

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie
und Tourismus | Postfach 7128 | 24171 Kiel

Minister

Präsidentin des
Schleswig-Holsteinischen Landtages
Frau Kristina Herbst
Landeshaus
24105 Kiel

Schleswig-Holsteinischer Landtag
Umdruck 20/2773

20. Februar 2024

Sehr geehrte Frau Präsidentin,

anliegend übersende ich Ihnen zur Unterrichtung den heute von der Landesregierung beschlossenen Bericht zur Konzeption und Fortschreibung des Landesweiten Radverkehrsnetzes in Schleswig-Holstein.

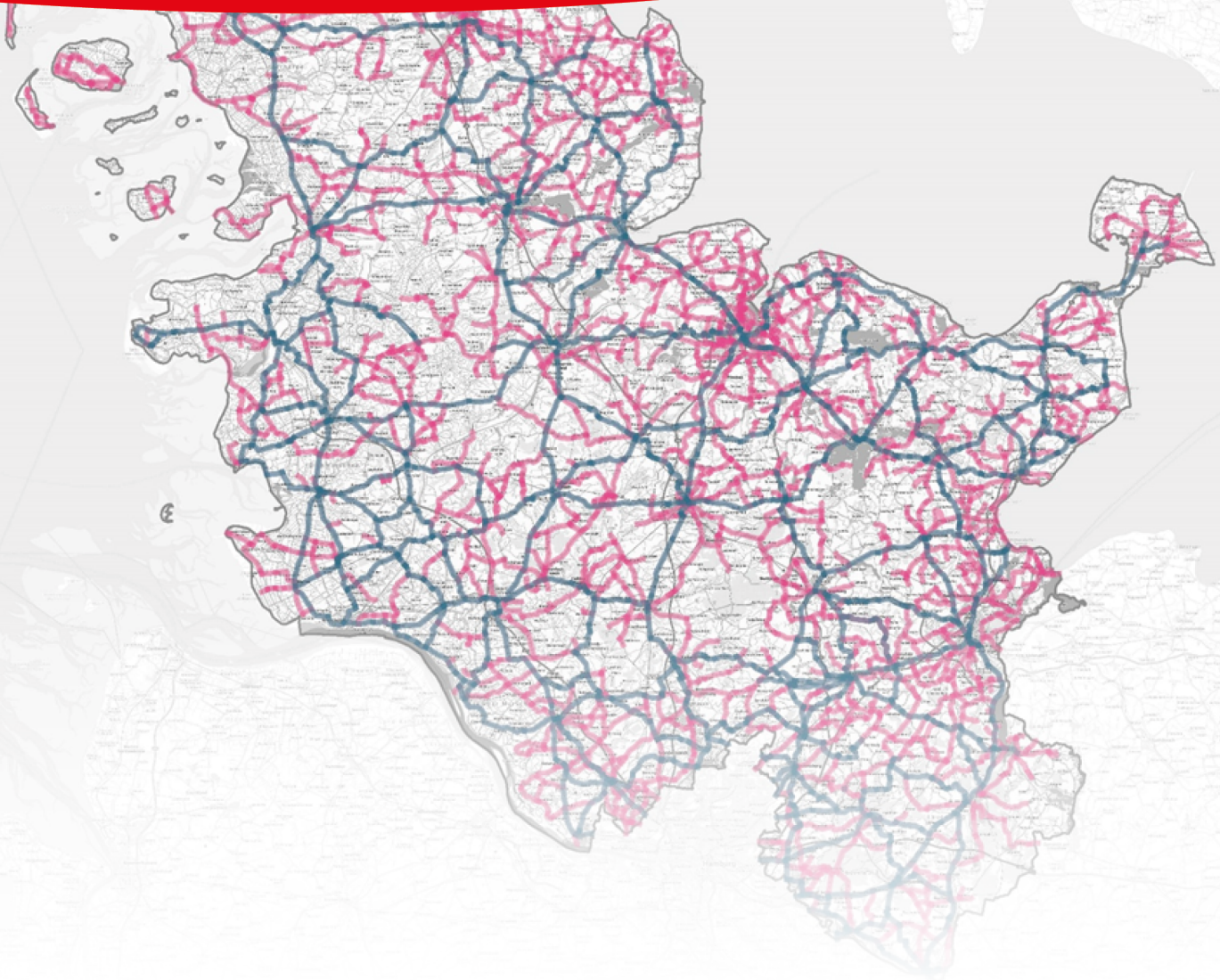
Mit freundlichen Grüßen



Claus Ruhe Madsen

BERICHT

Konzeption und Fortschreibung des Landesweiten Radverkehrsnetzes in Schleswig-Holstein



Konzeption und Fortschreibung des Landesweiten Radverkehrsnetzes in Schleswig-Holstein

Bericht

team red Deutschland GmbH

Almstadtstraße 7
10119 Berlin

Tel. + 49 (0) 30 138 986 35

Fax + 49 (0) 30 138 986 36

info@team-red.net

www.team-red.net

Projektleiter Thomas Möller

Mitwirkende Philipp Böhme (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)
Gregor Ranft
Dr.-Ing. Jürgen Brunsing
Antje Merschel
Mandy Schwalbe-Rosenow (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)
Constantin Mast (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)
Nicole Stephan (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)

Berlin 2023

BILDNACHWEIS | Kartengrundlage © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Bearbeitung:
team red Deutschland GmbH und IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

Inhaltsverzeichnis

1.	Konzeption und Fortschreibung des LRVN	5
1.1	Ausgangssituation und Rahmen	5
1.2	Ziele, Zielgruppen und Nutzungszwecke des LRVN	6
1.3	Zielstellung der Konzeption und Fortschreibung	7
1.4	Beteiligung bei der Konzeption und Fortschreibung	8
2.	Netzkonzeption und Netzentwicklung	9
2.1	Leitlinien für das LRVN	9
2.2	Alltagsradverkehr	10
2.2.1	Ziel- und Quellorte für den Alltagsradverkehr	10
2.2.2	Netzebenen des LRVN für den Alltagsverkehr	12
2.2.3	Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten	15
2.3	Touristisches Radnetz	16
2.3.1	Radfernwege	17
2.3.2	Qualitativ hochwertige Themenrouten	18
2.3.3	Empfehlung für ein Verfahren zum Qualitätsnachweis von Themenrouten	18
2.4	Verknüpfung mit dem Öffentlichen Verkehr	20
2.4.1	Formen der Verknüpfung	20
2.4.2	Einbindung der Verknüpfungspunkte	21
3.	Qualitätsstandards	23
3.1	Alltagsnetz	23
3.1.1	Differenzierung von Ausbaustandards für das Alltagsradnetz	23
3.1.2	Bevorzugte Führungsformen: Radwege und Fahrradstraßen	24
3.1.3	Wegebreite	25
3.1.4	Wesentliche Ausstattungsmerkmale	26
3.1.5	Unterhaltung und Betrieb	28
3.2	Touristisches Radnetz	28
3.2.1	Grundstandards für Radwege	28
3.2.2	Qualitätsstandards für Radfernwege und Themenrouten im LRVN	29
3.3	Subjektive und soziale Sicherheit	29
3.4	Empfehlungen zur effizienten Bestandsoptimierung	30
3.4.1	Erneuerung des Belags	31
3.4.2	Verbesserung der Ausstattung	32
3.4.3	Geschwindigkeitsbeschränkung	32
4.	Hinweise zur Umsetzung	33
4.1	Aufbau einer Dateninfrastruktur	33
4.2	Weitere Arbeitsschritte	35
5.	Verzeichnisse	37
5.1	Abkürzungsverzeichnis	37

5.2	Quellenverzeichnis	38
6.	Anhang	39
6.1	Karten	39
6.2	Projektdokumentation	39

1. Konzeption und Fortschreibung des LRVN

Die Weiterentwicklung des Landesweiten Radverkehrsnetzes (LRVN) ist eine Schlüsselmaßnahme der „Radstrategie Schleswig-Holstein 2030“, die 2020 nach einem umfangreichen Beteiligungsprozess von der Landesregierung beschlossen wurde. Das weiterentwickelte LRVN soll vor allem dem Land, aber auch den Kreisen und Kommunen als Planungsinstrument für den Neu-, Um- und Ausbau und die Sanierung wichtiger Radverbindungen dienen.

In dem vorliegenden **Bericht** wird die Konzeption der Fortschreibung des LRVN in kompakter Form wiedergegeben. In der **Projektdokumentation** finden sich Hintergrundinformationen zur Beteiligung, zu Datengrundlagen und Datenerhebung. Auf diesen Anhang wird im Bericht verwiesen.

1.1 Ausgangssituation und Rahmen

Seit 2004 verfügt Schleswig-Holstein über ein LRVN. Die wichtigen Verbindungen des Alltags- und des Schulradverkehrs bilden zusammen mit den touristischen Radfernwegen sowie den Freizeitrouten ein landesweites Netz. Das LRVN wurde 2008 fortgeschrieben und 2016 für den Bereich der Schulradwege aktualisiert. Es diente vor allem dem Land als Entscheidungshilfe für den Neu- und Ausbau sowie für die Sanierung der Radverkehrsanlagen. Da das LRVN in vielen Kommunen nicht bekannt war, wurde es von diesen folglich auch nicht angewandt.

Die stark zunehmende Verbreitung von Pedelecs (elektrisch unterstützte Fahrräder) und die steigende Zahl von Sonderfahrrädern, insbesondere Lastenfahrrädern, stellen neue Anforderungen an die Infrastruktur. Zudem hat der Fahrradtourismus in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Dessen Qualitätsansprüche sind mit dem zunehmenden Angebot an touristischer Radinfrastruktur gestiegen.

Es gilt vor allem neue Nutzergruppen, z.B. die sich im Alltagsverkehr unsicher fühlen oder noch gar nicht Fahrrad fahren, für das Radfahren zu gewinnen.

Schließlich erfordert der Klimaschutz eine Mobilitätswende, die den CO₂-Ausstoß im Verkehrswesen langfristig auf ein Minimum reduziert. Radverkehr als klimafreundliche Mobilitätsform hat dabei eine hohe Relevanz.

Aus diesen Gründen wurde das LRVN nicht einfach fortgeschrieben, sondern neu konzipiert. Dafür wurden vor allem folgende Arbeitsgrundlagen genutzt:

Die **Radstrategie Schleswig-Holstein 2030** liefert den Begründungszusammenhang und die Ziele. In der Beschreibung der Schlüsselmaßnahme „Weiterentwicklung des Landesweiten Radverkehrsnetzes (LRVN)“ sind wesentliche Eckpunkte gesetzt.

Der **Nationale Radverkehrsplan 3.0**, 2021 von der Bundesregierung vorgestellt, fordert Länder und Kreise auf, lückenlose hierarchische Radverkehrsnetze zu planen und koordiniert umzusetzen. Sie sollen sich dafür mit den Städten und Gemeinden abstimmen.

Der **Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein** von 2021 hat mit der Definition der zentralen Orte die wesentliche Entscheidungsgrundlage zur Definition von Zielorten bei der Netzentwicklung vorgegeben.

Vorliegende **Radverkehrskonzepte von Kreisen und kreisfreien Städten** wurden berücksichtigt. Sie waren eine wichtige Grundlage für die Netzumlegung und die Auswahl von Radverbindungen.

Das **Straßenverkehrsgesetz**, die **Straßenverkehrsordnung (StVO)** und die zugehörige **Verwaltungsvorschrift (VwV-StVO)** bilden den rechtlichen Rahmen und zusammen mit dem **Regelwerk der FGSV** wichtige Grundlagen für die Neukonzeption und Fortschreibung des LRVN.

1.2 Ziele, Zielgruppen und Nutzungszwecke des LRVN

Die Radstrategie Schleswig-Holstein 2030 hat als Oberziele definiert, mehr Leute aufs Rad zu bringen (30 % Radverkehrsanteil in 2030), die Verkehrssicherheit zu erhöhen (50 % weniger Radverkehrsunfälle in 2030, bezogen auf 2020) und Schleswig-Holstein unter den Top 3-Ländern im Radtourismus zu positionieren. Die Fortschreibung des LRVN soll als prioritäre Schlüsselmaßnahme der Radstrategie einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen dieser Ziele leisten.

Entsprechend der Radstrategie 2030 hat das LRVN als landesweites Radverkehrsnetz das Ziel, möglichst viele Menschen für das Radfahren im Alltag, aber auch in der Freizeit und im Urlaub zu gewinnen. Bei der Konzeption wurden dazu die Zielgruppen weit gefasst:

- Erwachsene, Jugendliche, Kinder
- auf Alltagswegen mobile Einheimische, erholungssuchende Gäste
- routinierte, unsichere und noch nicht Radfahrende

Zum Erreichen dieses Ziels müssen die Bedürfnisse der bisherigen und der potenziellen Radfahrenden berücksichtigt werden: Angenehmes und zügiges Vorankommen, Verkehrssicherheit, subjektives Sicherheitsempfinden sowie Erholung und Erlebnis. Damit das Netz diesen Ansprüchen möglichst gut genügt, werden im Kapitel 3 „Qualitätsstandards für das LRVN“ empfohlen.

Das **Netz für den Alltagsradverkehr** im LRVN berücksichtigt vor allem Schulverkehre sowie Arbeits- und Ausbildungsverkehre. Aus diesen Wegezwecken ergibt sich eine hohe Nutzungskonzentration innerhalb enger Zeitfenster, in denen ein großer Teil dieser Verkehre abgewickelt wird. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, muss die entsprechende Radverkehrsinfrastruktur ausreichend dimensioniert werden.

Verkehre zum Einkauf, zur Versorgung, Erledigung oder aus sozialen Gründen sowie zu Freizeitorten und Freizeitaktivitäten verteilen sich auf die gesamten Tagesstunden und sind

auch räumlich stärker differenziert, so dass hier die Gefahr von Kapazitätsengpässen geringer ist. Bei diesen Verkehren ist vor allem ein sicheres Grundangebot notwendig. Eine entsprechende Netzdicke kann das LRVN nicht leisten. Hier sind vor allem die Kommunen gefragt, ein entsprechendes Netz zu konzipieren bzw. ihr bestehendes Straßen- und Wegenetz fahrradfreundlich zu gestalten.

Alltagswege werden zu allen Jahreszeiten, bei jedem Wetter und auch zu jeder Tageszeit mit dem Fahrrad zurückgelegt. Dieses Nutzungsverhalten bedingt entsprechende Qualitätsanforderungen (siehe Kapitel 3 „Qualitätsstandards“).

Das **Touristische Radnetz** im LRVN besteht aus den Radfernwegen und qualitativ hochwertigen Themenrouten. Hauptzielgruppe sind Urlauberinnen und Urlauber, die diese Routen seltener befahren und sich unmittelbar gut orientieren können müssen. Für Radreisende auf Radfernwegen ist das Radfahren an sich das wesentliche Urlaubsziel. Sie können auf ihren Etappen nur bedingt ungünstige Witterung vermeiden und sind deshalb auf eine hohe Wegequalität angewiesen. Für Einheimische bietet das touristische Radnetz einen Anreiz zum Radfahren in der Freizeit, insbesondere wenn sie nahe einer solchen Route wohnen.

1.3 Zielstellung der Konzeption und Fortschreibung

Das LRVN soll den Baulastträgern als **Planungsinstrument** für die Erweiterung und Unterhaltung der Radinfrastruktur dienen, um die genannten Ziele zu erreichen. Es gibt eine **Netzstruktur** vor und bezieht sich dabei vor allem auf die Landesentwicklungsplanung mit dem System der zentralen Orte. Das Ziel einer engen Verknüpfung mit dem Öffentlichen Verkehr soll durch die Berücksichtigung der Landesnahverkehrsplanung erreicht werden.

Dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus (MWVATT) und dem Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV.SH) dient das LRVN als eine wichtige und mit dieser Fortschreibung aktualisierten **Entscheidungsgrundlage** für den Neubau, als **Entscheidungshilfe** für den Ausbau sowie für die Sanierung von Radverkehrsanlagen an Bundes- und Landesstraßen bzw. bei der Förderung von kommunalen Vorhaben. Die Fortschreibung, Abstimmung und Verabschiedung des LRVN bildet dafür einen wichtigen Meilenstein.

Das LRVN stellt zudem eine **Arbeitsgrundlage für Kreise, Städte und Gemeinden** dar und unterstützt sie bei der Erhaltung, der Planung und dem Bau qualitätsvoller Radverkehrsinfrastruktur. Es gibt für alle Kreise und zentralen Orte eine Grundstruktur für ihre Radverkehrsnetze vor. Den Kommunen wird empfohlen diese zu übernehmen. Dabei können sie die Netzelemente auf Grundlage vertiefter lokaler Kenntnisse, im Rahmen eigener Konzepte oder bei lokalen Änderungen anpassen. Da der lokale Radverkehr eine höhere Netzdicke benötigt, als es ein landesweites Netz bieten kann, gilt es, das LRVN auf lokaler Ebene zu verdichten. Das LRVN ist in diesem Sinne als „lebendiges“ Netz konzipiert und soll es auch zukünftig sein.

1.4 Beteiligung bei der Konzeption und Fortschreibung

Die Fortschreibung des LRVN wurde mit einer neuen Konzeption für die Netzentwicklung des LRVN verbunden, die vor der eigentlichen Fortschreibung erarbeitet und abgestimmt wurde. Im MWVATT wurden eine **Projektgruppe** mit Mitarbeitenden aus den relevanten Referaten sowie ein **Lenkungskreis** gebildet, an denen der LBV.SH jeweils beteiligt war.

Die Mitglieder des ‚Runden Tisch Radverkehr‘ aus Politik, Verwaltung und Verbänden waren durch eine **Interdisziplinäre AG** in den Prozess der Fortschreibung des LRVN eingebunden.

Zu Beginn der Fortschreibung waren die **Kreise und kreisfreien Städte** zu einem Workshop eingeladen, um deren Bedürfnisse und Anforderungen für die Fortschreibung des LRVN zu erfahren. Mit ihnen wurden im Rahmen der Fortschreibung jeweils Einzelkonsultationen zum Netzentwurf durchgeführt (siehe Projektdokumentation zu AP A und F).

Nach Fertigstellung des Netzentwurfs wurde eine **Online-Beteiligung** durchgeführt, um neben den bisher schon beteiligten Akteuren insbesondere die **Städte und Gemeinden** einzubinden (Projektdokumentation siehe Anhang).

2. Netzkonzeption und Netzentwicklung

2.1 Leitlinien für das LRVN

Die Fortschreibung des LRVN orientiert sich an fünf Leitlinien, die gemeinsam mit allen beteiligten Gruppen abgestimmt wurden. Sie berücksichtigen dabei sowohl die Wünsche von Radfahrenden, die im Kapitel Qualitätsstandards weiter ausgeführt werden, als auch die der Ausführenden der landesweiten Netzkonzeption. Insbesondere dem Sicherheitsbedürfnis der „Noch nicht“, bzw. „Nicht oft“ Radfahrenden wird in den Leitlinien Rechnung getragen, um den Anteil an Radfahrenden im Land signifikant zu erhöhen:

1. Klasse für die Masse

Das landesweite Radverkehrsnetz soll eine Fahrradinfrastruktur bieten, die sowohl für erfahrene Radfahrende als auch für diejenigen attraktiv ist, die bisher nicht oder nur wenig Rad gefahren sind. Gleichzeitig erhöht diese Infrastruktur sowohl den Komfort für die bereits sicheren als auch für noch unsicheren Radfahrenden.

2. Durchgängig und verknüpft

Die Gestaltung der Radverkehrsinfrastruktur stellt die Durchgängigkeit für alle Nutzendengruppen sicher. Dabei werden die zentralen Orte miteinander verknüpft und starke Verbindungen sowie funktionale Knoten geschaffen. Dies gewährleistet eine nahtlose Mobilität auch zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln und erleichtert den Zugang zu wichtigen regionalen und überregionalen Zielen.

3. Inklusiv und selbsterklärend

Die ideale Radverkehrsinfrastruktur ist bequem von allen Altersgruppen und in allen Geschwindigkeitsstufen zu nutzen, sei es von Groß und Klein, Jung und Alt, Schnell und Langsam. Die Wegeführung ist barrierefrei und führt entlang angst- und stressfreier Routen. Sie ist intuitiv verständlich, gut zugänglich, leicht zu finden und gestaltet die Nutzung angenehm.

4. Attraktiv und nachhaltig

Die Radverkehrsinfrastruktur ist attraktiv und bildet allein dadurch bereits ein Ziel für Naherholung und Freizeit. Das erhöht nicht nur die Lebensqualität in deren Umfeld, sondern fördert auch den Umstieg vom Auto auf das Fahrrad und trägt somit zum Klimaschutz bei. Entscheidend für die Nachhaltigkeit der Radverkehrsinfrastruktur ist, dass sie auf eine wachsende Nutzung ausgelegt ist, um damit der erwünschten Zunahme des Radverkehrs in den kommenden Jahren gerecht zu werden.

5. Experimentell und schnell

Um die große Herausforderung des landesweiten Netzausbaus zügig umzusetzen, ist es wichtig, auch experimentell vorzugehen. Das bedeutet u.a. auch, dass die im Rahmen des Straßenverkehrsrechts möglichen Maßnahmen kreativ genutzt werden, um alle positiven Effekte für den Radverkehr auszuschöpfen.

2.2 Alltagsradverkehr

Ein vollständiges Netz für den Alltagsradverkehr müsste grundsätzlich jede Quelle, d.h. jedes Wohngebäude erschließen und mit allen alltagsrelevanten Zielen verbinden. Hierfür übernimmt das LRVN den Rahmen, die Kreisradverkehrsnetze, die Radverkehrsnetze der Städte und Gemeinden sowie regionale Radnetze übernehmen die Feinstruktur.

Das LRVN besteht im Wesentlichen aus überörtlichen Hauptachsen. Die Kreisnetze stellen weitere Verbindungen zwischen den Gemeinden her. Kommunale Radverkehrsnetze sorgen für die Feinverteilung innerhalb ihres Gebietes. In Regionalen Radnetzen können besondere regionale Zusammenhänge berücksichtigt werden.

2.2.1 Ziel- und Quellorte für den Alltagsradverkehr

Zielorte

Das LRVN konzentriert sich beim Netz für den Alltagsradverkehr auf die wichtigsten Zielorte im Land. Es definiert zwei Kategorien an Zielorten:

- Zielorte erster Ordnung ergeben sich aus dem Landesentwicklungsplan (LEP) und damit dem System zentraler Orte
- Zielorte zweiter Ordnung sind funktionale Ziele mit überörtlicher Relevanz

Als Zielorte erster Ordnung werden die zentralen Orte des LEP vorgesehen. Aufgrund ihrer zentralörtlichen Funktionen spielen sie eine wichtige Rolle für die Gemeinden in ihrem Einzugsbereich und damit auch für den Radverkehr. Berücksichtigt werden Oberzentren, Mittelzentren, Unterzentren und ländliche Zentralorte mit ihrem funktionalen Zentrum oder Ortskern, da sich in denen die meisten Ziele für den Radverkehr befinden. Die Stadtrandkerne werden nicht als eigene Zielorte definiert, weil ihre Attraktivität in der Regel von der angrenzenden Stadt überlagert wird. Ebenso werden Versorgungszentren ohne zentralörtliche Funktion in Radverkehrsverbindungen oder sogenannte Ankerorte nicht als Zielorte erster Ordnung aufgenommen.

Als Zielorte zweiter Ordnung werden funktionale Ziele definiert, die sowohl für den Radverkehr von Bedeutung sind, als auch für die Verknüpfung mit landesweit bedeutenden Infrastrukturen:

- weiterführende Schulen, Berufsschulen, Hochschulen (ab 200 Schülerinnen und Schüler an ihrem Standort)
- Bahnhöfe und Bahnhaltepunkte (laut Landesnahverkehrsplan)
- ZOB (in Regionen ohne Bahnanschluss)
- Fähranleger (an den Küsten und auf den Inseln)

Überörtlich bedeutsame Arbeitgeber, Gewerbezentren, Versorgungseinrichtungen und Freizeiteinrichtungen wurden mangels Datenlage oder eindeutigen Kriterien nicht einzeln verortet. Bei den Konsultationen mit den Kreisen und Kreisfreien Städten hat sich herausgestellt, dass diese Zielorte innerhalb der Einzugsbereiche der zentralen Orte durch das Netz ausreichend nah angebunden sind. Für eine direkte Anbindung müssen kommunale Radverkehrsnetze sorgen.

Einen besonderen Schwerpunkt legt das LRVN auf die Einbindung weiterführender Schulen, Berufsschulen und Hochschulen. Diese (Hoch-)Schulstandorte im ländlichen Bereich außerhalb der zentralen Orte werden über das LRVN mit den sie umgebenden Orten verbunden. In städtischen Bereichen der zentralen Orte, wo die Vielzahl an Schulwegeverbindungen das LRVN zusätzlich verdichtet hätte, sollte die nahräumige Anbindung (< 1 km) durch kommunale Radverkehrsnetze gewährleistet werden. Schülerinnen und Schüler sowie Studierende sind auf das Fahrrad als individuelles Verkehrsmittel besonders angewiesen.

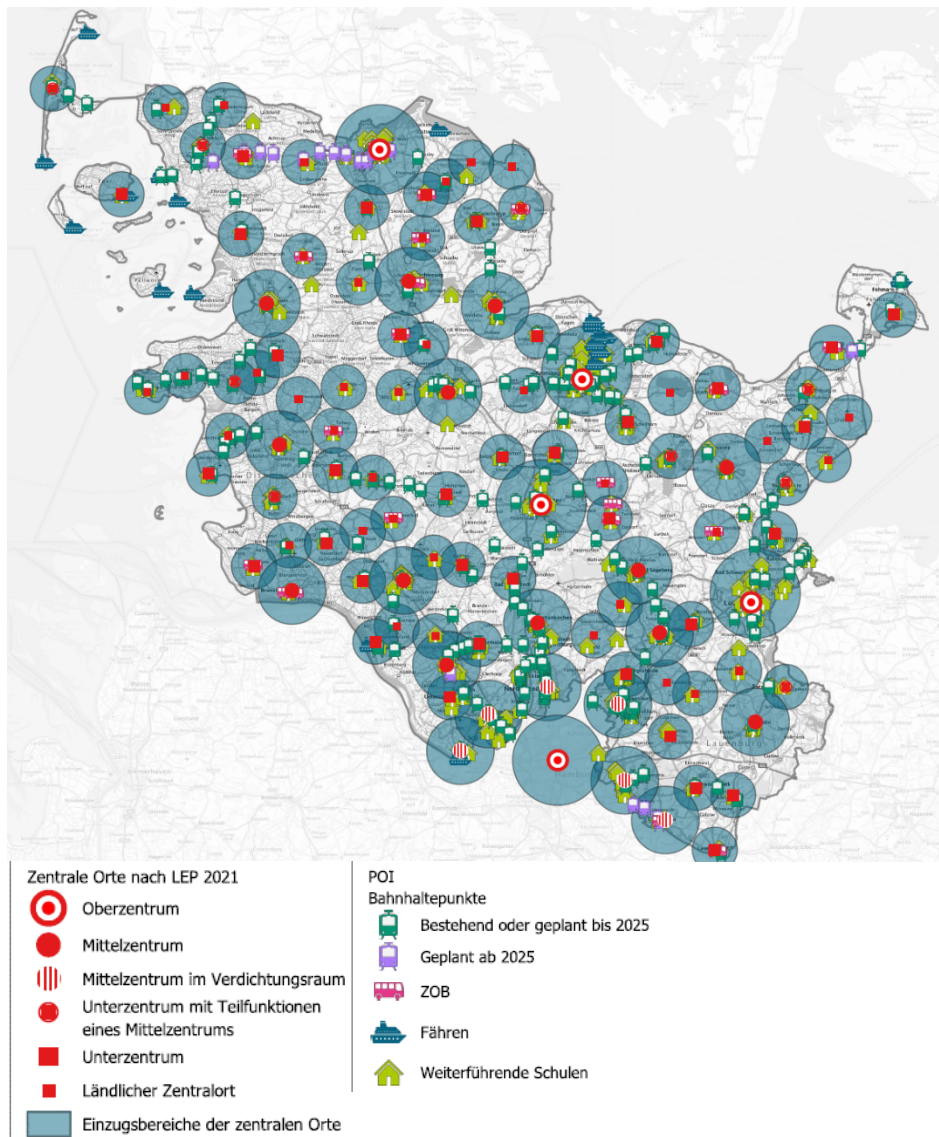


Abbildung 1: Zielorte im LRVN mit Radien um zentrale Orte

Quellorte

Wohnorte bilden die Quellorte für den Alltagsradverkehr. Dies sind zum einen die vom LRVN auch als Zielorte definierten zentralen Orte selbst mit ihren Wohn- und Mischgebieten mit Wohnnutzung. Zum anderen sind dies Gemeinden und Gemeindeteile außerhalb

der zentralen Orte. Das LRVN berücksichtigt in erster Linie geschlossene Ortschaften und bindet daher die Ortsdurchfahrten mit ein, weil hier eine entsprechende Anzahl von Nutzenden (Nutzungspotenzial) zu erwarten ist. Einzelsiedlungen werden über das LRVN nicht gezielt angebunden.

Der Tourismus spielt in Schleswig-Holstein eine wichtige Rolle und erzeugt in touristisch geprägten Orten vor allem in der Saison alltäglich Verkehr, der in möglichst großem Umfang vom Motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den Radverkehr verlagert werden sollte. Deswegen wurden alle Gemeinden, die zu Schwerpunkträumen Tourismus laut Landesentwicklungsplan gehören, in das LRVN eingebunden. Es wird empfohlen, zukünftig weitere Orte mit hohem touristischem Potenzial in einem Konsultationsprozess mit den Kreisen zu ermitteln und ggf. mit in das LRVN aufzunehmen.

2.2.2 Netzebenen des LRVN für den Alltagsverkehr

Das Alltagsradverkehrsnetz im LRVN gliedert sich in zwei Netzebenen. Diese Vorgehensweise lehnt sich an die RIN an, die Netzkategorien definiert (siehe ERA 2010, Tabelle 1, Seite 8): Die Netzkategorien AR II (überregionale Radverkehrsverbindung) und AR III (regionale Radverkehrsverbindung) werden in der Netzebene 1 zusammengefasst. Nahräumige Radverkehrsverbindungen (AR IV) werden der Netzebene 2 zugeordnet. Die Netzebenen haben unterschiedliche Funktionen: Netzebene 1 bildet ein zusammenhängendes Netz mit den zentralen Orten als Knotenpunkte. Netzebene 2 beinhaltet dagegen die Anbindungen von Gemeinden oder Funktionen an die zentralen Orte.

Der Begriff der Netzhierarchie ist hier nicht passend, da die Bedeutung einer Verbindung beim Radverkehr eher von der Entfernung abhängig ist. Für die Wahl des Ausbaustandards ist die zu erwartende Nachfrage relevant.

Netzebene 1:

Die Netzebene 1 verbindet die zentralen Orte untereinander durch alltagstaugliche Radverbindungen. Sie dienen der weiträumigen Verbindung und sind daher besonders im Interesse des Landes. Aufgrund der begrenzten Reichweite des Fahrrads (einschließlich Pedelec) im Alltag werden Radverbindungen nur bis zu einer bestimmten Fahrstrecklänge in das LRVN aufgenommen. Diese sind differenziert nach der Bedeutung des zentralen Ortes, weil von einer unterschiedlich starken Anziehungskraft ausgegangen wird, die sich auf die Bereitschaft zur Nutzung des Fahrrads auswirkt. In Anlehnung an die Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) werden folgende Entfernungen festgelegt:

- Zwischen Oberzentren und Mittelzentren < 20 km
- Zwischen Mittel- und Unterzentrum < 15 km
- Zwischen Unterzentren und ländlichem Zentralort < 10 km

Dabei sollten die Ortsdurchfahrten der verbundenen Zentralorte nicht mitgezählt werden, so dass sich die Radverbindungen zwischen den Zentren verlängern. Da die Entfernungen zwischen Ober- und Mittelzentren in Schleswig-Holstein teilweise sehr groß sind und sich bei diesen Entfernungen in vielen Bereichen kein zusammenhängendes Netz ergibt, wurden die Ober- und Mittelzentren über eine Verkettung dazwischenliegender Unterzentren und ländlicher Zentralorte auch bei größeren Entfernungen miteinander verbunden.

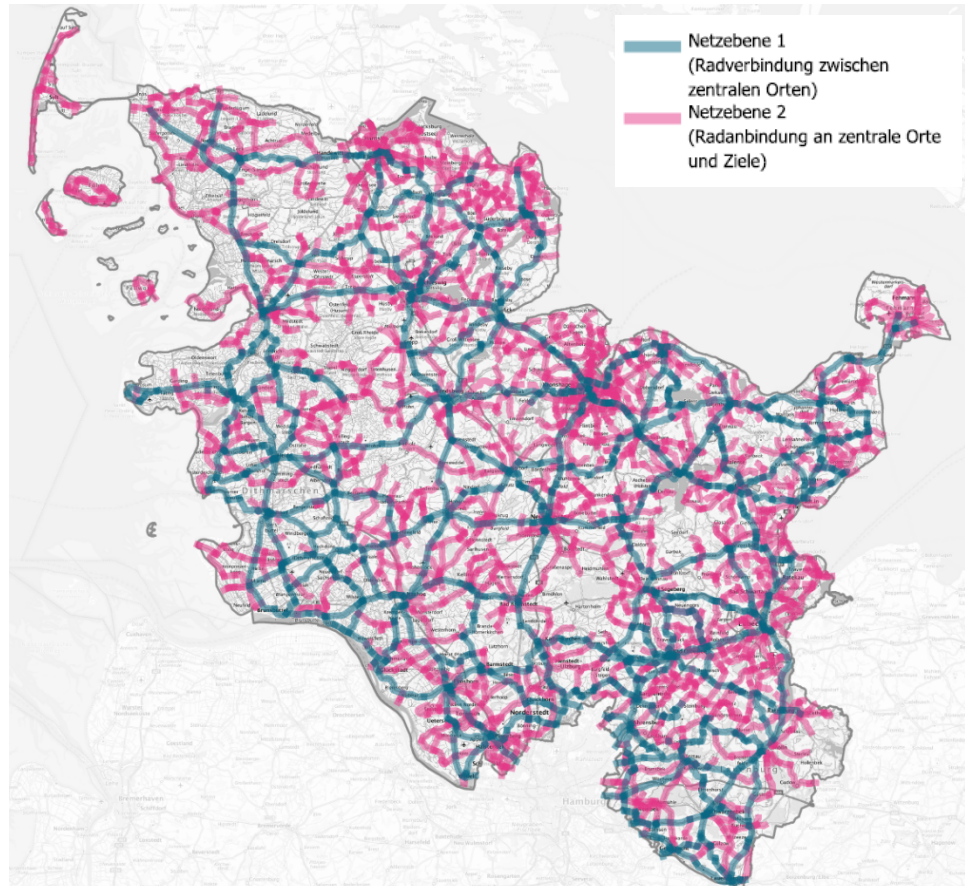


Abbildung 2: Netzumlegung für Netzebene 1 und 2

Netzebene 2:

Die Netzebene 2 stellt die alltagstaugliche Radanbindung von zusätzlichen Gemeinden oder Gemeindeteilen an zentrale Orte dar. Auch hier wurden aufgrund der unterschiedlichen Anziehungskraft der zentralen Orte die maximalen Entfernungen zwischen den Orten bzw. deren Ortsdurchfahrten differenziert:

- Oberzentrum bis Ortseingang < 10 km
- Mittelzentrum bis Ortseingang < 7,5 km
- Unterzentrum bis Ortseingang < 5 km
- Ländlicher Zentralort bis Ortseingang < 5 km
- Zusätzlich zentrale Funktion bis Ortseingang < 5 km

Für weiterführende Schulen, Berufsschulen und Hochschulen wurde ein Radius von 7,5 km gewählt, weil Schülerinnen und Schüler sowie Studierende gerade im ländlichen Raum das Fahrrad auch für längere Schulwege als Verkehrsmittel nutzen.

Für Bahnhöfe und Bahnhaltetermine, ZOB (die nicht an Bahnhöfen liegen) und Fähranleger wurde ein Radius von 5 km gewählt, weil hier das Anschlussverkehrsmittel die Gesamtwegezeit verlängert.

Gesamtübersicht

Die Gesamtlängen der Netzbestandteile sind in der folgenden Tabelle differenziert nach Netzebenen und Baulasträgern zusammengefasst. Aus vorliegenden Daten des Landes wurde ermittelt, wie hoch der Streckenanteil ist, an dem es Radverkehrsanlagen gibt. Dieser ist bei Bundesstraßen (94 %) und Landesstraßen (76 %) vergleichsweise hoch. An vielen Streckenabschnitten, insbesondere an Straßen in Trägerschaft der Kommunen, sind Radverkehrsanlagen nicht zwingend erforderlich, so dass daraus kein erwartungsgemäßer Bedarf für Radwegebau abgeleitet werden kann.

Auswertung LRVN Alltagsnetz	Netz km	Anteil Netz	mit RV-Anlage	Anteil mit	ohne RV-Anlage	Anteil ohne
Bundesstraßen gesamt	1.085	15%	1.022	94%	64	6%
Netzebene 1	824	11%	785	95%	39	5%
Netzebene 2	262	4%	237	90%	25	10%
Landesstraßen gesamt	2.655	36%	2.014	76%	641	24%
Netzebene 1	1.059	14%	878	83%	181	17%
Netzebene 2	1.596	22%	1.136	71%	460	29%
Kreisstraßen gesamt	2.131	29%	1.256	59%	875	41%
Netzebene 1	485	7%	311	64%	174	36%
Netzebene 2	1.646	22%	945	57%	701	43%
Gemeindestraßen/ Wirtschaftswege gesamt	1.497	20%	22	1%	1.475	99%
Netzebene 1	380	5%	5	1%	375	99%
Netzebene 2	1.117	15%	17	2%	1.099	98%
LRVN gesamt	7.368	100%	4.314	59%	3.054	41%
Netzebene 1	2.747	37%	1.978	72%	769	28%
Netzebene 2	4.621	63%	2.335	51%	2.285	49%

Tabelle 1: Übersicht LRVN

2.2.3 Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten

Radschnellverbindungen (RSV) und **Radvorrangrouten (RVR)** als besondere Elemente im Radverkehrsnetz stellen Verbindungen her, die den Zweck haben, bedeutende Quelle-Ziel-Potenziale des Alltagsradverkehrs durch einen hohen Qualitätsstandard zu erschließen. Sie müssen die Qualitätsstandards gemäß H RSV bzw. ERA als Entwurfsparameter erfüllen bzw. dementsprechend ausgebaut werden (siehe Kapitel Qualitätsstandards).

Die in Schleswig-Holstein geplanten Radschnellverbindungen stellen in Schleswig-Holstein kein eigenständiges Netz dar, sondern sind Bestandteil des LRVN, da der erforderliche hohe Qualitätsstandard nur auf relativ wenigen Streckenabschnitten durch ein entsprechendes Radverkehrspotenzial zu begründen ist. Sie sind der Netzebene 1 zuzuordnen, da sie in der Regel die Verbindungsfunktion zwischen zentralen Orten übernehmen. Bis zu ihrer Realisierung sollten Alternativverbindungen bestehen, die diese Funktion erfüllen. Empfohlen wird, Radschnellverbindungen nur unter bestimmten Voraussetzungen in das LRVN aufzunehmen. Hierzu zählen die Ermittlung eines ausreichenden Potenzials, eine Machbarkeitsstudie mit einer Vorzugsvariante sowie eine politische Beschlusslage der angeschlossenen Kommunen oder der Region. Zusätzlich sind Straßenbaulastträger, die für die Unterhaltung und Aufrechterhaltung der hohen Qualitätsstandards Sorge tragen müssen, einzubinden.

Des Weiteren wird empfohlen, Radvorrangrouten in Ober-, Mittel- und Unterzentren in das LRVN zu integrieren, wenn sie Bestandteil eines kommunalen Radnetzplans sind und dazu ein politischer Beschluss der Kommune vorliegt. Radvorrangrouten sind je nach Verbindungsfunktion der Netzebene 1 oder 2 zuzuordnen. Sie können insbesondere in den Ober- und Mittelzentren eigene Netze bilden. Ihre Planung obliegt den Kommunen und sollte in Stadt-Umland-Räumen mit den Nachbargemeinden abgestimmt werden. Radvorrangrouten, die keine Funktion für die Nachbargemeinden haben, weil sie nur innergemeindlich wirken, sollten nicht in das LRVN aufgenommen werden.

Radvorrangrouten können auch zentrale Orte miteinander verbinden, wenn das vorhandene oder zu erwartende Radfahrpotenzial diesen Qualitätsstandard erfordert. Anders als bei Radschnellverbindungen wird bei Radvorrangrouten im Regelwerk kein Mindestpotenzial vorgegeben.

Bisher wurden in Schleswig-Holstein folgende Radschnellverbindungen („Radschnellwege“) untersucht und durch Potenzialanalysen und Machbarkeitsstudien bestätigt:

- Elmshorn – Tornesch – Pinneberg – Halstenbek – Hamburg
- Bad Bramstedt – Kaltenkirchen – Henstedt-Ulzburg – Norderstedt – Hamburg
- Ahrensburg – Hamburg
- Geesthacht – Hamburg
- Bad Schwartau – Lübeck – Groß Grönau

Seit September 2023 werden diese Radschnellverbindungen in der Metropolregion Hamburg offiziell als „Radroute Plus“ bezeichnet.

In der Kielregion werden sogenannte regionale Radpremiumrouten entwickelt, für die ähnlich hohe Qualitätsstandards wie für Radvorrangrouten definiert wurden:

- Plön – Preetz – Schwentinental – Kiel
- Eckernförde – Gettorf – Kiel
- Neumünster – Bordesholm – Kiel
- Stein – Laboe – Kiel

Einige Städte in Schleswig-Holstein (u. a. Kiel, Flensburg, Norderstedt, Elmshorn) bezeichnen ihre wichtigsten Radrouten als **Velorouten** oder **Premiumradrouten**, ohne dass es dafür allgemeingültige Begriffsdefinitionen oder Qualitätsstandards gibt. Für diese Routen müssen die Kommunen festlegen, ob sie die Qualitätsstandards von Radschnellverbindungen oder Radvorrangrouten einhalten sollen. Dann können sie entsprechend integriert werden. Die Bezeichnung Velorouten oder Premiumradrouten kann vor Ort beibehalten werden, wenn im Konzept oder im politischen Beschluss ein Bezug zu den Kategorien der H RSV bzw. ERA und damit auch zum LRVN hergestellt wurde.

2.3 Touristisches Radnetz

Einen zweiten, ebenso bedeutenden Teil des LRVN bildet das touristische Radnetz. Es dient dem Radfahren in der Freizeit und im Urlaub. Es beinhaltet folgende Radfahrzwecke:

- Radreisen über längere Strecken
- Mehrtagestouren
- Tagesradtouren vom Urlaubsort aus
- Tagesradtouren vom Wohnort aus

Die Zielgruppen sind ähnlich umfassend wie für das Alltagsradfahren. Allerdings werden besonders Gäste aus anderen (Bundes-)Ländern angesprochen, die im Alltag nicht in Schleswig-Holstein Fahrrad fahren. Auch Einheimische sollen eingeladen werden, die Umgebung vom Wohnort oder andere Landesteile per Fahrrad zu entdecken.

Radfahren im Urlaub oder als Freizeitbeschäftigung stellt andere Anforderungen an Infrastruktur und Landschaft als Alltagsradfahren. Es wird mehr Wert auf ruhige und abwechslungsreiche Strecken gelegt. Dafür werden Umwege in Kauf genommen. Außer Radreisende, die festgelegte Etappenziele unabhängig von den Wetterverhältnissen erreichen wollen, sind Freizeitradfahrende eher bei guten Witterungsbedingungen unterwegs. Radfahren bei Dunkelheit spielt keine wesentliche Rolle. Dennoch sollte die Radverkehrsinfrastruktur dem geltenden technischen Stand entsprechen. Die Qualitätsstandards für den Radtourismus in Schleswig-Holstein sind zu beachten und einzuhalten.

Ausgangs- oder Endpunkt einer Radreise oder eines Tagesausflugs mit dem Fahrrad bilden in der Regel:

- touristische Ziele (POI) und Beherbergungsorte
- Bahnhöfe, wichtige Haltepunkte
- Zentrale Orte als Quellorte Erholungssuchender
- Wichtige Fähranleger, Grenzübergänge

Gleichwohl kann auch jeder Wohnort Ausgangspunkt eines Tagesausflugs sein.

In das LRVN wird das in den Qualitätskriterien für den Radtourismus in Schleswig-Holstein definierte touristische Radnetz mit folgenden Netzbestandteilen integriert:

- Radfernwege
- Qualitativ hochwertige Themenrouten

Nicht Bestandteil des neuen LRVN sind Themen- und Freizeitrouten der Kreise und Kommunen, welche die Qualitätskriterien des Landes nicht erfüllen. Für die Aufnahme in das Netz sind vor allem zwei Aspekte von zentraler Bedeutung: der Netzgedanke und ein hoher Qualitätsstandard.

2.3.1 Radfernwege

In Schleswig-Holstein gibt es 13 Radfernwege, deren Zustand in den Jahren 2021 bis 2023 erfasst wurde. Sie bilden einen gesetzten Bestandteil des LRVN und können in zwei Gruppen unterteilt werden:

Fünf Radfernwege mit (inter-)nationaler Bedeutung (D-Routen, EuroVelo-Routen):

- Ostseeküsten-Radweg = EuroVelo10 = D-Route1
- Nordseeküsten-Radweg = EuroVelo12 = D-Route2
- Elberadweg = D-Route10
- Ochsenweg (West- + Ostroute), davon Ostroute = EuroVelo 3 = D-Route 7 „Pilgerroute“
- Iron Curtain Trail = EuroVelo13 = ICT

Acht Radfernwege mit überregionaler Bedeutung für das Bundesland oder Nachbarbundesländer

- Alte Salzstraße
- Eider-Treene-Sorge Radweg
- Grenzroute
- Holsteinische-Schweiz-Radtour
- Mönchsweg
- NOK-Route
- Wikinger-Friesen-Weg
- Radfernweg Hamburg-Rügen

Aus touristischer Sicht verfügt Schleswig-Holstein mit dreizehn Radfernwegen über eine ausreichende Zahl. Daher sollen grundsätzlich keine weiteren Radfernwege ausgewiesen werden.

Die 13 Radfernwege in Schleswig-Holstein sollten zumindest die explizit für Radfernwege aufgeführten Vorgaben aus den Qualitätsstandards für den Radtourismus in Schleswig-Holstein erfüllen. Bisher sind sie aufgrund ihrer Länge und überregionalen Bedeutung im touristischen Radnetz und damit im LRVN ‚gesetzt‘. Nach einer Übergangsfrist (z. B. fünf Jahre) könnte eine Überprüfung der Qualitätsstandards, wie diese für die Themenrouten vorgeschlagen wird (siehe Kapitel 2.3.3), auch für Radfernwege eingeführt werden. Für die länderübergreifenden Radfernwege (D-Routen und EuroVelo-Routen) sollten der Bund oder

das Land sicherstellen, dass eine funktionierende Koordinierung gewährleistet wird, sodass eine systematische und durchgehende Qualitätsentwicklung stattfinden kann.

2.3.2 Qualitativ hochwertige Themenrouten

Themenrouten stellen ein Angebot für Tagestouren von Gästen und auch Einheimischen dar. Ihre Konzeption ist auf das Erlebnis für diese Zielgruppen und das touristische Marketing ausgerichtet. Themenrouten, die in das LRVN aufgenommen werden sollen, müssen die Qualitätskriterien des Landes erfüllen. Dabei spielt der Netzgedanke eine wesentliche Rolle. Im Rahmen der LRVN-Fortschreibung wurde ein Vorschlag für die Auswahl von Themenrouten mittels eines Qualitätsnachweises entwickelt (siehe Kapitel 2.3.3).

Empfehlungen zur Umsetzung des Netzgedankens

Bei der Auswahl bzw. Neukonzeption von Themenrouten sollte darauf geachtet werden, dass der Netzcharakter im touristischen Teil des LRVN gestärkt wird. Es werden folgende Empfehlungen zur Umsetzung des Netzgedankens genannt:

- Anbindung übriger Mittelzentren (als Quellorte) an Radfernwege
- Anschluss der Freizeitrouten Hamburgs
- Anbindungen zwischen Radfernwegen und Schwerpunkträumen des Tourismus
- Schaffung einer Direktverbindung von Hamburg an die Ostsee

Durch die Anbindung der **bevölkerungsreichen Mittelzentren, insbesondere rund um Hamburg**, sollte mit Blick auf den Tagestourismus ein direkter Zugang zum qualitativ hochwertigen touristischen Netz geschaffen werden, damit Einwohnende nicht mit der Bahn oder einem privaten Pkw anreisen müssen, um einen Tagesausflug mit dem Fahrrad oder eine Radreise zu unternehmen. Insbesondere sollten die Endhaltestellen der Schnellbahnstrecken in Routen integriert werden.

Friedrichskoog sollte als einziger Schwerpunktraum Tourismus, durch den bisher kein Radfernweg direkt verläuft, angeschlossen werden.

2.3.3 Empfehlung für ein Verfahren zum Qualitätsnachweis von Themenrouten

Themenrouten sollten über ein Bewerbungsverfahren in das LRVN aufgenommen werden. Es sollte eine jährliche Bewerbungsfrist (30.09.) für Aufnahmeanträge und einen Aufnahmetermin (15.12.) geben, zu dem die Themenroute in das LRVN aufgenommen werden könnte. Die Bewerbungsunterlagen mit Qualitätsnachweis wären beim MWVATT oder bei der Radkoordinierungsstelle Tourismus bei RAD.SH einzureichen. Hauptkriterien für die Aufnahme sind die Einhaltung der Qualitätsstandards und die Berücksichtigung des Netzgedankens. Die Aufnahme ins LRVN sollte befristet für 5 Jahre sein. Der weitere Verbleib im LRVN sollte abhängig vom Nachweis der Qualitätsstandards sein.

Kriterien für Nachweis und Prüfung:

I. Koordinierung

Die Koordinierung der konkreten Themenroute sollte mindestens 5 Jahre gesichert sein, was durch einen leistungsfähigen Trägerverein, eine Betriebsorganisation oder eine institutionalisierte Radregion gegeben sein kann. Alternativ müsste ein Kreis oder eine Kommune die Trägerschaft übernehmen und dafür ausreichend Ressourcen bereitstellen. Eine rein projektbezogene, zeitlich befristete Routenkoordinierung wäre nicht ausreichend.

Aufgaben einer Routenkoordinierung wären u. a.:

- Antragstellung für die Aufnahme in das LRVN
- Koordinierung von Wartung, Pflege und Unterhaltung der Infrastruktur
- Koordinierung der Vermarktung
- Qualitätssicherung

II. Produktbezogene Qualitätskriterien

Neben der Erfüllung des Grundstandards für Radwege aus den Qualitätskriterien für Radtourismus in Schleswig-Holstein und einer regelmäßigen Wartung und Unterhaltung der Route sollten insbesondere folgende Qualitätskriterien bezogen auf das Produkt der Themenroute erfüllt werden und könnten beispielsweise per Fragebogen ermittelt und überprüft werden:

Eine **Vernetzung** im LRVN sollte durch Knotenpunkte oder gemeinsame Streckenabschnitte gegeben sein. Eine Vernetzung mit einem Radfernweg oder mit einer anderen LRVN-Themenroute ist ausreichend. Die Vernetzung nur mit einer anderen LRVN-Alltagsroute oder nur mit anderen regionalen Routen ist dagegen nicht ausreichend.

Ein **Routenkonzept** muss die Themenroute als Rundroute vorsehen oder als Strecke mit Anbindung an öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) mit den Varianten Fahrradmitnahme, Verknüpfung mit Fahrradverleih oder Fahrradtransport.

Die **Routenlänge** sollte in der Regel zwischen 25 und 80 Kilometern liegen. Routenlängen unter 25 km oder über 80 km könnten durch die Ausrichtung auf eine spezielle Zielgruppe begründet werden, z. B. kürzere Touren für Familien mit Kindern oder längere Touren als Zweitagestour oder als Pedelec-Tour.

Der **Routenname** muss eindeutig und die **Streckenführung** attraktiv sein. Der Streckenverlauf, verknüpfte Angebote und POI sollen authentisch mit dem Routennamen korrespondieren.

Die Themenroute muss Bestandteil von **Marketingmaßnahmen** der Tourismusmarketingorganisationen (TMO) oder der lokalen Tourismusorganisation (LTO) sein.

III. Abschnittsbezogene Bewertung der Qualitätsstandards

Weitere Qualitätsstandards müssen abschnittsbezogen für eine Themenroute ermittelt werden. Dafür ist eine Bestandsaufnahme und / oder eine systematische Befahrung erforderlich. Zu folgenden Strecken-Standards sollten kilometerweise oder für gleichartige Streckenabschnitte Daten erhoben werden:

- Führungsform
- Radwegweisung
- Breite
- Oberfläche
- Befahrbarkeit
- ÖPNV-Anbindung
- Begleitinfrastruktur
- Wartung, Unterhaltung, Pflege

Die Bewertung sollte durch eine Abstufung in Punktzahlen je Kilometer erfolgen. Eine Gewichtung der Standards sollte einheitlich vorgegeben werden. Dazu könnten Grenzwerte festgelegt werden, wie weit Kriterien erfüllt sein sollen, z. B. zu 60 % der maximal erreichbaren Punktzahl oder eine Mindestpunktzahl.

2.4 Verknüpfung mit dem Öffentlichen Verkehr

2.4.1 Formen der Verknüpfung

Das Fahrrad als individuelles Verkehrsmittel für kurze und mittlere Distanzen und öffentliche Verkehrsmittel für mittlere und längere Distanzen können sich sehr gut ergänzen, wenn sie entsprechend verknüpft werden. Weil das Verlagern von Pkw-Fahrten auf weiteren Strecken für den Klimaschutz besonders relevant ist, ist eine enge Verknüpfung des LRVN mit dem ÖV, insbesondere dem Bahnnetz, von großer Bedeutung.

Per Bahn und Regionalbus lassen sich Strecken in hoher Reisegeschwindigkeit zurücklegen. Das Fahrrad dient als Zubringer vom Wohnort aus zur Station oder/und für die Weiterfahrt von dort zum Ziel. Dadurch lassen sich längere Strecken zurücklegen, häufig sogar in kürzerer Zeit als mit dem Pkw. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Bike+Ride-Anlagen

Bahnhöfe und Haltestellen sind die Verknüpfungspunkte zwischen Fahrrad und öffentlichem Verkehr. Sie sollten in das Alltags- und das touristische Radnetz eingebunden sein. An den Stationen sollten Bike+Ride-Anlagen und ggf. Sammelschließanlagen zur sicheren Unterbringung der Fahrräder zur Verfügung gestellt werden. Fahrradstationen können mit zusätzlichem Service das alltägliche Pendeln mit Bahn und Fahrrad noch attraktiver machen. Mobilitätsstationen werten die Verknüpfung von Öffentlichem Verkehr und Fahrrad durch weitere Mobilitätsangebote (z. B. CarSharing) auf. In Schleswig-Holstein hat die NAH.SH das Thema Bike+Ride-Anlagen in den letzten Jahren sehr stark vorangebracht.

Fahrradmitnahme

Die Fahrradmitnahme im Zug und (Regional-) Bus ist eine bedeutende Form der Verknüpfung. Bei Fahrradreisen, Ein- oder Mehrtagestouren mit unterschiedlichem Start- und Zielort ist die Fahrradmitnahme in Schleswig-Holstein eine wichtige Option zur An- und Abreise. Zur Nutzung des Fahrrads für die letzten Meilen zum Ziel ist die Fahrradmitnahme besonders im ländlichen Raum mit geringem Busangebot eine wichtige Alltagsoption. Um eine Fahrradmitnahme zu ermöglichen, sind ausreichende Kapazitäten in den Zügen und Bussen notwendig. Die barrierefreie Gestaltung von Ein-, Aus- und Umstiegsbahnhöfen ist somit auch für Fahrradnutzende wichtig. Entsprechende Fahrstühle sollten ausreichend dimensioniert werden. Ebenerdige Lösungen sind zum Umsteigen zu bevorzugen, insbesondere für Fahrräder mit Gepäck und Pedelecs. Den Tourismusakteuren wird empfohlen, barrierefreie Bahnhöfe gezielt zu kommunizieren und in ihre Konzeptionen einzubinden.

Fahrradverleihsysteme

Fahrradverleihsysteme mit Stationen an Bahnhöfen bieten eine Alternative für die Fahrradmitnahme, wenn die per Fahrrad zurückgelegten Strecken nicht so groß sind und wenig Gepäck zu transportieren ist. Ein Leihfahrrad kann dann anstelle des eigenen Fahrrads für die letzte Meile genutzt werden. Auch für Radtouren von Bahnhof zu Bahnhof (oneway) eignen sich Fahrradverleihsysteme, wenn man das Leihrad nicht an den Ursprungsort zurückbringen muss.

2.4.2 Einbindung der Verknüpfungspunkte

Für das LRVN ist wichtig, dass die Verknüpfungspunkte gut an das Radverkehrsnetz angeschlossen sind. Je nach Funktion wurde hier eine differenzierte Herangehensweise gewählt:

Bahnhöfe und Bahnhaltepunkte

Alle Bahnhöfe und Bahnhaltepunkte wurden als wichtige Ziel- und Quellorte im LRVN berücksichtigt. Sofern dies nicht durch die Lage in zentralen Orten oder Schulorten ohnehin gegeben war, wurden um die Bahnhaltepunkte herum alle definierten Quellorte mit einer Entfernung von maximal 5 km angeschlossen. Zusätzlich zu den bestehenden Bahnhaltepunkten wurden die bis 2027 laut Landesnahverkehrsplan (LNVP) geplanten Haltepunkte berücksichtigt sowie für den Zeitraum danach geplante wie etwa die Bahnstrecke Niebüll-Flensburg.

ZOB

In Regionen, die nicht durch die Bahn erschlossen sind, wurden Zentrale Omnibusbahnhöfe (ZOB) als Zielorte im LRVN berücksichtigt. Als Knotenpunkte für den Busverkehr stellen sie wichtige Zugangspunkte zum ÖPNV dar. Um diese ZOBs wurden ebenfalls alle definierten Quellorte in einem Radius von 5 km angeschlossen.

Fähranleger

Obwohl nicht alle Fährverbindungen dem öffentlichen Nahverkehr zuzuordnen sind, wurden maßgebliche Fähranleger ebenfalls an das LRVN angeschlossen und insbesondere auf den Inseln alle Quellorte in einem Radius von 5 km (Ausnahme Sylt) angeschlossen.

3. Qualitätsstandards

Für die Gestaltung von Radverkehrsnetzen sind die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) in der aktuell gültigen Fassung maßgeblich. In diesem Bericht wird auf die Nennung von einzelnen Maßen und anderen Details verzichtet, da diese immer im Kontext zu betrachten sind, der in den ERA ausführlich beschrieben wird.

Die ERA 2010 sind für den Neubau und die wesentlichen Änderungen von Straßen als anerkannter Stand der Technik nach § 10 Straßen und Wegegesetz des Landes Schleswig-Holstein zu beachten. Für bestehende Straßen wird ihre Anwendung lediglich empfohlen. Die Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) weist hinsichtlich der Gestaltung von Radverkehrsanlagen ausdrücklich auf die ERA in der jeweils gültigen Fassung hin. Damit sind sie in ihrer jeweils aktuell gültigen Fassung hinsichtlich der Gestaltung Benutzungspflichtiger Radwege grundsätzlich anzuwenden.

3.1 Alltagsnetz

Im Folgenden werden wichtige Aspekte herausgegriffen, die für das Alltagsnetz in Schleswig-Holstein besondere Bedeutung haben oder bisher noch nicht in den ERA 2010, sondern nur in anderen FGSV-Veröffentlichungen erwähnt werden. Dies ist insofern wichtig, als dass sich abzeichnende Änderungen bereits im Vorfeld in die Aktualisierung des LRVN einfließen, um Radverkehrspotentiale stärker als bisher heben zu können, etwa durch die Hervorhebung des Radverkehrs durch Infrastrukturmaßnahmen oder der Verdeutlichung sicherheitsrelevanter Aspekte.

3.1.1 Differenzierung von Ausbaustandards für das Alltagsradnetz

Die „Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten“ (H RSV) der FGSV definieren verschiedene Ausbaustandards in Abhängigkeit von der Netzbedeutung:

- Radschnellverbindungen (RSV)
- Radvorrangrouten (RVR)
- Basisstandard der ERA (BASIS)

Das Ausbauziel für das LRVN SH bildet der **Basisstandard** der ERA. Dieser wird definiert durch Entwurfsparameter (Verkehrsräume des Radverkehrs, Breiten, Radien, Steigungen, Sicht, Aufstellbereiche) sowie Führungsformen in verschiedenen Straßentypen und Knotenpunkten.

Der Basisstandard ist für den Neubau von Radverkehrsanlagen und die wesentliche Änderung von Straßen bereits rechtlich verbindlich. Der Gutachter empfiehlt, dass perspektivisch auch die dem LRVN zugeordneten Bestandsstraßen den Basisstandard erfüllen sollen (dazu näher unter 3.1.3 und 3.1.4).

Es besteht die Möglichkeit, Netzabschnitte mit einem hohen (potenziellen) Radverkehrsaufkommen von den Kommunen in Abstimmung mit dem jeweiligen Baulastträger als **Radschnellverbindungen** oder **Radvorrangrouten** zu definieren. Die jeweiligen Definitionen und Anforderungen für diese Begriffe finden sich in den H RSV. Nach den H RSV ist ein gegenüber dem Basisstandard erhöhter Ausbauzustand für Radvorrangrouten und ein noch höherer für Radschnellverbindungen vorgesehen.

Es wird empfohlen, nur die Radverbindungen mit der Bezeichnung als Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten in das LRVN aufzunehmen, welche den Anforderungen und Qualitätsstandards der H RSV genügen. Weiter empfiehlt der Gutachter, die Integration von hochwertigen Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten in das LRVN nur im Einvernehmen mit dem Land festzulegen. Die Planung und Realisierung von Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten erfolgt im Grundsatz durch die jeweiligen Baulastträger, die sich auch koordinierend zusammenschließen können. Bei einem hohen Anteil von Strecken in Baulastträgerschaft des Landes wird empfohlen, dass das Land die koordinierende Funktion übernimmt.

In Abhängigkeit von den geplanten oder realisierten Ausbaustandards empfiehlt der Gutachter, dass die Kommunen die Netzbestandteile in ihren eigenen Radverkehrskonzepten den drei Kategorien gemäß H RSV zuordnen und diese Begriffe entsprechend nutzen. Bisher komplementär gebräuchliche Bezeichnungen wie „Velorouten“ oder „Premiumrouten“ können als eingeführte Markenzeichen weiterverwendet werden, müssten allerdings den genannten Kategorien zugeordnet werden, damit sie in das erwähnte Netzschema passen. Bei der Netzentwicklung für das LRVN wurden bekannte Velo- und Premiumrouten in der Netzebene 1 oder 2 berücksichtigt, wenn sie diesen entsprachen und nicht ausschließlich innergemeindliche Funktionen besitzen (vgl. Projektdokumentation).

3.1.2 Bevorzugte Führungsformen: Radwege und Fahrradstraßen

Nach dem Straßenverkehrsrecht findet der Radverkehr grundsätzlich gemeinsam mit dem motorisierten Verkehr auf der Straße oder auf straßenrechtlich zugewiesenen Sonderwegen statt. Liegt für den Radverkehr aufgrund besonderer Umstände im Mischverkehr eine Gefahrenlage begründet, sind andere Radverkehrsführungsformen anzuordnen. Aus den ERA 2010 ergeben sich Anhaltspunkte dafür, unter welchen Umständen von der Unverträglichkeit des Mischverkehrs auf der Straße ausgegangen werden kann und unter welchen Umständen besondere Führungsformen für den Radverkehr angenommen werden können.

Aus Sicht der Gutachter tragen die zwei nachfolgend genannten Radverkehrsführungsformen insbesondere dazu bei, die Attraktivität und den Wiedererkennungswert des LRVN zu steigern. Die Empfehlung zur Nutzung dieser Führungsformen dient als Richtschnur, ihre Umsetzung hängt im Einzelfall von dem Vorliegen der straßenverkehrsrechtlichen Voraussetzungen vor Ort ab.

Radwege mit / ohne Benutzungspflicht: An Hauptverkehrsstraßen ist der vom Kfz- und Fußverkehr separat geführte Radverkehr vorzugswürdig, da sich viele Menschen hier auf der Fahrbahn nicht sicher fühlen.

Fahrradstraßen: Wo Netzabschnitte des LRVN über Nebenstraßen, d.h. abseits der Hauptverbindungen für den Kfz-Verkehr, geführt werden, ist die verkehrsrechtliche Anordnung

als Fahrradstraße mit passender baulicher Gestaltung besonders attraktiv. Grundsätzlich dürfen Fahrradstraßen nur von Radfahrenden genutzt werden. Der (ausnahmsweise) extra zugelassene motorisierte Verkehr hat daher Radfahrende stets besonders zu berücksichtigen. Auf Fahrradstraßen dürfen Radfahrende nebeneinander fahren und es gilt 30 km/h als Höchstgeschwindigkeit. Dies kommt sowohl innerhalb größerer Orte auf Nebenstraßen parallel zu Hauptverkehrsstraßen in Betracht, als auch auf kommunalen Straßen zwischen Orten bzw. Ortsteilen.

Fahrradstraßen

Da eine Fahrradstraße eine Verkehrsbeschränkung für den Kfz-Verkehr darstellt, muss sie durch die Sicherheit und Ordnung des Verkehrs begründet werden und es muss eine alternative Verkehrsführung für den Kfz-Verkehr zur Verfügung stehen. In aller Regel wird die Zufahrt in Fahrradstraßen für den Kfz-Verkehr durch ein Zusatzzeichen erlaubt, denn alle Grundstücke müssen für Anlieger erreichbar sein. Wenn Kfz-Durchgangsverkehr durch einen modalen Filter, z. B. einen Poller (Sperrpfosten), verhindert wird, muss es eine zumutbare Ausweichstrecke geben.

Für die **verkehrsrechtliche Anordnung** einer Fahrradstraße sind laut VwV-StVO einige Voraussetzungen einzuhalten: „Die Anordnung einer Fahrradstraße kommt nur auf Straßen mit einer hohen oder zu erwartenden hohen Fahrradverkehrsdichte, einer hohen Netzbedeutung für den Radverkehr oder auf Straßen von lediglich untergeordneter Bedeutung für den Kraftfahrzeugverkehr in Betracht. Eine hohe Fahrradverkehrsdichte, eine hohe Netzbedeutung für den Radverkehr setzen nicht voraus, dass der Radverkehr die vorherrschende Verkehrsart ist. Eine zu erwartende hohe Fahrradverkehrsdichte kann sich dadurch begründen, dass diese mit der Anordnung einer Fahrradstraße bewirkt wird.“

Alle Netzelemente der Netzebene 1 und 2 im LRVN haben eine hohe Netzbedeutung für den Radverkehr, weil sie jeweils die kürzeste Verbindung zwischen den definierten Quell- und Zielorten darstellen, die auch bei Dunkelheit zum Radfahren geeignet sind.

3.1.3 Wegebreite

Die Wegebreite ist ein wesentlicher Gesichtspunkt, um das Radverkehrsnetz für Radfahrende mit unterschiedlichen Bedürfnissen attraktiv und sicherer zu machen. Die Breite der Radwege muss ausreichen, um sowohl langsames als auch schnelles Radfahren zu ermöglichen, und ist abhängig von der Nutzungsintensität im Radverkehr. Dabei ist das zukünftig zu erwartende Nutzungspotenzial zu prognostizieren und entsprechend zu berücksichtigen. Weiter ist zu beachten, dass ein- und mehrspurige Transporträder sowie andere Sonderräder zunehmen. Auf gemeinsamen Geh- und Radwegen ist außerdem der Fußverkehr zu berücksichtigen.

Eine gefahrlose Begegnung muss jederzeit möglich sein. Während in stark frequentierten Bereichen ein stetiger Radverkehrsfluss wichtig ist, kann bei sehr geringem Radverkehrsaufkommen z. B. zwischen ländlichen Orten eine notwendige Reduzierung der Geschwindigkeit zum vorsichtigen Begegnen zugemutet werden.

Ein Überholen mit einem normalen, einspurigen Fahrrad sollte ebenfalls jederzeit möglich sein. Durch die starke Verbreitung von elektrisch unterstützten Fahrrädern hat das Überholen eine größere Bedeutung bekommen, weil die Geschwindigkeitsdifferenzen größer und häufiger geworden sind. Auch Lastenräder können durch elektrische Unterstützung schneller als konventionelle Fahrräder werden, so dass eher eine größere Wegebreite für das Überholen notwendig ist.

Das Nebeneinanderfahren ist bei der Wegebreite ebenfalls zu berücksichtigen. Es erlaubt eine Unterhaltung während der Fahrt (wie im Pkw) und macht das Radfahren in der Freizeit und auf dem Weg zur Schule besonders attraktiv.

Die ERA 2010 und die H RSV geben folgende Wegebreiten für den Basisstandard und den gehobenen Standard von Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen vor:

Führungsform (Quelle Regelwerk)	ERA Basisstandard (ERA 2010)		Radvorrangroute (H RSV)		Radschnellverbindung (H RSV)	
	Innerorts	Außerorts	Innerorts	Außerorts	Innerorts	Außerorts
Fahrbahnbegleitender Einrichtungsweg	2,00 m	-	2,50 m	2,50 m	3,00 m	3,00 m
Fahrbahnbegleitender Zweirichtungsweg	3,00 m	-	3,00 m	3,00 m	4,00 m	4,00 m
Gemeinsamer Geh- und Radweg	>= 2,50 m	2,50 m	(4,00 m)	(3,50 m)	-	(5,00 m)
Radfahrstreifen (Ein- richtungsverkehr, inkl. Breitstrich zur Fahr- bahn)	1,85 m	-	2,75 m	-	3,25 m	

Tabelle 2: Ausgewählte Breitenmaße von Radverkehrsanlagen nach ERA / H RSV

Für den Neubau und die wesentliche Änderung von Straßen sind die Wegebreiten des Basisstandards ERA 2010 bereits verbindlich. Grundsätzlich wird die Empfehlung ausgesprochen, perspektivisch auch für die Bestandsstraßen den ERA-Basisstandard einzuhalten. Im Hinblick auf die Wegebreiten ist es aus Sicht der Gutachter angezeigt, bei der Optimierung des Bestandes übergangsweise geringere Breiten, zu akzeptieren.

3.1.4 Wesentliche Ausstattungsmerkmale

Oberflächen

Eine **feste, dauerhaft ebene Oberfläche** bildet eine wesentliche Voraussetzung für sicheres Radfahren und damit für die Attraktivität des Radverkehrsnetzes. Auch hier enthalten die ERA 2010 sowie die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RStO) Empfehlungen und Vorgaben, die für den Neubau von Radverkehrsanlagen und die wesentliche Änderung von Straßen einzuhalten sind und bei der Optimierung des

Bestandsnetzes des LRVN empfohlen werden. Bei der Ausführungsplanung ist darauf zu achten, dass keine Wurzelaufbrüche entstehen.

Markierungen

Die ERA 2010 sowie die Richtlinien für die Markierung von Straßen enthalten Markierungsvorgaben zur Sicherung der Radverkehrsführung und in Konfliktbereichen mit anderen Verkehrsarten, die für den Neubau von Radverkehrsanlagen und die wesentliche Änderung von Straßen einzuhalten sind und bei der Optimierung des Bestandsnetzes des LRVN empfohlen werden. Die H RSV enthalten darüber hinaus Vorgaben für die Markierung von Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten, deren Einhaltung durch den Gutachter empfohlen wird.

Über den ERA-Standard hinaus empfiehlt der Gutachter, perspektivisch bei allen nach ERA ausgebauten Radwegen außerorts eine **durchgehende weiße Randmarkierung** (Schmalstrich 12 cm, retroreflektierend) als Standard im LRVN zu etablieren. Eine weiße Randmarkierung auf ebener gebundener Oberfläche hilft Radfahrenden bei der Orientierung, insbesondere bei Dunkelheit. Auch bei Tage macht eine Markierung optisch einen deutlichen Unterschied und wertet den Radweg auf. Im Rahmen der Unterhaltung hilft die Randmarkierung dabei, die damit klar erkennbaren Wegeränder von Bewuchs freizuhalten. Die „Grundsätze für Bau und Finanzierung von Radwegen an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes“ beinhalten unter Punkt 3.5 folgende Aussage: „Außerorts ist in der Regel ein gebundener Oberbau (Asphalt, Beton, Pflaster oder Platten) vorzusehen und ein gemeinsamer Geh- und Radweg wenn möglich durch einen beidseitigen weißen Schmalstrich zu kennzeichnen.“

Beleuchtung

Der Straßenbaulastträger ist nach § 10 Straßen- und Wegegesetz des Landes Schleswig-Holstein gehalten, dort für eine Beleuchtung der Straßen zu sorgen, wo dies aus Verkehrssicherheitsgründen erforderlich ist. Vorgaben dafür finden sich in der ERA 2010, die für den Neubau von Radverkehrsanlagen und die wesentliche Änderung von Straßen einzuhalten sind und bei der Optimierung des Bestandsnetzes des LRVN empfohlen werden. Die H RSV enthalten darüber hinaus Vorgaben für die Beleuchtung von Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten, deren Einhaltung durch den Gutachter empfohlen wird.

Sollte aus o.g. Gründen eine Beleuchtung nicht rechtlich vorgegeben sein, empfiehlt der Gutachter, das LRVN auf allen innerörtlichen Strecken und außerorts insbesondere die Schulwegverbindungen durchgängig zu beleuchten. Damit würde für alle Zielgruppen eine hohe Sicherheit und Akzeptanz erreicht. Eine adaptive Beleuchtung kann den Energieverbrauch und die Beeinträchtigung von Naturräumen gering halten.

Wegweisung

Aus Sicht des Gutachters wird empfohlen, alle bereits befahrbaren Strecken des LRVN in Abstimmung mit allen Baulastträgern entsprechend dem Erlass zur Radverkehrswegweisung in Schleswig-Holstein vom 30.05.2023 auszuschildern. Die Erstinstallation oder Erneuerung der Wegweisung kann im Rahmen der Ausschilderung der Kreisnetze vorgenommen oder für das LRVN vorgezogen werden.

3.1.5 Unterhaltung und Betrieb

Alle Bestandteile des LRVN sollen dauerhaft in einem guten Zustand und uneingeschränkt befahrbar sein. Dazu sind regelmäßige Kontrollen und entsprechende Unterhaltungsmaßnahmen notwendig. Verantwortlich hierfür ist der jeweilige Straßenbaulastträger im Rahmen seiner Verkehrssicherungspflicht.

Für den **Betrieb von Radverkehrsanlagen** wird auf die ERA verwiesen.

Zur Festlegung durchgängiger Standards für Unterhaltung und Betrieb innerhalb des LRVN über unterschiedliche Führungsformen und Straßenkategorien hinweg bedarf es entsprechende Abstimmungen mit allen Baulastträgern. Diese Abstimmungen konnten im Rahmen dieser Erarbeitung nicht geleistet werden. Der Gutachter empfiehlt, einen derartigen Prozess im Nachgang dieses Projekts zu initiieren.

3.2 Touristisches Radnetz

Für das übergeordnete „Touristische Radnetz Schleswig-Holstein“ wurden 2021 von der Expertengruppe „Radwerkstatt Tourismus“ grundlegende Qualitätsstandards sowohl für die radtouristische Infrastruktur als auch für die Angebotsentwicklung erarbeitet. Dabei wurden die Qualitätskriterien des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs (ADFC) berücksichtigt. Die Veröffentlichung erfolgte in Form einer Broschüre mit dem Titel „Qualitätsstandards für den Radtourismus in Schleswig-Holstein“. Diese Qualitätsstandards gelten für das touristische Radnetz im LRVN. Im Folgenden werden daraus die wichtigsten Inhalte für das LRVN zusammengefasst.

3.2.1 Grundstandards für Radwege

Die Qualitätsstandards setzen die Verkehrssicherheit der Radfahrenden an die erste Stelle. Überall, wo es möglich ist, müssen Radwege dem geltenden technischen Stand entsprechen. Bei Planung und Bau sind u.a. die ERA, das FGSV-Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr sowie Erlass und Handbuch der Radwegweisung Schleswig-Holstein zu beachten. Alle Radwege, auf denen touristische Routen ausgewiesen werden, sollen folgende Grundstandards erfüllen. Manche dieser Standards wurden zuvor bereits erwähnt; sie werden hier erneut angeführt, damit Personen mit spezifischem Interesse an der Thematik Tourismus alle entsprechenden Standards gesammelt finden.

- **Breite:** 2,50 m, besser 3,00 m und mehr (insbesondere bei hoher Nutzungsfrequenz und gleichzeitiger Fußgängernutzung)
- Gute, sichere und möglichst ganzjährige **Befahrbarkeit:** ebene Flächen; Asphalt oder wassergebundene Oberflächen überall da, wo es möglich ist. Pflasterung möglichst ohne Fuge; keine Schiebestrecken und Barrieren; Vermeidung von Engstellen
- **lückenlose Radwegweisung** in beide Fahrtrichtungen
- **digitale Daten** zum Verlauf und zur Radwegweisung (digitales Schilderkataster)
- **regelmäßige Wartung und Unterhaltung** von Wegen, Radanlagen und Radwegweisung
- **naturnaher, attraktiver Routenverlauf** mit möglichst geringer Verkehrsfrequenz; Vermeidung von Mischverkehren

- wenn möglich **Anbindung an Bahnhöfe oder zentrale Busnotenpunkte** (mit Fahrradverleih oder Möglichkeit des Fahrradtransports)
- **gute Begleitinfrastruktur in ausreichendem Umfang** ca. alle 10 km eine Schutzhütte oder Rastplatz mit Abstellanlagen, Fahrradboxen, Servicestation, Informationen u.a.

3.2.2 Qualitätsstandards für Radfernwege und Themenrouten im LRVN

Qualitativ hochwertige Themenrouten ergänzen die bestehenden Radfernwege und bilden zusammen mit ihnen das touristische Radnetz im LRVN. Alle Radwege, auf denen Radfernwege und Themenrouten verlaufen, sollen den Grundstandard für Radwege erfüllen. Darüber hinaus sind produktbezogene Qualitätskriterien zu erfüllen, die in den „Qualitätsstandards für den Radtourismus in Schleswig-Holstein“ beschrieben sind.

Die Einhaltung dieser Qualitätsstandards sowie die Vernetzung sind Voraussetzungen für die Aufnahme von Themenrouten in das LRVN. Ein Verfahrensvorschlag für einen Qualitätsnachweis für Themenrouten findet sich in Kapitel 2.4.3.

3.3 Subjektive und soziale Sicherheit

Die subjektive Sicherheit bei der (Rad-)Verkehrsführung bezieht sich auf die individuelle Wahrnehmung und das Sicherheitsgefühl einer Person im Straßenverkehr allgemein oder in bestimmten Verkehrssituationen. Dabei handelt es sich um die persönliche Einschätzung einer Person, wie sicher sie sich in einer bestimmten Verkehrssituation fühlt, unabhängig von objektiven Sicherheitsfaktoren. Dabei gibt es durchaus relevante Unterschiede in der wahrgenommenen Sicherheit je nach Alter, Geschlecht und anderen demografischen Merkmalen.

Nachfolgend sind einige der bedeutenden Kriterien und damit verbundenen Empfehlungen für die empfundene Sicherheit im Radverkehr aufgeführt:

Verkehrsanlagen und -infrastruktur: Die Qualität der Radwege, Fahrradspuren und die allgemeine Verkehrsinfrastruktur sind entscheidende Faktoren. Eine gut ausgebaut, getrennte Radinfrastruktur, die von den übrigen Verkehrsteilnehmenden abgetrennt ist, wird oft als sicherer eingeschätzt.

Kfz-Verkehrsdichte und -geschwindigkeit: Eine hohe Verkehrsdichte und hohe Geschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs können die subjektive Sicherheit Radfahrender verringern.

Beleuchtung und Sichtverhältnisse: Bei Dunkelheit oder schlechten Sichtverhältnissen, vor allem an schlecht einsehbaren Kurven oder Engstellen, kann das Sicherheitsgefühl sinken. Gute Beleuchtung und Einsehbarkeit der Wegführung sind daher wichtig.

Soziale Sicherheit: Das Sicherheitsgefühl in bestimmten Gegenden kann die subjektive Sicherheit beeinflussen. Insbesondere einsame Gegenden, bei der man nach einem eventuellen Sturz oder einer Fahrradpanne möglicherweise länger ohne Hilfe bleiben würde, werden in verkehrsarmen Zeiten eher gemieden. Auch Wegführungen durch abends und am

Wochenende wenig frequentierte Gewerbe- und Industriegebiete werden daher als eher unsicher oder gefährlich wahrgenommen.

Durchgehende Streckenführung: Fehlende oder nicht gut sichtbar angebrachte Beschilderungen der Radwegführung führen insbesondere an Weggabelungen zur Verunsicherung ortsunkundiger Radfahrender.

Kommunikation und Informationen: Informationen über sichere Radwege, Verkehrsregeln und -vorschriften sowie Sensibilisierungskampagnen können das Sicherheitsgefühl positiv beeinflussen.

Verhalten anderer Verkehrsteilnehmenden: Das Verhalten von Autofahrenden, Zufußgehenden und anderen Radfahrenden kann das Sicherheitsgefühl beeinflussen. Aggressives Fahrverhalten, Unaufmerksamkeit oder fehlende Rücksichtnahme werden oft als gefährlich wahrgenommen.

Persönliche Erfahrung und Kompetenz: Die individuellen Erfahrungen und das Fahrkönnen spielen eine Rolle. Erfahrene Radfahrende fühlen sich oft sicherer als Personen, die nur gelegentlich oder selten das Rad benutzen.

Geschlecht und Alter: Es gibt Unterschiede in der wahrgenommenen Sicherheit nach Geschlecht und Alter. Frauen sind tendenziell sicherheitssensibler als Männer. Ältere Menschen können sich in Verkehrssituationen weniger sicher fühlen als jüngere. Auch Kinder benötigen ein sicheres Umfeld, um eigenständig am Straßenverkehr teilzunehmen.

Schutzkleidung und Helmnutzung: Das Tragen von Schutzkleidung und Helmen kann das subjektive Sicherheitsgefühl erhöhen.

Die Netzplanung geht in seiner Konzeption durch die Qualitätsstandards auf die Sicherheitsbedürfnisse ein. D.h., dass u.a.

- die Verkehrsführung im LRVN überwiegend auf separaten Radwegen geführt wird
- die Kfz-Geschwindigkeiten an Abschnitten ohne bauliche Trennung des Radwegs reduziert werden
- die Alltagsverbindungen überwiegend an belebten Straßen entlanggeführt werden
- die Radwege ausreichend beleuchtet und durch Weißstriche an deren Rändern gut sichtbar gemacht werden
- eine lückenlose Ausschilderung nicht nur für das touristische Radverkehrsnetz die intuitive Streckenführung entsprechend unterstützt
- auf die kommunikative Begleitung des LRVN Wert gelegt wird

3.4 Empfehlungen zur effizienten Bestandsoptimierung

Im Vergleich mit anderen bundesdeutschen Flächenländern verfügt Schleswig-Holstein über einen sehr hohen Radwegeausstattungsgrad an Bundes- und Landesstraßen. Laut einer Auswertung des LBV.SH mit Stand 01.01.2023 verfügen 76 % der Bundesstraßen, 64 %

der Landesstraßen und 43 % der Kreisstraßen in Schleswig-Holstein über einen Radweg. Diese summieren sich zu einer Netzlänge von über 5.286 Kilometern. Die meisten dieser Radwege wurden vor über 20 Jahren gebaut und entsprechen teilweise nicht dem heute geltenden Basisstandard der ERA 2010. Der Ausbau des gesamten Radwegenetzes bis zum ERA-Basisstandard bedeutet einen sehr hohen Aufwand, der bis 2030 unter heutigen Rahmenbedingungen nicht zu leisten ist und entsprechend auch nicht wirksam werden würde, um die Ziele der Radstrategie zu erreichen. Dennoch wird das Bestandsnetz als sehr wichtige Grundlage gesehen, um auch kurzfristige Fortschritte bei der Förderung des Radverkehrs zu erzielen. Dazu wird eine Bestandsoptimierung von Radwegen vorgeschlagen, die mit geringerem Aufwand zu erreichen ist und in kürzerer Zeit wirksam wird. Sie soll nicht den langfristigen Ausbau auf ERA-Basisstandard ersetzen, sondern als Zwischenschritt effektive Verbesserungen bis 2030 herbeiführen.

Die Breite der bestehenden Radwege unterschreitet sowohl innerorts als auch außerorts häufig die in den aktuell geltenden ERA angegebenen Regelmaße. Eine Verbreiterung ist jedoch keine einfache Optimierungsmaßnahme, denn jede Verbreiterung gilt als Ausbau und erfordert unter Umständen langwierige Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren. Wenn diese Verbreiterung notwendig ist, sollten die Radverkehrsanlagen so ausgebaut werden, dass sie den Qualitätsstandards der ERA entsprechen.

3.4.1 Erneuerung des Belags

Ein wesentlicher Faktor für die Attraktivität von Radwegen ist die Qualität der Oberfläche. Die Verbesserung des Belags auch ohne Änderung der Breite ist eine wesentliche Möglichkeit, um schneller zu einer Optimierung des Bestands zu kommen und einige der Ziele der Radstrategie tatsächlich bis 2030 zu erreichen.

Bei einer umfassenden Zustandserfassung und-bewertung (ZEB) wurden die **Radwege an Landesstraßen** in den Jahren 2018 bzw. 2020 mithilfe eines speziellen Mess-Fahrrades befahren. Durch Sensoren und Kameras wurden der Substanz- und der Gebrauchswert ermittelt.

Gebrauchswert (GEB): Wert für den Zustand der Fahrbahn **aus Sicht der Nutzer** hinsichtlich Fahrkomfort, Verkehrssicherheit etc.

Substanzwert (Oberfläche) (SUB): Wert für den Zustand der Fahrbahn **aus Sicht des Straßenbaulastträgers**

Laut „Strategie zur Entwicklung der Landesstraßen in Schleswig-Holstein 2023 – 2035“ (Stand vom 21.03.2023, Landtagsdrucksache 20/837) zeigt der überwiegende Anteil der Radwege an Landesstraßen „sehr gute bis mittlere Gebrauchseigenschaften. Weniger als 25 % des Radwegenetzes haben nur ausreichende oder sogar schlechte Gebrauchseigenschaften, die zu Einschränkungen im Fahrkomfort der Radfahrenden führen. Diese äußern sich vorrangig als Absackungen oder Hebungen des Fahrbahnbelages durch Wurzeln.“ Entsprechend der Altersstruktur der Radwege habe sich die Substanz der Radwege an Landesstraßen in Schleswig-Holstein von 2009 nach 2018 / 2020 spürbar verschlechtert. Aktuell seien rund 15 % des Radwegenetzes sanierungsbedürftig.

Sanierungsbedürftige Radwege gilt es zu sanieren, etwa durch Erneuerung des Belags. Dies gilt für alle Radwege des LRVN. Für die Beseitigung von Wurzelaufbrüchen testet das Land Verfahren im Rahmen der Vereinbarung zum Umgang mit Wurzelaufbrüchen in Radwegen.

3.4.2 Verbesserung der Ausstattung

Radwege ohne Belagsmängel, die Bestandteil des LRVN sind, können mit relativ geringem Aufwand optimiert werden und die unter Kapitel 3.1.4 beschriebenen Ausstattungsmerkmale erhalten. Der Gutachter empfiehlt: Zunächst ist die ursprüngliche Breite durch Säuberung und Freischneiden des Lichtraumprofils wiederherzustellen. Nach einer gründlichen Reinigung sollte dann beidseitig ein weißer Schmalstrich markiert werden. Damit verbessert sich wesentlich die Orientierungsmöglichkeit bei Dunkelheit und die Radwege werden optisch deutlich aufgewertet.

Die vom Gutachter empfohlene Radverkehrswegweisung kann unabhängig von weiteren Baumaßnahmen installiert werden. Dadurch wird das umfangreiche, bestehende Radwegenetz aufgewertet und für viele Menschen, die es bisher nicht nutzen, bewusst wahrnehmbar und attraktiv.

3.4.3 Geschwindigkeitsbeschränkung

Wenn für den Fahrradverkehr auf der Straße eine konkrete Gefahr besteht, ist straßenverkehrsrechtlich nach Mitteln zu suchen, um dieser Gefahr zu begegnen. Der Gutachter hat empfohlen – soweit straßenverkehrsrechtlich möglich-, für die Radwege im LRVN separate Fahrradwege anzulegen oder Fahrradstraßen anzuordnen. Soweit dies nicht möglich ist, kann auch eine Geschwindigkeitsreduzierung für KFZ ein probates Mittel zur Begegnung der festgestellten Gefahr sein.

4. Hinweise zur Umsetzung

Auf die Konzeption und Fortschreibung des LRVN sollte möglichst schnell die Umsetzung folgen. Dazu sind weitere Schritte notwendig, zu denen im Projekt teilweise bereits erste Vorschläge entworfen wurden. Ein Arbeitsschritt, der unmittelbar angegangen werden sollte, ist der Aufbau einer Datenstruktur.

4.1 Aufbau einer Dateninfrastruktur

Um das neue Landesweite Radverkehrsnetz für Akteure der Gemeinden, Kreise und des Landes sowie für die Öffentlichkeit und weitere Dritte leicht zugänglich zu machen, ist die Bereitstellung eines digitalen Netzes zeitgemäß und notwendig. Hierfür gilt eine Online-Kartenanwendung als nutzungsfreundlichste Option.

Unabhängig davon, dass das Netz als Themenkarte u.a. im bestehenden DigitalenAtlas-Nord (DA Nord) hinterlegt werden kann, galt es im Projekt auch Empfehlungen zu entwickeln, mit denen die Fachakteure nicht nur das Netz betrachten können, sondern auch eine kontinuierliche Bearbeitung und Pflege der Daten möglich wird.

Hierfür ist neben der Beschaffung einer entsprechenden Geoportalanwendung auch eine einheitliche Datenbasis und eine entsprechende Datenstruktur vorzubereiten. Nur so kann das Netz gegenüber den Baulastträgern effizient kommuniziert werden und es können alle gemeinsam daran arbeiten. Wegen der Dringlichkeit wurden im Rahmen der Konzeption und Fortschreibung des LRVN bereits zahlreiche Gespräche und Recherchen durchgeführt, um bereits im Projektverlauf Grundlagen für eine Lösung zu schaffen. Als Basis wurde der Datenbestand zu Radnetzen und Fahrradinfrastrukturen im Land und in den Kreisen analysiert sowie Datenlücken und Anwendungsdefizite identifiziert. Daraus wurden Ziele und Anforderungen abgeleitet. Auf Grundlage einer Recherche unterschiedlicher Softwareanwendungen in Deutschland wurden abschließend Empfehlungen erarbeitet. Die entsprechenden Ergebnisse werden hier zusammengefasst. Sie sind in der Projektdokumentation zu AP C ausführlich dargestellt.

Herausforderungen:

1. Unterschiedliche Systeme: Es ist wichtig, die vorhandenen Systeme auf Landesebene und in den Kreisen und Gemeinden zu berücksichtigen und eine einheitliche Datenstruktur zu schaffen, die eine Zusammenführung der Informationen ermöglicht.

2. Unzureichende Kompatibilität der Datenbestände: Es kann Herausforderungen geben, wenn Daten aus verschiedenen Quellen zusammengeführt werden müssen oder diese auf Basis unterschiedlicher Erhebungsmethoden generiert worden sind. Hierbei ist es wichtig, klare Standards und Schnittstellen festzulegen, um eine reibungslose Integration zu gewährleisten.

3. Unvollständigkeit der Daten auf kommunaler Ebene: Oftmals sind die Daten zur Fahrradinfrastruktur auf kommunaler Ebene unvollständig oder nicht aktuell. Eine kontinuierliche

Pflege und Aktualisierung der Daten ist daher wichtig, um ein aussagekräftiges und attraktives System zu gewährleisten.

4. Einfache Bedienbarkeit und Nutzung eines Systems: Die Systeme sollten so gestaltet sein, dass sie von verschiedenen Akteuren genutzt werden können, einschließlich Baulastträger, Touristiker und weiterer relevanter Akteure. Eine einfache Zugänglichkeit wie Benutzerfreundlichkeit sind dabei entscheidend.

5. Zuständigkeit und Betrieb eines Systems: An der Schnittstelle zwischen Straßenbauverwaltung, Radtourismus und konzeptioneller Radverkehrsförderung auf Ebene des MWVATT sollte klar geregelt werden, in wessen Verantwortung die Datenpflege und der Betrieb des Systems liegt. Hierfür ist auch das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo) einzubinden.

Ziele für die Datenstrategie des Landesweiten Radverkehrsnetzes:

1. Unterstützung der Umsetzung des Landesweiten Radverkehrsnetzes: Die in der Datenstruktur angebotenen Datenbestände sollten die Umsetzung des Radverkehrsnetzes dadurch unterstützen, dass alle wesentlichen Informationen bereitgestellt werden. Diese umfassen sowohl die Infrastruktur (z. B. Wegebreiten, Oberflächenqualität, Markierungen) als auch Informationen über mögliche touristische Routen, über das Verkehrsaufkommen und andere relevante Faktoren.

2. Bereitstellung eines einheitlichen, attraktiven Systems: Das System sollte einheitlich gestaltet sein und die Daten in einer ansprechenden und leicht verständlichen Art und Weise präsentieren. Um eine einfache Zugänglichkeit und Nutzung der Daten von Radnetz und Radinfrastruktur zu gewährleisten, sollten sie in einem einheitlichen Format vorliegen, d.h. es sollten strukturierte Attributlisten entwickelt werden, die von verschiedenen Akteuren verstanden und fortgeschrieben werden können.

3. Bereitstellung und kontinuierliche Pflege der Daten durch alle Baulastträger: Es ist wichtig, dass alle Baulastträger ihre Informationen zur Radinfrastruktur selbst bereitstellen und kontinuierlich pflegen können.

Empfehlungen für das weitere Vorgehen zur Entwicklung einer Datenstruktur:

1. Koordination durch MWVATT (Personalstelle): Das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus (MWVATT) sollte die Koordination des Projekts übernehmen. Dies ist wichtig, um sicherzustellen, dass alle relevanten Akteure einbezogen werden und das Projekt effektiv vorangebracht wird.

2. Projektentwicklung gemeinsam mit LVermGeo: Es wird eine enge Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LVermGeo) empfohlen. Dieses Amt verfügt über Fachwissen und Ressourcen, die für die Erstellung einer geeigneten Datenstruktur für das Radverkehrsnetz von großem Nutzen sein können.

3. Beteiligung von Akteuren der Nutzerschaft: Die Einbeziehung der Nutzenden (LBV.SH, Kommunen) des Radverkehrsnetzes in den Planungsprozess ist sehr wichtig. Dies kann durch Workshops, Arbeitsgruppen oder andere Formate geschehen. Die Erfahrungen und Bedürfnisse der Nutzenden sind entscheidend, um eine Datenstruktur zu entwickeln, die den Anforderungen gerecht wird. Durch eine offene Kommunikation und Zusammenarbeit können die Bedürfnisse aller Beteiligten besser berücksichtigt und ein Lastenheft formuliert werden.

4. Übernahme/ Anpassung eines erfolgreichen Systems: Es sollten bereits existierende erfolgreiche Systeme für den Aufbau einer Datenstruktur im Radverkehrsbereich geprüft werden, ob diese übernommen und an die landesspezifischen Bedürfnisse angepasst werden können. Dies kann Zeit und Ressourcen sparen und sicherstellen, dass bewährte Methoden verwendet werden. Gute Praxisbeispiele sind OpenSource-Anwendungen wie RadVIS (Baden-Württemberg) oder Anwendungen auf Basis proprietärer Software, wie ALRIS (Sachsen-Anhalt). Hinzu kommt die in 2024 geplante Weiterentwicklung der MasterPortal-Anwendung, welche die Anforderungen an eine Softwarelösung zum Betrachten und Editieren erfüllen können soll (vgl. Dokumentation zu AP C).

5. Zusammenarbeit mit anderen Ländern: Die Zusammenarbeit mit anderen Ländern, die ähnliche Projekte durchführen oder bereits Erfahrungen im Aufbau einer Datenstruktur für ein Radverkehrsnetz haben, wird empfohlen. Der Austausch von Informationen und bewährten Verfahren kann wertvolle Einblicke und Unterstützung bieten. Hier sind insbesondere Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg herauszustellen.

Diese Empfehlungen sollen als Leitfaden dienen, um das weitere Vorgehen beim Aufbau einer Datenstruktur für ein Landesweites Radverkehrsnetz zu starten. Weitere Informationen sind der Projektdokumentation zur Datenerhebung zu entnehmen.

4.2 Weitere Arbeitsschritte

Für die Umsetzung des LRVN ist eine weitere **Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Baulastträgern** notwendig. Diese kann auf die Beteiligung im Rahmen des Fortschreibungsprozesses aufbauen. Eine Abstimmung zu den Qualitätsstandards war innerhalb des Projektzeitraums nicht möglich. Sie könnte im Rahmen einer schriftlichen Beteiligung der Träger Öffentlicher Belange oder eines Workshops durchgeführt werden. Die im Bericht formulierten Qualitätsstandards bilden dafür die notwendige Grundlage. Insgesamt sollte die gemeinschaftliche Verantwortung für das LRVN stärker bei allen Baulastträgern verankert werden. Die Zuständigkeiten im Umsetzungsprozess müssen einvernehmlich geklärt werden.

Eine **Zustandserfassung**, die sich auf die Qualitätsstandards bezieht und letztlich der Ressourcenermittlung zur Umsetzung des LRVN dient, muss für das Alltagsnetz komplettiert werden. Die Ergebnisse der ZEB für die Radwege an Landesstraßen und die Erfahrungen mit deren Auswertung sollten mit einfließen. Die bereits erfolgte Bestandsaufnahme der Radfernwege und das zugrunde liegende Nationale Datenschema sind dabei zu berücksichtigen. Für zukünftige Zustandserfassungen sollte ein einheitlicher Ansatz bzw. Rahmen entwickelt und mit den Baulastträgern und betroffenen Akteuren vereinbart werden, bei dem Aufwand und Nutzen in einem tragfähigen Verhältnis stehen.

Angesichts des großen Umfangs des neu entwickelten LRVN und der damit zu erwartenden Kosten für die Umsetzung gewinnt die **Priorisierung** von Maßnahmen an Bedeutung. Das dient der Einordnung in Prioritätsstufen und einer strukturierten Kostenschätzung als Grundlage für die Erarbeitung eines Bauprogramms. Die Priorisierung kann auf verschiedenen Kriterien und Faktoren aufgebaut werden. Im Rahmen des Projektes wurden dazu Vorschläge für unterschiedlich aufwändige Verfahren skizziert. Für die Abschnitte von Landesstraßen ohne Radwege wurde ein vereinfachtes Verfahren getestet. Da die Priorisierung sich letztlich auch auf den Bestand an Radwegen und alle Baulastträger erstrecken sollte, sollte hierzu in einem separaten Projekt ein Verfahren entwickelt werden. Dieses sollte mit den Baulastträgern und ggf. auch mit weiteren Stakeholdern abgestimmt werden.

5. Verzeichnisse

5.1 Abkürzungsverzeichnis

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
AG	Arbeitsgruppe
AGFK	Arbeitsgemeinschaften für fahrradfreundliche Kommunen
AP	Arbeitspaket
EFA	Empfehlungen für Fußverkehrsanlagen
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
GEB	Gebrauchswert
H RSV	Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten 2021
Kfz	Kraftfahrzeug
LBV.SH	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein
LEP	Landesentwicklungsplan
LNVP	Landesnahverkehrsplan
LRVN	Landesweites Radverkehrsnetz
LTO	lokalen Tourismusorganisation
MIV	Motorisierten Individualverkehr
MWVATT	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus
NAH.SH	Nahverkehrsverbund Schleswig-Holstein GmbH (NAH.SH GmbH)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pkw	Personenkraftwagen
POI	Point of Interest
RAL	Richtlinie für die Anlagen von Landstraßen
RASt	Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
RSV	Radschnellverbindungen
RVR	Radvorrangrouten
StVO	Straßenverkehrsordnung
SUB	Substanzwert
TMO	Tourismusmarketingorganisationen
VwV-StVO	Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung
ZEB	Zustandserfassung und-bewertung
ZOB	Zentraler Omnibusbahnhof

5.2 Quellenverzeichnis

AGFK Bayern (2015): Leitfaden Baustellen – Führung von Fuß- und Radverkehr im Baustellenbereich mit Vollzugsempfehlungen

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022): Fahrradland Deutschland 2030 – Nationaler Radverkehrsplan 3.0

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2020): Grundsätze für Bau und Finanzierung von Radwegen an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2022): E Klima 2022 – Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzziele

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021): H RSV – Hinweise zu Rad-schnellverbindungen und Radvorrangrouten 2021

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (2022): Zustandserfassung und Bewertung von Radwegen an Landesstraßen in Schleswig-Holstein

Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein (2021): Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein, Fortschreibung 2021

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2020): „Ab aufs Rad im echten Norden“ – Radstrategie Schleswig-Holstein 2030

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2021): Qualitätsstandards für den Radtourismus in Schleswig-Holstein

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2021): Landesweiter Nahverkehrsplan bis 2027

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2023): Radverkehrswegweisungserlass für Schleswig-Holstein

6. Anhang

6.1 Karten

Karte 01: Zentrale Orte nach Landesentwicklungsplan LEP

Karte 02: Zur Netzumlegung verwendete Ziele

Karte 03: Zur Netzumlegung verwendete Ziele und Einzugsbereiche der zentralen Orte

Karte 04: Netzumlegung Netzebene 1

Karte 05: Netzumlegung Netzebenen 1+2

Karte 06: Netzumlegung Netzebenen 1+2, Radfernwege, Radschnellverbindungen

Karte 07: Radverkehrsinfrastruktur entlang des Netzes

Karte 08: Radverkehrsinfrastruktur entlang der Landesstraßen im LRVN

Kreiskarten 09: Netzumlegung Netzebene 1+2, Radfernwege, Radschnellverbindungen

Kreiskarten 10: Netzumlegung und Ziele

Kreiskarten 11: Radverkehrsanlagen im Netz

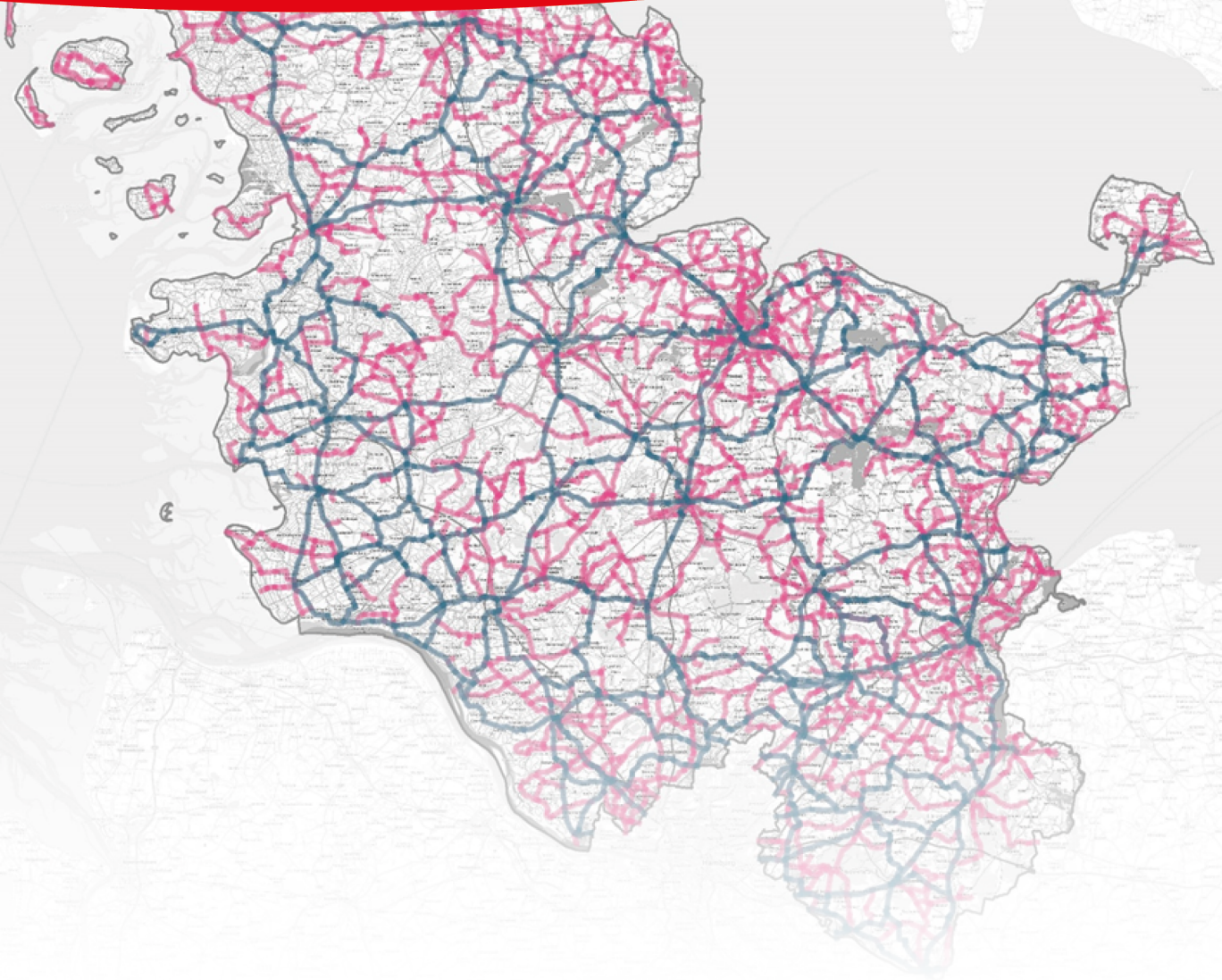
Link zur Einsicht der o.g. Karten: www.schleswig-holstein.de/lrvn

6.2 Projektdokumentation

BERICHT

Konzeption und Fortschreibung des Landesweiten Radverkehrsnetzes in Schleswig-Holstein

Projektdokumentation



Konzeption und Fortschreibung des Landesweiten Radverkehrsnetzes in Schleswig-Holstein

Projektdokumentation

team red Deutschland GmbH

Almstadtstraße 7
10119 Berlin

Tel. + 49 (0) 30 138 986 35

Fax + 49 (0) 30 138 986 36

info@team-red.net

www.team-red.net

Projektleiter Thomas Möller

Mitwirkende Philipp Böhme (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)
Gregor Ranft
Dr.-Ing. Jürgen Brunsing
Antje Merschel
Mandy Schwalbe-Rosenow (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)
Constantin Mast (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)
Nicole Stephan (IGS – Ingenieurgesellschaft Stolz)

Berlin 2023

BILDNACHWEIS | Kartengrundlage © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Bearbeitung:
team red Deutschland GmbH und IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

Inhaltsverzeichnis

1.	AP A: Vorab-Workshop	5
1.1	Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung	5
1.2	Vorgehensweise	5
1.3	Ergebnisse	5
1.4	Empfehlungen	8
2.	AP B: Entwicklung eines Konzeptes zur Fortschreibung des LRVN	9
2.1	Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung	9
2.2	Vorgehensweise	10
2.3	Ergebnis	11
2.4	Empfehlungen	12
3.	AP C: LRVN-Datengrundlage und Bewertung bestehender sowie künftiger Anforderungen	13
3.1	Datenbestand Radverkehrskonzepte und Radverkehrsinfrastruktur	13
3.1.1	Radverkehrsbezogene Daten der Kreise und kreisfreien Städte	13
3.1.2	Radverkehrsbezogene Daten beim Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr (LBV.SH)	17
3.1.3	Radverkehrsdaten beim Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (MWWATT)	18
3.2	Datenlücken und Anwendungsdefizite des LRVN	19
3.3	Ziele und Anforderungen an die (zukunftsfähige) Geodatenhaltung des LRVN	19
3.4	Systemüberblick	20
3.5	Handlungsempfehlung	26
4.	AP D: Vorstellung und Erläuterung des Konzepts zur Fortschreibung des LRVN	28
4.1	Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung	28
4.2	Vorgehensweise	28
4.3	Ergebnis	28
4.4	Empfehlungen	29
5.	AP E: Erhebung der erforderlichen Daten für die Fortschreibung des LRVN	30
5.1	Datenbedarf der Netzkonzeption	30
5.1.1	Geobasisdaten	30
5.1.2	Grundlage für die Netzebene 1	31
5.1.3	Grundlage für die Netzebene 2	31
5.1.4	Netze von Kreisen und kreisfreien Städten	32
5.1.5	Infrastrukturdaten	33
5.1.6	Radfernwege	34

5.2	Datenlücken	35
6.	AP F: Fortschreibung des LRVN	37
6.1	Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung	37
6.2	Vorgehensweise	37
6.3	Ergebnis	42
6.4	Empfehlungen	42
7.	Nachtrag: Onlinebeteiligung der Kommunen zum Entwurf des LRVN	43
7.1	Aufgabenstellung	43
7.2	Vorgehensweise	43
7.3	Ergebnis	44
7.4	Empfehlungen	45
8.	Verzeichnisse	46
8.1	Abkürzungsverzeichnis	46
8.2	Quellenverzeichnis	46
8.3	Abbildungsverzeichnis	48
8.4	Tabellenverzeichnis	48

1. AP A: Vorab-Workshop

1.1 Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung

Die Auftragnehmerin führt vor Bewertung und Gutachtenerstellung einen Auftaktworkshop mit Vertretern aus allen Kreisen und kreisfreien Städten durch. In diesem Workshop sollen alle Kreise und kreisfreien Städte in Schleswig-Holstein die Möglichkeit erhalten, ihre Anforderungen an ein fortgeschriebenes LRVN darzulegen. Diese Anregungen sind dann aufzunehmen, systematisch zu bearbeiten und zu prüfen.

Ort und Zeit des Workshops werden durch die Auftragnehmerin in Abstimmung mit dem Lenkungsgremium festgelegt.

1.2 Vorgehensweise

Nach einer schriftlichen Befragung aller Kreise und kreisfreien Städte zum Stand ihrer Radverkehrskonzepte bzw. -planungen im Herbst 2022 nahmen deren Vertreterinnen und Vertreter an einem Workshop am 25. Oktober 2022 in Nortorf teil. Weitere Teilnehmende kamen von RAD.SH, der Eider-Treene-Sorge GmbH sowie Vertreter des Auftraggebers.

Nach der Begrüßung durch den Vertreter des Auftraggebers stellte der Projektleiter von team red Deutschland GmbH die Ziele der Fortschreibung des Landesweiten Radverkehrsnetzes für Schleswig-Holstein dar. Er unterstrich das Ziel der intensiven Einbindung der Kreise und Kommunen bei der Umsetzung und erläuterte die Bedeutung der lokalen Konzepte und Planungen. Die Auswertung der Befragung zum Stand eigener Radverkehrsplanungen ergab, dass in nahezu allen Kreisen Radverkehrsnetze bestehen, die auf unterschiedlichen Grundlagen beruhen.

Am Vormittag wurden drei Fragestellungen in drei Kleingruppen umlaufend bearbeitet:

1. Wie wurde in den Kreisen und kreisfreien Städten mit dem LRVN gearbeitet?
2. Welche konzeptionellen Grundlagen haben die Kommunen für den Radverkehr?
3. Wie läuft die Umsetzung der Konzepte/ Netzkonzeptionen/ Planungen „vor Ort“?

Nach der Mittagspause präsentierte der Projektleiter die weitere Vorgehensweise in Form von Leitlinien, konzeptionellen Ansätze sowie besonderer Herausforderungen für das fortzuschreibende LRVN. Diese wurden von den Teilnehmenden anschließend individuell bewertet und dann gemeinsam diskutiert.

1.3 Ergebnisse

Der Workshop ist in Form der präsentierten Folien, die um die Bewertungen und Diskussionsbeiträge der Teilnehmenden ergänzt wurde, dokumentiert. Im Ergebnis waren alle Kreise und kreisfreien Städte durch ihre anwesenden Vertreterinnen und Vertreter über das Vorhaben zur Fortschreibung des LRVN informiert und konnten sich aktiv einbringen.

Durch das Workshop-Format war viel Interaktion möglich und die Teilnehmenden haben auch gegenseitig ihre Sichtweisen kennengelernt. Die Ergebnisse und Anregungen aus dem Workshop sind direkt in die Konzeption der Fortschreibung eingeflossen.

Im Folgenden werden die Kleingruppendiskussionen am Vormittag und die Empfehlungen der Teilnehmenden kurz zusammengefasst:

Zu 1.- Nutzung des LRVN und Relevanz für die eigene Arbeit

Das bisherige LRVN wird von wenigen Kreisen genutzt. Es dient dann vorrangig als Begründung für die Finanzierung von Radweginfrastruktur, etwa bei Lückenschlüssen. Seltener dient es als Grundlage für ein Radverkehrskonzept oder für touristische Streckenführungen. Mit zunehmender Wichtigkeit von stadt- und kreisübergreifenden Verbindungen gewinnt das LRVN an Bedeutung. Allerdings wird das Stadt-/ Kreisgebiet als vorrangig vor der Netzanbindung an Nachbarkreise angesehen.

Von der Mehrheit der Kreise wird das LRVN nicht genutzt, weil es sehr vielen unbekannt ist bzw. weil es als nicht hilfreich für die Arbeit gilt. Wo nicht in Alltags- und Freizeitrouten unterschieden wird, sondern nach Qualitätsstandards, gäbe es keinen gemeinsamen Ansatz von Kreis- und Landesinteressen. Zudem gilt das bisherige LRVN als eher unverbindlich.

Es gab keine Kommunikation zum LRVN in den letzten Jahren bzw. es wurde keine Kommunikation wahrgenommen. Nicht wenige hatten aktiv nach einem landesweiten Konzept gesucht, es aber trotzdem nicht finden können- weder im Internet noch in den Verwaltungen. Dagegen ist die landesweite Radstrategie 2030 sehr bekannt.

Daraus ergeben sich folgende Wünsche der Teilnehmenden für die aktuelle Fortschreibung des LRVN:

- Zur Nutzung des neuen LRVN sollte dieses elektronisch gut auffindbar, als Druck erhältlich und zentral bestellbar sein. Das LRVN und seine Bedeutung sollten als institutionelles Wissen in der verantwortlichen landesministeriellen Abteilung verankert sein. Es sollte ein „lebendiges Dokument“ werden, bei dem die Fortschreibung gleich mitgedacht wird.
- Das neue LRVN sollte den Kreisen/ kreisfreien Städten in ihrer Arbeit nutzen. Dazu wird eine einheitliche Grundlage hinsichtlich GIS-Anwendung, Begrifflichkeiten und Handlungsrahmen gewünscht. Die Transparenz von Priorisierungen und Kriterien wird als sehr wichtig eingeschätzt.
- Das neue LRVN sollte relevant für die Planung der Kreise/ kreisfreien Städte sein. Vor allem soll seine Relevanz für die Erreichung des 30 % Modal Split Ziels für den Radverkehr klar werden hinsichtlich der Definition der Standards und einer entsprechenden finanziellen Ausstattung der Kreise.
- Im LRVN sollten Mobilitätsstationen ganzflächig mitgedacht werden: Eine Verknüpfung von Fuß – Rad – ÖPNV – Mikromobilität und Sharing nicht nur an Bahnstationen, sondern auch ZOB oder anderen Knotenpunkten.
- Hinsichtlich der Zusammenarbeit wird (vor der Realisierung) eine frühzeitige Einbindung der Kreise gewünscht. Neben den Planenden sollten auch diejenigen einbezogen werden, die das Radwegenetz unterhalten und pflegen sollen.

Zu 2.- Konzeptionelle Grundlagen für den Radverkehr

Es gab nicht die konzeptionelle Grundlage, sondern es waren unterschiedliche Gründe, die den Radverkehr in den Fokus rückten. Dazu zählten Qualitätsmängel in der bestehenden Radinfrastruktur, der Radverkehr zu Schulen, moderierte Diskussionsveranstaltungen z.B. zu Radschnellwegen, die Verbreitung von Pedelecs (Geschwindigkeiten) und von Lastenrädern (Dimensionierung), das Alter des bestehenden Radverkehrskonzepts, eine gesellschaftliche Entwicklung, die sich unter dem Begriff „Mobilitätswende“ subsumieren lässt, die Bedeutung des Radverkehrs in Mobilitätskonzepten, die stärkere Berücksichtigung des Alltagsradverkehrs sowie neue Fördermöglichkeiten.

Folgende gewünschte Veränderungen, Ergänzungen, Vorgaben durch das neue LRVN wurden von den Teilnehmenden genannt:

- Die übergeordnete Sichtweise lässt sich durch formulierte einheitliche Qualitätsstandards darstellen. Dabei sollten Wartung und Winterdienst von Beginn an mitgedacht werden. Das leitet über zur Frage der Zuständigkeiten (Verbindlichkeiten) und der konkreten Abschätzung von Personal- und Finanzaufwand.
- Viele genannte Grundlagen waren organisatorischer oder verhaltensbeeinflussender Natur wie Alltags- und Freizeitradwege gemeinsam denken, Akzeptanz des LRVN von allen Kreisen / kreisfreien Städten schaffen, Begeisterung für LRVN auf Kreis-/ kommunaler Ebene wecken, Radwegweisung besser kommunizieren oder die landespolitische (Haltung zur) Unterstützung konkreter Umsetzungsschritte.

Zu 3.- Umsetzungsstand der Netzkonzeptionen auf Kreisebene

Die Teilnehmenden stellten ihre unterschiedlichen Ansätze und Vorgehensweisen vor. Gemeinsam ist allen Kreisen, dass hier noch Potenzial besteht, Radverkehrsnetze auszubauen. Ein Problem bildet die Finanzierung des Aus- und Neubaus.

Im Rahmen der Fragestellung zum Umsetzungsstand eigener Konzepte wurden folgende Wünsche geäußert:

- Das Land sollte Definitionen von Qualitätsstandards oder für flankierende Maßnahmen publizieren z. B. Überleitung Fahrbahn – Radweg, Radwegweisung (→ Konzept und Standards vom Land, Umsetzungsspielraum vor Ort).
- Lösungen für aktuelle Herausforderungen, etwa als nicht ERA-konforme Sanierung: Der Umgang mit Grunderwerb, Planfeststellung und Naturschutz (Schwierigkeiten bei der Verbreiterung wegen Bäumen bzw. wegen Grundeigentum) bildet eine Barriere für die rasche Umsetzung von Radwegen. Bewährte Verfahren / Konzepte aus den Kreisen sollten übernommen werden.
- Begriffsdefinitionen und Standardisierungen u.a. für Radschnellweg, Velo-, Premium-, Radvorrangroute etc. sollte das Land formulieren oder von Dritten übernehmen. Ähnliches gilt für die Vereinheitlichung der Erhebungssystematik, regelmäßige Befahrung und eine standardisierte Zustandserhebung.

Ungeklärt scheint die Rolle des LBV.SH für ein baulastträgerübergreifendes Radverkehrsnetz hinsichtlich einer Koordinierungsfunktion zu sein, z.B. dass die Sanierung eines Radwegs auch unabhängig von der Sanierung einer Landesstraße möglich ist, war vielfach unbekannt.

Kreisfreie Stadt / Kreis	FL	KI	HL	NMS	HEI	IZ	NF	OD	OH	PI	PLÖ	RD	RZ	SE	SL
Ein kreisweites Radverkehrsnetz ist definiert															
im Rahmen eines Radverkehrskonzeptes	x	x	x	Entw.	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
aus dem Jahr	2018	2019	2013		2022	2022	2011	2013	2018	2020		2010		2018	2022
als Teil eines übergreifenden Verkehrskonzeptes (z. B. VEP)	x		x												
aus dem Jahr	2018		2000												
in anderen Konzepten (z. B. Tourismus, Nahverkehrsplan)	x				x					x			x		
aus dem Jahr	2011				2019					2009			2009		
per Beschluss des Kreistags			x												
aus dem Jahr			2019												
Sonstiges / Ergänzungen:	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
Das kreisweite Radverkehrsnetz beinhaltet															
Radwege an Kreisstraßen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Radwege an Landesstraßen	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x
Radwege an Bundesstraßen	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x
Kommunale Radwege und Straßen	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x
Ländliche Wege etc.	x	x	x		x		x	x	x		x		x	x	x
Radfernwege			x		x	x	x	x			x		x	x	x
Touristische Themenrouten	x		x		x	x	x		x	x	x		x	x	x
Schulradrouten					x						x	x		x	x
Radschnellwege					x						x			x	x
Verknüpfung mit dem ÖV	x	x	x	x	x		x	x	x		x				x
Sonstiges / Ergänzungen:			x		x		x	x				x			x
Bestandteile des Radverkehrsnetzes															
Netz kategorien der RIN				x											
Freizeitrouten	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alltagsrouten	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Sonstiges / Ergänzungen:	x	x	x		x				x			x			x

Tabelle 1: Auswertung der Vorab-Befragung zum Workshop

1.4 Empfehlungen

Die Einbindung der Kreise und kreisfreien Städte nach diesem Vorab-Workshop am 25.10.2022 sollte über die Teilnahme an der Interdisziplinären Arbeitsgruppe zum LRVN erfolgen und über individuelle Online-Konsultationen mit den Kreisen.

Soweit die Wünsche und Empfehlungen der Kreise und kreisfreien Städte nicht direkt bei der Fortschreibung berücksichtigt werden konnten, sollte dies möglichst im Nachgang erfolgen. Dies betrifft vor allem die Veröffentlichung und die Zugänglichkeit des LRVN.

Es wird empfohlen, die Kreise und kreisfreien Städte auch über das Projekt der Fortschreibung hinaus weiter regelmäßig einzubinden, damit die Umsetzung des LRVN als gemeinsames Vorhaben wahrgenommen und erleichtert wird.

2. AP B: Entwicklung eines Konzeptes zur Fortschreibung des LRVN

2.1 Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung

Die Auftragnehmerin entwickelt einen Konzeptvorschlag für die Fortschreibung des LRVN, der folgende Eckpunkte berücksichtigt:

1. Festlegung einer Netzhierarchie für die Radverkehrsinfrastruktur:
 - a) Für die Festlegung einer Netzhierarchie sollen die Netzkategorien für den Radverkehr nach den „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA)“ berücksichtigt werden. Demnach gibt es vier Verbindungsfunktionsstufen innerhalb bebauter Gebiete und drei Verbindungsfunktionsstufen außerhalb bebauter Gebiete. Da im Zuge einer solchen Verbindung mehrere Baulastträger betroffen sind, ist ein baulastträgerübergreifender Netzansatz von entscheidender Bedeutung.
 - b) Radschnellwege in der Metropolregion Hamburg, aber auch Velorouten in Städten einschließlich deren Umland, sollen als oberste Hierarchiestufe aufgenommen werden, unabhängig davon, ob diese bereits umgesetzt oder noch geplant sind.
 - c) Für die Bestimmung der Netzhierarchie ist zusätzlich das Nutzerpotential durch Alltags- und Schülerradverkehr, Freizeitradverkehr und den touristischen Radverkehr ein wichtiges Kriterium.
2. Aktualisierung und Weiterentwicklung des flächendeckenden Radverkehrsnetzes:
 - a) Hierbei sind die Quelle-Ziel-Beziehungen im Alltags- und Schülerradverkehr, im Freizeitradverkehr und im touristischen Radverkehr zu berücksichtigen.
 - b) Eine besondere Herausforderung wird das Zusammenführen der kreisbezogenen prioritären Netze zu einem landesweiten Radverkehrsnetz sein, sofern diese bereits vorliegen.
 - c) Bei der Aktualisierung und Weiterentwicklung des flächendeckenden Radverkehrsnetzes soll das künftige touristische Radnetz, bestehend aus den Radfernwegen und qualitativ hochwertigen regionalen Themenrouten, integriert werden.
 - d) Für die Aktualisierung sind hier zunächst die Bestandsdaten zusammenzuführen, zu sichten und zu bewerten.
3. Definition von Qualitätsstandards der Radverkehrsinfrastruktur:
 - a) Unter diesem Eckpunkt sind die aktuellen Ausbaustandards und die Anforderungen an den schnelleren und vielseitigeren Radverkehr als auch die bereits erarbeiteten „Qualitätsstandards für den Radtourismus“, die Ende 2021 veröffentlicht werden, zu berücksichtigen.
 - b) Die Qualitätsstandards sollen dabei die Planung, den Bau sowie die Pflege und die Unterhaltung der Radverkehrsinfrastruktur umfassen.

c) Es ist davon auszugehen, dass zukünftig höhere Standards gelten werden als zum jetzigen Zeitpunkt, deren finanzielle Auswirkungen zu berücksichtigen sind.

d) Es soll ein abgestuftes System auf Grundlage der Netzhierarchie entwickelt werden.

e) Auch unter diesem Eckpunkt sind der Alltags- und Schülerradverkehr, der Freizeitradverkehr sowie der touristische Radverkehr einzubeziehen.

4. Verknüpfungsmöglichkeiten mit anderen Verkehrsmitteln:

a) Bei der Überarbeitung des LRVN ist die Verknüpfungsmöglichkeit mit anderen Verkehrsmitteln darzustellen.

2.2 Vorgehensweise

Die Konzeptentwicklung wurde von Beginn an als partizipativer Prozess angelegt. Dabei waren folgende Meilensteine besonders wichtig:

- Vorab-Workshop mit Kreisen und Kreisfreien Städten am 25.10.2022 (siehe AP A)
- Online-Workshop mit der Interdisziplinären Arbeitsgruppe am 03.11.2022
- Workshop mit der Projektgruppe am 29.11.2022
- Vorstellung und Diskussion des Konzeptentwurfs beim Lenkungskreis am 16.12.2022 (siehe AP D) und Ergänzungen am 10.03.2023
- Vorstellung der Konzeption bei der Interdisziplinären Arbeitsgruppe am 01.03.2023

Für die Konzeption der Fortschreibung des Landesweiten Radverkehrsnetzes wurden zunächst die konzeptionellen Grundlagen anderer landesweiter Radverkehrsnetze betrachtet. Dazu gehörten das Radnetz Baden-Württemberg, das Radnetz Hessen und das Radverkehrskonzept Thüringen.

Verschiedene Ansätze daraus wurden bereits beim Vorab-Workshop vorgestellt und diskutiert. Die Projektgruppe hat in ihrem Workshop wesentlich zur Konkretisierung der Konzeption beigetragen. Weitere Impulse kamen vor allem aus dem Lenkungskreis.

Bei der Festlegung der Netzhierarchie stellten die RIN und die darauf verweisenden ERA die Grundlage dar. Die Konzeption konzentriert sich vor allem auf überregionale, regionale und nähräumige Radverkehrsverbindungen (AR II – AR IV) sowie deren innergemeindliche Fortsetzung als Radschnellverbindungen (IR II) oder Radhauptverbindungen (IR III).

Um die Nutzungspotenziale zu berücksichtigen und im Sinne der Radstrategie für eine Erhöhung des Radverkehrsanteils zu heben, sollten Radverbindungen dann Bestandteil des LRVN werden, wenn sie wichtige Alltagsziele (Zentren der zentralen Orte, weiterführende Schulen, Bahnhaltdepunkte) für darauf bezogene Quellorte (Wohnorte) in einem Fahrrad- bzw. Pedelec-tauglichen Einzugsbereich erschließen. Die entsprechenden Radien wurden im Rahmen des Projektes abgestimmt. Als weitere Alltagsziele sah die Konzeption auch überörtlich wichtige Versorgungszentren, Arbeitgeber und Freizeiteinrichtungen vor. In der Umsetzung der Konzeption hat sich gezeigt, dass für eine vollständige Berücksichtigung die Datenlage nicht ausreichend ist und die Netzdichte für ein Landesweites Radverkehrsnetz ohnehin schon sehr hoch ist.

Es ergab sich für das LRVN ein grobmaschiges Netz zwischen Unter-, Mittel- und Oberzentren sowie eine Vielzahl darin integrierter, feinerer, sternförmiger Netze um die zentralen Orte und die weiteren definierten Zielorte (weiterführende Schulen, Bahnhaltepunkte). Um ein flächendeckendes Radverkehrsnetz zu erreichen, muss das LRVN durch Kreisnetze und diese wiederum durch Netze der zentralen Orte ergänzt werden.

Die Konzeption sieht vor, die vom Land definierten 13 Radfernwege in das LRVN zu integrieren. Für die zu integrierenden „qualitativ hochwertigen regionalen Themenrouten“ wurde ein Verfahren für einen Qualitätsnachweis entworfen, mit dem die zuständigen Tourismusorganisationen oder Projektträger eine Aufnahme in das LRVN beantragen können. Der Qualitätsnachweis orientiert sich an den bereits entwickelten Qualitätsstandards für den Radtourismus in Schleswig-Holstein und sollte alle notwendigen Daten für das LRVN mitliefern.

Bezüglich der Qualitätsstandards wurde im Rahmen der Konzeption entschieden, dass hier die gültigen Richtlinien (RASt, RAL), Empfehlungen (ERA) und Hinweise (Radschnellverbindungen) der FGSV den Zielstandard vorgeben sollen. Der Basisstandard, der in der ERA in allen wesentlichen Aspekten beschrieben ist, gilt rechtlich für Neubau und wesentliche Änderungen. Für das gesamte LRVN wird der ERA-Basisstandard auch für die Weiterentwicklung des Bestands als Zielstandard empfohlen. Angesichts des umfangreichen Radwegenetzes in Schleswig-Holstein, das zu einem großen Teil nicht diesem Standard entspricht, da zum Herstellungszeitpunkt andere Richtwerte galten, und den ambitionierten Zielen der Radstrategie wurden jenseits dieses Zielstandards auch Optimierungsmöglichkeiten im Bestand herausgearbeitet, die als Zwischenschritt schneller erreichbar sind und bereits einen wesentlichen, sichtbaren Fortschritt bringen.

Die Verknüpfungsmöglichkeiten mit anderen Verkehrsmitteln wurden für den schienengebundenen Regional- und Fernverkehr sowie Schnellbahnverkehr dargestellt. Außerdem berücksichtigt die Konzeption wichtige ZOBs abseits der Bahnlinien.

Bei der Konzeption schlug der Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Lenkungskreis eine hohe Flexibilität im Zuge der Fortschreibung und Netzentwicklung vor. Entsprechend wurden zunächst keine harten Kriterien für die Berücksichtigung zusätzlicher Zielorte festgelegt. Das würde Entscheidungsspielräume eröffnen, um auf zukünftige Wünsche eingehen zu können (z. B. möglichst Berücksichtigung von angeschobenen Planungen, Berücksichtigung von touristisch stark frequentierten, aber derzeit nicht eingebundenen Orten). Die Notwendigkeit von harten Kriterien, um ein objektives Verwaltungshandeln im Rahmen des LRVN zu gewährleisten, ergab sich erst im Laufe des Projektes. Dieser Zielkonflikt zwischen dem Anspruch der Flexibilität und denen für das Verwaltungshandeln trat erst nach Fertigstellung und Anwendung der Konzeption offen zu Tage. Im Ergebnis wurde die Konzeption entsprechend angepasst und stärker auf die Planungen und Belange der Landesebene fokussiert.

2.3 Ergebnis

Das Ergebnis dieses Arbeitspakets bilden eine mit allen Akteuren weitgehend abgestimmte Gesamtkonzeption, Netzkonzeption und Qualitätsstandards, die im Erläuterungsbericht in den entsprechenden Kapiteln formuliert wurden. Anpassungen im Rahmen der Arbeitspakete C, D, E und F sind dort bereits berücksichtigt.

2.4 Empfehlungen

Es wird empfohlen, die Wirksamkeit der Konzeption des LRVN kontinuierlich zu evaluieren und nach vier bis fünf Jahren den Fortschreibungsbedarf für die Konzeption zu überprüfen. Dabei sollten alle Akteure aus dem Bereich der Radverkehrsförderung, insbesondere die Baulastträger eingebunden werden.

Für alle Akteure muss vom Land transparent dargestellt werden, welche Bedeutung das LRVN für die Priorisierung des Infrastrukturausbaus, der Qualitätsstandards und möglicher Förderungen bzw. das Engagement des Landes haben wird.

3. AP C: LRVN-Datengrundlage und Bewertung bestehender sowie künftiger Anforderungen

3.1 Datenbestand Radverkehrskonzepte und Radverkehrsinfrastruktur

Zu Beginn des Projekts wurden Datenabfragen für alle Kreise und kreisfreien Städte in Schleswig-Holstein durchgeführt. Dabei wurden bestehende Radverkehrskonzepte, Infrastrukturplanungen mit Radverkehrsbezug, Daten zu klassifizierten Straßen sowie Zustands- und Bewertungsdaten der Radinfrastruktur abgefragt.

3.1.1 Radverkehrsbezogene Daten der Kreise und kreisfreien Städte

Nach den Rückmeldungen aller angeschriebenen Akteure stellt sich der Datenbestand wie folgt dar:

Kreise/Kreisfreie Städte	Radverkehrskonzepte und Planungen	(Geo-)Daten zur Radinfrastruktur (Bestands- und Zustandsdaten)
Stadt Flensburg (FL)	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept über Velorouten im Stadtgebiet mit Erschließungsnetz (2018) • Masterplan Mobilität (2018) • RadRundUm Themenrouten 	<ul style="list-style-type: none"> • Velorouten im Shapefile-Format
Landeshauptstadt Kiel (KI)	<ul style="list-style-type: none"> • Veloroutennetzplan 2035 (2021) 	<ul style="list-style-type: none"> • Velorouten im Shapefile-Format • Enthält Angaben zum Stand der Umsetzung
Hansestadt Lübeck (HL)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2013) • VEP und Radverkehrskonzept werden zurzeit neu erarbeitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorzugsvariante Radschnellverbindung im Shapefile-Format
Stadt Neumünster (NMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Nahmobilitätskonzept – Radverkehr (2022) • Radwegestadtplan (2017) • Radwegemängelkarte (2015) 	<ul style="list-style-type: none"> • keine
Kreis Dithmarschen (HEI)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2023) inkl. Planband • Ausführliche Pläne zu Qualität der Infrastruktur im Planband des Radverkehrskonzepts 	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz im Shapefile-Format
Kreis Steinburg (IZ)	<ul style="list-style-type: none"> • Übersichtspläne zu Freizeitrou-ten und Radwegen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz als GeoJSON-Format • Ausbaustand der Radwege des Kreisnetzes im Shapefile-Format mit Übersichtsplan

		<ul style="list-style-type: none"> • Freizeitrouten im Shapefile-Format mit Übersichtsplan
Kreis Nordfriesland (NF)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2023) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz Nordfriesland im Shapefile-Format • Pläne zu begleitender Infrastruktur • Radverkehrskonzept Föhr als KML-Datei mit detaillierter Aufschlüsselung unterschiedlicher Maßnahmen
Kreis Stormarn (OD)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2013) • Bauprogramm und Prioritätenliste für 2023 • Standortkarte Radwegweisung 	<ul style="list-style-type: none"> • Radrouten des Radverkehrskonzepts im Shapefile-Format • Detaillierte Daten zu Führungsform, Belag und Zustand im Shapefile-Format und Datenbank
Kreis Ostholstein (OH)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2018) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pläne zum Radverkehrskonzept mit eingezeichneten Gefahrenstellen • Daten zu Gebrauchswert und Substanzwert einzelner Strecken als Tabelle oder MAP-Datei zu „Virtualisierung der ZEB Radwege 2019“
Kreis Pinneberg (PI)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2020) • Plan mit Handlungsbedarfsstufe, aus Bewertung abgeleitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Radnetz im Shapefile-Format mit Bewertung der Infrastruktur als Punktesystem
Kreis Plön (PLÖ)	<ul style="list-style-type: none"> • Radwegekonzept (2022) inkl. Anhänge • Anhänge zum Radwegenetz enthalten Pläne zu Mängeln und Gefahrenstellen aus Befahrungen des Freizeitnetzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Routen des Alltags-, Schul-, und Freizeitradverkehrs im Shapefile-Format • Freizeitnetz im Shapefile-Format
Kreis Rendsburg-Eckernförde (RD)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept Stadt Eckernförde (2014) • Radverkehrskonzept des Kreises wird zurzeit neu erarbeitet 	<ul style="list-style-type: none"> • keine
Kreis Herzogtum Lauenburg (RZ)		<ul style="list-style-type: none"> • Radwegenetz im Shapefile-Format • Radwegequalitäten im Shapefile-Format mit Angaben u.a. zu Typ, Breite, Belag und Zustand • Ergänzendes Netz aus den Gemeinden Büchen sowie Berk/Sanderneben/Nusse • Hinweise zu den Attributen der Radwegqualität sowie zu den Radnetzdaten allgemein

Kreis Segeberg (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2005) • Fortschreibung Radverkehrskonzept (2011) • Radverkehrskonzept (2018) inkl. Anlagenband • Planungs- und Baumaßnahmen für 2022 • Radtourismuskonzept wird zurzeit erarbeitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan zum Radwegebestand aus dem Radverkehrskonzept 2018, kein Shapefile-Format verfügbar • Plan zum Handlungsbedarf nach Radverkehrskonzept 2018 • keine
Kreis Schleswig-Flensburg (SL)	<ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept (2022) inkl. Anhänge 	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz im Shapefile-Format in Datenbankstruktur, enthält Schulnetz, Freizeitwege und Radfernwege • Lineare und punktuelle Mängel im Shapefile-Format, Verweise auf mitgelieferte Fotodokumentationen • Punktuelle Infrastruktur des Radverkehrs im Shapefile-Format • Ergebnisse einer Kommunalbeteiligung im Shapefile-Format

Tabelle 2: Erhaltene Bestandsinformationen zur Radweginfrastruktur mit Angaben zu Datenlage und Detailgrad

Kreis	Layername	Details zu den Attributen
Kreis Stormarn (OD)	<ul style="list-style-type: none"> • OD_Radfürungen • Keine Details zur Codierung erhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Breiten 1 und 2, wenn variierend dann unterschiedlich • Angaben zur Seite • Führungsform • Beschilderung • Belag • Zustandsnote • Mängel • Bemerkungen
Kreis Pinneberg (PI)	Radnetz Pinneberg Bewertungspunkte	<p>Punktbewertung von Radverkehrsanlagen und Punktsammenbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachfrage (Radverkehr) • Baulicher Zustand • Sicherheit • Online-Befragung (Kommentardichte) • Besonderheiten <p>Zusammenfassung zu einer Gesamtpunktzahl</p>

Kreis Herzogtum Lauenburg (RZ)	RZ_Radwegqualitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Führungsform • Oberflächenart Fahrbahn • Oberflächenart Radweg • Breite der Fahrbahn • Breite des Radwegs • Führung des Radwegs • Relative Lage zur Kfz-Fahrbahn • Klassifizierung der Straße • Zustand nach Kriterien der Befahrbarkeit und der Verkehrssicherheit
--------------------------------	---------------------	---

Tabelle 3: Detaillierte Bestandsinformationen in Form von Geodaten

Kreis	Rahmen der Informationen	Details
Kreis Dithmarschen (HEI)	<ul style="list-style-type: none"> • Plananhang des Radverkehrskonzepts • Keine Shapefiles übergeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche Pläne zu: • Führungsform • Belagsqualität • Sanierungsbedarf
Kreis Segeberg (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Anhang des Radverkehrskonzepts • Keine Shapefiles übergeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Kartierung von gemeldeten Streckenmängeln • Belagsqualität • Unzureichende Breite • Fehlende RVA • Ableitung des Handlungsbedarfs
Kreis Plön (PLÖ)	<ul style="list-style-type: none"> • Pläne zu linearen und punktuellen Mängeln des Freizeitnetzes • Keine Shapefiles übergeben 	<ul style="list-style-type: none"> • Wegebreite unter 1,25m • Belagsqualität • Mangel in der Führung entlang Hauptverkehrsstraßen

Tabelle 4: Detaillierte Bestandsinformationen analog

Festzuhalten ist, dass die Datenqualität je nach Kommune sehr unterschiedlich ist und keine einheitlichen Erfassungsstandards existieren. Das bedeutet, dass unterschiedliche Attribute und Attributwerte mit unterschiedlichen Bezeichnungen genutzt werden und Kanntenmodelle unterschiedlich angelegt werden.

Zwar wurde im Projektverlauf das Nationale Datenschema Radverkehr publiziert, die Implementierung wird jedoch auf allen administrativen Ebenen noch Jahre dauern und der Fokus der Anwendung liegt auf der Harmonisierung des Datenbestands der touristischen und thematischen Radnetzdaten sowie der Haupttrouten der Länder im Zusammenhang mit dem Radnetz Deutschland. Dabei weichen die Vorgaben des Datenschemas teils stark von weiteren Regelwerken zur Bestands- und Zustandsbewertung von Radinfrastrukturen, insbesondere der H EBRA (FGSV), ab.

Geodaten der Radinfrastruktur bzw. der Radverkehrsanlagen mit den entsprechenden Eigenschaften (Führungsform, Breite, Oberflächenart, Zustand etc.) besitzen nur die Kreise Herzogtum Lauenburg und Stormarn.

Neben den Daten- und Plangrundlagen auf Ebene der Kommunen werden Daten zu straßenbegleitenden Radverkehrsanlagen vom Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV.SH) und vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (MWVATT) gepflegt. Letzteres verfügt dabei insbesondere über Daten zu den Radfernwegen (Bestandserhebung und Routen). Weitere Daten zum Tourismus (POI u.a.) werden bei der Tourismusagentur Schleswig-Holstein vorgehalten.

3.1.2 Radverkehrsbezogene Daten beim Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr (LBV.SH)

Der LBV.SH betreibt ein **Straßeninformationssystem (SIB)**, in dem die Daten der (straßenbegleitenden) Radinfrastruktur vorhanden sind. Über einen WMS/WFS-Dienst¹ können die Daten zur Straßeninfrastruktur (Straßennetz und Knoten) auch im DigitalenAtlasNord, betrieben durch das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH), angezeigt werden.

Die Radverkehrsanlagen sind in der SIB nicht als eigenständiges Netz angelegt. Die SIB arbeitet auf Basis von Querschnitten und darin angelegten Streifenarten. Fahrbahnen, Gehwege, Radwege und andere Straßenteile sind demnach als unterschiedliche Streifen entsprechend ihrer Breite angelegt.

Für die Rad- und Gehwege und parallel geführte Wirtschaftswege sind dabei die folgenden Streifenartenkategorien in der SIB auswählbar.

Art	Beschreibung
162	Mehrzweckstreifen mit Fahrradbenutzung
210	Gehweg
220	Paralleler Wirtschaftsweg
230	Sonstiger paralleler Weg ohne Kfz-Verkehr
240	Radweg (ausschließlich) in Hauptbaulast
243	Radfahrstreifen in Gemeindebaulast
250	Rad- und Gehweg in Hauptbaulast

¹ Web-Map-Service (WMS) und Web-Feature-Service (WFS) sind Schnittstellen, über die Karteninhalte oder Kartendarstellungen über Server eines Datenanbieters zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise können dies die Routenverläufe touristischer Radrouten sein.

260	Gehweg auf Brücke für Unterhaltungsdienst
270	Rad- und Gehweg in Gemeindebaulast
280	Radweg (ausschließlich in Gemeindebaulast)
843	Radfahrstreifen in Hauptbaulast

Tabelle 5: Attribute für Radverkehrsanlagen in der SIB des LBV.SH

Neben der Art der Infrastruktur sind dabei die Stationierung („Von Station“ und „Bis Station“), die Breite und die Aufbaudaten (u.a. Oberflächenart) enthalten.

Die Daten der SIB werden über das Programm TT-SIB (Novasib GmbH) gepflegt. Dabei handelt es sich um eine Fachanwendung, welche eine umfangreiche Einführung und Schulungswissen für die Nutzung erfordert.

Neben den Daten zur Radinfrastruktur werden Daten der messtechnischen Zustandserfassung und-bewertung (ZEB) straßenbegleitender Radverkehrsanlagen über die Anwendung OnKo zur internen Nutzung bereitgehalten und gepflegt. Die jüngste Datenerfassung der ZEB fand dabei bislang in den Jahren 2018 und 2020 statt. Dabei wurden Radverkehrsanlagen an Landesstraßen bzw. an Straßen in Auftragsverwaltung des LBV.SH erfasst und bewertet. Die ZEB umfasst dabei die Erfassung von Oberflächenschäden und die anschließende Bewertung dieser, aber nicht die Kartierung von Führungsformen, Breiten und weiteren Attributen, da diese in der SIB bereits enthalten sind und in Geodatenformaten exportierbar sind (Shapefile). Zustandsdaten straßenbegleitender Radverkehrsanlagen an Landesstraßen werden im Auftrag des LBV.SH nicht regelmäßig erfasst. Hier sind unterschiedlich aktuelle Befahrungsdaten (ZEB) vorhanden.

3.1.3 Radverkehrsdaten beim Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (MWWATT)

Im MWWATT werden keine Daten zur Radverkehrsinfrastruktur an klassifizierten Straßen erhoben oder vorgehalten.

Auf dem Gebiet des Radtourismus wurden jedoch Befahrungen der Radfernwege in den letzten beiden Jahren beauftragt und durchgeführt. Dabei wurden die Radverkehrsanlagen und übrigen Führungsformen des Radverkehrs, zusammen mit einer visuellen und qualitativen Zustandsbewertung, kartiert und für die Nutzung in einem Geoinformationssystem (GIS) aufbereitet. Die Methodik weicht jedoch von der Erfassungsmethodik einer ZEB (siehe LBV.SH) ab und die Daten sind nicht vergleichbar. Die Daten sind nach den Empfehlungen des Nationalen Datenschemas aufbereitet und liegen im Geopackage-Format vor. Diese wurden dem Land (Ref. 33 und 41, LBV.SH) und den Kreisen sowie Tourismusorganisationen im September 2023 zur Verfügung gestellt. Die Kreise sollen hier ihre koordinierende Funktion nutzen und die Daten an die Gemeinden weitergeben. Zudem müssen die Daten aufgrund der EU-Verordnung 1926/2017 (Bereitstellung EU-weiter multimodaler

Reiseinformationsdienste) öffentlich und für weitere Dritte nutzbar zur Verfügung gestellt werden.

Das bestehende und fortzuschreibende touristische Radnetz liegt im MWVATT in einem Geodatenformat (Shapefile, Geopackage) vor. Bis Jahresende 2023 wird eine GIS-basierte Lösung zur Haltung und Fortschreibung der erfassten Zustandsdaten der Radfernwege erarbeitet. Dafür zuständig wird die Koordinierungsstelle Radtourismus bei RAD.SH sein, während das MWVATT weiterhin Eigentümer der Daten ist. Die Daten wurden hierfür bereits entsprechend den Vorgaben des Nationalen Datenschemas Radverkehr angepasst.

Die Daten können anhand von Meldungen der Kreise, Städte und Gemeinden oder dem Land durch die Koordinierungsstelle Radtourismus händisch im GIS verändert bzw. aktualisiert werden.

3.2 Datenlücken und Anwendungsdefizite des LRVN

Durch die Analyse und Recherchen der unterschiedlichen Datenverfügbarkeiten zeigt sich, dass aktuelle Bestands- und Zustandsdaten der Radverkehrsanlagen auf Ebene der Kommunen nicht flächendeckend und in unterschiedlichen Qualitäten vorliegen. Auf Landesebene verfügt der LBV.SH über Bestandsdaten zum Netz und zu straßenbegleitenden Radverkehrsanlagen an Bundes- und Landesstraßen – Zustandsdaten (ZEB) liegen nur für Landesstraßen vor. Diese Datenbestände sind jedoch nur für die interne Nutzung über die Geodateninfrastruktur des Landes sichtbar. Akteure aus den Kommunen und Kreisen haben hierauf keinen Zugriff in Echtzeit über Geodatenportale.

Es gibt bislang keine Anwendungslösung, mit der die Daten zum Radverkehrsnetz des Landes transparent abrufbar und direkte Änderungen für zugelassene Nutzerinnen und Nutzer durchführbar sind. Städte/Gemeinden und Kreise teilen ihren Datenbestand bislang nur auf Anfrage einmal jährlich mit dem LBV.SH in unterschiedlichen Formaten. Die notwendigen Änderungen werden dann überwiegend händisch in der TT-SIB nachgepflegt. Dementsprechend gibt es keine landesweit einheitlichen Vorgaben zur Strukturierung der Daten und Prozesse, die Änderungsmöglichkeiten und Aktualisierungen der Geodaten beschreiben.

Hier sollte für die zukünftige Datenhaltung des Landesweiten Radverkehrsnetzes und der Radinfrastruktur eine Arbeitsgruppe, bestehend aus Akteuren des LBV.SH, des MWVATT und des LVerGeo unter Einbindung der kommunalen Ebene die zielführenden Strukturen und Verantwortlichkeiten definieren und ein Lastenheft für eine Anwendungslösung erarbeiten. Die dafür notwendigen Rahmenbedingungen werden nachfolgend skizziert.

3.3 Ziele und Anforderungen an die (zukunftsfähige) Geodatenhaltung des LRVN

Um die unterschiedlichen Bedürfnisse der Nutzenden in der Straßenbauverwaltung, dem MWVATT und anderer Akteure herauszuarbeiten, wurden bilaterale Gespräche und Recherchen durchgeführt.

Zunächst sind die folgenden Ziele in Bezug auf die Geodaten zum Landesweiten Radverkehrsnetz und zur Radinfrastruktur zu nennen:

- Bereitstellung eines Systems bzw. Dienstes, der eine kontinuierliche Pflege, Datenaktualität, Dokumentation und Nutzung der Geodaten von Radnetz und Radinfrastruktur für eine breite Basis von Nutzerinnen und Nutzern ermöglicht – in einheitlicher Form und ohne besondere Ausbildungserfordernisse an die Software
- Unterstützung in der Kommunikation, strategischen Bedeutung und Umsetzung des Landesweiten Radverkehrsnetzes und seiner Ziele

Hierfür sollten die folgenden Anforderungen berücksichtigt werden:

- Konformität mit EU-VO 2017/1926; Nutzbarkeit durch die Öffentlichkeit mit ggf. verringertem Nutzungsumfang bzw. eingeschränkter Datenauswahl
- Konformität mit dem Nationalen Datenschema Radverkehr
- Konformität und Berücksichtigung mit der GDI-SH
- Berücksichtigung der Eckpunkte der Landesdatenstrategie
- Orientierung an Knoten-Kanten-Modell
- Einfache und intuitive Nutzbarkeit einer Viewer-Anwendung auch für (Fach-)Personal außerhalb der Straßenbauverwaltung (kein Experten-Tool)
- Bereitstellung von Editierfunktionen, um dezentrale Aktualisierungen im jeweiligen Zuständigkeitsbereich zu ermöglichen
- Basis-Datenumfang: Landesweites Radverkehrsnetz mit dem touristischen Radnetz (Radfernwege und qualitativ hochwertige Themenrouten inkl. Zustandsdaten und weiterer Eigenschaften), Radverkehrsinfrastruktur entlang des Radnetzes des Landes und der Radnetze der Städte/Gemeinden und Kreise
- Prüfung von Anbindungsmöglichkeiten zur touristischen Landesdatenbank

Integrationsmöglichkeiten weiterer radverkehrsrelevanter Daten und Dienste, wie z.B. Beschilderung, Zähldaten (alle Verkehrsmittel), Schutzgebiete, Liegenschaftskataster, ÖPNV/SPNV-Schnittstellen, digitale Geländemodelle und weitere

3.4 Systemüberblick

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die derzeit am Markt verfügbaren bzw. in Nutzung befindlichen Systeme, die die Pflege, Darstellung, Dokumentation und Änderung von Daten von Radinfrastrukturen und Radnetzen ermöglichen. Dabei werden auch die Vor- und Nachteile der Systeme beschrieben.

TT-SIB® INFOSYS (LRVN)

TT-SIB® INFOSYS ist in Landesstraßenbauverwaltungen verbreitet und bildet das zentrale Straßeninformationssystem (SIB). Die dort hinterlegten Daten sind in unterschiedliche Objekte und Objektklassen unterteilt. Die Lage der Objekte wird über eine Bestandsachse der Straße (Mittellinie), die Stationierung und den Abstand zur Achse beschrieben. Das Netzwerkmodell der SIB ist in der Anweisung Straßendatenbank (ASB) der BAST vorgegeben und definiert.

Seit einigen Jahren gibt es neben der TT-SIB® INFOSYS auch die Anwendung TT-SIB® LRVN, die eine Dokumentation und Darstellung dediziert für Radverkehrsanlagen ermöglichen soll und die Netzgrundlage für Planungs- und Bestandsnetz bietet. Es können u.a. Aufbau, Verkehrszeichen, Führungsformen, Breiten und andere Objektklassen den Radverkehrsanlagen zugeordnet werden. Dennoch gibt es keine unmittelbare Verknüpfung zwischen beiden Systemen, weshalb Netzänderungen beispielsweise nicht direkt zwischen den Systemen übernommen werden können. Schnittstellen zu TT-SIB® INFOSYS sind vorgesehen und zahlreiche Anzeigen und Einblendungen sind zur TT-SIB® INFOSYS Anwendung deckungsgleich. Daten können über einen WMS/WFS-Dienst in Online-Kartenanwendungen dargestellt werden.

Aus den geführten Gesprächen mit Expertinnen und Experten wurde deutlich, dass auch TT-SIB® LRVN eine Fachanwendung ist, welche eine intensive Einarbeitung erfordert – auch für einfache Visualisierungen sind viele Schritte und Einstellungen notwendig. Die Auswertungsmöglichkeiten sind dabei jedoch umfangreich und der Funktionsumfang sehr hoch. Informationen zu Bedarfsmeldungen, Planung und Bau können jedoch nicht hinterlegt werden und müssten in separaten Systemen gepflegt werden. Ein weiterer Nachteil ist, dass Radverkehrsanlagen nur erfasst werden können, wenn diese einer Straßenachse zugeordnet sind.

Insgesamt eignet sich TT-SIB® LRVN gut als Instrument, in dem alle bautechnisch-relevanten Daten der Radinfrastruktur hinterlegt werden können und den Nutzerinnen und Nutzern gebündelt die fachlichen Informationen für Bau und Erhaltung bereitstellt. Es können sehr viele Informationen hinterlegt und aufgenommen werden. Dies setzt jedoch voraus, dass die Vielzahl an Informationen auch vorliegt, was bis auf die Grundinformationen (z.B. Führungsformen, Querschnitte) nicht immer der Fall ist. Die Software ist als Browserapplikation von unterschiedlichen Arbeitsplätzen nutzbar.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Datenhaltung entsprechend der Bedürfnisse der Straßenunterhaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wenige Fachanwender:innen, hoher Schulungsbedarf
<ul style="list-style-type: none"> • Etablierte Standardanwendung mit hoher Konstanz der Nutzungserfahrung 	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung auf mobilen Endgeräten nicht vollumfänglich und einfach nutzbar
<ul style="list-style-type: none"> • Geschlossenes System mit hoher Datenqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Änderungsmöglichkeiten durch Externe
<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Tools decken breites Nutzungsspektrum der Straßenbauverwaltung ab 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Druckmöglichkeiten fehlen
	<ul style="list-style-type: none"> • User Interface veraltet und komplex
	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Routenplanung

RadVIS (Baden-Württemberg)

RadVIS wurde im Auftrag des Landes Baden-Württemberg als OpenSource-Software mit dem Ziel entwickelt, um die Radverkehrsnetze der unterschiedlichen Ebenen (Gemeinden,

Kreise, Land) in einer einheitlichen Form in einer Webmap zugänglich zu machen und einen Gesamtüberblick für unterschiedliche Nutzerinnen und Nutzer entstehen zu lassen. Dabei soll RadVIS auch Planende in der Dokumentation der Radnetze sowie in der Planung unterstützen und in jedem Browser lauffähig sein. Zusätzliche Dienste und Datensätze können per Schnittstelle (u.a. WFS/WMS) dargestellt und integriert werden.

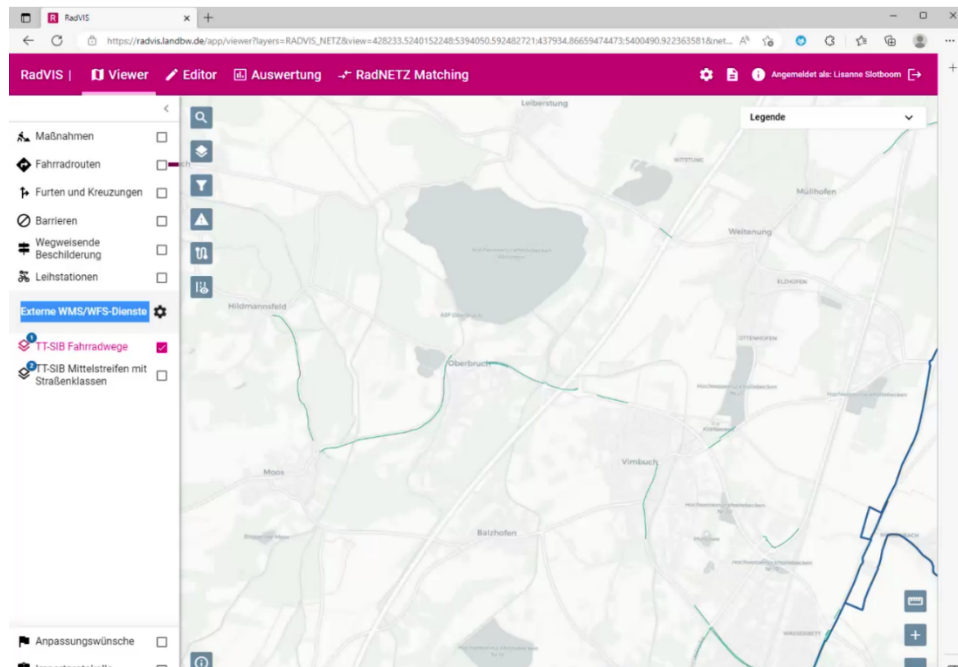


Abbildung 1: Screenshot Viewerfunktion RadVIS

RadVIS soll somit entsprechend des Nationalen Datenschemas die unterschiedlichen Radnetze von Kreisen, Städten und Gemeinden bündeln und einer breiten Öffentlichkeit für die jeweiligen Nutzungen (Planung, Routenplanung, Öffentlichkeitsarbeit) zur Verfügung stellen. Eine Basisroutenplanungsfunktion ist auf Basis des RadnetzBW integriert.

Nach Registrierung und Anmeldung erhalten entsprechend legitimierte professionelle Nutzerinnen und Nutzer (Beschäftigte der Verwaltungen) Zugang zu allen Funktionen. Diese beinhalten einen Viewer mit Darstellung unterschiedlicher Ebene und Dienste (Baustellen, Radnetz, Fahrradrouten, Wegweisende Beschilderung, Leihradstationen, externe WFS/WMS-Dienste u.a.). Radverkehrsnetze von Städten, Gemeinden oder Kreisen können von entsprechend beauftragten Akteuren über eine Importfunktion hochgeladen und bereitgestellt werden. Dabei erfolgt ein Map-Matching² auf das Digitale Landschaftsmodell (DLM) und eine automatisierte Prüfung auf Konformität mit vorgegebenen Feld- und Attributbezeichnungen (Attributlisten). Hierfür wird ein detailliertes Handbuch bereitgestellt. Eine Schulung der Akteure oder eine Betreuung durch den Entwickler findet nicht statt. Dennoch ist die Nutzungsoberfläche einfach gestaltet und als Nicht-Expert:innen-System konzipiert, was keine besondere Ausbildung, wie etwa TT-SIB® INFOSYS, erfordert.

RadVIS kann einen Großteil der gesuchten Funktionalitäten abbilden, bietet eine umfangreiche Dokumentation (Handbuch) für Nutzerinnen und Nutzern und wird voraussichtlich in den nächsten Jahren durch den OpenSource-Ansatz kontinuierlich weiterentwickelt.

² Das Map-Matching im GIS ist ein Verfahren, bei dem die Kanten eines Datensatzes auf das vorhandene Straßennetzdaten abgeglichen und lagekorrigiert werden.

Hierdurch ist man unabhängig von teils kostenintensiven proprietären Lösungen einzelner Softwareanbieter. Zudem bietet die Anwendung eine Routingfunktionalität, die auch durch die Öffentlichkeit genutzt werden kann.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Einfaches System mit Kernfähigkeiten, lauffähig in normalen Internetbrowsern, OpenSource-Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • (noch) eingeschränkte Integration weiterer Fachinformationen in eigenen Ebenen
<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Nutzung ohne Ausbildungsbedarf, Änderungen mit Dokumentation leicht möglich (Upload und Mapmatching) auch für Externe 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch hohe Automatisierung erhöhter Aufwand in für verständliche Dokumentation
<ul style="list-style-type: none"> • Geringer Administrationsaufwand, Schreibzugriffe nur je nach Gebietszugehörigkeit 	
<ul style="list-style-type: none"> • Mobile Nutzung möglich 	
<ul style="list-style-type: none"> • Modernes, leicht verständliches User Interface 	
<ul style="list-style-type: none"> • Integrierte Routenplanung 	

Amtliches Landes-Radverkehrsinfrastruktur-Informationssystem Sachsen-Anhalt (ALRIS)

ALRIS wurde durch das Ministerium für Infrastruktur und Digitales und das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt gezielt für die Nutzung von radverkehrsbezogenen Daten entwickelt. Es stellt heute eine digitale Informationsplattform für den Radverkehr im Land dar und unterstützt die Digitalisierung und Verknüpfung radverkehrsrelevanter Daten. Das Informationssystem zielt dabei primär auf Nutzende aus Behörden, Kommunen, und Landesstraßenbauverwaltung, ist aber auch durch die Öffentlichkeit mit einem Basisinformationsangebot als Browserapplikation nutzbar. ALRIS basiert auf ESRI ArcGIS-Technologie und map.apps der con terra GmbH. Die Datenhaltung erfolgt dabei über den zentralen Geodatenknoten des Landes Sachsen-Anhalt.

Einen vergleichbaren zentralen Geodatenknoten gibt es in Schleswig-Holstein jedoch nicht, da die Geodatenhaltung in den jeweiligen Fachebenen erfolgt. Dies erhöht ggf. den Aufwand für die Integration unterschiedlicher Fachdaten bzw. die Abstimmungen hierfür, da der Überblick über die Zuständigkeiten der Datenhaltung erschwert ist. Über Schnittstellen ist aber die Anzeige von Daten aus unterschiedlichen Quellen möglich.

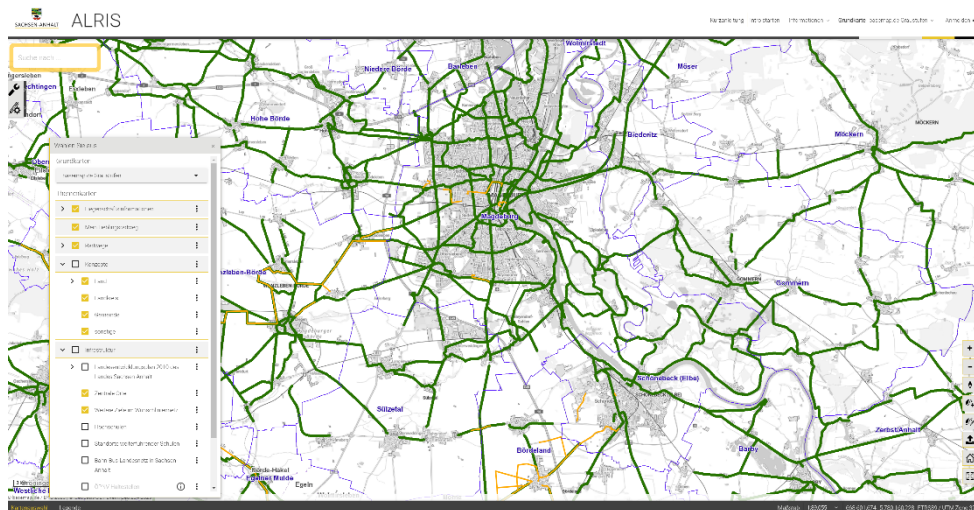


Abbildung 2: Screenshot Viewerfunktion ALRIS

Die Öffentlichkeit kann einen freigeschalteten Datenstand des Landesradnetzes betrachten und unterschiedliche thematische Layer abrufen. Sichtbar sind Bestandsradwege, das Ländliche Wegenetz Sachsen-Anhalt, Liegenschaftsinformationen, touristische Radrouten, weitere Points Of Interest (POI) und Infrastrukturen (Bahn-Bus-Landesnetz, Hochschulen, zentrale Orte, Freizeit und Tourismus), Straßeninformationen (Verkehrsmengen, Ortsdurchfahrten, Straßenplanungen u.a.), Schutzgebiete und Konzepte (Landesradverkehrsnetz, kommunale und gemeindebezogene Konzepte). Für Alltagsradnetz und touristische Radrouten besteht ein definiertes Set an Attributen (Attributlisten), welche sich am Nationalen Datenschema Radverkehr orientieren. Weiterhin ist eine Schnittstelle zu TT-SIB® INFOSYS integriert. Die Daten sind tagesaktuell, werden also einmal täglich (in der Nacht) über die Server aktualisiert.

Nach einer Registrierung, die von der Landesradverkehrsplanung im Ministerium eigenständig verwaltet wird, können angemeldete Nutzerinnen und Nutzer weitere Funktionen nutzen. Dies umfasst beispielsweise die Ansicht geschützter zusätzlicher thematischer Layer (z.B. Landesverkehrsprognose) und den Import neuer (eigener) Daten (Schreibzugriff). Der Schreibzugriff kann dabei für einzelne Layer gewährt werden. Der Schreibzugriff kann gebietsspezifisch für die Nutzenden beschränkt werden. Dies kann jedoch gebietsübergreifende Bearbeitungen erschweren, weshalb hier für bislang keine Restriktionen umgesetzt sind. Schreibzugriff wird jedoch nach administrativer Ebene (Land, Kreise, Kommunen) getrennt zugeordnet. Eine Kontrolle von zugespielten Daten findet nicht aktiv durch Landesradverkehrsplanung. Hierzu sind die Nutzungsbestimmungen durch die Nutzenden zu beachten.

Daten könnten in unterschiedlichen Formaten (dxf, gpx, shp) hochgeladen werden, ein Map-Matching auf ein Straßennetz (wie beispielsweise in RadVIS) findet aber nicht statt. Sind die Daten durch die Nutzenden routingfähig angelegt, bleibt diese Eigenschaft erhalten. Eine eigene Routingfunktion wird jedoch nicht angeboten und ist nicht geplant. Daten können mit unterschiedlichen Werkzeugen (Tools) bearbeitet werden (z.B. Zuschnitt), um Änderungen an Strecken flexibel vornehmen zu können. Zusätzlich können Bilddaten (Fotos) und ergänzende Unterlagen hochgeladen werden. Die betrachteten Kartenausschnitte können gedruckt werden. Die Datenschutzbestimmungen sind mit RadVIS abgestimmt, da

die Entwicklung entsprechender Bestimmungen bei RadVIS vorgelagert erfolgt ist und diese gut übertragbar waren.

Die Nutzbarkeit der browserbasierten Web-Anwendung ist gegenüber SIB-Anwendungen deutlich vereinfacht und trifft auf eine hohe Akzeptanz. Eine intensive Einarbeitung ist über die Basisfunktio-nen hinaus kaum notwendig. Die hohe Akzeptanz führt zudem dazu, dass auch die Landkreise und Kommunen sich über das Tool zur Radverkehrsinfrastruktur abstimmen. Zudem wird die Inan-spruchnahme von Fördermitteln für Radverkehrsanlagen an die Veröffentlichung des Vorhabens in ALRIS geknüpft.

In Zukunft sollen weitere Funktionen und Ebenen integriert werden. In der Testphase befindet sich bereits die Erfassung von Informationen über ausgereichte Fördermittel für Radverkehrsanlagen, die Erfassung der wegweisenden Beschilderung (Beschilderungskataster) sowie die Erfassung von Fahr-radabstellanlagen und Ladepunkten. Geplant ist weiterhin die Integration von Straßendaten, da die Nutzerinnen und Nutzer auch Mischverkehrs-strecken gezielt betrachten möchten. Zudem werden die Daten der landesweiten Radnetz-befahrung (ZEB) in ALRIS verfügbar gemacht.

Zusammengefasst bildet ALRIS sehr gut die gesuchten und notwendigen Funktionalitäten ab und könnte aufgrund der Nutzung der gleichen Technologie (con terra map.apps) ver-hältnismäßig leicht nach Schleswig-Holstein portiert werden. Darüber hinaus wurde die Anwendung u.a. nach den Bedürfnissen von Nutzerinnen und Nutzer in der Straßenbau-verwaltung entwickelt.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Einfaches System mit Kernfähigkeiten, lauffähig in normalen Internetbrowsern 	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung mit proprietärer Software (ESRI/con terra web.apps)
<ul style="list-style-type: none"> • Lösung basiert auf ESRI-Technologie (proprietär) mit con terra map.apps (bereits in SH eingesetzt) 	<ul style="list-style-type: none"> • Personeller Administrierungsaufwand zur Freis- schaltung
<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Nutzung ohne Ausbildungsbedarf, Änderun- gen für Externe mit definierten Rechten möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Routenplanung bislang integriert
<ul style="list-style-type: none"> • Mobile Nutzung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • Modernes, leicht verständliches User Interface 	
<ul style="list-style-type: none"> • Druckfunktionalität von Karten und Informationen 	

Masterportal (Hamburg)

Das Masterportal ist eine Browserapplikation mit einer Benutzeroberfläche zur Anzeige von Geodaten auf Basis von OpenLayers (Open Source) und weiteren Bibliotheken. Die Ent- wicklung wird stark durch die Freie und Hansestadt Hamburg und weitere Partner aus Kommunen und Ländern gefördert und vorangetrieben. Dabei ist das Portal vor allem als Viewer konzipiert. Neben der Anzeige statischer Daten (z.B. Straßenpanoramen) ist auch eine Routingfunktionalität implementiert.

Eine Datenpflege und Schreib-/Editierfunktion ist für die Zukunft geplant, aber noch nicht verfügbar. Die Entwicklung ist unter den Partnern des Entwicklungskonsortiums abzustimmen. Der geplante Leistungsumfang eines Portals in Schleswig-Holstein steht daher im Jahr 2023 nicht zur Verfügung. Eine spätere Prüfung der Software (ab 2024) kann jedoch erfolgen. Rechte- und Rollenmanagement und das Drucken von Karten kann über Zusatzkomponenten ermöglicht werden.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> Einsatz der Software bei einzelnen Städten, Gemeinden, Kreisen und Freien und Hansestadt Hamburg 	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der notwendigen Fähigkeiten über Viewer-Funktion hinaus steht noch am Anfang
<ul style="list-style-type: none"> OpenSource-Software auf Basis von OpenLayers 	
<ul style="list-style-type: none"> Plugins verfügbar 	
<ul style="list-style-type: none"> Routenplanung möglich 	
<ul style="list-style-type: none"> Mobile Nutzung möglich 	
<ul style="list-style-type: none"> Modernes, leicht verständliches User Interface 	
<ul style="list-style-type: none"> Einfache Nutzung ohne Ausbildungsbedarf 	

Sonstige Anwendungen

Neben den genannten Anwendungen nutzen andere Bundesländer weitere Portale oder Anwendungen, die technologisch ähnlich aufgebaut sind. In Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen wird NWSIB u.a. als Browserapplikation genutzt. Die Anwendung ist vergleichbar mit TT-SIB® INFOSYS. Im Freistaat Thüringen wird derzeit das Fachportal Radverkehr weiterentwickelt. Dieses basiert auf dem Landesradroutenplaner und stellt freigeschalteten Nutzerinnen und Nutzern das Zielnetz des Landes dar. Der Funktionsumfang ist bislang deutlich eingeschränkt, Änderungen müssen händisch durch eine administrierende Stelle freigeschaltet werden. Nutzerinnen und Nutzer können Routen als GPX hochladen und Änderungswünsche markieren. Für Beteiligungsprozesse hat sich das Tool bewährt. Insgesamt sind diese übrigen Anwendungen nicht für die geplante Nutzung in Schleswig-Holstein geeignet.

3.5 Handlungsempfehlung

Die vorgestellten Anwendungen besitzen, wie erläutert, sehr unterschiedliche Ansätze und Zielrichtungen der Entwicklung und sind daher im Hinblick auf die skizzierten Funktionsbedarfe (siehe Kap. 3) unterschiedlich gut geeignet. Durch unterschiedliche Bedarfe auf Seiten der potenziellen Nutzerinnen und Nutzer wird voraussichtlich keine Anwendung alle Wünsche und Bedarfe gleichzeitig erfüllen.

Aus den geführten Gesprächen und den Einschätzungen der Gutachterinnen und Gutachter werden SIB-Systeme als Fachsysteme erhalten bleiben und haben auch im jeweiligen Anwendungsumfeld ihre Berechtigung. Sie sind zudem seit Jahren bewährt und bieten zahlreiche Zusatzinformationen, wie z.B. Medienträger/Leistungsnetz-Informationen. Die Arbeit über Abschnitte und Stationierungen ist zudem eng an die Praxis in der Straßenunterhaltung und den Betrieb gebunden.

Dennoch haben viele Nutzerinnen und Nutzer, die mit Radverkehr in Tourismus, Planung, Bau und Betrieb befasst sind, ein hohes Interesse an einer im Vergleich zu einer SIB einfacher nutzbaren Anwendung, die als Browserapplikation am PC und mobil nutzbar ist und nicht den hohen Einarbeitungsaufwand besitzt. Dabei sollen z.B. alle für Planung, Bau und Erhaltung wesentlichen Informationen hinterlegt und abrufbar sein. Neben den Möglichkeiten zur Anzeige unterschiedlicher thematischer Layer, die Radverkehrsbezug haben und z.B. für die Planung relevant sind, ist dabei ein Schreibzugriff für freigeschaltete Nutzerinnen und Nutzer wichtig.

Dementsprechend erscheinen die Anwendungen RadVIS und ALRIS als die derzeit vielversprechendsten Ansätze, wobei die geplante Weiterentwicklung der Masterportal-Software nicht außer Acht gelassen werden sollte.

Bevor jedoch eine Systementscheidung getroffen werden kann, sind weitere Abstimmungen zwischen LVerGeo, MWVATT und LBV.SH notwendig. Dabei müssen zwischen den Akteuren die Zuständigkeiten im Hinblick auf die Datenhaltung und Datenpflege definiert, Datenflüsse und Nutzungsbedarfe betrachtet, ein Pflichten- bzw. Lastenheft für die Software erstellt und die Arbeitsstrukturen bzw. Prozesse in Verbindung mit der Nutzung einer Softwarelösung definiert werden. Insbesondere ist dabei zu klären, wie die Datenhaltung in Zusammenarbeit mit dem LVerGeo erfolgen soll und welche Schnittstellen entsprechend genutzt bzw. implementiert werden müssen, damit Daten in einer Softwarelösung angezeigt bzw. auch editiert werden können. Hierfür sollte eine Arbeitsgruppe die notwendigen Abstimmungen vornehmen.

Die Koordinierung aller Akteure, des Zugriffs und der Nutzung einer Softwarelösung sollte zudem personell unteretzt werden. Die Verankerung dieser personellen Kapazitäten sollte im MWVATT stattfinden, da hier eine direkte Koordinierung mit dem Radtourismus und zwischen LBV.SH und LVerGeo am besten möglich ist. Darüber hinaus kann die Etablierung eines Leitfadens für alle mit dem Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur befassten Akteure nützlich sein, mit dessen Hilfe zukünftig eine einheitliche Bestandserfassung von Radinfrastruktur in Schleswig-Holstein stattfinden könnte. Hinzu kommen unterschiedliche Anforderungen, wie z. B. für den Tourismus. Derzeit gibt es hierzu keine einheitliche Vorgabe, weshalb die Bestandsdaten sich kaum in einem Datensatz zusammenführen lassen und Methoden der Datenerfassung voneinander abweichen.

Die Integration einer Routenplanungsfunktion ist zu prüfen, da ein länderübergreifendes Routing bereits von zahlreichen privatwirtschaftlichen Unternehmen auf dem Markt in hoher Qualität und mit zahlreichen Funktionalitäten angeboten wird. Diese Angebote sind etabliert und eine große Basis von Nutzerinnen und Nutzern, die weitere Inhalte (Fotos, Routenempfehlungen, Bewertungen u.a.) bereitstellen, stellt weitere Nutzungsanreize dar. Der Mehrwert einer eigenen Routingfunktionalität in einer vorrangig von Fachpersonal genutzten Softwarelösung sollte entsprechend geprüft werden.

4. AP D: Vorstellung und Erläuterung des Konzepts zur Fortschreibung des LRVN

4.1 Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung

Die Auftragnehmerin

- stellt ihre Bewertungen und Ergebnisse dem Auftraggeber und dem Lenkungsgremium (siehe Ziffer 4.2 der Leistungsbeschreibung) schriftlich wie mündlich vor,
- beschreibt dabei seinen Konzeptvorschlag zur Fortschreibung des LRVN,
- erläutert im Rahmen des Arbeitspaketes B die Entscheidung für die von ihm entwickelte Netzhierarchie, die entwickelten Qualitätsstandards und Verknüpfungspunkte sowie die Gewichtung und Relation der maßgeblichen Kriterien,
- schlägt Meilensteine für die einzelnen Arbeitspakete vor,
- geht dabei auf die Vor- und Nachteile des entwickelten Fortschreibungskonzeptes ein,
- weist – soweit möglich – auf festgestellte, in Zukunft zu berücksichtigenden Herausforderungen und Aspekte für das LRVN hin.

4.2 Vorgehensweise

team red stellte das in Arbeitspaket B entwickelte Konzept zur Fortschreibung des LRVN in Form einer Präsentation bei der ersten Sitzung des Lenkungskreises am 16.12.2022 vor. Die Erläuterung erfolgt schriftlich thesenartig auf den Folien sowie mündlich ausformuliert.

Während der Vorstellung und anschließenden Diskussion hat der Lenkungskreis die Gelegenheit genutzt, Fragen zu stellen und einige konkrete Vorschläge zur Weiterentwicklung zu machen. Zu diesen Punkten wurden bei der nächsten Sitzung des Lenkungskreises am 10.03.2023 entsprechend neue oder überarbeitete Vorschläge vorgestellt und diskutiert:

- Netzhierarchie
- Bewertungsmatrix zur Priorisierung
- Evaluationskriterien für das LRVN
- Qualitätsstandards Alltagsrouten
- Kriterien zur Auswahl von Themenrouten für das touristische Netz im LRVN
- Qualitätsnachweis für touristische Themenrouten
- Beteiligung der Kommunen

4.3 Ergebnis

Die Ergebnisse der Sitzungen des Lenkungskreises sind in Form von Protokollen dokumentiert. Im Ergebnis des Arbeitspaketes wurde die Konzeption überarbeitet und als Grundlage für das weitere Vorgehen im Projekt verwendet. Das endgültige Ergebnis dieses Arbeitspaketes sind Gesamtkonzeption, Netzkonzeption, Qualitätsstandards und Hinweise zur Umsetzung, die im Erläuterungsbericht Teil 1 formuliert sind.

4.4 Empfehlungen

Es wird empfohlen, das Fortschreibungskonzept nach vier bis fünf Jahren zu evaluieren. Insbesondere sollte die Berücksichtigung von bspw. touristischen Zielorten, die nicht im Landesentwicklungsplan enthalten sind, überprüft werden, ebenso Kriterien zur Berücksichtigung von Routen und zur Detailschärfe von Orten. Ein Landesweites Radverkehrsnetz sollte vom Maßstab her nicht zu detailliert sein und auf der kommunalen Ebene ausreichend Handlungsspielraum für die innerörtliche Netzplanung lassen.

5. AP E: Erhebung der erforderlichen Daten für die Fortschreibung des LRVN

5.1 Datenbedarf der Netzkonzeption

Die zur Netzkonzeption gewählte Methode benötigte eine umfangreiche Datengrundlage. Die Entstehung des Netzes an sich wird im Kapitel zu Arbeitspaket F genauer erläutert. Im Nachfolgenden wird zunächst näher auf den Aufbau und die Erhebung der Datengrundlage eingegangen. Diese lässt sich grob in sechs Gruppen einteilen:

- Geobasisdaten
- Grundlage für die Netzebene 1
- Grundlage für die Netzebene 2
- Netze von Kreisen und kreisfreien Städten
- Infrastrukturdaten
- Radfernwege

Der Bedarf ergibt sich aus unterschiedlichen Stufen der Netzentwicklung, sowie den gewählten Informationen, welche im LRVN berücksichtigt werden sollen.

Der Datenbedarf konnte durch unterschiedliche Quellen gedeckt werden. Zu Beginn des Projekts erfolgte eine Datenlieferung des Auftraggebers, des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (MWVATT). Neben Verwaltungsgrenzen waren darin unter anderem Informationen zu dem alten LRVN von 2008 und seiner Fortschreibung von 2016, einem Projekt zur Digitalisierung der Radweginfrastruktur, zu Wirtschaftswegen sowie zu einzelnen Radfernwegen im Bundesland. Zu den übergebenen Daten fand die vorgeschriebene Geodatenberatung statt, durchgeführt vom Geokompetenzzentrum des LVerGeo SH statt.

Auf die durch den Auftraggeber übergebenen Daten sowie die übrigen Datengrundlagen und ihre Quellen wird im Folgenden genauer eingegangen.

5.1.1 Geobasisdaten

Das Projekt benötigte zunächst allgemeine Datengrundlagen des Landes Schleswig-Holsteins. Die Kreisgrenzen wurden in einer Datenlieferung des MWVATT übermittelt. Sie dienten einerseits der Zuteilung der LRVN-Strecken zu den entsprechenden Kreisen und andererseits der Visualisierung des Projekts.

Zusätzlich zu der Datenlieferung des Auftraggebers wurden Verwaltungsgrenzen aus den offenen Geobasisdaten des LVerGeo SH heruntergeladen. Hierbei handelt es sich um Auszüge aus ALKIS und ATKIS (Quelle: https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/_apps/dl/download/dl-vg_kkag.html). Daten zu Schutzgebieten in Schleswig-Holstein konnten über das Web Feature Service (WFS) INSPIRE SH exportiert werden. Es ist im Schleswig-Holsteinischen Metainformationssystem abrufbar (Quelle: <https://sh-mis.gdi-sh.de/catalog/?lang=de#/datasets/iso/b1648d6b-2642-48e9-a0ec-37fa0da54948>).

Für die Priorisierung des LRVN wurden zusätzlich Einwohnerzahlen der Gemeinden benötigt. Grundlage hierfür stellten die Verwaltungsgebiete 1:250.000 mit Einwohnerzahlen als WFS des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie dar (Quelle: <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/wfs-verwaltungsgebiete-1-250-000-mit-einwohnerzahlen-stand-31-12-wfs-vg250-ew.html>). Aus ihm wurden die Gemeinden Schleswig-Holsteins exportiert, die Einwohnerzahl findet sich in der Attributtabelle.

5.1.2 Grundlage für die Netzebene 1

Die Netzebene 1 ergibt sich aus den zentralen Orten und den räumlichen Beziehungen, zunächst anhand von Luftlinien abgebildet. Die zentralen Orte für Schleswig-Holstein sind in der Raumordnung des Landesentwicklungsplan 2021 festgelegt. Die Daten wurden im Shapefile-Format übergeben und in QGIS auf die festgelegten Kategorien eingegrenzt. Die vorgegebene Struktur der Raumordnung lautet:

- Oberzentrum
- Mittelzentrum
- Mittelzentrum im Verdichtungsraum
- Unterzentrum mit Teilfunktionen eines Mittelzentrums
- Unterzentrum
- Ländlicher Zentralort

Aus den übrigen übergebenen Daten des Landesentwicklungsplans waren für die Fortschreibung des LRVN vor allem die Schwerpunkträume Tourismus interessant.

5.1.3 Grundlage für die Netzebene 2

Die Netzebene 2 baut sich nicht nach der RIN auf, sondern ergibt sich aus der Anbindung von zentralen Orten sowie weiterer Zielorte mit den für sie festgelegten Einzugsbereichen. Konkret wurden die weiterführenden Schulen, Bahnhöfe und Bahnhaltepunkte, ZOBs und Fähren als Anziehungspunkte berücksichtigt. Diese Zielorte wurden aus unterschiedlichen Quellen aufbereitet.

Weiterführende Schulen: Grundlage bildet ein Export aus dem Schulverzeichnis durch das Statistikamt Nord. Hierbei handelt es sich um eine Tabelle in Microsoft Excel, welche Informationen über Namen, Standort, Schulform und Schülerzahl von insgesamt 848 Schulen in Schleswig-Holstein enthält. Hinzu kommt ein weiterer Export aus dem Schulverzeichnis über insgesamt 48 berufsbegleitende Schulen, deren Tabelle eine vergleichbare Struktur aufweist.

Die Tabellen wurden als CSV-Datei in QGIS übertragen und anschließend nach den festgelegten Kriterien – Weiterführende Schule inkl. Berufsschule mit mehr als 200 Schülerinnen und Schülern – gefiltert.

Bahnhöfe und Bahnhaltepunkte: Es wurden alle Bahnhaltepunkte und Bahnhöfe in Schleswig-Holstein betrachtet. Sie wurden zunächst aus Open Street Map (OSM) exportiert und anschließend gesichtet und falls notwendig korrigiert. Die bestehenden Bahnhöfe und Bahnhaltepunkte wurden durch die geplanten bis 2026 und ab 2027 ergänzt. Grundlage bildete eine von der Nahverkehrsverbund Schleswig-Holstein GmbH zur Verfügung gestellte Karte des Landesnahverkehrsplans.

ZOBs: Neben den Bahnhöfen und Bahnhaltepunkten bildeten ZOBs die ÖPNV-Anziehungspunkte. Sie wurden überall dort berücksichtigt, wo ein ZOB nicht neben einem Bahnhof oder Bahnhaltepunkt liegt. Die Busbahnhöfe wurden ebenfalls aus OSM exportiert, gesichtet und ergänzt sowie anschließend nach dem festgelegten Kriterium entsprechend eingegrenzt.

Fähren: Auf Grund der hohen Bedeutung für Mobilität in Schleswig-Holstein wurden auch Fähren als Anziehungspunkte im LRVN berücksichtigt. Aufgenommen wurden Fähren für den Inselverkehr sowie zur Überwindung von Buchten und Elbfähren. Die Fähren wurden händisch aufgenommen und im Rahmen der Beteiligung mit den entsprechenden Kreisen abgestimmt.

5.1.4 Netze von Kreisen und kreisfreien Städten

Wie bereits in einem Kapitel zum AP C näher erläutert, wurden zu Beginn des Projekts Datenabfragen bei allen Kreisen und kreisfreien Städten in Schleswig-Holstein durchgeführt. Dabei wurden unter anderem die Netze bestehender Kreisnetze und Radverkehrskonzepte übergeben. Sie stellten eine weitere Grundlage der Netzkonzeption dar, welche so mit bestehenden Strukturen und Projekten abgestimmt werden konnte. Alle verwendeten Netze sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Zusätzlich finden sich darin übermittelte Layer zu geplanten Radschnellverbindungen, welche gesonderte Berücksichtigung finden.

Kreise / Kreisfreie Städte	Geodaten zu Radverkehrsnetzen	Netzkategorien
Stadt Flensburg (FL)	<ul style="list-style-type: none"> • Veloroutennetz im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Hierarchisierung
Landeshauptstadt Kiel (KI)	<ul style="list-style-type: none"> • Veloroutennetz im Shapefile-Format • 	<ul style="list-style-type: none"> • Premiumroute • Hauptroute • Nebenroute
Hansestadt Lübeck (HL)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorzugsvariante Radschnellverbindung im Shapefile-Format 	-
Stadt Neumünster (NMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Geodaten 	-
Kreis Dithmarschen (HEI)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorrangnetz • Hauptnetz • Ergänzungsnetz
Kreis Steinburg (IZ)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz als GeoJSON-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Hierarchisierung
Kreis Nordfriesland (NF)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz Nordfriesland im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Hierarchisierung

Kreis Stormarn (OD)	<ul style="list-style-type: none"> • Radrouten des Radverkehrskonzepts im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Fernrouten • Hauptrouten • Verbindungsrouten
Kreis Ostholstein (OH)	<ul style="list-style-type: none"> • Beschildertes Radwegenetz im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Hierarchisierung
Kreis Pinneberg (PI)	<ul style="list-style-type: none"> • Radwegenetz im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Hierarchisierung
Kreis Plön (PLÖ)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Alltagsnetz 1. Ordnung • Alltagsnetz 2. Ordnung • Alltagsnetz 3. Ordnung
Kreis Rendsburg-Eckernförde (RD)	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Geodaten 	-
Kreis Herzogtum Lauenburg (RZ)	<ul style="list-style-type: none"> • Beschildertes Radwegenetz im Shapefile-Format • Ergänzendes Netz aus den Gemeinden Büchen sowie Berk/Sanderneben/Nusse im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Hierarchisierung
Kreis Segeberg (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Geodaten 	-
Kreis Schleswig-Flensburg (SL)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisnetz im Shapefile-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Alltagsverbindungen 1. Ordnung • Alltagsverbindungen 2. Ordnung • Alltagsverbindungen 3. Ordnung
Metropolregion Hamburg	<ul style="list-style-type: none"> • Radschnellverbindungen im Shapefile-Format 	-
Kielregion	<ul style="list-style-type: none"> • Radschnellverbindungen im Shapefile-Format 	-

Tabelle 6: Erhaltene Geodaten zu kommunalen- und Kreisnetzen und darin vergebenen Netzkategorien

5.1.5 Infrastrukturdaten

Um die Strecken des LRVN mit Informationen anzureichern, waren Daten über die Infrastruktur notwendig. Für Informationen über den Baulastträger wurde ein Export aus TT-SIB übergeben, der Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen enthält. Der Layer verfügt neben der Straßenart über Straßennamen, -nummer und Abschnitt einer Strecke. Zusätzlich wurde ein ATKIS-Export der Wirtschaftswege in Schleswig-Holstein als Shapefile zur Verfügung gestellt. Die Layer wurden genutzt, um den Baulastträger in den LRVN-Strecken zu hinterlegen.

Als weitere Information wurde im LRVN hinterlegt, ob eine Strecke über Radverkehrsinfrastruktur verfügt. Grundlage hierfür stellt die Digitalisierung der Radwege in Schleswig-Holstein entlang von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen aus dem Jahr 2022 dar. Für die Erar-

beitung des Netzes wurde die gesamte Datenlieferung aus dem Projekt inklusive Dokumentation durch den Auftraggeber übergeben. Neben den Linien sind darin auch die Knoten und Pseudoknoten enthalten. Sie waren für die Zwecke des LRVN nicht von Relevanz. Die Liniendaten verfügen über keine Angaben zu Führungsform, Breite oder Zustand. Aus dieser Datengrundlage ließ sich daher nur die Aussage ableiten, ob eine Radweginfrastruktur in diesem Abschnitt vorhanden ist.

Eine weitere Datengrundlage zur Radweginfrastruktur, welche durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde, waren Daten aus dem Projekt „Zustandserfassung und Bewertung von Radwegen an Landesstraßen in Schleswig-Holstein“ aus dem Jahr 2022. Die detaillierten Geodaten ordnen der Radweginfrastruktur in 10 m Abschnitten Gebrauchswert, Substanzwert der Oberfläche und Dringlichkeitsklasse zu. In der Sichtung der Daten stellte sich allerdings heraus, dass diese zu umfangreich sind, um sie sinnvoll mit dem LRVN zu verschneiden. Dies hätte den Umfang des Projekts überschritten. Die Daten sind dennoch relevant für die sich aus dem LRVN ergebenden Maßnahmenplanung und sollte hierfür zugänglich bleiben.

5.1.6 Radfernwege

Als radtouristische Infrastruktur sollten die Radfernwege im LRVN berücksichtigt werden. Die Radfernwege wurden durch das Tourismusreferat des MWVATT zur Verfügung gestellt. Der Layer stammt aus einer Befahrung und Bewertung der Radfernwege aus den Jahren 2021 und 2022. Er beinhaltet folgende Wege:

- Alte Salzstraße
- Eider-Treene-Sorge-Radweg
- Elberadweg
- Grenzroute
- Hamburg-Rügen-Radweg
- Holsteinische Schweiz Radtour
- Iron-Curtain-Trail
- Mönchsweg
- Nord-Ostsee-Kanal-Route
- Nordseeküstenradweg
- Ochsenweg (D7-Pilgeroute und Westroute)
- Ostseeküstenradweg
- Wikinger-Friesen-Weg

Neben der zugehörigen Route beinhaltet der Layer auch Informationen zu Führungsform, Ortslage und Belag. Zusätzlich ist hinterlegt, ob sich ein Streckenabschnitt mit einer D-Route oder einer EuroVelo-Route überschneidet. Diese Informationen wurden jedoch nicht ins LRVN übertragen.

Im Rahmen der Beteiligungen wurde auf Abweichungen in den Routenverläufen aufmerksam gemacht. Zum Zeitpunkt der Erarbeitung des LRVN wurde der Ochsenweg umgeplant. Der aktuelle Streckenverlauf konnte durch das bearbeitende Büro übersendet werden und fand so bereits Berücksichtigung. Zusätzlich wurden Mönchsweg und Ostseeküstenradweg auf Fehmarn im Rahmen des örtlichen Radverkehrskonzepts umgelegt. Die neuen Routenverläufe wurden als Geodaten zur Verfügung gestellt und in die Bearbeitung des LRVN übertragen.

5.2 Datenlücken

An unterschiedlichen Stellen des Projekts ergaben sich Datenlücken oder ungedeckte Datenbedarfe. In den Geobasisdaten standen alle notwendigen Daten zur Verfügung. Auch für die Netzebene 1 stand mit den Geodaten des Landesentwicklungsplans eine geeignete Datengrundlage für die Netzkonzeption nach RIN zur Verfügung.

Für die Entwicklung der Netzebene 2 hätten neben den aufgeführten Zielorten auch weitere Ziele als Anziehungspunkte einfließen können. Idee war hier zusätzlich auch große Arbeitgeber im Land zu berücksichtigen. Im Rahmen mehrerer Anfragen und Rücksprache mit unterschiedlichen Ansprechpersonen der IHK zeigte sich allerdings, dass die gewünschten Daten so nicht existieren. Eine Berücksichtigung großer Arbeitgeber und ihrer Anbindung im Rahmen der Netzerstellung war deshalb nicht möglich. Um sicherzugehen, dass bedeutende Arbeitgeber dennoch durch das Netz erschlossen sind, wurde dies in den Konsultationen mit den einzelnen Kreisen abgefragt. Die fehlenden Daten sind prinzipiell für unterschiedliche Fragestellungen der Raum- und Verkehrsplanung hilfreich und es wäre zu überlegen, ob die Lücke nicht durch Geofachdaten geschlossen werden sollte. Falls dies geschieht, können die Daten in einer Evaluation des LRVN beachtet werden.

Bei den Infrastrukturdaten war die Datengrundlage der Radweginfrastruktur auffällig. Wie bereits erwähnt, verfügt sie über keine Aussage zu Führungsform und anderen Details der Infrastruktur. Außerdem sind Gemeindestraßen in dem Projekt nicht beachtet worden. Hervorzuheben ist hier allerdings die genaue Digitalisierung der räumlichen Lage der Wege. Als Alternative hierzu sind Daten der TT-SIB zu nennen. Sie verfügen über Informationen der Führungsform, sind allerdings räumlich auf der Straßenachse verortet. Durch die feine Unterteilung der TT-SIB Daten ergibt sich außerdem bei der Betrachtung des gesamten Bundeslandes eine große Datenmenge. Zunächst wurde daher keine weitere Tiefe in das LRVN übertragen als die Aussage, ob eine Radverkehrsinfrastruktur vorhanden ist oder nicht. Weiterführend wäre zu überlegen, inwiefern es sinnvoll ist, hoch aufgelöste Daten wie TT-SIB oder die Zustandsdaten des Projekts „Zustandserfassung und Bewertung von Radwegen an Landesstraßen in Schleswig-Holstein“ mit dem LRVN zu verschneiden und worin Vor- und Nachteile einer solchen umfangreichen Datenbank liegen oder ob die Daten nicht weiterhin parallel zueinander existieren sollen.

Eine weiter zu erwähnende Datenlücke hat sich aus mangelnder Einheitlichkeit der Kreisnetze ergeben. Auf die übergebenen Konzepte, Netze und Daten der Kreise ist im Kapitel zu AP C genauer eingegangen worden. Neben unterschiedlich konzipierten Kreisnetzen gab es auch Fälle, in denen die Kreise lediglich die Berichte und Pläne, nicht aber die Geodaten vom Auftragnehmer erhalten haben. Hinzu kommen Kreise, die sich aktuell in der Erarbeitung eines Radverkehrskonzepts befinden und aus unterschiedlichen Gründen keinen Arbeitsstand übermitteln konnten. Auffällig sind Unterschiede in der Auslegung eines Kreisnetzes, welche in Tabelle 5 verdeutlicht wurden. Es ist anzunehmen, dass sich die Datenlage hier stetig verändern wird. Neue Kreisnetze oder Fortschreibungen sollten zukünftig übermittelt und ins LRVN übertragen werden. So können die Informationen des LRVN, ob es auf einem Kreisnetz verläuft und wenn ja, welche Netzkatgorie dieses darstellt, aktuell gehalten werden.

Ähnliches gilt auch für die Radschnellverbindungen. Zum Zeitpunkt der Erstellung verfügten nur die beiden kreisfreien Städte Kiel und Lübeck sowie die Metropolregion Hamburg

(MRH) über Planungen. Die Planungen waren allerdings in unterschiedlichen Stadien, so dass manche Routenverläufe bereits festgelegt wurden, andere sich noch in der Abstimmung befanden. Letzteres führt dazu, dass mehrere Varianten existieren und übermittelt wurden. In diesen Fällen konnten die Radschnellverbindungen noch nicht vollständig im LRVN berücksichtigt werden und müssen nachgereicht und nachgearbeitet werden.

6. AP F: Fortschreibung des LRVN

6.1 Aufgabenstellung gemäß Leistungsbeschreibung

Auf der Basis der Arbeitspakete C und E ist das neue Zielnetz des LRVN gemäß dem angenommenen Konzept zu planen. In die Planung des Zielnetzes sind alle bestehenden Wegeverbindungen unabhängig von der Baulastträgerschaft einzubeziehen. Im Sinne einer möglichst geringen Flächeninanspruchnahme, einer zügigen Realisierbarkeit sowie einer Kostenminimierung soll, so weit wie möglich, auf vorhandene Infrastruktur / Wegestrukturen zurückgegriffen werden, die bereits den Anforderungen einer alltagstauglichen Radwegeverbindung entspricht oder z. B. durch Um- und Ausbau oder grundlegende Erneuerung nutzbar gemacht werden kann.

Neben einem gängigen vektorbasierten Geodatenformat ist das Zielnetz im GDI-SH (Geodateninfrastruktur Schleswig-Holstein) darstellbar bereitzustellen, um die Interoperabilität der Daten gewährleisten zu können. Weitere Vorgaben des Geokompetenzentrums sind einzuhalten.

Die Daten sind so anzulegen, dass in einem weiteren Schritt die Entwicklung eines digitalen LRVN als eine interaktive Online-Kartenanwendung möglich und um weitere Funktionen erweiterbar ist (z. B. Routing, Pflgetools, Verknüpfung mit Dritten). Diese wird als Verknüpfung zu dem systematischen Rahmenwerk der GDI-SH bereitgestellt, sodass die Basis durch standardkonforme, universell austauschfähige Online-Geodatendienste gebildet wird.

6.2 Vorgehensweise

Das Netz wurde entsprechend der Konzeption der Fortschreibung in folgenden Schritten entwickelt:

Luftlinienanalyse und Vorentwurf zur Netzumlegung

Entsprechend der Konzeption wurden zunächst in der Netzebene 1 die zentralen Orte als wesentliche Zielorte im LRVN gesetzt und durch Luftlinien verbunden. Bei den angenommenen Entfernungen zwischen den zentralen Orten ergibt sich dabei jedoch kein zusammenhängendes Netz, sondern ein „Sternbild“ bei dem die zentralen Orte nur teilweise miteinander verbunden sind. Deswegen wurde in Abstimmung mit dem Lenkungskreis (10.03.2023) die Konzeption dahingehend geändert, dass die Ober-, Mittel- und Unterzentren auch bei größeren Entfernungen miteinander verbunden werden und im Rahmen dieser Verbindungen möglichst viele ländliche Zentralorte mit eingebunden werden.

Dabei wurden entsprechend der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) die Ober- und Mittelzentren und Mittelzentren untereinander mithilfe von AR II-Verbindungen miteinander verbunden. Die Mittel- und Unterzentren und Unterzentren untereinander wurden durch AR III-Verbindungen angeschlossen. Die Anbindung der ländlichen Zentralorte erfolgte über AR IV-Verbindungen. Dort wo Grundzentren oder ländliche Zentralorte auf der Strecke zwischen Ober- und Mittelzentren liegen, werden diese in die höhere AR II-Verbindung integriert.

Im nächsten Schritt erfolgte die Umlegung der Luftlinien auf das Straßen- und Wegenetz. Wo ein Kreisnetz vorlag, wurden dazu geeignete Bestandteile der Kreisnetze herangezogen. Bevorzugt wurden klassifizierte Straßen mit Radwegen ausgesucht, da diese insbesondere außerorts alltagstauglicher und auch im Dunkeln sicherer befahrbar sind.

Die Verbindungen der Netzebene 2 wurden ergänzend als AR IV-Verbindungen direkt zwischen den zentralen Orten und den benachbarten Gemeinden innerhalb der Radien auf das Kreisnetz bzw. geeignete Straßen umgelegt. Dabei wurden auch weitere Standorte weiterführender Schulen innerhalb des Radius von 7,5 km an die umliegenden Gemeinden angebunden. Bei den Bahnhaltdepunkten und ZOB, die nicht an Bahnhöfen liegen, erfolgte eine Anbindung in einem Radius von 5 km und bei isolierter Lage eine zusätzliche Anbindung an das Gesamtnetz.

Die Fähranleger wurden nach Abstimmung mit der Projektgruppe mittels AR IV-Verbindung auf kürzestem Weg an das restliche Netz angeschlossen.

Konsultationen

Mit allen Kreisen und kreisfreien Städten wurden individuelle Konsultationen per Videokonferenz durchgeführt. Die Konsultationen haben im Zeitraum vom 31.03. bis 15.05.2023 stattgefunden. Spätestens eine Woche vor der Konsultation wurde ein Netzentwurf für den jeweiligen Kreis per E-Mail verschickt. Die Netzentwürfe wurden als PDF mit ein- und ausschaltbaren Ebenen zur Verfügung gestellt.

Einige Kreise bzw. kreisfreie Städte haben zur Vorbereitung bereits Kommentare in die Karte gesetzt und vorab zurückgeschickt, so dass diese dann gezielt durchgesehen werden konnten. Sonst wurden jeweils alle wesentlichen Punkte innerhalb der Konsultationstermine durchgesprochen:

- Überprüfung der Berücksichtigung aller relevanten Zielorte:
 - Zentrale Orte mit ihrem funktionalen Zentrum/Kern
 - Weiterführende Schulen, Berufsschulen, Hochschulen mit ihrem Standort
 - Wichtige Funktionen außerhalb der Zentren:
 - Bahnhöfe und Bahnhaltdepunkte, ZOB
 - Überörtlich bedeutsame Arbeitgeber / Gewerbezentren / Versorgungseinrichtungen / Freizeiteinrichtungen
- Überprüfung der Umlegung des LRVN auf das Kreisnetz:
 - Netzebene 1: Alltagstaugliche Radverbindung zentraler Orte
 - Netzebene 2: Alltagstaugliche Radanbindung von Gemeinden/Gemeindeteilen an zentrale Orte
- Berücksichtigung von Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen in Ober-, Mittel- und Unterzentren nach Kommunalen Konzepten

Im Nachgang erhielten die Kreise und kreisfreien Städte Protokolle der Konsultationstermine. Die meisten Fragen und Änderungswünsche, konnten direkt innerhalb der Konsultation geklärt werden. Bei Zweifelsfragen hat sich das Team der Gutachter:innen danach intern beraten. Nach den ersten Konsultationen wurden aufgeworfene, generelle Fragen mit der Projektgruppe besprochen (z. B. Einbindung der Fähranleger, Nichteinbindung von zusätzlichen Orten mit Versorgungsfunktion) und entschieden.

Einen größeren Raum haben Orte mit hoher touristischer Bedeutung eingenommen. Aufgrund der Netzkonzeption für den Alltagsradverkehr, die sich auf die zentralen Orte fokussiert, sind solche touristisch geprägten Orte vermehrt aufgefallen, weil sie gemäß der Vorgaben unberücksichtigt bleiben würden. Mit Blick auf die Netzstruktur wurde von den Gutachter:innen bereits zu Beginn der Konsultationen mit den Kreisen die Relevanz touristischer Orte mit großem Anziehungspotenzial diagnostiziert. In den Konsultationen wurden die Kreise entsprechend gezielt nach solchen Orten gefragt. Nach Rücksprache mit der Projektgruppe wurden bei der Netzkonzeption folgende Orte berücksichtigt:

- Friedrichskoog mit Friedrichskoog-Spitze (einziger touristischer Ort in einem Schwerpunktraum Tourismus nach LEP ohne Anschluss an einen Radfernweg)
- Fehmarn mit den Ortsteilen Orth, Lemkenhafen, Burgtiefe und Burgstaaken (Touristische Ortsteile der Stadt Fehmarn)
- Glücksburg mit dem Ortsteil Bockholm (Anschluss zur Halbinsel Holnis als touristischer Schwerpunkt)

Diese Ortsteile, in denen der Tourismus eine sehr wichtige Rolle spielt, wurden an das LRVN angeschlossen. Relevant für die Einschätzung der touristischen Bedeutung waren letztlich folgende Kriterien:

- Übernachtungszahlen (> 100.000 Übernachtungen unter Berücksichtigung von Campingplätzen)
- Schwerpunktraum Tourismus gemäß Landesentwicklungsplan LEP

Es wurde keine vollumfassende Analyse der touristischen Orte vorgenommen, da es keine eindeutige Definition für diese gibt. Die Auswahl bezieht sich auf deren Lage im LRVN-Netz und den zuvor beschriebenen Kriterien, die gleichzeitig die Relevanz für das LRVN-Netz bestimmen.

Entwurf

Auf Grundlage der Konsultationen wurde der Vorentwurf überarbeitet und konsolidiert. Dabei wurden einige Verbindungen der Netzebene 1 und der Netzebene 2 verlegt.

Der Entwurf wurde der Projektgruppe zur Begutachtung als PDF mit separaten Ebenen zur Beratung zur Verfügung gestellt. Nach der Besprechung von Kommentaren und Rückfragen wurde der Entwurf für die Online-Beteiligung finalisiert.

Finalisierung

Nach Abwägung der Beiträge aus der Online-Beteiligung und Rückkoppelung mit der Projektgruppe wurden entsprechende Änderungen in das Netz eingearbeitet.

Berücksichtigung touristisch bedeutsamer Orte im Alltagsnetz des LRVN

Während der Online-Beteiligung wurde die systematische Einbindung von touristisch bedeutsamen Orten in das Alltagsnetz des LRVN vom Tourismusreferat eingefordert. Dies konnte aufgrund fehlender zeitlicher Ressourcen nicht umgesetzt werden. Eine genaue Einordnung und Berücksichtigung der Mobilitätsbedürfnisse von Einheimischen und Gästen erfordert eine sehr gute Kenntnis der örtlichen Zusammenhänge, um zu definieren, wie groß die Ausdehnung eines Ortes, der nicht im Rahmen der Gemeindegrenzen definiert wird, ist und welche Bedeutung die verschiedenen Freizeit- und Tourismusangebote

haben. So entstehen touristische Verkehre auch außerhalb von Zentren, etwa an Orten mit besonderem Freizeit- und Tourismusangebot, die sich nicht über einen Blick auf Übernachtungszahlen abbilden lassen. Deswegen wird empfohlen, nachfolgend weitere Orte mit hohem touristischem Potenzial in einem Konsultationsprozess mit Kreisen und Kommunen zu ermitteln, anhand der folgenden Kriterien zu bewerten und ggf. zukünftig mit in das LRVN aufzunehmen.

In anzubindenden Orten sollten mindestens drei der folgenden Verkehrserzeuger vorhanden sein:

- Points of Interest (POI): Freizeiteinrichtungen oder Besucherattraktionen wie Zoos/ Tierparks, Museen, Naturerlebniszentren, Erlebnisbäder/Thermen, Bade- stellen, Naturparks, Schlösser, Leuchttürme u. ä.
- Gastronomiebetriebe (mind. zwei)
- Beherbergungsangebote wie Campingplätze, Wohnmobilstellplätze mit Entsor- gungsservice, Hotel, Gasthöfe u. ä.
- besondere Mobilitätsknotenpunkte, Kreuzung verschiedener Rad-/Wanderwege

Es wird empfohlen, solche Orte möglichst durch die bestehenden Radfernwege, zukünftige Themenrouten, regionale Routen oder kommunale Konzepte einzubinden.

Letztlich wurden einige Orte, die von den Kreisen als touristisch besonders relevant ge- nannt wurden, aber nicht den Kriterien entsprachen, wieder aus dem Netz entfernt. Im Einzelnen waren dies folgende Orte:

- Bosau am Plöner See (Kreis Ostholstein)
- Kletkamp (Kreis Plön)
- Kollmar (Kreis Steinburg)
- Sehestedt (Kreis Rendsburg-Eckernförde)
- Stocksee (Kreis Segeberg)

Priorisierung

Das Setzen von Prioritäten bei einem Landesweiten Radverkehrsnetz ist ein komplexer Pro- zess, der verschiedene Faktoren berücksichtigen sollte und mit den betroffenen Baulastträ- gern abgestimmt werden sollte. Deswegen konnten im Rahmen des Projekts nur Vor- schläge für eine mögliche Priorisierung skizziert werden und kein vollständiges, anwendba- res Verfahren entwickelt werden.

Für eine differenziertere Priorisierung ist die Ermittlung von entsprechenden Daten erfor- derlich (siehe unten). Dieser Schritt sollte zunächst nur projektbezogen im Rahmen eines Bedarfsnachweises für den Radwegebau erfolgen. Dafür wurde ein Vorschlag erarbeitet, der sich auf die drei Oberziele der Radstrategie bezieht und diesen Bewertungskriterien zur Priorisierung zuordnet:

1. Ziel „Mehr Leute aufs Rad“
 - a. EW-Zahl / Streckenlänge
 - b. Anzahl Schüler:innen
 - c. Anzahl Pendler:innen
 - d. Anbindung zentraler Ort
 - e. Nähe zu Gewerbegebiet, Freizeiteinrichtung

2. Ziel „Unfallzahlen verringern – Vision Zero“
 - a. Verkehrsstärke (Kfz/ 24 h)
 - b. Schwerverkehr (Kfz/24 h)
 - c. Ausbaustandard der Straße
 - d. Zulässige Kfz-Geschwindigkeit
 - e. Radverkehrsstärke (Radfahrende/24 h)
3. Ziel „SH unter die TOP-3-Länder im Radtourismus bringen“
 - a. Überdeckung mit touristischen Radrouten
 - b. Anzahl Übernachtungsgäste
 - c. Erschlossene POIs

Die einzelnen Kriterien können bewertet und untereinander gewichtet werden. Zu den drei Zielen der Radstrategie sollte als vierter Bewertungsaspekt die Realisierbarkeit berücksichtigt werden. Darin können als Kriterien die Beteiligung der anliegenden Kommunen, der Planungsstand und Umsetzungshindernisse bewertet werden.

Als vereinfachter Ansatz wurde vorgeschlagen, die Verbindungen in beiden Netzebenen zunächst sehr grob nach ihrem Nutzungspotenzial zu priorisieren. Für eine übersichtliche Ermittlung des Nutzungspotenzials sind vor allem zwei Werte wichtig:

Die Zahl der angebundenen Einwohnerinnen und Einwohner bildet die Grundgesamtheit der durch die Verbindung an einen zentralen Ort angeschlossenen Bevölkerung. Je größer die Zahl, desto höher das Potenzial. Einwohnerzahlen sind für alle Gemeinden verfügbar. Auf Ortsteile bezogene Werte liegen dagegen häufig nicht vor. Bei flächenmäßig großen Gemeinden mit mehreren Ortsteilen ist daher eine Priorisierung für einzelne Ortsteile kaum möglich. Hier ist es Aufgabe der Gemeinden, im Rahmen von kommunalen Radverkehrskonzepten entsprechende Priorisierungen vorzunehmen.

Die Länge einer Verbindung ist ein entscheidender Faktor dafür, ob sie mit dem Fahrrad im Alltag zurückgelegt wird. Je länger die Strecke, desto weniger Menschen sind bereit sie mit dem Fahrrad zurückzulegen. Es wird empfohlen, als maßgebliche Strecke die Entfernung zwischen den Ortsdurchfahrten zu zählen, da sich auf diesen Abschnitten die Einwohnerzahl nicht mehr stark verändert. Die Ortsdurchfahrt der angeschlossenen Gemeinde wird dann genauso bewertet, wie die Verbindung zwischen den Orten. Die Länge der Verbindung kann in einem GIS-System errechnet werden, wenn die genaue Lage der Ortsdurchfahrten bekannt ist.

Beide Werte können als Quotient verbunden werden: Zahl der angebundenen Einwohnerinnen und Einwohner / Länge einer Verbindung. Auf dieser Basis ist eine Priorisierung möglich: Je größer der Quotient für eine Verbindung ist, desto höher ist das Nutzungspotenzial und desto höher sollte die Priorität bei der Entwicklung oder Verbesserung dieser Verbindung sein.

Dieser Ansatz wäre methodisch weiterzuentwickeln. Die Berechnung über längere Strecken mit mehreren Ortsteilen/Gemeinden, Ortsdurchfahrten und Abzweigungen der Verbindungen wird komplex und erfordert eine sehr detaillierte Datenlage und Abschnittsbildung im Netz. Dies müsste zuvor in der Datenstruktur für das LRVN (Erläuterungsbericht Kapitel 4.1) angelegt werden.

6.3 Ergebnis

Das Ergebnis der Netzentwicklung ist das LRVN, wie es im anhängenden Kartenwerk dargestellt ist. Dieses Netz wird auch in digitaler Form als Geodaten übergeben.

6.4 Empfehlungen

Es wird empfohlen, die Netzentwicklung – wie vom Auftraggeber gewünscht – als fortlaufenden Prozess und das LRVN als „lebendiges Netz“ zu verstehen. Insbesondere innerhalb der zentralen Orte sollten durch kommunale Konzepte Anpassungen möglich sein, z. B. für die Festlegung von Radvorrangrouten. Es wird empfohlen, mit einer Evaluation des Fortschreibungskonzepts auch die Netzentwicklung zu evaluieren.

Wichtig sind die Bereitstellung eines dauerhaften Zugriffs sowie regelmäßige Updates auf GDI-SH, damit alle Akteure sich informieren und mit dem LRVN weiterarbeiten können.

Darüberhinausgehend ist die Einrichtung einer Datenplattform, wie im Kapitel 4.1 beschrieben, notwendig, um die gemeinsame Arbeit aller Baulastträger am LRVN zu ermöglichen.

7. Nachtrag: Onlinebeteiligung der Kommunen zum Entwurf des LRVN

7.1 Aufgabenstellung

Der Netzentwurf des LRVN sollte über die Konsultationen mit den Kreisen und kreisfreien Städten hinaus mit den Kommunen und weiteren Akteuren abgestimmt werden. Dazu wurde als Instrument eine Onlinebeteiligung gewählt und mit folgenden Arbeitspaketen in einem Nachtrag beauftragt:

AP 1: Aufsetzen des Online-Beteiligungstools

- Vorbereiten der Daten für das Online-Beteiligungstool
- Beauftragung und Abstimmung mit dem Anbieter des Online-Beteiligungstools
- Erstellen der Inhalte (Erläuterungen) und Abstimmen mit dem AG

AP 2: Betreuung des Online-Beteiligungstools

- Lesen und Freischalten von Beiträgen und Kommentaren mindestens täglich

AP 3: Auswerten der Beiträge der Online-Beteiligung

- Zusammenstellung der Beiträge und Kommentare in einer Tabelle
- einzelne Abwägung der Beiträge und Vorschlag zur Berücksichtigung im LRVN SH
- Einarbeitung der Änderungen in das LRVN SH

AP 4: Unterstützung bei der Online-Beteiligung

- Projektmitarbeit in den Arbeitspaketen 1 und 3

7.2 Vorgehensweise

Zur Umsetzung der Onlinebeteiligung wurde das Online-Beteiligungstool „Inka“ der Firma Tetraeder eingesetzt. Dazu wurde der Netzentwurf entsprechend datentechnisch aufbereitet und an Tetraeder als Unterauftragnehmer übergeben. Es wurden Erläuterungstexte erstellt und mit dem Auftraggeber abgestimmt ebenso wie Fragen des Datenschutzes.

Die Onlinebeteiligung lief vom 19.06.2023 bis 16.07.2023. Die Netzebenen 1 und 2, die Radfernwege und die verschiedenen Zielorte (zentrale Orte, weiterführende Schulen, Bahnhaltepunkte Bestand oder geplant, ZOB, Fähranleger) konnte für das ganze Land eingesehen und kommentiert werden. Durch die Zoom-Funktion war die Genauigkeit der Verortung höher als bei den Konsultationen.

Am 19.06.2023 hat das Ministerium per E-Mail an die Kreise, kreisfreien Städte und Mitglieder der Interdisziplinären Arbeitsgruppe für die Beteiligung geworben und zur Weitergabe an Ämter und Gemeinden aufgerufen.

Die Beiträge wurde täglich gelesen, auf unangemessene, unsachliche Äußerungen geprüft und freigeschaltet. Sie wurden unter www.jetzt-mitmachen.de/lrvn-sh.de veröffentlicht

und konnten dort bis zum Ende des Beteiligungszeitraums kommentiert und bewertet werden. Die Ergebnisse der Onlinebeteiligung waren bis zum 30.08.2023 unter der genannten Adresse abrufbar.

Im Anschluss wurden die Beiträge fachlich geprüft, abgewogen, ob sich daraus Änderungsbedarf für das LRVN ergibt und ein entsprechender Vorschlag formuliert. Eine Tabelle mit dieser Abwägung wurde der Projektgruppe des Auftraggebers zur Verfügung gestellt und Unklarheiten in einer Videokonferenz besprochen.

Die Änderungen wurden danach in den Entwurf des LRVN eingearbeitet.

7.3 Ergebnis

Insgesamt sind bei der Onlinebeteiligung 416 Beiträge eingegangen, davon 88 zu Zielorten des Radverkehrs und 281 zu Radverbindungen. 47 waren ohne Verortung auf der Karte. Zu den Beiträgen gab es insgesamt 40 Kommentare. Die Beiträge wurden insgesamt 1990 mal bewertet (1975 Likes, 15 Dislikes). Zu den Kommentaren gab es weitere 768 Bewertungen.

Regional waren die Beiträge gut verteilt und deckten alle Kreise ab, wobei es Aktivitätsschwerpunkte durch besonders aktive Teilnehmende gab.

Die Teilnehmenden können den Kategorien aus der Beteiligung folgendermaßen zugeordnet werden:

- Land: 3
- Kreis: 47
- Gemeinde/Stadt: 219
- Verband: 101
- Sonstige: 3 KielRegion, 43 Privatpersonen

Folgende Funktionen wurden von den Teilnehmenden angegeben:

- Bürgermeister:in, Gemeindevertreter:in
- Infrastruktur- und Umweltausschuss, AG Verkehrspolitik
- Bauamtsleiter:in, Sachgebietsleitung Tiefbau, Stabsstelle Bauliche Entwicklung, Bauamt, Bauverwaltung
- Fachdienstleitung Kreisplanung, Regionalmanagement, Klimaschutz
- Klimaschutzmanager:in, Mobilitätsmanagement
- Geschäftsführer:in, Betriebsleiter:in
- ADFC Ortsgruppen-Sprecher:in, ADFC Vorstandsmitglied,...
- Bürger, radfahrender Bürger, Mitglied einer Partei, Tourenleiter:in

Der Bezug zum LRVN kann für die Beiträge wie folgt zusammengefasst werden:

- ca. 260 Beiträge bezogen sich auf Zielorte oder Radverbindungen, die bereits Teil des LRVN-Entwurfs waren.
- ca. 80 Beiträge haben zusätzliche Zielorte genannt
- ca. 85 Beiträge haben alternative Radverbindungen vorgeschlagen
- ca. 110 Beiträge haben zusätzliche Radverbindungen vorgeschlagen
- ca. 100 Beiträge bezogen sich auf die Qualität der Infrastruktur

Auf die Art der Zielorte bezogen ergibt sich folgende Aufteilung:

- Touristische Orte, Touristische Ziele (63)
- Orte mit wichtigen Versorgungsfunktionen (34)
- Bahnhaltdepunkte, ZOB, Fähre (27)
- Wichtige Arbeitgeber (11)
- Schulen (11)

Die Gesamtzugriffsstatistik verzeichnet 3.370 Besuche.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Onlinebeteiligung im Umfang und Qualität weitgehend den Erwartungen entsprochen hat. Die Konzentration der Beiträge in der letzten Woche der Beteiligung hat die Auswertung verzögert.

Die Abwägungstabelle wird als Anlage übergeben. Die Beiträge werden auch im Rahmen der GIS-Daten übergeben.

7.4 Empfehlungen

Es wird empfohlen, allen Teilnehmenden der Onlinebeteiligung eine allgemeine Rückmeldung zu geben, sobald geklärt ist, wie weiter mit den Ergebnissen der Beteiligung und der Fortschreibung insgesamt umgegangen werden soll und wann die Ergebnisse wie veröffentlicht werden.

8. Verzeichnisse

8.1 Abkürzungsverzeichnis

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
AG	Arbeitsgruppe
AGFK	Arbeitsgemeinschaften für fahrradfreundliche Kommunen
AP	Arbeitspaket
AP BeRad	Arbeitspapier Betrieb von Radverkehrsanlagen 2021
EFA	Empfehlungen für Fußverkehrsanlagen
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
GEB	Gebrauchswert
H RSV	Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten 2021
Kfz	Kraftfahrzeug
LBV.SH	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein
LEP	Landesentwicklungsplan
LNVP	Landesnahverkehrsplan
LRVN	Landesweites Radverkehrsnetz
LTO	lokalen Tourismusorganisation
LVerGeo SH	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein
MIV	Motorisierten Individualverkehr
MRH	Metropolregion Hamburg
MWVATT	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus
NAH.SH	Nahverkehrsverbund Schleswig-Holstein GmbH (NAH.SH GmbH)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OSM	Open Street Map
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pkw	Personenkraftwagen
POI	Point of Interest
RAL	Richtlinie für die Anlagen von Landstraßen
RASt	Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen
RSV	Radschnellverbindungen
RVR	Radvorrangrouten
StVO	Straßenverkehrsordnung
SUB	Substanzwert
TMO	Tourismusmarketingorganisationen
VwV-StVO	Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung
WFS	Web Feature Service
ZEB	Zustandserfassung und -bewertung
ZOB	Zentraler Omnibusbahnhof

8.2 Quellenverzeichnis

AGFK Bayern (2015): Leitfaden Baustellen – Führung von Fuß- und Radverkehr im Baustellenbereich mit Vollzugsempfehlungen

Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (2023): WFS Verwaltungsgebiete 1:250 000 mit Einwohnerzahlen, Stand 31.12. (wfs_vg250-ew)

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022): Fahrradland Deutschland 2030 – Nationaler Radverkehrsplan 3.0

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2020): Grundsätze für Bau und Finanzierung von Radwegen an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2022): E Klima 2022 – Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzziele

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021): H RSV – Hinweise zu Rad-schnellverbindungen und Radvorrangrouten 2021

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021): AP BeRad – Arbeitspapier Betrieb von Radverkehrsanlagen 2021

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (2023): Downloadclient Verwaltungsgrenzen (ALKIS) / Kommunales Gebiet (ATKIS)

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (2023): INSPIRE WFS Schutzgebiete in Schleswig-Holstein

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (2022): Zustandserfassung und Bewertung von Radwegen an Landesstraßen in Schleswig-Holstein

Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein (2021): Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein, Fortschreibung 2021

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2020): „Ab aufs Rad im echten Norden“ – Radstrategie Schleswig-Holstein 2030

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2021): Qualitätsstandards für den Radtourismus in Schleswig-Holstein

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2021): Landesweiter Nahverkehrsplan bis 2027

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (2023): Radverkehrswegweisungserlass für Schleswig-Holstein

8.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Screenshot Viewerfunktion RadVIS	22
Abbildung 2: Screenshot Viewerfunktion ALRIS	24

8.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auswertung der Vorab-Befragung zum Workshop	8
Tabelle 2: Erhaltene Bestandsinformationen zur Radweginfrastruktur mit Angaben zu Datenlage und Detailgrad	15
Tabelle 3: Detaillierte Bestandsinformationen in Form von Geodaten	16
Tabelle 4: Detaillierte Bestandsinformationen analog	16
Tabelle 5: Attribute für Radverkehrsanlagen in der SIB des LBV.SH	18
Tabelle 6: Erhaltene Geodaten zu kommunalen- und Kreisnetzen und darin vergebenen Netzkategorien	33