Zweckverband Raum Kassel

Machbarkeitsstudie für Raddirektverbindungen im Zweckverband Raum Kassel

November 2018

LK Argus Kassel GmbH

Zweckverband Raum Kassel

Machbarkeitsstudie für Raddirektverbindungen im Zweckverband Raum Kassel

Abschlussbericht November 2018

Auftraggeber

Zweckverband Raum Kassel

Ständeplatz 13

34117 Kassel

Auftragnehmer

LK Argus Kassel GmbH

Ludwig-Erhard-Straße 8

D-34131 Kassel

Tel. 0561.31 09 72 80

Fax 0561.31 09 72 89

kassel@LK-argus.de

www.LK-argus.de

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Michael Volpert

Dipl.-Geogr. Holger Heering

cand. Umwelt-Ing. Tom Hartmann

Dipl.-Ing. Antje Janßen

Dipl.-Ing. Dirk Bänfer

In Zusammenarbeit mit

ARTGINEERING bvba

Arduinkaai 37 Box 23

B-1000 Brüssel

Tel. 0032 (0)2 8803080

info@artgineering.eu

www.artgineering.eu

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Stefan Bendiks

Kassel, 8. November 2018

Inhalt

0 Einleitung 1

0.1 Aufgabenstellung 1

0.2 Abstimmungsverfahren 1

0.3 Raddirektverbindungen allgemein 2

1 Leistungsmodul 1 – Grundleistungen 3

1.1 Zusammenstellung, Sichtung und Auswertung vorhandener Plan- und Datengrundlagen der Projektpartner 3

1.2 Raumanalyse 4

1.3 Potentialanalyse 6

1.3.1 Pendler- und Einwohnerentwicklung 7

1.3.2 Verkehrsbeziehungen aus dem Verkehrsmodell 8

1.4 Identifizierung von potentiellen Grobtrassen 14

1.5 Ortsbefahrungen mit Vertretern der Projektpartner 15

1.6 Empfehlung von Trassen zur weiteren Untersuchung 16

1.7 Bearbeitungsergebnis Modul 1 16

2 Leistungsmodul 2: Trassenfindung 18

2.1 Bestandsanalyse 18

2.1.1 Identifizierung technisch und rechtlich möglicher Trassenführungen 18

2.1.2 Anforderungskriterien der Erstbewertung 19

2.1.3 Aufzeigen der Vor- und Nachteile der identifizierten Trassenführungen 21

2.2 Empfehlung einer Trassenführung 23

2.3 Bearbeitungsergebnis Modul 2 24

3 Leistungsmodul 3 - vertiefende Untersuchungen 26

3.1 Anforderungskriterien für die detaillierte Routenbewertung 26

3.1.1 Streckenbewertung 28

3.1.2 Knotenpunktbewertung 30

3.2 Entwicklungen von Lösungen für Standard- und Konfliktsituationen 32

3.2.1 Standardlösungen für Strecken 32

3.2.2 Standardlösungen für Knotenpunkte 33

3.3 Erfüllungsgrad von Gestaltungs- und Qualitätselementen 34

3.3.1 Erreichbarer Standard 34

3.3.2 Herausforderungen / Konflikte 34

3.4 Konkretisierung von Konfliktpunkten mit Leistungsfähigkeitseinschätzung 36

3.5 Auflistung der Maßnahmen, Verortung im Maßnahmenkataster, Kostenschätzung und Priorisierung 37

3.5.1 Auflistung der Maßnahmen (Maßnahmenkataster) 37

3.5.2 Kostenschätzung für die Realisierung der Maßnahmen 39

3.5.3 Priorisierung 41

3.6 Bearbeitungsergebnis Modul 3 41

4 Leistungsmodul 4 - weitere Schritte 48

4.1 Einteilung von Realisierungsabschnitten 48

4.1.1 Herstellen einer kompletten Route 48

4.1.2 Einteilung der Routen in Realisierungsabschnitte 49

4.2 Klärung von Fördermöglichkeiten 53

4.3 Verortung der Baulastträgerschaft 54

4.4 Einschätzung des Bedarfs an weiteren Untersuchungen 56

4.5 Benennung der am Verfahren zu beteiligenden Behörden 57

4.6 Klärung erforderlicher Grunderwerb 57

4.7 Vorschläge für Trägerschaftsmodelle 58

4.8 Integration in hessische und kommunale Konzepte 58

4.9 Bearbeitungsergebnis Modul 4 59

5 Leistungsmodul 5 - Ergebnisdokumentation 60

Anlagenverzeichnis, Kartenband 60

Anlagenverzeichnis, Dokumentenband 61

Tabellenverzeichnis 62

Abbildungsverzeichnis 62

0 Einleitung

0.1 Aufgabenstellung

Der Zweckverband Raum Kassel verfolgt gemeinsam mit den Kommunen Kassel, Baunatal, Vellmar und Kaufungen / Helsa als Projektpartner das Ziel, Raddirektverbindungen zu realisieren. Für den Alltagsverkehr und insbesondere den Berufsverkehr sollen dadurch zügig befahrbare, komfortable und sichere Verbindungen geschaffen werden. Zu diesem Zweck wird die vorliegende Machbarkeitsstudie für Raddirektverbindungen erstellt.

Insgesamt soll sich die Machbarkeitsstudie im Rahmen des beschlossenen Verkehrsentwicklungsplans (VEP) Region Kassel 2030 mit der Entwicklung von Raddirektverbindungen von Kassel nach Vellmar (ca. 8 km), von Kassel nach Baunatal (ca. 12 km) und von Kassel nach Kaufungen (ca. 12 km), inkl. der Weiterführung nach Helsa (ca. +5 km) befassen. Ziel der Studie ist es, die Machbarkeit von Raddirektverbindungen auf diesen Routen zu prüfen. Dies beinhaltet

- Ermittlung der Grundlagen
- Trassenvorplanung
- Ermittlung und vergleichende Untersuchung von möglichen Trassen
- Herausarbeitung von empfohlenen Trassenführungen

0.2 Abstimmungsverfahren

Die Erarbeitung der Machbarkeitsstudie für Raddirektverbindungen wurde durch die intensive Einbindung der beteiligten Akteure in den Planungsprozess begleitet. Dies geschah insbesondere über 4 Projektsteuerungsrunden (Workshops), an denen Verwaltungsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter der Stadt bzw. des Landkreises Kassel, der Stadt Baunatal, der Stadt Vellmar und der Gemeinden Kaufungen und Helsa sowie des ZRKs teilnahmen.

Darüber hinaus wurden entsprechend der Fragestellung weitere Akteure in den Abstimmungsprozess eingebunden (z.B. Hessen Mobil, Radverkehrsbeauftragter des Landkreises und das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung).

Die daraus resultierenden Hinweise und Erkenntnisse wurden im Planungsprozess berücksichtigt.

0.3 Raddirektverbindungen allgemein

Raddirektverbindungen sind, analog zu Radschnellwegen, eine bedeutende Option um eine vorhandene Radinfrastruktur zu verbessern. Besonders in dichten Ballungsgebieten bieten sie sich an, um das vorhandene Radwegenetz zu ergänzen. Durch Raddirektverbindungen sollen insbesondere Pendler- und andere Alltagsverkehre gebündelt werden. Hierbei soll neben der Bündelung des vorhandenen Radverkehrs auch eine Verlagerung vom MIV zum Radverkehr bewirkt werden. Als Zielwert für Raddirektverbindungen gelten im Regelfall mindestens 2.000 Fahrten, die pro Tag mit dem Rad auf der Raddirektverbindung zurückgelegt werden.

Für diese Verbindungen sollen höhere Ansprüche an die Reisezeit und -qualität gelten, um der erhöhten Zahl an Radfahrenden ein schnelles und sicheres Vorankommen zu ermöglichen. Durch gute Führung, widerstandsarme Oberflächen, möglichst geringe Wartezeiten an Knotenpunkten und das Vermeiden verlorener Steigungen soll eine durchschnittliche Reisegeschwindigkeit von mindestens 20 km/h sichergestellt werden. Um den unterschiedlichen Geschwindigkeitsansprüchen der Radfahrenden auf Raddirektverbindungen gerecht zu werden, sollen ausreichend breite Wege angelegt werden, die ein unproblematisches Überholen ermöglichen. Dies ist insbesondere mit Blick auf die steigende Anzahl von Pedelecs bzw. E-Bikes von Bedeutung.
Neben den qualitativen Ansprüchen an die Verbindung selbst soll durch Raddirektverbindungen eine möglichst hohe Erschließungswirkung erreicht werden. Durch eine Mindestlänge von 5 km soll eine gute Verbindung zwischen einem Oberzentrum und umliegenden Mittel- und Unterzentren erreicht werden. Darüber hinaus ist die Anbindung möglichst vieler Quellen und Ziele im Verlauf der Route von besonderem Interesse. Dieses steht der Direktheit teilweise. entgegen.

Neben den Raddirektverbindungen sind die Zubringerstrecken von hoher Bedeutung. Ohne die entsprechende Zuführung zu den Raddirektverbindungen kann das Potential nicht vollständig abgeschöpft werden. Als Zubringer eigenen sich vor allem definierte Hauptrouten, die eine entsprechende Qualität aufweisen.

1 Leistungsmodul 1 – Grundleistungen

Das Leistungsmodul 1 bildet die Grundlage für die Bearbeitung der Machbarkeitsstudie und umfasst folgende Inhalte:

- Zusammenstellung, Sichtung und Auswertung vorhandener Plan- und Datengrundlagen der Projektpartner - siehe Kapitel 1.1
- Raumanalyse - siehe Kapitel 1.2
- Potentialanalyse - siehe Kapitel 1.3
- Identifizierung von potentiellen Grobtrassen - siehe Kapitel 1.4
- Ortsbefahrungen mit Vertretern der Projektpartner - siehe Kapitel 1.5
- Empfehlung von Trassen zur weiteren Untersuchung - siehe Kapitel 1.6

1.1 Zusammenstellung, Sichtung und Auswertung vorhandener Plan- und Datengrundlagen der Projektpartner

Zu Beginn der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie wurden Datengrundlagen von den beteiligten Akteuren abgefragt und übermittelt. Diese beinhalteten verschiedene Grundkarten, Planungsunterlagen zu aktuellen oder geplanten Bauvorhaben, bestehende Radroutenpläne oder Radverkehrsplanungen, Umweltinformationen und GIS-Daten. Außerdem wurden die Pendlerdaten der Bundesagentur für Arbeit ausgewertet.

Die Planungsunterlagen wurden hinsichtlich der für die Machbarkeitsstudie relevanten Inhalte auswertet und in der entsprechenden Leistungsphase berücksichtigt.

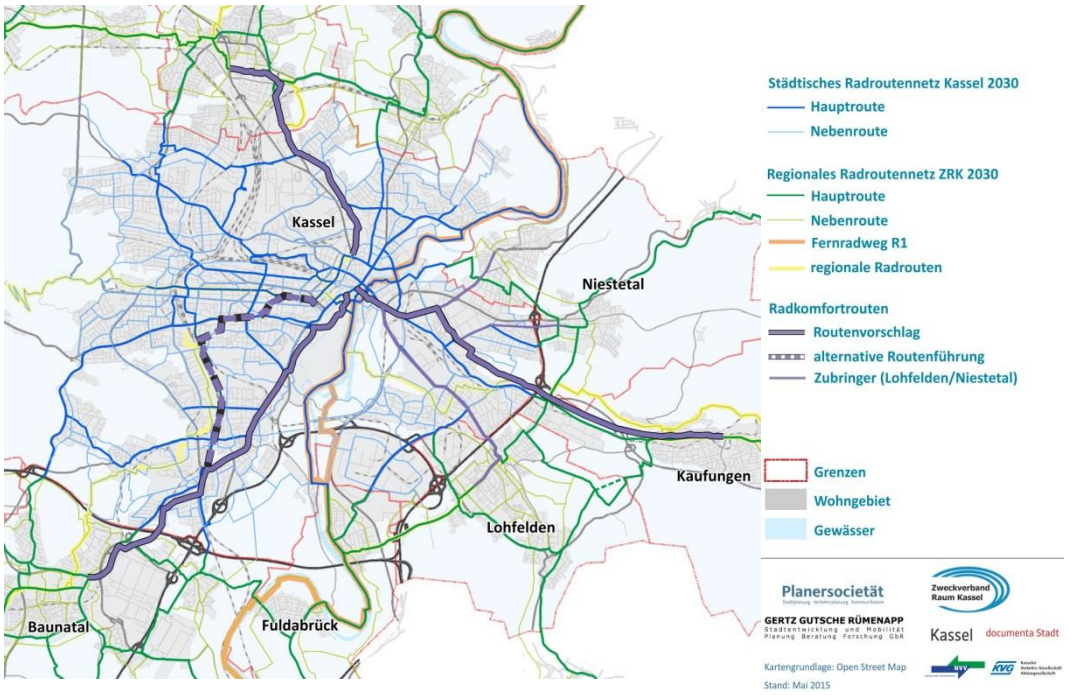
Von besonderem Interesse ist der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) Region Kassel 2030.[1] Dieser enthält bereits erste Aussagen zu Raddirektverbindungen (Radkomfortrouten) und deren möglicher Verläufe.

Es handelt sich um die folgenden 3 Routen:

- Vellmar - Kassel
- Baunatal - Kassel (inkl. Variante)
- Kaufungen - Kassel

[1] Planersocietät und Gertz Gutsche Rümenapp, Verkehrsentwicklungsplan Region Kassel 2030, Juli 2015

Abbildung 1: Radkomfortrouten, Auszug aus dem VEP Region Kassel 2030



Die im VEP dargestellten Radkomfortrouten bzw. deren Verlauf werden im Rahmen der folgenden Raum- und Potentialanalyse sowie Identifizierung von Grobtrassen überprüft. Die Route zwischen Kassel und Kaufungen wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie bis nach Helsa erweitert.

Weitere wesentliche Planungsgrundlage bildet das dem VEP zugrunde liegende Verkehrsmodell, welches für die Raum- und Potentialanalyse die grundlegenden Daten liefert. Das Verkehrsmodell bezieht sich auf den Analysezeitpunkt 2010 und hat den Prognosehorizont 2030. Die Aktualisierung des Modells ist geplant, war aber zum Bearbeitungszeitpunkt noch nicht verfügbar.

1.2 Raumanalyse

Die Raumanalyse wird basierend auf den Grundlagenmaterialien und weiteren vorliegenden Daten durchgeführt und betrachtet z.B. vorhandene Radrouten, geografische oder administrative Eigenschaften. Ein besonderer Fokus liegt auf den (alltäglichen) Quellen und Zielen (z.B. Wohnstandorte, Arbeits- und Ausbildungsplätze, Schulstandorte, Versorgungseinrichtungen) des Radverkehrs. Die wesentlichsten Strukturdaten zur Raumanalyse enthält das Verkehrsmodell des VEP 2030 der Region Kassel.

Zielpotentiale Verkehrsmodell

Mit der Raumanalyse wird anhand von Strukturdaten geprüft, auf welchen Korridoren eine Raddirektverbindung grundsätzlich geeignet erscheint. Ein Korridor ist im Rahmen der Raumanalyse dann geeignet, wenn möglichst viele Quellen und Ziele mit entsprechender Relevanz erschlossen werden können.

Wichtigste Quelle für den Radverkehr sind die Wohnstandorte der Einwohner. Wichtige Ziele im Radverkehr sind vor allem Arbeitsplätze, Bildungseinrichtungen und Versorgungsbereiche.

Zu diesen genannten Quellen und Zielen ist im Verkehrsmodell des VEPs jeder Verkehrszelle jeweils ein Wert zugewiesen, der sich aus mehreren Faktoren zusammensetzt und als Zielpotential einer Verkehrszelle angegeben wird. Je höher ein Zielpotential ist, umso wichtiger ist das Ziel für den (Rad-)Verkehr. Die Zielpotentiale werden grafisch in Abbildung 2 dargestellt.

- **Abbildung 2:** Zielpotentiale - Einwohner (oben links), Arbeit (oben rechts), Bildung (unten links), Versorgung (unten rechts)

Größere Verkehrszellen außerhalb der Stadt Kassel weisen oft größere Potentiale auf , da sie auf größeren Flächen mehr Zielpotentiale vereinen (z.B. ist ganz Kaufungen eine Zelle und hat demnach höhere Einwohner- oder Arbeits-

platzzielpotentiale als eine kleine Verkehrszelle). Innerhalb der Stadt Kassel treten oftmals auch kleine Verkehrszellen mit hohem Potential auf (dunkel).

Neben der Darstellung der Zielpotentiale erfolgt auch die Darstellung der Radkomfortrouten entsprechend dem VEP 2030, inklusive der Variante, um die Zielpotentiale mit den Routenverläufen abzugleichen.

Der Abgleich der Trassen der Radkomfortrouten des VEP 2030 mit den Zielpotentialen bestätigt die Routenführung des VEPs grundsätzlich. Darüber hinaus kann eine weitere potentielle Routenführung im Nordwesten von Kassel (Obervellmar - Jungfernkopf - Kirchditmold - Vorderer Westen) abgeleitet werden, die in der folgenden Potentialanalyse zusätzlich berücksichtigt wird. Außerdem kann durch den Abgleich von Zielpotential und Routenverlauf die Alternativroute aus Baunatal über die Sophie-Scholl-Straße aus dem VEP 2030 bestätigt werden.

Für die Stadtteile Lohfelden und Waldau zeichnen sich ebenfalls höhere Zielpotentiale ab. Die Anbindung Lohfeldens an die Raddirektroute wird bereits im VEP 2030 als Maßnahme benannt und sollte mit entsprechender Qualität hergestellt werden.

1.3 Potentialanalyse

Zur Schätzung des Nutzerpotentials werden neben den strukturellen Daten verschiedene Datengrundlagen genutzt:

- Pendlerverflechtungen zwischen Kassel und Baunatal, Vellmar sowie Kaufungen / Helsa (Daten zu sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wohn- und Arbeitsort auf Gemeindeebene der Bundesagentur für Arbeit für das Jahr 2015)

- Daten aus dem Verkehrsmodell des ZRK (erstellt im Zuge Verkehrsentwicklungsplan Region Kassel 2030 mit Analysezeitpunkt 2010 und Prognosehorizont 2030); hier: Verkehrsverflechtungen (alle Wege) auf den Pendlerrelationen und Verkehrsverflechtungen aggregierter Verkehrszellen (eigene Zusammenfassungen nach Verkehrszellen)

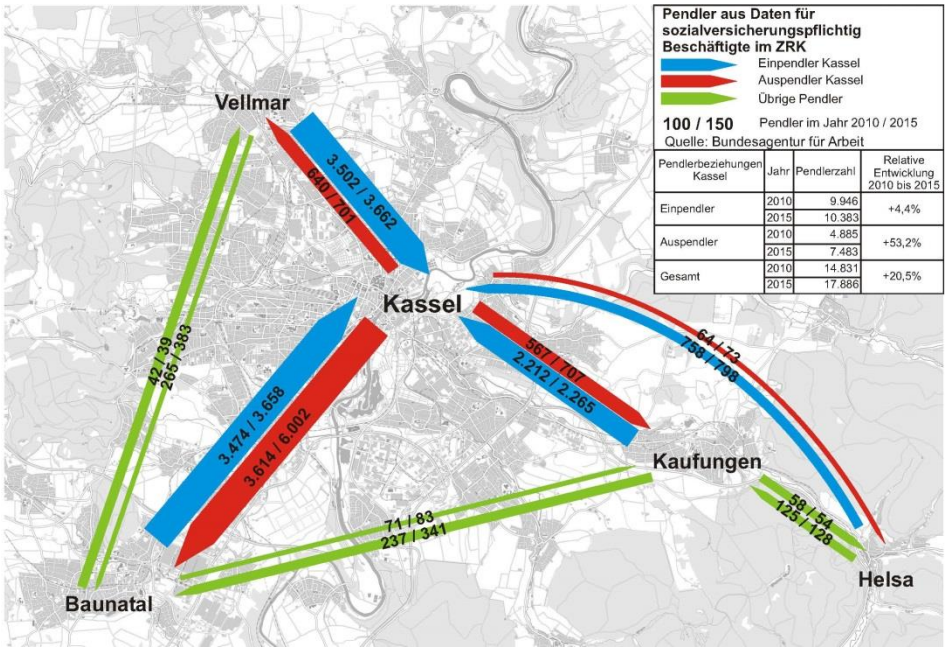
Aus den Daten wird die Verkehrsnachfrage gesamt in den Korridoren dargestellt sowie unter Berücksichtigung eines zu erwartenden Radverkehrsanteils eine zukünftige Radverkehrsnachfrage abgeschätzt. Einbezogen werden hierzu in erster Linie die Zielvorgaben des VEP 2030.

1.3.1 Pendler- und Einwohnerentwicklung

Die Raddirektverbindungen sollen eine hohe Reisegeschwindigkeit und -qualität ermöglichen und auf diese Weise insbesondere Pendler dazu bewegen, den alltäglichen Arbeitsweg mit dem Fahrrad zurückzulegen.

Um die Menge der vorhandenen Pendlerwege zu bestimmen, werden die Daten zu sozialversicherungspflichtig Beschäftigen in den ZRK-Städten Kassel, Baunatal, Vellmar und Kaufungen ausgewertet. Hierbei werden die Daten aus den Jahren 2010 und 2015 betrachtet, um einen Vergleich zu den Verkehrsmodelldaten 2010 zu ermöglichen. Der Schwerpunkt liegt auf den Pendlerbewegungen zwischen den ZRK-Kommunen und der Stadt Kassel. Dabei werden die Pendlerbewegungen nach Richtung differenziert betrachtet, um besser identifizieren zu können, in welchen Bereichen Veränderungen in der Menge der Pendler zu verzeichnen sind.

- **Abbildung 3:** Pendlerbeziehungen 2010 / 2015 im ZRK



Pendlerbeziehungen Kassel	Jahr	Pendlerzahl	Relative Entwicklung 2010 bis 2015
Einpendler	2010	9.946	+4,4%
	2015	10.383	
Auspendler	2010	4.885	+53,2%
	2015	7.483	
Gesamt	2010	14.831	+20,5%
	2015	17.886	

Wie Abbildung 3 zeigt, machen die Wege nach und aus Kassel den größten Anteil der Pendlerbeziehungen aus. Zwischen 2010 und 2015 ist die Anzahl der Einpendler in Richtung Kassel, also Personen deren Arbeitsplatz in Kassel liegt, nur leicht gestiegen. Die Anzahl der Auspendler aus Kassel hat sich jedoch deutlich erhöht. Hier ist ein Anstieg von über 50% zu beobachten. Dies resultiert zum Großteil aus dem Anstieg der Auspendler mit Arbeitsplatz in Baunatal.

Auch die Einwohnerzahl hat sich zwischen 2010 und 2015 (bzw. 2017) in den Kommunen entwickelt. Diese korrelieren in ihrer Größenordnung nicht mit den Zunahmen im Pendlerverkehr.

- Zuwachs Einwohner 2010 - 2017
  - Vellmar: 0,3%
  - Kaufungen: 1,2%
  - Baunatal: 2,2%
  - Kassel: 4,5%

In der Pendlerstatistik werden nur sozialversicherungspflichtige Beschäftigte Personen erfasst. Zu anderen Personengruppen (Schüler, Selbstständige etc.) kann daraus keine Aussage getroffen werden. Darüber hinaus sind andere alltägliche Wege wie Einkaufs- und Freizeitwege nicht erfasst. Außerdem ergibt sich aus dieser Statistik keine Übersicht über den Modal-Split, also die Verkehrsmittelwahl der Pendler. Um einen umfassenderen Eindruck über die vollständigen Wegebeziehungen zwischen den ZRK-Kommunen und der Stadt Kassel zu gewinnen, werden die Verkehrsverflechtungen des Verkehrsmodells VEP 2030 ausgewertet.

1.3.2 Verkehrsbeziehungen aus dem Verkehrsmodell

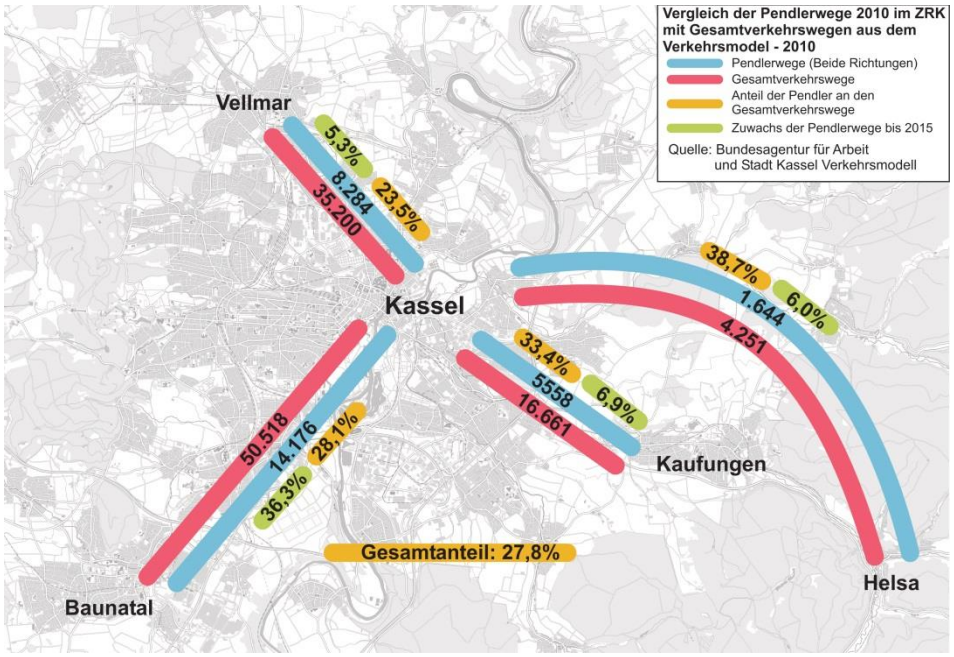
Das Verkehrsmodell liefert insbesondere Aussagen zu Wegebeziehungen und dem Modal Split auf diesen Wegen nach den Verkehrszellen in den ZRK Kommunen und der Stadt Kassel. Aus den Daten lassen sich konkrete Verkehrsbewegungen (Wege) zwischen verschiedenen Verkehrszellen und getrennt nach Verkehrsarten ermitteln.

Vergleich von Pendlerdaten und Daten des Verkehrsmodells

In einem ersten Schritt werden die verfügbaren Daten zu den Wegebeziehungen zwischen den Kommunen des ZRKs und der Stadt Kassel dargestellt und mit den Pendlerdaten 2010 verglichen.

Das Ergebnis ist in Abbildung 4 dargestellt.

- **Abbildung 4:** Vergleich Pendlerdaten mit Daten des Verkehrsmodells (Stand 2010)



Insgesamt beträgt der Anteil der Pendlerwege zwischen den ZRK-Kommunen und der Stadt Kassel 27,8%. D.h., dass über die Pendlerstatistik nur rund 30% der tatsächlichen Wege zwischen den Kommunen und der Stadt Kassel abgebildet werden können.

Mit rund 50.500 Wegen zwischen Baunatal und Kassel hat diese Verbindung die höchste Verkehrsnachfrage unter den untersuchten Wegebeziehungen. Der Radverkehrsanteil auf dieser Relation beträgt 4,4% (rund 2.250 Radfahrten).

Die Verbindung zwischen Vellmar und Kassel ist mit 35.200 Wegen die mit der zweithöchsten Verkehrsnachfrage. Der Radverkehrsanteil ist mit 5,3% am höchsten (rund 1.850 Radfahrten).

Nach Kaufungen und insbesondere Helsa nehmen sowohl die Anzahl der Wege von / nach Kassel als auch die Radverkehrsanteile ab.

Der Vergleich der Pendlerdaten und der Daten des Verkehrsmodells zeigt, dass mit der Betrachtung der Pendler zwar viele Arbeitswege berücksichtigt werden können, das weitere Potential darüber hinaus aber unberücksichtigt bleibt.

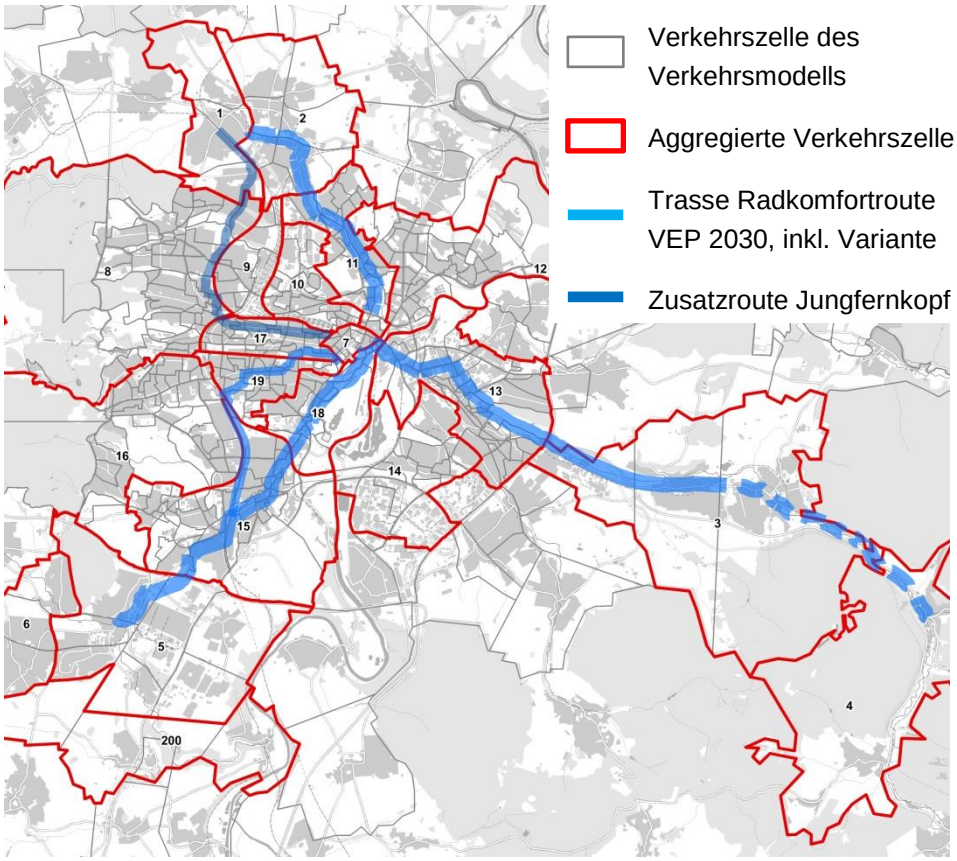
Daher wird für die weitere Bearbeitung der Fragestellung nach den Potentialen auf die Daten des Verkehrsmodells zurückgegriffen.

Wegepotentiale 2010

Im Folgenden wird das Wegepotential aus den Verkehrsverflechtungen (Wegebeziehungen) des Verkehrsmodells abgeleitet.

Dazu werden zunächst die Verkehrszellen (vorrangig innerhalb der Stadt Kassel) entlang der durch die Raumanalyse identifizierten Routen unter Beachtung von Zäsuren (wie Bahngleise und Topgrafie) und des vorhandenen Straßennetzes sinnvoll aggregiert.

- **Abbildung 5:** aggregierte Verkehrszellen

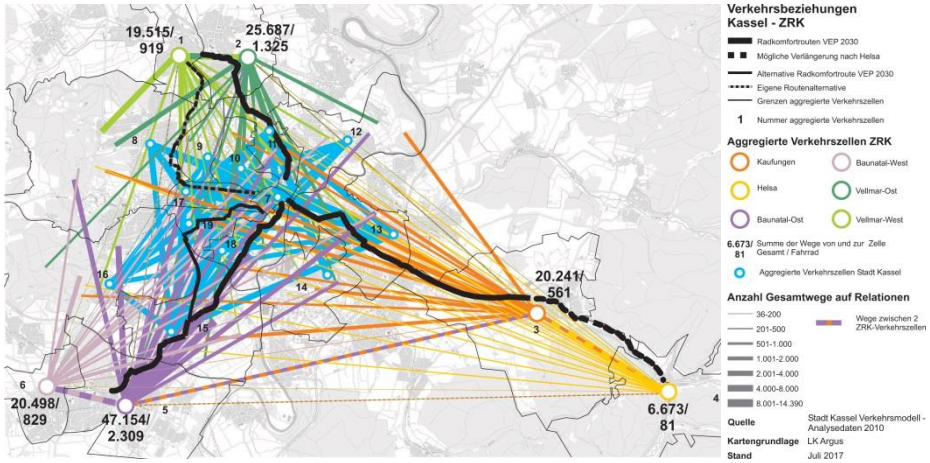


Anschließend werden alle Wege zwischen einer aggregierten Verkehrszelle und einer anderen aggregierten Verkehrszelle ermittelt und in einer Matrix aufgeschlüsselt. Aus dieser Matrix werden die Wege addiert, die mindestens auf Teilabschnitten der Raddirektrouten verlaufen würden. Z.B. würde eine Wegebeziehung zwischen Zelle 5 und Zelle 18 auf der Raddirektroute Baunatal - Kassel verlaufen. Auf der anderen Seite würde die Beziehung von Zelle 15 in Zelle 8 nicht auf der Raddirektroute Baunatal - Kassel führen und wird daher nicht berücksichtigt.

Grundsätzlich in der Potentialanalyse nicht berücksichtigt werden Wegebeziehungen innerhalb einer Verkehrszelle. Es kann angenommen werden, dass auch ein gewisser Anteil dieser Wege auf Teilabschnitten der Raddirektrouten stattfinden würde.

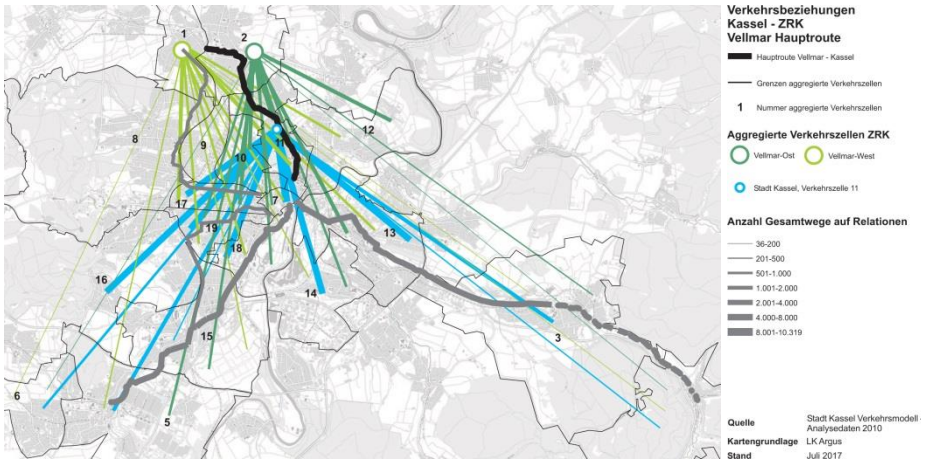
Nach diesem Vorgehen ergeben sich die in Abbildung 6 dargestellten relevanten Verkehrsverflechtungen auf den drei untersuchten Raddirektverbindungen zwischen der Stadt Kassel und den ZRK-Kommunen.

- **Abbildung 6:** Verkehrsverflechtungen zwischen Stadt Kassel und den ZRK-Kommunen



Zur Verdeutlichung des Vorgehens zeigt Abbildung 7 am Beispiel der Raddirektverbindung zwischen Kassel und Vellmar, welche Wegebeziehungen zur Ermittlung des Potentials auf der Strecke bzw. Teilabschnitten berücksichtigt wurden.

- **Abbildung 7:** berücksichtigte Verkehrsverflechtungen mit Relevanz für die Raddirektroute Vellmar - Kassel zur Ermittlung des Potentials



Die gleiche Darstellung für alle untersuchten Routen befindet sich im Anhang (Kartenband, Anlage 1).

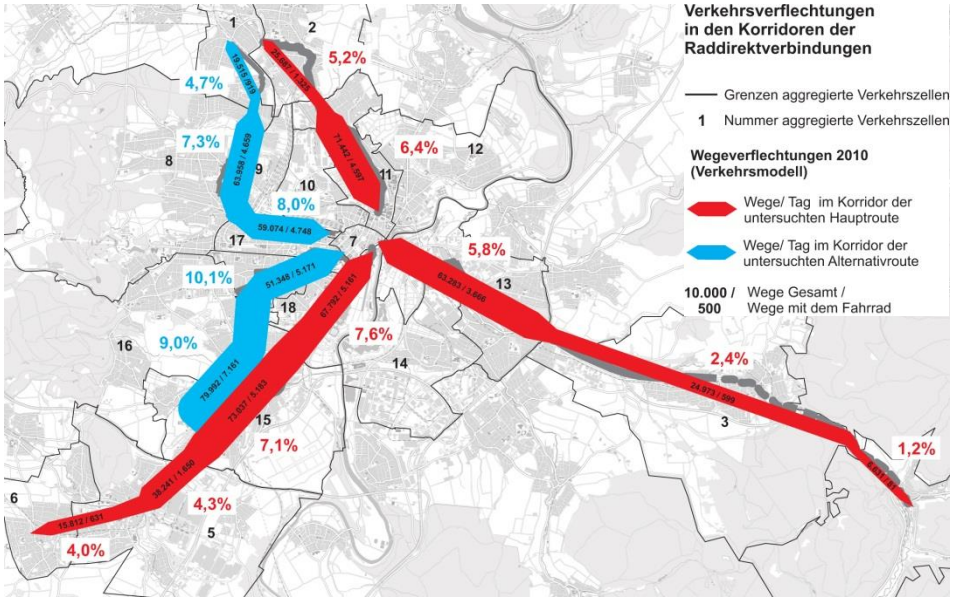
- **Anlage 1:** Verkehrsverflechtungen ZRK - Stadt Kassel

Auf diese zuvor beschriebene Weise werden Wegepotentiale (alle Verkehrsmittel und Wege mit dem Rad) auf den Raddirektrouten ermittelt. Die Potentiale auf den Routen Vellmar - Kassel (über Nordstadt) und Vellmar - Kassel alternativ (über Harleshausen) sind als Entweder-Oder-Werte zu interpretieren. D.h.,

wenn die Alternativroute nicht eingerichtet wird, wird das ermittelte Potential der Alternativroute nicht auf das Potential der anderen Route addiert, (da dieses dort schon anteilig berücksichtigt ist). Ebenso verhält es sich mit den Routenvarianten zwischen Baunatal und Kassel (über Südstadt bzw. Sophie-Scholl-Straße).

Die ermittelten Wegepotentiale auf den Raddirektrouten, basierend auf dem Analysemodell 2010 des Verkehrsmodells, sind in der Abbildung 8 dargestellt.

- **Abbildung 8:** Wegepotentiale auf den Raddirektrouten zwischen der Stadt Kassel und den ZRK-Kommunen, nach Analysemodell 2010



Die Karte zeigt, dass die heute vorhandene Wegepotentiale (Grundlage Verkehrsmodell 2010) innerhalb der Stadt Kassel deutlich größer sind als zwischen den ZRK-Kommunen und der Stadt Kassel. Das größte interkommunale Potential hat die Verbindung von Baunatal und Kassel mit rund 1.700 Radwegen (38.200 Wegen insgesamt), gefolgt von der Verbindung zwischen Vellmar und Kassel mit rund 1.300 Radwegen (25.700 Wegen insgesamt) auf der Hauptroute. Die Verbindung zwischen Helsa / Kaufungen und Kassel hat ein Potential von rund 600 Radwegen (25.000 Wegen insgesamt).

Innerhalb der Stadt Kassel liegen die Wegepotentiale schon heute auf alle Relationen deutlich über 2.000 Radfahrten/Tag.

Abschätzung zukünftiger Wegepotentiale

Die ermittelten Wegepotentiale beziehen sich auf das Jahr 2010 und spiegeln somit einen Stand wider, der die Entwicklungen der Bevölkerung, des Modal Splits und der Pendlerbeziehungen bis zum aktuellen Zeitpunkt (2017) nicht berücksichtigt. Darüber hinaus ragt der Zeithorizont für die Einrichtung von Raddirektverbindungen weiter in die Zukunft. Den Zukunftsrahmen bildet der

VEP 2030 der Region Kassel, in dem auch die Einrichtung von Radkomfortrouten festgelegt ist.

Vor diesem Hintergrund wurde das zukünftige Wegepotential auf Basis der Zielsetzungen des VEP 2030 ermittelt. Grundlagen für die Ableitung bildeten das modellierte Gesamtverkehrsaufkommen des Verkehrsmodells (Basis 2010, siehe Abbildung 8) und der nach VEP angestrebte Anteil des Radverkehrs an diesem.

Die Zielsetzungen des VEP 2030 in Bezug auf den Radverkehr sind folgende:

- ZRK-Kommunen außerhalb von Kassel: Zunahme des Radverkehrsanteils von 4% (2008) auf 8 - 11% (≙ mindestens Verdopplung → Annahme +100% Radverkehrsanteil)
- Stadt Kassel (Binnenverkehr): Zunahme des Radverkehrsanteils von 7% (2008) auf 11 - 14% (≙ zw. 57% und 100% Zunahme → Annahme +75% Radverkehrsanteil)

Die Zielsetzungen des VEP zum Radverkehr stehen in Verbindung mit weiteren Maßnahmen für alle Verkehrsarten. Nur wenn alle Maßnahmen des VEP umgesetzt werden, können die angenommenen Zunahmen des Radverkehrsanteils eintreten und kann das prognostizierte Potential erreicht werden.

Die Zunahmen von Pendlerverkehren und Einwohnern seit 2010 (siehe auch Kapitel 1.3.1) wurden nach Rücksprache mit den Beteiligten bei der Ableitung der Radpotentiale nicht berücksichtigt. In Bezug auf die Pendlerdaten ergab sich insbesondere für die Beziehung Kassel - Baunatal zwischen 2010 und 2015 ein Anstieg, der nicht abschließend erklärt und somit nicht begründet fortgeschrieben werden konnte.

Die Zunahmen der Einwohner sind mit 0,3% bis zu 4,5% (Kassel) zwischen 2010 und 2017 eher marginal und für die Prognose nicht relevant.

Prognosen der Pendlerverflechtungen und der Einwohnerentwicklung auf der kleinräumlichen Ebene der (aggregierten) Verkehrszellen sind nicht verfügbar.

Damit verfolgen die nachfolgend dargestellten, herausgearbeiteten Wegepotentiale hinsichtlich der Strukturdaten einen eher konservativen Ansatz und hinsichtlich des erreichbaren Anteils der Fahrradwege einen zielorientierten Ansatz auf Basis des VEP 2030.

Anhand der formulierten Zielsetzungen zur Zunahme des Radverkehrsanteils wurden die zukünftigen Wegepotentiale auf den Raddirektverbindungen berechnet. Die Abschätzung erfolgte abschnittsweise für die jeweiligen Teilstrecken zwischen den ZRK-Kommunen und Kassel und innerhalb Kassels. Auf den Abschnitten innerhalb der Stadt Kassel besteht die Nachfrage aus dem Binnenverkehr innerhalb Kassels und den Zielverkehren aus den ZRK-Kommunen. Die Berechnung der Potentiale bezieht hierbei in einer Mischkalku-

lation die Zielsetzungen des VEP sowohl für die ZRK-Kommunen als auch für die Stadt Kassel ein.

Das Ergebnis der Abschätzung der zukünftigen Wegepotentiale im Radverkehr ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

- **Tabelle 1:** zukünftige Wegepotentiale nach den Zielsetzungen des VEP 2030 auf den Raddirektverbindungen

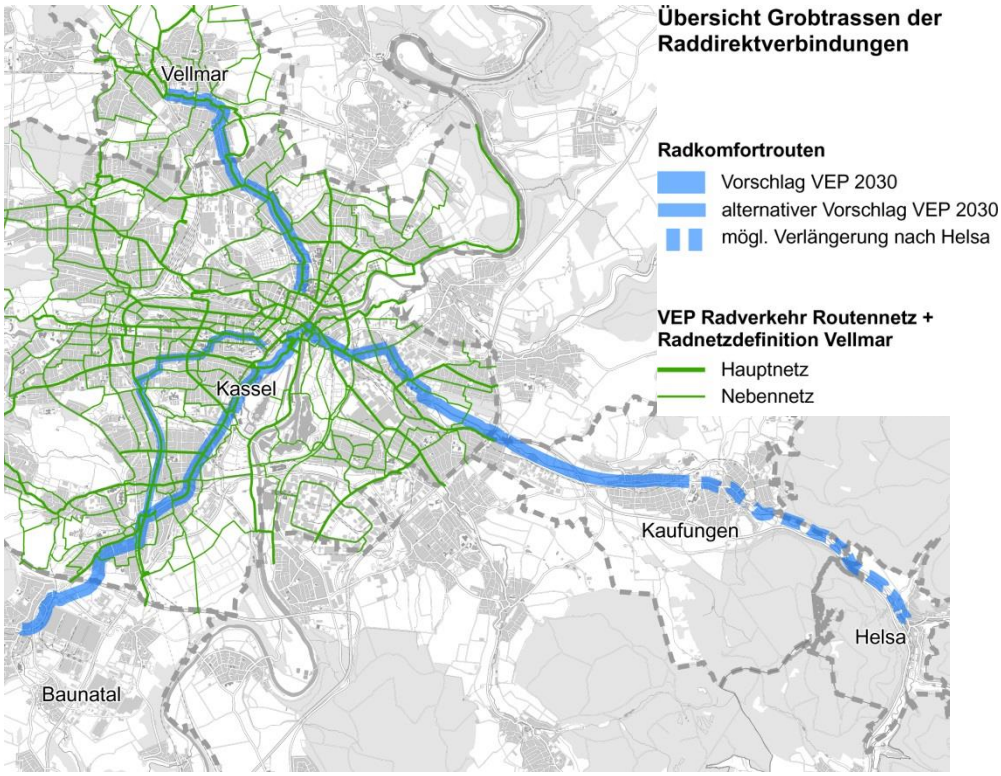
Abschnitt	Zukünftiger Radwegeanteil *	Radwegepotential*
Vellmar - Kassel Hauptroute		
Vellmar - Kassel	10,4%	2.650
Innerhalb Kassels	11,7%	8.400
Vellmar - Kassel Alternativroute (West)		
Vellmar - Kassel	9,4%	1.800
Innerhalb Kassels	13,3%	12.100
Baunatal - Kassel Hauptroute		
Baunatal - Kassel	8,6%	3.300
Innerhalb Kassels	12,5%	11.000
Baunatal - Kassel Variante (Sophie-Scholl-Straße)		
Baunatal - Kassel	8,6%	3.300
Innerhalb Kassels	15,5%	16.400
Helsa - Kaufungen - Kassel		
Helsa - Kaufungen	2,4%	200
Kaufungen - Kassel	4,8%	1.200
Innerhalb Kassels	10,6%	6.500

* nach Zielsetzungen des VEP 2030

1.4 Identifizierung von potentiellen Grobtrassen

Aufbauend auf die Raum- und Potentialanalyse wurden die potentiellen Grobtrassen für die angestrebten Raddirektverbindungen zwischen Kassel und Vellmar, Kassel und Baunatal sowie Kassel und Kaufungen, mit Verlängerung nach Helsa, identifiziert. Die Grobtrassen orientierten sich dabei an bestehenden Netzelementen und ergaben sich aus den im VEP 2030 der Region Kassel dargestellten Radkomfortrouten. Diese haben sich in der Raum- und Potentialanalyse als geeignete Routen bestätigt. Die alternative Trasse von Vellmar nach Kassel (Westroute) sollte in Abstimmung mit den beteiligten Akteuren nicht weiter verfolgt werden. Die Variante der Route Baunatal - Kassel (über die Sophie-Scholl-Straße) hingegen bleibt weiterhin Bestandteil der weiteren Untersuchungen.

- **Abbildung 9:** Übersicht Grobtrassen der Raddirektverbindungen, eingebettet in bestehende Radnetzdefinitionen für Kassel und Vellmar



1.5 Ortsbefahrungen mit Vertretern der Projektpartner

Im Rahmen dieses Bearbeitungsschrittes wurden mit den Vertretern des ZRK, der ZRK-Kommunen, der Stadt Kassel sowie weiteren Akteuren wie Hessen Mobil und dem ADFC die Grobtrassen befahren. Ziel war es, einen Eindruck von den Strecken und möglichen Schwierigkeiten / Umsetzungshemmnissen zu erhalten und ggf. Streckenalternativen zu benennen und zu befahren.

Die Befahrungen fanden an 3 unterschiedlichen Tagen statt:

- 28.06.2017: Helsa - Papierfabrik Kaufungen[2]
- 04.07.2017: Baunatal - Kassel
- 13.07.2017: Papierfabrik Kaufungen - Kassel + Vellmar - Kassel

Weitere von den Beteiligten vorgeschlagene Routenvorschläge wurden aufgenommen und im weiteren Bearbeitungsverlauf (Bestandsanalyse) berücksich-

[2] Der vorgesehene Befahrungsteil in Kassel musste aufgrund von starken Regenfällen in Kaufungen verschoben werden. Die Befahrung des Abschnitts zwischen Kaufungen und Kassel erfolgte am 13.07.2017 im Zuge der Befahrung der Route Vellmar-Kassel.

tigt. Die Hinweise und Anmerkungen wurden protokolliert und an die Teilnehmenden versandt.

1.6 Empfehlung von Trassen zur weiteren Untersuchung

Durch die Vorarbeiten des VEP 2030 zu möglichen Raddirektrouten (Radkomfortrouten) existierte auf der jeweiligen Verbindung von der ZRK-Kommune in die Stadt Kassel bereits je eine Grobtrasse. Die Raum- und Potentialanalyse und die Befahrung haben die Trassen in weiten Teilen bestätigt und nur abschnittsweise eine andere Routenführung aufgezeigt (z.B: in Vellmar über die Wiesenstraße).

Zur Ergänzung der eingebrachten Hinweise wurden weitere Quellen ausgewertet, die Vorschläge zu Routenführungen der Raddirektverbindungen im ZRK-Gebiet beinhalteten[3] und diese in die Empfehlungen von Trassen zur weiteren Untersuchung aufgenommen. Weitere Alternativrouten bzw. -abschnitte werden anhand eigener Überlegungen durch den Gutachter ergänzt.

Aus den Materialien wurde ein Routennetz entworfen, welches die Grundlage für die Bestandsanalyse und die weiteren Untersuchungen bildete.

Im Vorfeld der Bestandsanalyse sind vereinzelte Routenvorschläge auch wieder verworfen worden. Grund dafür war die indirekte (umwegige) und abseitige Führung der Streckenabschnitte, die dadurch ein zu geringes Potential aufweisen.

1.7 Bearbeitungsergebnis Modul 1

Inhalte des Leistungsmoduls 1 waren die Durchführung der Raum- und Potentialanalyse sowie die Identifizierung der Grobtrassen.

Die Potentialabschätzung hat für die Routen Vellmar - Kassel und Baunatal - Kassel (auch Alternativroute) ein Potential von über 2.000 Radfahrten pro Tag ergeben, so dass das anforderungsgerechte Potential erreicht wird. Streckenabschnitte innerhalb der Stadt Kassel weisen zumeist höhere Potentiale auf, da sich hier Binnenverkehre mit den interkommunalen Verkehren überlagern.

Hinsichtlich des Potentials sind die Teilstrecken Helsa - Kaufungen und Kaufungen - Kassel als unzureichend zu bewerten. Die geforderten 2.000 Fahrten/Tag können auf diesen Teilstrecken nicht erreicht werden. Erst innerhalb der Stadt Kassel kann ein Potential von über 2.000 Radfahrten erreicht werden.

---

[3] U.a. Planungsgemeinschaft Iba / Schmidt, Radverkehrskonzept für das Gebiet des Landkreises Kassel, im Auftrag des ADFC Kreisverband Kassel Stadt und Land e.V., September 2017

Für die Abschnitte zwischen Helsa und Kaufungen und Kaufungen und Kassel sollte darüber nachgedacht werden, ob ggf. geringere Standards zu Grunde gelegt werden.[4]

In Bezug auf die Empfehlung von Trassen zur weiteren Untersuchung konnten die Routenvorschläge des VEPs 2030 für Radkomfortrouten durch die Potentialanalyse und die Befahrungen als Grobtrassen bestätigt werden. Durch ergänzende Routenvorschläge aus den abgestimmten Befahrungsprotokollen und anderen Fachplanungen wurden die Untersuchungstrassen erweitert und in Grobtrassen zur weiteren Untersuchung zusammengefasst, die das Analysenetz für die Bestandserhebung bilden. Die Grobtrassen zur weiteren Untersuchung für die jeweiligen Raddirektverbindungen wurde im 2. Workshop vorgestellt und sind im Anhang im Kartenband als Anlage 2 dargestellt.

- **Anlage 2:** Grobtrassen zur weiteren Untersuchung

[4] In der weiteren Bearbeitung wird jedoch keine Unterscheidung bei den Standards auf den verschiedenen Routen(-abschnitten) gemacht.

2 Leistungsmodul 2: Trassenfindung

Das Leistungsmodul 2 befasst sich mit der konkreten Trassenfindung für die jeweiligen Routen, inkl. Abschnittsvarianten. Dieses wird erreicht durch:

- Eine umfassende Bestandsanalyse der vorhandenen Radinfrastruktur auf den im Leistungsmodul 1 definierten Grobtrassen (Analysenetz) - siehe Kapitel 2.1
- Die Identifizierung und Bewertung der technischen und rechtlichen Machbarkeit unter Anwendung von Anforderungskriterien zur Erstbewertung - siehe Kapitel 2.1.1 und 2.1.2
- Das Aufzeigen der Vor- und Nachteile der Trassenführungen - siehe Kapitel 2.1.3

Zum Abschluss des Leistungsmoduls 2 werden Empfehlungen für konkrete Trassenführungen formuliert.

2.1 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse erfolgt in Form von Befahrungen des Analysenetzes. Bei den Befahrungen werden die für die spätere Bewertung der Strecken relevanten Inhalte dokumentiert (schriftlich, Fotos), insbesondere die Führungsform, Breite und die Oberfläche der jeweiligen vorhandenen Infrastruktur.

Außerdem werden die Situation im fließenden und ruhenden Verkehr sowie sonstige ergänzende Hinweise zur örtlichen Situation aufgenommen.

Die wesentlichen Ergebnisse der Befahrungen sind in Kartendarstellungen im Anhang (Kartenband, Anlage 3) zusammengefasst dargestellt.

- **Anlage 3:** Bestandsanalyse auf den Trassen zur weiteren Untersuchung

2.1.1 Identifizierung technisch und rechtlich möglicher Trassenführungen

Anschließend werden die untersuchten Strecken hinsichtlich ihrer technischen und rechtlichen Umsetzbarkeit bewertet.

Die Überprüfung der technische Umsetzbarkeit basiert auf dem Abgleich von Bestandsdaten und zuvor definierten Anforderungskriterien an Raddirektverbindungen, die wiederum anhand vorliegender Machbarkeitsstudien und Planun-

gen (insbesondere Raddirektverbindung Frankfurt - Darmstadt) entwickelt wurden.[5]

Die Überprüfung von rechtlichen Aspekten umfasst die Analyse von Umweltbelangen an den untersuchten Stecken. Die Prüfung der rechtlichen Umsetzbarkeit kann nur insofern erfolgen, als dass umweltrelevante Anforderungen im Grundsatz geprüft werden (Landschaftsschutzgebiete, Biotope etc.). Welche Bedeutung diese Umweltbelange für die Umsetzung der Raddirektverbindungen haben, kann im Rahmen der Machbarkeitsstudie nicht abschließend überprüft werden. In der Regel ist die Umsetzung unter Auflagen möglich.

Es handelt sich bei diesem Arbeitsschritt um eine Erstbewertung, da zu diesem Zeitpunkt noch keine abschließende Einigung über die letztendlich anzusetzenden Kriterien erreicht werden konnte und eine vertiefende Untersuchung nur für die finalen Trassen erfolgen sollte. Im Rahmen der vertiefenden Untersuchung werden die Anforderungskriterien neu definiert (s. Kapitel 3.1).

2.1.2 Anforderungskriterien der Erstbewertung

Die für die Erstbewertung des Analysenetzes herangezogenen Anforderungen sind in Tabelle 2 aufgelistet. Sie beziehen sich in erster Linie auf die geforderten Breiten. Zusätzlich werden Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit formuliert (ebene Oberfläche, i.d.R. Asphalt oder Beton).

[5] Die Standards der Machbarkeitsstudie Frankfurt - Darmstadt liegen unterhalb der Anforderungen an RSW des Arbeitspapiers der FGSV zu Radschnellwegen. Die später verwendeten AGNH Standards orientieren sich ebenfalls an diesen Standards, lagen aber zum Zeitpunkt der Durchführung der Erstbewertung noch nicht vor.

- **Tabelle 2:** Kriterien zur Erstbewertung des Analysenetzes

Führungsform	Art	Breite - Anforderung in m
eigenständige Radwege bzw. getrennte Radwege (auch Radfahrstreifen und landwirtschaftliche Wege)	ERV ZRV	2,00 3,00
Führung gemeinsam mit Bussen	ERV	3,25 - 3,50 bzw. 4,50 - 4,75
Mischverkehr auf der Fahrbahn (Tempo 30-(Zone) oder Fahrradstraße)	ZRV	4,00 (+ 0,75m zu parkenden Kfz)
gemeinsame Führung mit dem Fußverkehr (Ausnahme; besser getrennt anlegen)•	ERV ZRV	4,00 5,00
Unter-/ Überführungen	ZRV	4,00

ERV - Einrichtungsverkehr
ZRV - Zweirichtungsverkehr

Das Analysenetz wird mit den definierten Anforderungen abgeglichen, woraus sich Defizite (respektive Nachteile) ergeben. Auf Streckenabschnitten mit Defiziten sind entsprechende Maßnahmen durchzuführen, um den Streckenabschnitt an die Anforderungen anzupassen. Der Umfang der notwendigen Maßnahmen und die Umsetzbarkeit der Maßnahmen werden eingeschätzt / bewertet.

Je schwieriger und aufwendiger die Maßnahme ist, als desto größer wird die Handlungsanforderung definiert

- Geringe Handlungsanforderungen liegen vor, wenn Anpassungen von Beschilderungen und Markierungsarbeiten notwendig werden, um den Anforderungen zu entsprechen.
- Mittlere Handlungsanforderungen ergeben sich, wenn bauliche Maßnahmen im Bestand (Ausbau von bestehenden Wegen) oder Neubaustrecken zur Herstellung der Raddirektverbindung durchzuführen wären, deren Umsetzbarkeit aufgrund von ausreichender Flächenverfügbarkeit unproblematisch ist.
- Hohe Handlungsanforderungen bestehen, wenn bauliche Maßnahmen erforderlich werden, deren Umsetzbarkeit aufgrund von geringer Flächenverfügbarkeit aufwendig, aber technisch lösbar ist oder die einen Komplettumbau nach sich ziehen.
- Nicht erfüllbare Handlungsanforderungen bzw. nur mit erheblichen Einschränkungen anderer Verkehrsteilnehmer (Kfz, Fußverkehr etc.) erfüllbare Handlungsanforderungen liegen vor, wenn die Flächenverfügbarkeit nicht zur Herstellung von adäquaten Anlagen ausreicht und auch nicht anderwei-

tig hergestellt werden kann oder nur durch erhebliche Eingriffe in anderer Verkehrsarten (bis hin zum Ausschluss) möglich ist

Es handelt sich hierbei um eine erste Einschätzung zum Analysenetz, die anzunehmende Herausforderungen und Konflikte auf den verschiedenen Routen bereits aufzeigt, ohne jedoch alle Aspekte abschließend zu berücksichtigen.

Neben der Erstbewertung der Streckenabschnitte des Analysenetzes wird auch die Erstbewertung von Knotenpunkten im Verlauf der Strecken vorgenommen. Es wird dabei nicht jeder einzelne Knotenpunkt untersucht, sondern vorrangig größere bzw. komplexere Knoten betrachtet (keine Knoten mit rechts-vor-links-Regelung).

Wesentliche Kriterien sind der anzunehmende Umbauaufwand und die Flächenverfügbarkeit. Da die Gestaltung der Knotenpunkte jedoch auch von der Gestaltung seiner Zufahrten abhängig ist und diese wiederum von der finalen Gestaltung der Radverkehrsführungen auf den Raddirektrouten, sind die benannten Handlungsanforderungen nur als Anhaltspunkte für die Identifizierung von Trassenführungen zu sehen.

2.1.3 Aufzeigen der Vor- und Nachteile der identifizierten Trassenführungen

Die Vor- und Nachteile der untersuchten Strecken werden in Bestandskarten dokumentiert und durch den Grad der Handlungsanforderungen zusammenfassend dargestellt. Dieser richtet sich nach den Kriterien der Erstbewertung. Die Vor - und Nachteile von Routen sind damit inhärenter Bestandteil der Bewertung der Handlungsanforderung.

Geringere Handlungsanforderungen korrelieren mit Vorteilen auf den Strecken - gemessen an den Kriterien zur Erstbewertung (in erster Linie vorhandene Breiten). Je höher die Handlungsforderungen liegen, desto nachteiliger ist ein Streckenabschnitt zu bewerten.

In Abstufungen mehr oder weniger relevant sind z.B.:

- Flächenverfügbarkeit für erforderlichen Ausbau
  - Eingriff in Kfz- oder Straßenbahnverkehr
- vorhandene Anlagen in ausreichender Breite (≙ geringe Anforderung)
- Art der vorhandenen Anlage
- Verkehrsmengen, kein Kfz-Verkehr

- topographische Verhältnisse (topographisch günstigere Strecken mit akzeptablem Umweg vorhanden)
- Oberflächenbelag
- Anzahl von Knotenpunkten mit Wartepflicht auf der Route

Das wichtigste Kriterium im Rahmen der Erstbewertung ist die Flächenverfügbarkeit. Das Herstellen von ausreichend breiten Anlagen ist Voraussetzung für die Machbarkeit der Raddirektverbindungen und Förderkriterium.

Die Erschließungsqualität der Strecken (z.B. angebundene Quellen und Ziele, Nutzerpotentiale) wurde bereits im Rahmen der Potentialanalyse geprüft.

In den folgenden Abbildungen sind einige vor- und nachteilige Streckenabschnitte dargestellt. Vorteilige Strecken weisen i.d.R. dennoch Handlungsbedarf auf.

- **Abbildung 10:** Vorteilige Streckenabschnitte (Beispiele)

- **Abbildung 11:** Nachteilige Streckenabschnitte (Beispiele)

Die Ergebnisse der Erstbewertung werden für alle 3 Grobtrassen inkl. Varianten (Analysenetz) in Karten dargestellt. Die Karten zeigen die jeweils ermittelten Handlungsanforderungen an die Streckenabschnitte und Knotenpunkte. Sie sind im Anhang im Kartenband als Anlage 4 dokumentiert.

- **Anlage 4:** Handlungsanforderungen an die Trassen der Raddirektverbindungen zur weiteren Untersuchung

2.2 Empfehlung einer Trassenführung

Auf Grundlage der Erstbewertung wurde je eine Empfehlung zu den vertieft zu untersuchenden Trassenführungen der 3 angestrebten Raddirektrouten abgegeben.

Die Darstellung der empfohlenen Trassenführung erfolgte eingebettet in das Radverkehrsnetz der jeweiligen Kommunen (wenn vorhanden) und mit den Handlungsanforderungen nach der Erstbewertung.

Der Vorschlag orientierte sich an den festgestellten Handlungsanforderungen.

- Auf der Trasse Vellmar - Kassel erfolgte die Empfehlung der Führung über die Ahnabreite mit dem Bau einer Brücke zur Wiesenstraße.

- Für die Route Baunatal - Kassel wurde neben der Empfehlung der Trassenführung über die Sophie-Scholl-Straße eine Variante südlich der Frankfurter Straße (über Nebenstrecken und neu anzulegende Routen) dargestellt.
- Auf der Trasse Helsa - Kaufungen - Kassel wurde in Kaufungen eine Führung südlich der Leipziger Straße empfohlen (Lange Straße / Am Rosengarten). In der Stadt Kassel wurde empfohlen, die Trasse über die Eichwaldstraße und Sandershäuser Straße festzulegen. Nach einem Teilabschnitt auf der Leipziger Straße bis kurz hinter den Platz der deutschen Einheit wurde der weitere Verlauf durch die Unterneustadt empfohlen.

Der Anhang enthält im Kartenband die Karten mit den entsprechenden Trassenempfehlungen (Anlage 5).

- **Anlage 5:** empfohlene Trassenführungen

2.3 Bearbeitungsergebnis Modul 2

Inhalt des Leistungsmoduls 2 war die konkrete Trassenfindung für die jeweilige Raddirektroute.

Die Ergebnisse des 2. Leistungsmoduls wurden im 2. Workshop vorgestellt. Zielsetzung des Workshops war, die im Folgenden vertieft zu untersuchenden Trassen festzulegen. Die empfohlenen Trassenführungen wurden vorgestellt, zur Kenntnis genommen und im Anschluss an den 2. Workshop in den beteiligten Kommunen beraten. Die Kommunen legten die final gewünschten Trassenführungen fest.

Dabei wurde auf den Trassen Kaufungen - Kassel und Baunatal - Kassel von den Empfehlungen abgewichen:

- Auf der Trasse Baunatal - Kassel wurde dem gutachterlichen Vorschlag zur Führung über die Sophie-Scholl-Straße nicht entsprochen. Stattdessen wurde die Führung der Route auf der Frankfurter Straße festgelegt. Im Bereich Oberzwehren sollten mögliche Varianten der Führung untersucht werden.
- Auf der Trasse Helsa - Kaufungen - Kassel lag die wesentlich Abweichung von der Empfehlung in der konstanten Führung über die Leipziger Straße bereits ab dem Leipziger Platz bis zum Altmarkt. Außerdem sollte eine von der Raddirektverbindung abzweigende Ergänzungs-Route zum Uni-Standort Holländischer Platz mit in die vertiefende Untersuchung aufgenommen werden. Der Abzweig verläuft über die Agathofstraße und Königinhofstraße zur Hafenbrücke und weiter über die Ysenburgstraße und Schützenstraße zum Katzensprung (Abzweig Universität am HoPla).

- Auf der Trasse Vellmar - Kassel blieb zu diesem Zeitpunkt noch offen, wie die Route im Bereich der Stadtgrenze zwischen Vellmar und Kassel geführt werden soll (Brücke über die Ahne, neuer Radweg westlich der Ahne, im Bestandsnetz). Die Entscheidung dazu erfolgte während der Bearbeitung der vertiefenden Untersuchung.

Die final von den Kommunen festgelegten Trassenführungen sowie die Routenempfehlungen des Gutachters sind in Karten im Anhang dargestellt (Kartenband, Anlage 6).

- **Anlage 6:** abgestimmte Zielrouten zur Detailuntersuchung

Darüber hinaus wurde der Frage nachgegangen, welche Kriterien bei der vertiefenden Untersuchung zum Tragen kommen sollen. Das Thema wurde in gesonderten Terminen abgestimmt und fließt in die vertiefende Untersuchung ein (siehe 3.1).

3 Leistungsmodul 3 - vertiefende Untersuchungen

Für die final abgestimmten Trassen werden vertiefende Untersuchungen durchgeführt. Diese umfassen

- die Anpassung der geforderten Standards (Kriterien der Zweitbewertung) - siehe Kapitel 3.1
- den Entwurf von entsprechenden Regelschnitten und Standardlösungen an Knotenpunkten - siehe Kapitel 3.2
- den Erfüllungsgrad (Bewertung der Streckenabschnitte) hinsichtlich der Machbarkeit zur Einrichtung von Raddirektverbindungen mit entsprechenden Standards - siehe Kapitel 3.3.1
- die Benennung von möglichen Herausforderungen und Konflikten - siehe Kapitel 3.3.2
- den daraus abgeleiteten Konkretisierungsbedarf - siehe Kapitel 3.4
- die Zusammenfassung in einem Maßnahmenkataster für Strecken und Knoten - siehe Kapitel 3.5

3.1 Anforderungskriterien für die detaillierte Routenbewertung

Die vertiefende Untersuchung der konkreten Strecken ist das zentrale Element der Machbarkeitsstudie. Ziel ist es herauszustellen, ob und wie die festgelegten Trassen eingerichtet werden können.

Zur Einrichtung der Routen sind bestimmte Anforderungskriterien zu erfüllen, die die Route zu einer Raddirektverbindung qualifizieren[6]. Diese Anforderungen werden durch die Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH) für Raddirektverbindungen in einem Diskussionspapier vorläufig festgelegt.[7]

---

6 Vergleichbar mit jeder Haupt- und Nebenroute eines Radnetzes, deren Anforderungen i.d.R. anhand der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) definiert werden.

7 Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH), nicht abgestimmtes Diskussionspapier zur Sitzung des Facharbeitskreises Raddirektverbindungen / Radschnellwege in Hessen der Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität am 29.09.2017 in Wiesbaden, Stand: 20.09.2017

Weitere Anforderungen an Raddirektverbindungen können dem VEP der Region Kassel und dem Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen der FGSV entnommen werden.[8]

Die Anforderungskriterien der genannten Dokumente gehen z.T. deutlich über die in der Erstbewertung verwandten Kriterien hinaus.

Grundlage der detaillierten Bewertung bilden letztendlich die von der AGNH formulierten Anforderungen an Raddirektverbindungen, da diese ein Kriterium für die späteren Fördermöglichkeiten darstellen und differenziertere Angaben zu einzelnen Radverkehrsanlagen machen.[9]

Die grundsätzlichen Anforderungen werden im Folgenden benannt, die Anforderungen an die Strecken und Knotenpunkte werden in den Unterkapiteln dargestellt.

Grundsätzliche Anforderungen

„Um eine mittlere Reisegeschwindigkeit von ca. 20 km/h zu erreichen sollen Radschnellwege direkt geführt mit hoher Oberflächenqualität sowie mit ausreichenden Breiten, die das Nebeneinander fahren und Überholen sowie das störungsfreie Begegnen ermöglichen, ausgestattet sein. Darüber hinaus sollen sie möglichst bevorrechtigt sein und eine Fahrt ohne hohe Verlustzeiten an Knotenpunkten ermöglichen.

Nach den Regelstandards sind auf mindestens 90% der Gesamtstrecke die genannten Kriterien einzuhalten (vgl. FGSV). Die Ausnahmen sind jeweils zu begründen.

Nach den Mindestanforderungen sind auf mindestens 80% der Gesamtstrecke die genannten Kriterien einzuhalten. Die Ausnahmen sind jeweils zu begründen.“

Die potentielle Verkehrsmenge soll mindestens 2.000 Fahrten/Tag betragen.[10]

---

8 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen, FGSV Verlag, Köln, 2014

9 Die Regelstandards liegen über den im VEP Kassel vorgegebenen Anforderungen. Die Angaben des VEP treffen keine Unterscheidung in Regel- und Mindestmaß und sind weniger differenziert. Die Anforderungen des FGSV-Arbeitspapiers sind größtenteils identisch mit den Regelstandards des AGNH-Papiers.

10 Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH), nicht abgestimmtes Diskussionspapier zur Sitzung des Facharbeitskreises Raddirektverbindungen / Radschnellwege in Hessen der Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität am 29.09.2017 in Wiesbaden, Stand: 20.09.2017

3.1.1 Streckenbewertung

Die Anforderungen, die für die Bewertung der Trassenabschnitte herangezogen werden, sind in Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt. Eine ausführliche Darstellung der Anforderungen (Standards) ist im Anhang (Dokumentband, Anlage 1) enthalten.

- **Tabelle 3:** Standards für Radschnellverbindungen AGNH - Diskussionsstand, 20.09.2017 (zusammengefasst)

Führungsform	Art der Führung	Mindestbreite in m	SiTrStr zur Fb ① bzw. festen Einbauten	SiAb zum Längsparken	reduzierte Mindestbreite in m②	SiTrStr / SiAb
eigenständiger Radweg / getrennter Radweg	ERV	3,00	k.A.	k.A.	2,50	k.A.
	ZRV	4,00	k.A.	k.A.	3,50	k.A.
Radfahrstreifen	ERV	3,00 2,75 mit Parken	0,50	0,50	2,00 1,85 mit Parken	0,75
Radfahrstreifen mit zugelassenem Busverkehr	ERV	3,25 - 3,50 (hintereinander)	k.A.	k.A.	s. Mindestbreite	
		4,50 - 4,75 (nebeneinander)	k.A.	k.A.	s. Mindestbreite	
Mischverkehr	Fahrradstraße	4,00	-	k.A.	4,00	-
	Tempo 30 Zone	k.A.		k.A.	4,00	
	Tempo 20/30	k.A.	-	k.A.	k.A.	-
	50 km/h	k.A.	-	k.A.	k.A.	-
	verkehrsberuhigter Bereich	k.A.	-	k.A.	k.A.	-
gemeinsamer Geh- / Radweg	ERV	5,00	k.A.	k.A.	3,00	0,75
	ZRV	4,00	k.A.	k.A.	3,00	0,75
landwirtschaftliche Wege	getrennt vom Fußverkehr	4,00 (+2,50)			4,00	-
	gemeinsam mit dem Fußverkehr	5,00				
Über-/ Unterführung	k.A.	5,00	-	-	4,00	-

SiTrStr - Sicherheitstrennstreifen

Fb - Fahrbahn

SiAb - Sicherheitsabstand

① bei Radwegen auf dem Hochbord (nicht für Radfahrstreifen)

② auf begrenzter Streckenlänge noch vertretbar, nicht dauerhaft

Zu Trennstreifen bzw. Sicherheitsabständen fehlen in dem Diskussionspapier teilweise Angaben (k.A.). Diese wurden vom Gutachter ergänzt. Es wurden i.d.R. 0,75m als Maß für diese Anforderung angesetzt.[11]

Fehlende Angaben zu Führungsformen im Mischverkehr werden analog der Maße für Fahrradstraßen gehandhabt (4,00m + 0,75m Sicherheitsabstand - vorrangig Tempo 30-Zone, mindestens 0,50m).

Es erfolgt der Abgleich zwischen den bestehenden Gegebenheiten an den Strecken und den geforderten Ausprägungsmerkmalen. Bestehen Abweichung zwischen Realität und Anforderung, werden die vorhandenen Spielräume abgeschätzt und Maßnahmen entwickelt, die die anforderungsgerechte Herstellung des Streckenabschnitts ermöglichen.

Bei der Maßnahmenentwicklung wird angestrebt, möglichst aufeinander aufbauende Maßnahmen zwischen den Streckenabschnitten zu entwickeln, um eine konsistente Führung auf der gesamten Strecke zu erreichen. Die Maßnahmen zeigen einen möglichen Lösungsweg auf, sind aber keinesfalls abschließend. Für viele Abschnitte existiert mehr als eine mögliche Lösung.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie kann und soll das Aufzeigen aller Lösungen nicht geleistet werden.

Die erarbeiteten Lösungsvorschläge sind in einem Maßnahmenkataster „Strecken“ und in Kartendarstellungen zusammengefasst (siehe Kapitel 3.5).

3.1.2 Knotenpunktbewertung

Die Bewertung der Knotenpunkte stützt sich ebenfalls auf die Anforderungen der AGNH und berücksichtigt darüber hinaus die Hinweise aus dem FGSV-Arbeitspapier zu Radschnellverbindungen, welches in seinen Kriterien etwas umfangreicher ist.

Hauptsächliches Kriterium für Knotenpunkte ist eine möglichst geringe bzw. keine Wartezeit. Bezogen auf die Gesamtstrecke sollte eine Wartezeit von 30 Sekunden je Kilometer (innerorts) bzw. 15 Sekunden je Kilometer (außerorts) nicht überschritten werden. Das kann durch verschiedene Knotenpunktformen und -maßnahmen erreicht werden.

Die Knotenpunktformen im Rahmen von Raddirektverbindungen bzw. die damit verbundenen Wartezeiten bilden die Grundlage der Knotenpunktbewertung.

[11] in Anlehnung an die FGSV-Standards

● **Tabelle 4:** Knotenpunktformen und Anforderungen im Verlauf von Raddirektrouten

Knotenpunktform	**Hinweis**	**angesetzte Wartezeit in Sek.**[12]
Vorrang / Vorfahrt	Ggf. mit Roteinfärbung, Piktogramme	0
Rechts-vor-links		10
Wartepflichtiges abbiegen	Von Nebenstraße auf Hauptstraße, bei geringen Verkehrsmengen wird „rechts-vor-links“ angesetzt	15
Wartepflicht mit Mittelinsel (Queren einer Hauptstraße)	Ausreichend dimensionierte Mittelinsel nur wenn auch in der Hauptverkehrszeit ausreichend Zeitlücken zum Queren bestehen	20
Wartepflicht (Queren einer Hauptstraße)	Ohne LSA oder Mittelinsel	25
Minikreisverkehr	Bis 26m Außendurchmesser	10
Kleiner Kreisverkehr	Beim Zusammentreffen mehrere wichtiger und stark frequentierter Verbindungen	15
Überführung / Brücke	Höchstens 6% Steigung / Gefälle	0
Unterführung / Tunnel	Höchstens 6% Steigung / Gefälle, gute Beleuchtung und Einsehbarkeit	0
Lichtsignalanlage	Kurze Wartezeiten (max. 30 Sek), z.B. durch Detektoren, Sicherung durch Vorlaufgrün, vorgezogene Haltlinie, ausreichend dimensionierte Aufstellflächen Rechtsabbiegen bei Rot	30

Die Bewertung der Knotenpunkte basiert auf der Prüfung der vorliegenden Führungsformen und der Frage, ob diese für die Raddirektroute geeignet ist oder ggf. angepasst bzw. komplett neu gestaltet werden muss oder kann.

Zielsetzung ist dabei, die Knotenpunktform herzustellen, die die geringste Wartezeit hervorruft - in Abhängigkeit von den gestalterischen Möglichkeiten.

Zu den Maßen von Radverkehrsanlagen im Bereich von Knotenpunkten enthält das AGNH-Papier keine gesonderten Aussagen. Die Integration von Radverkehrsanlagen in Knotenpunkten nach den Anforderungskriterien für Strecken ist wünschenswert, wird aber als schwierig eingeschätzt. Daher werden als Mindeststandard für Knotenpunktlösungen die ERA-Standards angesetzt.

[12] Wartezeitansätze nach FGSV, Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen und eigene Ableitungen

Die erarbeiteten Maßnahmen sind in einem Maßnahmenkataster „Knoten“ und in Kartendarstellungen zusammengefasst (siehe Kapitel 3.5).

3.2 Entwicklungen von Lösungen für Standard- und Konfliktsituationen

Aufbauend auf der Strecken- und Knotenpunktbewertung werden Regellösungen für Streckenabschnitte und Knotenpunkte erarbeitet.

Die Lösungen werden ausgerichtet auf die vertieft zu untersuchenden Trassen entwickelt. D.h. es wird für die Bestandsquerschnitte, die auf den Trassen häufiger vorkommen (Standard sind), eine Lösung zum anforderungsgerechten Umbau aufgezeigt, die die Anforderungen an Raddirektverbindungen erfüllt.

3.2.1 Standardlösungen für Strecken

Die Standardlösungen für die Strecken werden als Querschnittszeichnungen angelegt. Die Querschnittszeichnungen sind immer mit Mindestbreiten nach AGNH-Standards (siehe Tabelle 3) dargestellt. Für Streckenabschnitte, auf denen nur der reduzierte Mindeststandard machbar ist, müssen die Maße entsprechend geringer gewählt werden.

Darüber hinaus handelt es sich bei den Schnitten um Prinzip-Schnitte, die die grundsätzlich angestrebten Regelquerschnitte auf den Zielrouten der Raddirektverbindungen darstellen. Abhängig von der konkreten örtlichen Situation sind die Maße variabel. Sowohl die AGNH-Standards als auch die Regelwerke (z.B. RASt 06, ERA) geben die Spielräume für die Maße vor. Innerhalb dieser Spielräume werden die Schnitte den Abschnitten der Raddirektrouten zugeordnet.[13]

Ebenso besteht die Möglichkeit der Anwendung anderer Schnitte als der Vorgeschlagenen. Die vorgeschlagenen Schnitte beruhen jedoch auf der Gesamtbetrachtung einer Route und berücksichtigen den im vorangegangenen und nachfolgenden Abschnitt vorgeschlagenen Querschnitt, um eine konsistente Führung zu erzielen.

Die Regelquerschnitte sind im Anhang (Dokumentband, Anlage 2) enthalten.

---

[13] D.h. ein Regelquerschnitt kann breiter sein, als der verfügbare Raum. Dann müssen ggf. einzelne Querschnittselemente in ihrer Breite angepasst werden. Auf der anderen Seite steht ggf. mehr Raum zur Verfügung, sodass einzelne Querschnittselemente breiter hergestellt werden können als angegeben. Asymmetrische Querschnitte sind nicht berücksichtig (z.B. Parken nur auf einer Seite). In diesem Fall müssen die Regelquerschnitte entsprechend interpretiert werden.

Welche Regelschnitte in welchen Abschnitten Anwendung finden, ist im Maßnahmenkataster hinterlegt (siehe Kapitel 3.5).

Im Kartenband des Anhangs ist in Anlage 7 auf Karten die räumliche Zuordnung der Standardlösungen / Regelquerschnitte für Strecken auf den Trassenabschnitten dargestellt (s. auch 3.5).

- **Anlage 7:** Standardlösungen / Regelquerschnitte für Strecken auf den Trassenabschnitten

3.2.2 Standardlösungen für Knotenpunkte

Die Standardlösungen für Knotenpunkte orientieren sich an den im Verlauf der Raddirektverbindung auftretenden Knotenpunktsituationen und berücksichtigen in erster Linie die Führung des Radverkehrs auf der Raddirektverbindung.

Bestandsradwege, die an einzelnen Knoten anschließen bzw. dort vorbeiführen, können aufgrund der vielfältig örtlich unterschiedlichen Situationen nicht mit einbezogen werden. Hierzu müssen bestehende Radwege in der konkreten Entwurfsplanung mitgedacht werden. Hier und da werden Ansätze zur Integration bestehender Wege aufgezeigt.

Aufpflasterungen in Nebenstraßen sind jederzeit denkbar, aber nicht immer dargestellt.

Zu den erforderlichen Maßen an Knotenpunkten macht der Fördermittelgeber (AGNH) im aktuellen Diskussionspapier keine Angaben. Als Mindestmaße sind die Angaben der ERA zwingend einzuhalten. Können Knotenpunktlösungen nicht mindestens mit ERA-Maßen ausgeführt werden, ist eine andere Lösung anzustreben.

Die Standardlösungen für Knotenpunkte sind im Anhang (Dokumentenband, Anlage 3) beigefügt.

Welche Kontenpunktlösung an welchem Knoten Anwendung findet, ist im Maßnahmenkataster hinterlegt (siehe Kapitel 3.5).

3.3 Erfüllungsgrad von Gestaltungs- und Qualitätselementen

3.3.1 Erreichbarer Standard

Der Erfüllungsgrad von Gestaltungs- und Qualitätselementen bemisst sich an den erreichbaren Standards auf den Abschnitten der Raddirektrouten. Der erreichbare Standard wird ermittelt, indem die Streckenabschnitte hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit zur Erfüllung der Anforderungskriterien bewertet werden. Je nach zur Verfügung stehenden bzw. erwerbbaren Flächen werden durchführbare Maßnahmen zur Herstellung eines Standards abgeleitet. Daraus ergeben sich Streckenabschnitte, die im Regelstandard, Mindeststandard oder nur unterhalb des Mindeststandards hergestellt werden können.

Die notwendigen Maßnahmen zur Herstellung des Standards, der erreichbare Standard und die Konflikte, mit denen zu rechnen ist, sind im Maßnahmenkataster dargestellt (siehe Kapitel 3.5).

Aus diesem Vorgehen leiten sich Anteile an erreichbaren Standards (Regel- / Mindeststandard oder darunter) für die jeweilige Gesamtroute ab. Die Einhaltung von Standards wird als Erfüllungsgrad herangezogen.

Danach erreichen die untersuchten Routen folgenden Erfüllungsgrad (vorbehaltlich der benannten Herausforderungen und Konflikte):

- Vellmar - Kassel: 100% Regelstandard
- Baunatal - Kassel: 99% Regelstandard, <1% unter ERA-Standard)
- Helsa - Kaufungen - Kassel: 90% Regelstandard, 10% Mindeststandard, <1% unter ERA-Standard[14]

3.3.2 Herausforderungen / Konflikte

Weitere Bestandteil der vertiefenden Trassenuntersuchung ist die Identifizierung möglicher Herausforderungen und Konflikte, die im Zuge der Herstellung der Trassen auftreten können.

[14] Die Bewertung beinhaltet die Maßnahme der Umwidmung der Leipziger Straße zwischen Helsa und Kaufungen. Diese Maßnahme ist erst langfristig möglich. Kurzfristig ist kein Standard nach AGNH-Kriterien herstellbar.

Einen der wesentlichsten Aspekte stellen naturschutzrechtliche Belange dar. Insbesondere sind das:

- Naturschutzgebiete
- Landschaftsschutzgebiete
- FFH-Gebiete
- Vogelschutzgebiete
- Biotope
- Trinkwasserschutzgebiete
- Überschwemmungsgebiete

Weitere Herausforderungen und Konflikte sind der Eingriff in den Schienenverkehr, der Eingriff in den Kfz-Verkehr (bei entsprechenden Verkehrsmengen), Bauleitplanungen, Grunderwerb, Zweckbindungen, ruhender Verkehr, konkurrierende Planungen und weitere. Diese sind ebenfalls im Maßnahmenkataster aufgeführt.

Die abschließende Bewertung zur Überwindbarkeit der Herausforderungen ist im Zuge der Machbarkeitsstudie nicht möglich. Dennoch werden zu einigen Abschnitten unverbindliche Einschätzungen vom Gutachter abgegeben. Sie basieren vorrangig auf der Einschätzung technischer und umweltschutzrechtlicher Belange. Notwendiger Grunderwerb von bereits bebauten Flächen wird in seinem Konfliktpotential höher bewertet als Grunderwerb auf unbebauten Flächen.

In Bezug auf naturschutzrechtliche Belange liegt eine Stellungnahme der Unteren Naturschutzbehörde des Stadt Kassel vor[15], die keine grundsätzlichen Bedenken gegen die geplanten Raddirektrouten äußert. Bei Umsetzung könnten ggf. Ausgleichsmaßnahmen und Bauzeitregelungen notwendig werden, die je nach Eingriffsintensität zu höheren Aufwänden führen können.

Die übrigen Belange liegen weitestgehend in der Entscheidung der Kommunen, sind aber grundsätzlich lösbar.

---

15 Untere Naturschutzbehörde Stadt Kassel (Frau Dr. Gaeding), Mail vom 24. Mai 2018 an den Zweckverband Raum Kassel (Herr Hess)

Die Einschätzung zur Überwindbarkeit von Herausforderungen und Konflikten unterscheidet zwischen

- Machbarkeit vermutlich nur unter enormem Aufwand
- Machbarkeit unter Einhaltung von Mindeststandards voraussichtlich nicht möglich

und ist im Maßnahmenkataster hinterlegt.

Alle übrigen Abschnitte ohne dieses Einschätzungsmerkmal stellen sich nach den vorliegenden Informationen und Einschätzungen der Konflikte als grundsätzlich machbar dar.

3.4 Konkretisierung von Konfliktpunkten mit Leistungsfähigkeitseinschätzung

Entlang der Trassen der Raddirektverbindungen sind einige Knoten vorhanden, in denen sich eine anforderungsgerechte Radinfrastruktur nicht ohne weiteres über die Standardlösungen darstellen lässt. Für diese Knotenpunkte werden Sonderlösungen ausgearbeitet, die Möglichkeiten zur Radverkehrsführung an den Knotenpunkten aufzeigen.

Insgesamt werden 16 Knotenpunkte mit Bedarf einer Sonderlösung identifiziert.

Aus diesen Knoten wurden in Abstimmung mit den beteiligten Kommunen 6 Knotenpunkte ausgewählt, die vertieft bearbeitet wurden.

Die 6 Knotenpunkte sind:

- Altenritter Straße / Ulmenstraße / Theodor-Heuss-Straße/ (Zwehrener Weg) (B1)
- Frankfurter Straße / Leuschnerstraße / Credestraße (B19)
- Am Auedamm / Frankfurter Straße / Ludwig-Mond-Straße (B 21)
- Bunsenstraße / Hegelsbergstraße / Fiedlerstraße (V8v)
- Eisenschmiede / Fiedlerstraße (V11)
- Agathofstraße / Sandershäuser Straße / Königinhofstraße (HK44)

Die Sonderlösungen sind auf der Stufe einer Vorplanung entwickelt worden und sind veränderlich. Sie zeigen den grundsätzlich anzustrebenden Lösungsvorschlag. In der Entwurfs- und Umsetzungsplanung können ggf. aufgrund bautechnischer Anforderungen auch gänzlich andere Lösungen notwendig werden. Eine Leistungsfähigkeitsbetrachtung ist ggf. notwendig. Im Rahmen der Mach-

barkeitsstudie erfolgt eine Einschätzung zur Leistungsfähigkeit anhand vorliegender Informationen und Kenntnisse.

Die zeichnerischen Darstellungen der Sonderlösungen und ggf. ihrer Varianten sind im Anhang (Dokumentband, Anlage 4 und 4.1) enthalten. Außerdem werden sie dort beschrieben und eine Leistungsfähigkeitseinschätzung abgegeben.

In den Darstellungen sind die Radverkehrsanlagen durch blaue Markierungen gekennzeichnet. Die Farbgebung von Raddirektverbindungen befindet sich aktuell noch in der Diskussion. Eine abschließende Klärung der einheitlichen Markierung von Raddirektverbindungen auf Bundesebene steht noch aus. Die Markierungen sind nach erfolgter Abstimmung entsprechend anzupassen.

3.5 Auflistung der Maßnahmen, Verortung im Maßnahmenkataster, Kostenschätzung und Priorisierung

3.5.1 Auflistung der Maßnahmen (Maßnahmenkataster)

Strecken

Die Ergebnisse der vertiefenden Trassenuntersuchung werden in einem Maßnahmenkataster zusammengetragen. Für die Strecken beinhaltet es folgende Aspekte:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Maßnahmen-Nr.	**Straße**	**Abschnitt**	**Länge des Abschnitts in m**	**Maßnahmentyp**	**Maßnahmen-beschreibung**	**Beispielschnitt/ Standardlösung**	**Herausforderungen/ Konflikte**	**mit der Maßnahme erreichbarer Standard**	**Kostenschätzung (ohne Grunderwerbskosten, LSG Auflagen)**

- Zu 1 - fortlaufende Nummer des Abschnitts, tlw. unterteilt (x.1), außerdem sind Varianten (v) und Alternativen (a) gekennzeichnet (entsprechend den abgestimmten Zielrouten, siehe Kapitel 2.3)
- Zu 2 - Straße, in der die Maßnahme erfolgen soll
- Zu 3 - Abschnitt der Straße, in dem die Maßnahme erfolgen soll
- Zu 4 - Länge des Abschnitts der Straße, in dem die Maßnahme erfolgen soll

- Zu 5 - kategorisierte Maßnahmenbezeichnung
- Zu 6 - Kurzbeschreibung der Maßnahme, die zur Herstellung der Raddirektverbindung geeignet und machbar ist
- Zu 7 - Beispielschnitt zur beschriebenen Maßnahme; zur Interpretation der Schnitte siehe Kapitel 3.2.1
- Zu 8 - Herausforderungen und Konflikte im Abschnitt, deren Auswirkungen auf die Machbarkeit in der Machbarkeitsstudie nicht abschließend geprüft werden konnten (siehe dazu Kapitel 3.3.2)
- Zu 9 - mit der vorgeschlagenen Maßnahme erreichbarer Standard nach den AGNH-Kriterien
- Zu 10 - Kostenschätzung anhand von Kostenansätzen aus recherchierten Baumaßnahmen (ohne Kosten für Grunderwerb oder Zusatzkosten zur Erfüllung von Umweltauflagen)

Welche Maßnahme (Typ) in welchem Abschnitt zur Anwendung kommt, ist im Anhang auf Karten dargestellt (Kartenband, Anlage 8)

- **Anlage 8:** vorgeschlagene Maßnahmen an der Strecke

Das Maßnahmenkataster für die Strecken ist ebenfalls Bestandteil des Anhangs (Dokumentenband, Anlage 5).

Knotenpunkte

Ein gleiches Kataster wurde für die Knotenpunkte im Verlauf der Strecken erstellt.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KP-Maßnahmen-Nr.	**Knotenpunkt**	**KP-Typ**	**Lage**	**Verlauf der RDV am KP**	**Maßnahmentyp**	**Maßnahmen-beschreibung**	**Erreichte Führungsqualität**	**Beispielschnitt/ Standardlösung**	**Zeitverlust an Knoten-punkten in Sek.**

- Zu 1 bis 5 - Eigenschaften des Knotenpunktes (1 bis 5)
- Zu 6 - kategorisierter Maßnahmenvorschlag, Typ / Art der Maßnahme
- zu 7 - konkreter Maßnahmenvorschlag
- zu 8 - mit der Maßnahme erreichte Führungsqualität des Radverkehrs (Vorrang, Wartepflicht, LSA etc.)
- zu 9 - mit der Maßnahme vergleichbare Standardlösung (wenn vorhanden)
- zu 10 - angenommene Wartezeit entsprechend der Führungsqualität

Die vorgeschlagenen Maßnahmen (Typ) an den Knotenpunkten sind im Anhang auf Karten dargestellt (Kartenband, Anlage 9).

- **Anlage 9:** vorgeschlagene Maßnahmen an den Knotenpunkten

Das Maßnahmenkataster für die Knotenpunkte ist Bestandteil des Anhangs (Dokumentenband, Anlage 6).

3.5.2 Kostenschätzung für die Realisierung der Maßnahmen

Für die im Maßnahmenkataster vorgeschlagenen Maßnahmen zur Herstellung von anforderungsgerechten Raddirektverbindungen werden Kostenschätzungen vorgenommen. Diese basieren auf recherchierten Baukosten für die notwendigen Arbeiten (siehe Tabelle 5) und wurden mit den beteiligten Kommunen abgestimmt.

Da Baukosten jedoch stark schwanken und immer von der konkreten Situation vor Ort abhängen, kann die Kostenschätzung nur als grobe Orientierung betrachtet werden. Die Kosten gelten für die Strecken, inkl. der im Abschnitt

befindlichen Knotenpunkte (mit Ausnahme von Knoten mit Sonderlösungsbedarf). Für diese Knotenpunkte werden keine gesonderten Kosten berechnet.

Folgende Kostenansätze werden berücksichtigt:

- **Tabelle 5:** Kostenansätze zur groben Kostenschätzung

Kostenansatz	Kosten	Bemerkung
Ausbau vorhandener Wege* (ohne große Eingriffe in weitere bebaute Räume) oder Neubau	75-125€/m²	
Fahrradstraße einrichten (inkl. kleinerer baulicher Maßnahmen)	5€/m²	
Tempo 30 -Strecke einrichten (inkl. kleiner baulicher Maßnahmen)	3-5€/m²	
Überführung	3.000€/m²	4.000€/m² für die Ahnebrücke wegen der mögl. Umweltauflagen
Unterführung	6.000€/m²	
Umwidmung (Ummarkierung, Leitplanken, Beschilderung, Baumpflanzungen)	20€/m²	
Fahrbahn asphaltieren (Pflaster entfernen)	30€/m²	
Umbau des Seitenraums beidseitig (Gehwege, Parkbuchten)	5.000€/m	halbe Kosten bei einseitigem Umbau
Komplettumbau des Straßenquerschnitts beidseitig mit StraBa	20.000€/m	halbe Kosten bei einseitigem Umbau
Komplettumbau des Straßenquerschnitts beidseitig ohne StraBa	10.000€/m	
Reduzierung der Anzahl von Fahrstreifens	80€/m	
Radweg markieren	12€/m	nur angesetzt wenn keine der vorgenannten Kostenansätze greift (z.B.: beim Komplettumbau sind ebenfalls Markierungen notwendig, dieser werden aber nicht gesondert berechnet, sondern sind im Kostenansatz enthalten)
Markierungen entfernen	10€/m	
Schilder	250€/Stk	

* beim Ausbau vorhandener Wege wurde nur die auszubauende Fläche in der Kostenschätzung berücksichtigt, nicht aber die bestehende Fläche

Die geschätzten Kosten je Maßnahme und Abschnitt werden im Maßnahmenkataster dargestellt.

3.5.3 Priorisierung

Die Priorisierung erfolgt durch die Festlegung von Realisierungsabschnitten in Kapitel 4.1.

Es handelt sich um eine 2-stufige Priorisierung. In der 1. Stufe werden Abschnitte nach dem vorhandenen Standard priorisiert, wobei der geringste Standard die höchste Priorität erhält.

Die 2. Stufe priorisiert die Abschnitte nach den Kriterien zur Realisierung, die sich am geschätzten Aufwand einer Maßnahme orientieren. Dabei soll die 1. Stufe der Priorisierung stets berücksichtigt werden.

3.6 Bearbeitungsergebnis Modul 3

Bearbeitungsinhalte des Moduls 3 sind vertiefte Maßnahmenuntersuchungen für die abgestimmten Zielrouten. Die Bearbeitungsergebnisse wurden im 3. Workshop den Projektbeteiligten vorgestellt und im Anschluss daran mit den beteiligten Kommunen abgestimmt und ggf. überarbeitet. Das überarbeitete Maßnahmenkataster wurde im 4. Workshop abschließend vorgestellt.

Die vertiefende Trassenuntersuchung zeigt für die abgestimmten Zielrouten die notwendigen Maßnahmen zur Erreichung einer anforderungsgerechten Führung auf und benennt die dafür überschlägig ermittelten Kosten. Darüber hinaus sind Herausforderungen und Konflikte identifiziert worden, deren Umgang im weiteren Verlauf der Umsetzung der Raddirektverbindungen zu klären ist.

Es wurden Regelquerschnitte und -lösungen aufgezeigt, die in den Abschnitten der Trassen zur Anwendung kommen können.

Im Ergebnis des 3. Bearbeitungsmoduls ist festzustellen, dass die Trassen der Raddirektverbindungen grundsätzlich hergestellt werden können / machbar sind. Die Anforderungen der AGNH können in weiten Teilen durch entsprechende Maßnahmen erreicht werden. Die mit den Maßnahmen verbundenen Aufwände sind allerdings teilweise erheblich und nicht ohne weiteres umsetzbar.

Inwieweit die identifizierten Herausforderungen und Konflikte der Umsetzung im Wege stehen, kann mit der Machbarkeitsstudie nicht abschließend festgestellt werden. Als besonders schwierig werden der Erwerb von Grundbesitz und Eingriffe in den Straßen- und Schienenverkehr beurteilt, insbesondere dann, wenn Nachteile für den Kfz- bzw. Straßenbahnverkehr entstehen können (siehe dazu Maßnahmenkataster - Herausforderungen und Konflikte).

Raddirektroute Vellmar - Kassel

Die Raddirektroute Vellmar - Kassel weist bereits heute auf weiten Teilen die geforderten Standards auf und wird aus diesem Grund als initial umzusetzende Route empfohlen (siehe 4.1.1). Die Herstellung der Route ist zu 100% im Regelstandard möglich, insofern die genannten Herausforderungen gelöst werden können. Mit ca. 2,24 Mio. Euro sind die geschätzten Kosten zur Herstellung der Raddirektverbindung im Vergleich zu den 2 weiteren Raddirektrouten deutlich geringer.

- **Tabelle 6:** Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Vellmar - Kassel

Kriterium		Vellmar	Kassel
	Länge	~2.750m (~1.000m außerorts (Wiesenstr.))	~3.550m
	Potential (Wege mit dem Rad)	V-KS: 1.300 (2010) / 2.600	V-KS-KS: 4.600 (2010) / 8.400
	Häufigste Maßnahme (Länge)	Ausbau vorhandener Wege	Bevorrechtigte Führung (Fahrradstraße / T 30)
	Machbarkeit der Einhaltung der Standards	100% Regelstandard	
	Herausforderungen/ Konflikte (u.a.)	LSG, Überschwemmungsgebiete, Grunderwerb	LSG, ruhender Verkehr
	Wartezeit je Km	Niedervellmarer Str. innerorts: 22 Knoten mit 0-30 Sek →~22 Sek/km außerorts: 1 Knoten mit 0 Sek → 0 Sek/km	
	Kosten	ca. 600.000 € (Niedervellmarer Str.)	ca. 1.640.000 € (Niedervellmarer Str.)

Raddirektroute Baunatal - Kassel

Die Raddirektroute Baunatal - Kassel kann durch entsprechende Maßnahmen zu 99% im Regelstandard hergestellt werden. Allerdings sind hierzu insbesondere auf Kasseler Gemarkung teilweise sehr hohe Aufwendungen nötig, um Herausforderungen und Konflikte auf der Route zu lösen. Kernprobleme sind die einzurichtenden Unter- / Überführung über die Bahn bzw. die L 3219 sowie der Umbau und der Eingriff in die Verkehrsräume des Straßenbahn und des Kfz-Verkehrs auf der Frankfurter Straße inkl. der Knotenpunkte. In der Ein-

schätzung des Gutachters wird eine Über- / Unterführung der Bahngleise in Verlängerung der Falkensteinstraße voraussichtlich nicht (anforderungsgerecht) möglich sein.

Neben den herausfordernden Abschnitten bestehen heute jedoch auch längere Abschnitte, die mit wenig Aufwand zur Nutzung als Raddirektroute geeignet sind (Fahrradstraßen, Tempo 30- Straßen). Auf die gesamte Länge der Route betrachtet, machen diese Abschnitte den Großteil der Verbindung aus.

Insbesondere aufgrund der notwendigen Eingriffe in die Verkehrsräume des Kfz- und Straßenbahn-Verkehrs betragen die geschätzten Kosten zur Herstellung der Route ca. 24 Mio. Euro.

- **Tabelle 7:** Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Baunatal - Kassel

Kriterium		**Baunatal**	**Kassel**
	Länge	~2.150m	~7.350m
	Potential (Wege mit dem Rad)	B-KS: 1.700 (2010) / 3.300	B-KS-KS: 5.200 (2010) / 11.000
	Häufigste Maßnahme (Länge)	Ausbau vorhandener Wege	Bevorrechtigte Führung (Fahrradstraße / T 30)
	Machbarkeit der Einhaltung der Standards	Hauptroute: 99% Regelstandard (Unterführung Bhf. Altenbauna <ERA-Standard)	
	Herausforderungen/ Konflikte (u.a.)	Ggf. Grunderwerb, Baumfällungen	Unterführung, Straßenbahngleise, Kfz-Verkehrsmengen
	Wartezeit je Km	Hauptroute: innerorts: 43 Knoten mit 0-30 Sek →~29 Sek/km Variante: innerorts: 39 Knoten mit 0-30 Sek →~27 Sek/km	
	Kosten	ca. 1.880.000 € (Hauptroute) Variante Altenbaunaer Straße ohne Auswirkungen in Baunatal	ca. 21.860.000 € (Hauptroute – Falkensteinstraße) ca. 26.270.000 € (Variante Altenbaunaer Straße)

Raddirektroute (Helsa) – Kaufungen - Kassel

Die Raddirektroute Helsa - Kaufungen - Kassel weist zunächst 2 grundsätzliche Probleme auf, die im weiteren Verlauf der Planungen zu den Raddirektrouten geklärt werden müssen. Zum einen liegen die geschätzten Potentiale zwischen Helsa und Kaufungen und Kaufungen und Kassel deutlich unterhalb von 2.000 Fahrten/d (siehe Kapitel 1.3). Zum anderen zeichnet sich für die Strecke von Helsa nach Kaufungen zunächst nur eine langfristige Lösung (nach Fertigstellung der A 44 bzw. Umwidmung der Leipziger Straße / K7) zur Herstellung anforderungsgerechter Radverkehrsanlagen ab. Im Zusammenhang mit dem geringen Potential wird zu klären sein, welche Anforderungen für diese Teilstrecke gewählt werden sollen.

Unter Berücksichtigung der langfristigen Lösung im Abschnitt zwischen Helsa und Kaufungen (Umwidmung der K 7), kann die Route durch entsprechende weitere Maßnahmen zu 90% im Regelstandard nach AGNH hergestellt werden. Die restlichen 10% sind im dem reduzierten Mindeststandard herstellbar. Die stärksten Herausforderungen und Konflikte sind dabei der ruhende Verkehr, Naturschutzbelange, Überschwemmungsgebiete und Eingriffe in den Kfz- und Schienenverkehr in der Leipziger Straße. Die geschätzten Kosten für die Realisierung der Raddirektroute betragen ca. 20 Mio. Euro, wovon mit ca. 18,5 Mio. Euro der Großteil auf Maßnahmen in der Stadt Kassel entfällt.

- **Tabelle 8:** Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Helsa - Kaufungen - Kassel

Kriterium	**Helsa**	**Kaufungen**	**Kassel**
Länge	~2.200m	~9.500m	~4.900m
Potential (Wege mit dem Rad)	H-K: 100 (2010) / 200	K-KS: 600 (2010) / 1.100	H-K-KS: 3.700 (2010) / 6.500
Häufigste Maßnahme (Länge)	Bevorrechtigte Führung (T 30)	Bevorrechtigte Führung (T 30 / Fahrradstr.)	Umbau des Straßenquerschnitts
Machbarkeit der Einhaltung der Standards	90% Regelstandard 10% Mindeststandard <1% ERA-Standard		
Herausforderungen/ Konflikte (u.a.)	ruhender Verkehr	B-Plan, Kfz-Verkehr	Straßenbahngleise, Überschwemmungsgebiete, LSG
Wartezeit je Km	innerorts: 57 Knoten mit 0 - 30 Sek → ~17 Sek/km außerorts: 7 Knoten mit 0-30 Sek → ~12 Sek/km		
Kosten	Ca. 140.000 €	Ca. 1.290.000 €	Ca. 18.450.000 € Ca. 16.970.000 € (Var. Querung PDE)

Abzweig zum Holländischen Platz

Als Raddirektroute nicht machbar im Sinne der Anforderungen ist der Abzweig zum Universitätsstandort am Holländischen Platz zwischen Leipziger Straße und Katzensprung im Zuge der Verbindung Helsa - Kaufungen - Kassel.

Geprüft wurden zwei alternative Routenverläufe: über Ysenburgstraße - Schützenstraße und über die Bleichwiesen.

Auf beiden Routen können sowohl die geforderten 90% Mindeststandard als auch die 80% reduzierter Mindeststandard nicht erreicht. Die Wartezeit an Knotenpunkten beträgt auf der Route über die Ysenburgstraße - Schützenstraße mehr als 30 Sekunden je Kilometer. Die Umbaukosten sind im Verhältnis zur Gesamtlänge erheblich.

Der Streckenabschnitte sollte dennoch als Zubringerroute mit mind. ERA-Standards ausgebaut werden. Das Radverkehrskonzept der Stadt Kassel beschäftigt sich mit dem besonders kritischen Abschnitt zwischen Hafenbrücke und Katzensprung und zeigt Lösungsansätze im ERA-Standard auf. Durch die

Maßnahmen des Radverkehrskonzepts der Stadt Kassel kann die Route bereits deutlich verbessert werden.

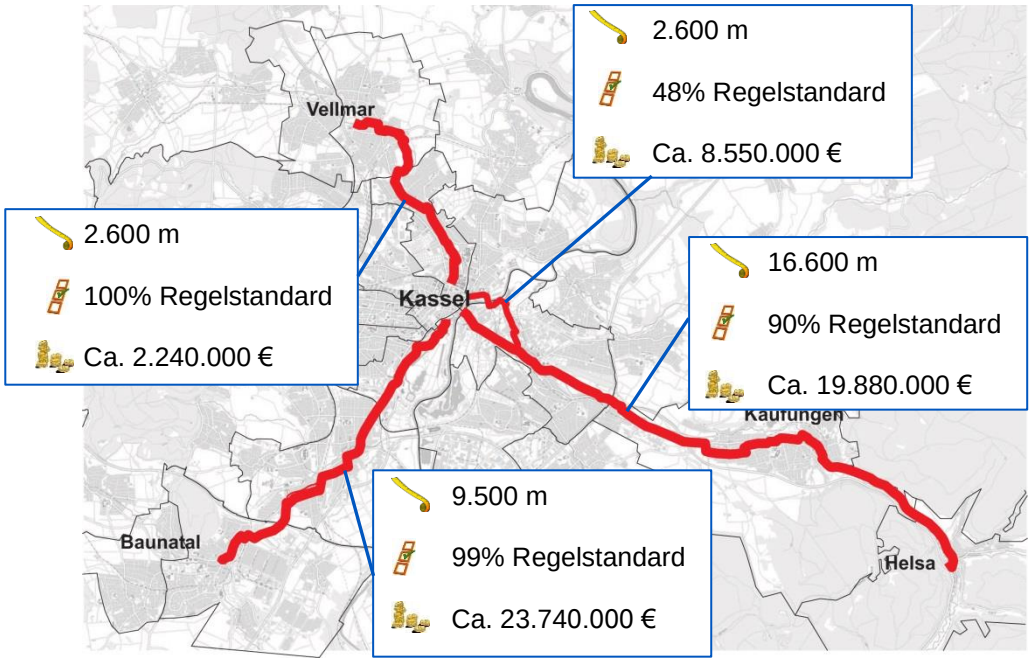
- **Tabelle 9:** Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Ergänzungsroute Universität am HoPla (Königinhofstraße)

Kriterium		**über Ysenburg-/ Schützenstraße**	**Über Bleichwiesen**
	Länge	~2.600m	
	Potential (Wege mit dem Rad)	Siehe H-K-KS	
	Häufigste Maßnahme (Länge)	Bevorrechtigte Führung: (Fahrradstraße / T30)	
	Machbarkeit der Einhaltung der Standards	Regelstandard 48% Mindeststandard 49% ERA-Standard 3%	Regelstandard 71% Mindeststandard 26% ERA-Standard 3%
	Herausforderungen / Konflikte (u.a.)	LSG, Überschwemmungsgebiet	
	Wartezeit je Km	Innerorts: 8 Knoten mit 0-30 Sek → ~ 38 Sek/km	Innerorts: 8 Knoten mit 0-30 Sek → ~ 27 Sek/km
	Kosten	Ca. 8.550.000€	Ca. 3.075.000 €

Die folgende Abbildung stellt wesentliche Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung für die Raddirektrouten im Zweckverband Raum Kassel zusammengefasst dar.

Weitere Details sind den oben stehenden Tabellen und dem Maßnahmenkatastern zu entnehmen.

Abbildung 12: Übersichtsdarstellung der Ergebnisse der vertieften Untersuchung



4 Leistungsmodul 4 - weitere Schritte

Das Leistungsmodul 4 widmet sich den Fragestellungen nach den weiteren Schritten zur Umsetzung der Raddirektverbindungen. Diese sind:

- Einteilung in Realisierungsabschnitte - siehe Kapitel 4.1
- Klärung von Fördermöglichkeiten - s. Kapitel 4.2
- Verortung der Baulastträgerschaft - s. Kapitel 4.3
- Einschätzung des Bedarfs an weiteren Untersuchungen - s. Kapitel 4.4
- Benennung der am Verfahren zu beteiligenden Behörden - s. Kapitel 4.5
- Klärung des erforderlichen Grunderwerbs - s. Kapitel 4.6
- Vorschläge für Trägerschaftsmodelle - s. Kapitel 4.7
- Integration in hessische und kommunale Konzepte - s. Kapitel 4.8

4.1 Einteilung von Realisierungsabschnitten

Um das Ziel zu erreichen, durchgängige und qualitätsvolle Raddirektverbindungen im Zweckverband Raum Kassel herzustellen, ist es notwendig, dass die genannten Maßnahmen zeitnah sukzessive umgesetzt werden.

Zu diesem Zweck werden zwei Strategien zur Umsetzung der Raddirektverbindungen vorgeschlagen:

- Herstellen einer kompletten, durchgängigen Route mit entsprechenden Standards
- Einteilung der Routen in Realisierungsabschnitte

4.1.1 Herstellen einer kompletten Route

Das Herstellen einer komplett befahrbaren Raddirektroute mit den geforderten Standards auf ganzer Länge soll als Initialprojekt und als Katalysator für die Umsetzung der übrigen Routen fungieren. Es fördert die positive öffentliche Wahrnehmung des gesamten Themas und kann somit eine breitere Unterstützung fördern und ggf. die Diskussion über herausforderndere Abschnitte erleichtern.

Am besten geeignet für die Herstellung einer kompletten befahrbaren Route ist die Route Vellmar - Kassel. Die Route ist mit Ausnahme eines Abschnitts auf der Kasseler Straße in Vellmar bereits heute durchgängig befahrbar. Auf rund 70% der Strecke wird der Mindeststandard nach AGNH bereits heute erreicht

(bezogen auf die Breite, weitere Anforderungen (z.B. Beschilderungen) sind nicht inbegriffen). Die Herstellung der verbleibenden 30% erscheinen aufgrund von vorhandenen Flächen (tlw. nicht im Grundbesitz der Kommunen) zeitnah umsetzbar. Die Reihenfolge der Realisierung der Abschnitte richtet sich nach den Kriterien zur Realisierung im folgenden Kapitel.

4.1.2 Einteilung der Routen in Realisierungsabschnitte

Grundgedanke für die Einteilung in Realisierungsabschnitte ist die Schaffung durchgängiger Verbindungen, um das Radfahren auf den Relationen zwischen der Stadt Kassel und den Umlandgemeinden grundsätzlich und zeitnah zu ermöglichen, ohne dabei bereits die beschriebenen Anforderungen oder die Direktheit vollumfänglich zu erfüllen.

Dazu wird ein 2-stufiges Priorisierungsverfahren vorgeschlagen. In der ersten Stufe erfolgt die Festlegung der grundsätzlichen Prioritätenreihung über den aktuellen Stand der Qualität der Radverkehrsanlagen des jeweiligen Abschnitts. In der 2. Stufe erfolgt die Priorisierung über festgelegte Kriterien, die den anzunehmenden Aufwand beschreiben.

1. Stufe der Priorisierung

Zur Herstellung durchgängig gut befahrbarer Routen müssen in oberster Priorität Netzlücken geschlossen werden (Not am Größten). Dabei werden Netzlücken als Abschnitte ohne vorhandene Radverkehrsanlagen definiert. In der Priorität weiter absteigend sollen Abschnitte mit Radverkehrsanlagen unterhalb des ERA-Standards, Abschnitte mit Anlagen im ERA-Standard und Abschnitte mit Anlagen im AGNH-Standard[16] bearbeitet werden (Standard bezogen auf die Breitenanforderung).[17]

---

[16] Neben der Breite sind ggf. weitere Anforderungen zu erfüllen, was Maßnahmen auf Abschnitten mit AGNH-Standard notwendig machen kann (z.B. Markierungen, Beschilderungen)

[17] Weitere Anforderungen (z.B. Vorfahrtberechtigung durch Beschilderungen, Aufpflasterungen, Markierungen) lassen sich i.d.R. einfach und unaufwändig umsetzen.

- **Abbildung 13:** grundsätzliche Prioritätenreihung der Realisierungsabschnitte - 1. Stufe der Priorisierung

aktueller Standard des Abschnitts	Priorität
Netzlücke	
Unterhalb ERA-Standard	
ERA-Standard	
AGNH-Standard	

Die Schließung von Netzlücken als oberste Priorität zur Herstellung einer durchgängig befahrbaren Route birgt jedoch auch Nachteile, die es zu berücksichtigen gilt. Je nach lückenhaftem Netzabschnitt stellt die Schließung einer Netzlücke ggf. einen erheblichen baulichen und finanziellen Aufwand dar, der nicht immer ohne weiteres geleistet werden kann und daher ggf. wesentlich zeitaufwändiger ist.

Die Entwicklung der Raddirektrouten in einem fortwährenden Prozess ohne erhebliche Pausen bei der Realisierung der Abschnitte wird jedoch als eine wesentliche Stütze für das Gesamtprojekt betrachtet. Durch größere Zeitfenster, in denen nichts passiert (wenn aufwändige Vorplanungen gemacht werden müssen, Mittel nicht verfügbar sind etc.), kann auch die erhoffte Wirkung der Initialroute und der ggf. gewonnene Rückhalt für das Projekt schwinden.

Um diesen Effekt zu vermeiden, kann für Netzlücken zunächst die Herstellung der Befahrbarkeit durch zeitnahe und einfache Schließung oder Vermeidung von Netzlücken erfolgen. Netzlücken werden hier als Abschnitte ohne notwendige Radverkehrsanlage definiert (Abschnitte mit Radverkehrsanalgen unterhalb des ERA-Standards bzw. höher werden nicht dazu gezählt).

Die einfache Schließung oder Vermeidung von Netzlücken soll dabei erreicht werden durch:

- Die Nutzung existierender anforderungsgerechter Ausweichrouten (vgl. Umleitungsstrecke)
- (temporäre), einfach und kostengünstig umsetzbare Maßnahmen zur Erreichung eines guten Standards (mind. ERA, wenn möglich AGNH)

Auf diese Weise kann eine durchgängige Befahrbarkeit der Routen relativ einfach und zeitnah erreicht werden.

Nachteile dieses Vorgehens können sein,

- dass die Route aufgrund der Führungsformen (und Routen) von vornherein nicht angenommen bzw. negativ wahrgenommen wird

- dass sich die Ausweichrouten (Umleitungsstrecken) dauerhaft etablieren und die finale Route nicht angenommen wird
- dass einige Abschnitte zur Herstellung der anforderungsgerechten Standards erneut angefasst werden müssen
- dass das Herstellen der anforderungsgerechten Standards ggf. ausbleibt (weil die Route trotzdem funktioniert)

anforderungsgerechte Herstellung

Mit der anforderungsgerechten Herstellung von Abschnitten wird das Umsetzen der vorgeschlagenen anforderungsgerechten Maßnahmen (siehe Maßnahmenkataster) beschrieben. Es ist ausschlaggebend für den angestrebten Endzustand und stellt damit die Kernstrategie zur Einteilung von Realisierungsabschnitten dar.

Der Vorteil liegt darin, dass ein Abschnitt nur einmal bearbeitet werden muss (ggf. mit Ausnahme von Netzlücken) und anschließend mit Raddirektverbindungsstandards vorliegt. Die objektiv verbesserte Qualität der Abschnitte kann auch zur positiven öffentlichen Wahrnehmung der Qualität führen.

Nachteil dieser Strategie ist, dass die anforderungsgerechte Herstellung deutlich aufwändiger und kostenintensiver ist und somit mehr Zeit beansprucht (mit denselben Nachteilen wie bei der Schließung von Netzlücken unabhängig vom Aufwand).

2. Stufe der Priorisierung (Höhe des Aufwands)

Die Herstellung der anforderungsgerechten Routen erfolgt durch Einteilung in Realisierungsabschnitte nach Kriterien, die geeignet sind den Aufwand der Herstellung zu beurteilen (siehe Tabelle 10). Die grundsätzlichen Prioritätenreihung (1. Stufe der Priorisierung; s. Abbildung 13) soll insofern Rechnung getragen werden als dass

- Netzlücken, die nicht vermeidbar sind oder nicht einfach geschlossen werden können, stets als erste und unabhängig vom Aufwand zu bearbeiten sind. Sind mehrere unvermeidbare Netzlücken vorhanden, können diese untereinander nach denselben Kriterien wie die übrigen Abschnitte einer Route weiter ausdifferenziert / priorisiert werden.
- bei ungefähr gleicher Einschätzung des Aufwandes, der Abschnitt, der nach der grundsätzlichen Prioritätenreihung (1. Stufe) höher priorisiert wird, den Vorzug erhält (Gewichtung).

- **Tabelle 10:** Kriterien für Realisierungsabschnitte (2. Stufe der Priorisierung)

Hohe Aufwand bzw. geringe Priorität	Geringere Aufwand bzw. hohe Priorität
Ausbau / Neubau auf neuen Flächen	Ausbau vorhandener Flächen
Fläche verfügbar aber bebaut	Fläche verfügbar (unbebaut)
Grunderwerb notwendig und möglich	Grunderwerb nicht notwendig
erheblicher Eingriff in andere Verkehrssysteme (Reduzierung Fahrstreifenanzahl, Verlegung Gleise)	Keine erheblicher Eingriff in andere Verkehrssysteme (Beibehaltung von Anzahl Fahrstreifen und Gleisführung)
hohe (geschätzte) Kosten	Geringe (geschätzte) Kosten
Intensiver Planungs- und Untersuchungsvorlauf notwendig	Geringer Planungs- und Untersuchungsvorlauf notwendig
Naturschutzbelange werden berührt	Naturschutzbelange werden nicht berührt
Benachbarter Abschnitt kann nicht mit ähnlichem Aufwand hergestellt werden	Benachbarter Abschnitt kann mit ähnlichem Aufwand hergestellt werden

Die Einteilung der Raddirektrouten in Realisierungsabschnitte wurde anhand des beschriebenen Vorgehens vorgenommen. Im Ergebnis wurde jedem Abschnitt eine Priorität zugewiesen. Die Prioritätsstufen sind von 1 bis 4 skaliert und leiten sich wie folgt ab.

- Aus der 1. Stufe der Priorisierung ergibt sich die grundsätzliche Prioritätenreihung der Abschnitte nach heute vorhandener Radverkehrsanlage. Danach erhalten Netzlücken grundsätzlich die oberste Priorität (1). Sie müssen unabhängig vom Aufwand hergestellt werden. Wenn Ausweichrouten existieren, kann das Schließen einer Netzlücke in der Priorität ggf. sinken. Ist eine Netzlücke mit relativ geringem Aufwand schließbar, sollte dies vorrangig umgesetzt werden (auch wenn Ausweichrouten existieren).

- Abschnitte, die nicht als Netzlücke definiert werden (unterhalb ERA-, ERA-, und AGNH-Standard), werden zunächst nach der 2. Stufe der Priorisierung eingeteilt. Diese richtet sich nach dem Aufwand, der wiederum durch die oben genannten Kriterien ermittelt wird.

Daraus ergeben sich 3 Stufen des Aufwandes:

- geringer Aufwand - 2. Priorität
- mittlerer Aufwand - 3. Priorität
- hoher Aufwand - 4. Priorität

Anschließend wird die 1. Stufe der Prioritätenreihung berücksichtigt. D.h., Abschnitte mit dem geringsten Radverkehrsstandard erhalten eine höhere Gewichtung.

- **Tabelle 11:** Realisierungsabschnitte - gewichtete Prioritäten

2.Stufe, Aufwand	Priorität	Gewichtung nach 1. Stufe, Typ	Korrigierte Priorität	
Gering	2		-->	2
Mittel	3	unterhalb ERA	-->	2
Hoch	4		-->	3
Gering	2		-->	3
Mittel	3	ERA	-->	3
Hoch	4		-->	4
Gering	2		-->	3
Mittel	3	AGNH	-->	4
Hoch	4		-->	5*

* kommt nicht vor

Die Priorität eines Abschnitts der Raddirektrouten ist ebenfalls im Maßnahmenkataster hinterlegt. Im Kartenband des Anhangs befinden sich darüber hinaus Kartendarstellungen der abschnittsweisen Prioritäten für die 3 Raddirektverbindungen (Anlage 10).

- **Anlage 10:** Realisierungsabschnitte / Prioritäten der Abschnitte der Raddirektverbindungen

4.2 Klärung von Fördermöglichkeiten

Für die Realisierung von Radverkehrsinfrastruktur im Allgemeinen und im Besonderen für Raddirektverbindungen steht eine Vielzahl von Fördermöglichkeiten zur Verfügung:

- Das Land Hessen gewährt im Rahmen der Förderrichtlinie Nahmobilität Mittel für Planungsleistungen und den Bau von Radschnell- und Raddirektverbindungen sowie die Öffentlichkeitsarbeit nach § 48 FAG (Finanzausgleichsgesetz). Dies sind derzeit jährlich 5,5 Mio. Euro.

- Ab dem 1. Januar 2019 stehen zusätzlich Mittel aus dem Mobilitätsfördergesetz zur Verfügung. Die Mittel in Höhe von 100 Mio. Euro können für Maßnahmen des ÖV und den kommunalen Straßenbau eingesetzt wer-

den.[18] Die entsprechende Richtlinie wird derzeit vom Land Hessen erarbeitet.

- Darüber hinaus werden weitere Mittel des Bundes zur Verfügung stehen. Dies ist durch die Änderung des Bundesfernstraßengesetzes im Juli 2017 möglich. Hierzu steht jedoch noch die Unterzeichnung der Verwaltungsvereinbarung durch einige Bundesländer aus[19]. Die Mittel betragen bundesweit 25 Mio. Euro jährlich.
- Für diejenigen Abschnitte der geplanten Raddirektverbindungen, die nicht nach AGNH-Standards umgesetzt werden können, besteht ebenfalls die Möglichkeit, die genannten Mittel zu beantragen. Einzig die Bundesförderung würde entfallen.
- Weitere Mittel können je nach Maßnahme ggf. aus der Klimaschutzförderung und der Verkehrsinfrastrukturförderung des Landes Hessen generiert werden.
- Für nicht investive, beispielgebende Maßnahmen mit Modellcharakter sind Fördermittel im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplans verfügbar.

Ebenfalls gefördert werden können Radwege an Bundesfernstraßen / Landesstraßen in der Baulast des Bundes bzw. Landes. Diese Förderung kommt für den Brückenausbau über die L 3219 in Baunatal im Zuge der Raddirektroute Kassel – Baunatal in Frage.

Für die Bearbeitung von Fördermittelanträgen ist Hessen Mobil zuständig.

4.3 Verortung der Baulastträgerschaft

Für die Verortung der Baulastträgerschaft von Radschnell- bzw. Raddirektverbindungen gibt es noch keine einheitliche deutschlandweite Regelung. Die Handhabe unterscheidet sich je nach Bundesland, insofern überhaupt Festlegungen getroffen wurden.

In Nordrhein-Westfalen liegt die Baulastträgerschaft für Radschnell- bzw. Raddirektverbindungen beim Land, mit der daran gekoppelten Einhaltung derselben Verfahren wie beispielsweise bei Landesstraßen (Planfeststellung

---

18 Ob darunter die Förderung von Raddirektverbindungen fällt, ist von der finalen Formulierung des Gesetzes abhängig.

19 Den Förderkriterien wurde am 6. Oktober durch die Länder zugestimmt. Damit sind die Mittel freigegeben

etc.), was u.U. zu sehr langwierigen Prozessen führt.[20]

Für das Land Baden-Württemberg wurde auf der Landeskonferenz Radschnellverbindungen erörtert, dass das Land derzeit das Straßengesetz ändert, um zukünftig Radschnellwege in eigener Verantwortung bauen zu können. Danach werden zukünftig Radschnellwege mit besonders viel Potential und überregionaler Verbindungsfunktion vom Land wie Landesstraßen betrieben und gebaut.

Auf Seiten des Landes Hessen befindet sich die Verortung der Baulastträgerschaft noch in der Diskussion. Aspekte der Diskussion betreffen die schwierigen und lang dauernde Gesetzesänderung und den Einschnitt in den Grundsatz zur kommunalen Planungshoheit.

In der aktuell erarbeiteten Korridorstudie zu Radschnellverbindungen in Hessen wird die Baulastträgerschaft nicht geregelt.

In anderen Projekten in Deutschland, die sich im weitesten Sinne mit Radschnellverbindungen befassen (Studien, Planungen, in Umsetzung), werden als Baulastträger genannt:

- Städte / Kommunen (z.B. Kiel, Göttingen)
- Kreise (z.B. Landkreis München, Kreis Herford)
- Gesellschaften (Regionalpark, Metropolregion Hannover - Braunschweig - Göttingen - Wolfsburg, Wuppertal Nordbahntrasse GmbH, Zweckverbände)

Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion in Hessen wird die Verortung der Baulastträgerschaft in einer Gesellschaft oder einem Verband vorgeschlagen, in dem alle beteiligten Kommunen vertreten sind. Mit dem Zweckverband Raum Kassel besteht ein derartiger Verband bereits, der diese Aufgabe übernehmen kann.

Der ZRK erhält die notwendigen Mittel von den Kommunen und übernimmt die Gesamtkoordination und Erarbeitung von abgestimmten Plan- und Antragsunterlagen für die erforderlichen Plan- und Genehmigungsverfahren im Auftrag der Kommunen.

Erfahrungen aus anderen Projekten (vor allem Radschnellweg Ruhr) zeigen klare Vorteile, wenn alle Leistungsphasen nach HOAI (1 bis 9) von derselben Stelle betreut werden (z.B. Vermeidung doppelter Ausschreibungen). Die

[20] Neumann, Christoph (Straßen.NRW), Radschnellwege in NRW - Planung, Betrieb und Trägerschaft - Vortrag im Rahmen der SRL (Vereinigung für Stadt- Regional- und Landesplanung) Tagung der Reihe Stadt.Begegnungen des Forums Mensch und Verkehr in Essen, Potentiale, Chancen und Förderung von Radschnellwegen, 22.09.2017

notwendigen Regelungen mit den Kommunen können z.B. über Verwaltungsvereinbarungen und Interessenbekundungen geregelt werden.

Daher soll die Koordination durch den ZRK über die Leistungsphase 4 HOAI hinaus im weiteren Verlauf geprüft werden.

Die Instandhaltung der Raddirektverbindungen durch den Verband / die Gesellschaft ist aufgrund möglicher Überschneidungen von Zuständigkeiten anderer Baulastträger (angrenzende Straßenräume) und der Organisations- und Personalstruktur gesondert zu regeln.

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand sind folgende Plan- und Genehmigungsverfahren durchzuführen:

- Planfeststellungsverfahren
- B-Planverfahren
- Ggf. Planfreistellung

Im weiteren Verlauf der Realisierung der Raddirektverbindungen werden ggf. weitere Plan - und Genehmigungsverfahren notwendig.

4.4 Einschätzung des Bedarfs an weiteren Untersuchungen

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand sind folgende weitere Untersuchungen durchzuführen:

- Strategische Umweltprüfung
- Prüfung Hochwasserschutz
- Klärung naturschutzrechtlicher Belange / Biotopprüfung und geforderter Auflagen / Eingriffsregelung
- Detaillierte Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für Knotenpunkte an denen Kfz-Fahrstreifen reduziert werden

Im weiteren Verlauf der Realisierung der Raddirektverbindungen werden ggf. weitere Untersuchungen notwendig. Weitere Hinweise darauf, welche weiteren Prüfungen in welchen Abschnitten ggf. notwendig werden, können aus dem Maßnahmenkataster (Herausforderungen und Konflikte) entnommen werden.

4.5 Benennung der am Verfahren zu beteiligenden Behörden

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand sind folgende Behörden am weiteren Verfahren zu beteiligen:

- ZRK (federführend)
- Kommunen (Stadt Kassel, Stadt Baunatal, Stadt Vellmar, Gemeinden Kaufungen und Helsa) bzw. deren Fachstellen
  - (Stadt)Planungsämter bzw. Bauämter
  - Straßenverkehrs- und Tiefbauämter
  - Untere Naturschutzbehörden
- Hessen mobil
- RP Kassel
- AGNH (Land Hessen)
- KVG, NVV
- Polizei / Feuerwehr

Die Liste ist nicht abschließend. Der ZRK ist aufgrund der langjährigen Zusammenarbeit mit den Kommunen sehr gut vernetzt und wird im Rahmen der weitergehenden Bearbeitung der Thematik der Raddirektverbindungen ggf. weitere relevante Akteure zur Beteiligung aufrufen.

4.6 Klärung erforderlicher Grunderwerb

Die untersuchten Trassenführungen liegen zu einem Großteil in bestehenden Straßen- bzw. Radnetzen. Nichtsdestotrotz wird durch den Ausbau von bestehenden Anlagen teilweise Grunderwerb notwendig. Abseits des bestehenden Netzes (z.B. auf der Route Vellmar - Kassel) werden ebenfalls Flächen benötigt, die sich nicht im Besitz der Kommunen befinden.

Konkrete Aussagen zum erforderlichen Grunderwerb können aufgrund der Datenlage nur für die Städte Kassel und Vellmar getätigt werden. Für die Städte und Gemeinden Baunatal, Kaufungen und Helsa liegen keine Unterlagen zum Grundbesitz vor.

Für Kassel und Vellmar wird das Erfordernis von Grunderwerb im Maßnahmenkataster unter der Überschrift Herausforderungen / Konflikte für jeden Abschnitt benannt. Wenn Grunderwerb notwendig wird (bezogen auf die vorgeschlagene Maßnahme) ist dies gekennzeichnet („Grunderwerb“).

Einen entsprechenden Hinweis enthält das Maßnahmenkataster für die Streckenabschnitte in Baunatal, Kaufungen und Helsa wegen nicht vorliegender Daten dazu nicht.

4.7 Vorschläge für Trägerschaftsmodelle

Der Verlauf der Raddirektverbindungen in unterschiedlichen Städten / Gemeinden und entlang unterschiedlichster Straßen(-abschnitte) hat zur Folge, dass für eine Raddirektverbindung mehrere Baulastträger und Behörden verantwortlich sind.

In Bezug auf die Baulastträgerschaft im Sinne der Planung und Herstellung der Raddirektverbindungen wurde im Kapitel 4.3 bereits der Zweckverband Raum Kassel als möglicher Träger benannt.

Um eine koordinierte, einheitliche und von allen Beteiligten getragene Realisierung der Radschnellverbindungen zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass die Projektsteuerung zentral beim Zweckverband Raum Kassel als Bindeglied und Mandatsträger der Kommunen liegt. Er fungiert als Koordinierungsstelle zwischen den Kommunen und bringt die ggf. unterschiedlichen Belange und Wünsche in Einklang.

4.8 Integration in hessische und kommunale Konzepte

Um die Weiterentwicklung und Integration der Raddirektverbindungen in hessische und kommunale Konzepte zu erreichen, sollten die geplanten Verbindungen stets in zukünftigen Konzepten (Mobilität, Klima) und Planungen berücksichtigt werden. Auch die Verankerung in Flächennutzungsplänen ist vorstellbar. Im Landesentwicklungsplan Hessen sind Raddirektverbindungen / Radschnellweg als Ziel bereits festgelegt. Ggf. kann eine Berücksichtigung im Regionalplan Nord erfolgen.

Auf Landeseben erfolgt die Berücksichtigung im Rahmen der gerade in der Aufstellung befindlichen Korridorstudie Radschnellverbindungen. Darüber hinaus kann ggf. im Radroutenplaner Hessen eine eigene Kategorie für Radschnellwege / Raddirektverbindungen eingerichtet werden.

Auf der kommunalen Ebene sollten die entwickelten Raddirektverbindungen in allen Fachbereichen bekannt und bei allen Maßnahmen stets berücksichtigt werden. Dies gilt auch, wenn es sich um Maßnahmen handelt, die potentielle Verlängerungen, Abzweige oder Zubringer darstellen.

Zur verwaltungsinternen Durchdringung sollte ein Memo oder Kommuniqué mit den wesentlichen Inhalten des Leistungsmoduls 3 der Machbarkeitsstudie an alle Fachämter verteilt werden. Ziel ist es, dass die Belange der Raddirektverbindungen bei allen sie betreffenden Planungen stets berücksichtigt werden.

4.9 Bearbeitungsergebnis Modul 4

Das Bearbeitungsmodul 4 behandelt weitergehende Frage, die im Anschluss an die Machbarkeitsstudie als folgende Schritte bei der Umsetzung der Raddirektverbindungen zu berücksichtigen sind.

Zentrales Element ist die Einteilung der Abschnitte der Raddirektrouten in Realisierungsabschnitte, um in der weiteren Entwicklung des Themas Raddirektrouten im Zweckverband Raum Kassel eine zeitnahe, sukzessive und zielgerichtete Umsetzung zu erreichen (siehe Kapitel (4.1).

Für die weiteren administrativen Fragenstellungen zu Fördermöglichkeiten, Baulastträgerschaft, Verfahren etc. werden Hinweise und Ideen zum möglichen Umgang dargestellt.

Die Ergebnisse des 4. Leistungsmoduls wurden im 4. Workshop vorgestellt und abschließend ergänzt.

5 Leistungsmodul 5 - Ergebnisdokumentation

Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie werden mit dem vorliegenden Bericht ausführlich erläutert. Parallel wurde auch eine Kurzfassung mit den wesentlichen Punkten und Ergebnissen der Machbarkeitsstudie erstellt, die insbesondere für die Beteiligung von Gremien und sonstigen beschlussgebenden Sitzungen Verwendung finden kann.

Weitere Bearbeitungsergebnisse sind außerdem im umfänglichen Anhang enthalten. Dieser besteht aus einem Dokumentenband, welches relevante Dokumente und zeichnerische Darstellungen zu Detailfragen beinhaltet und einem Kartenband, der die erarbeiteten Inhalte streckenbezogen auf verschiedenen Karten darstellt.

Die genauen Inhalte des Anhangs können den folgenden Verzeichnissen entnommen werden.

Anlagenverzeichnis, Kartenband

- Anlage 1: Verkehrsverflechtungen ZRK - Stadt Kassel 11
- Anlage 2: Grobtrassen zur weiteren Untersuchung 17
- Anlage 3: Bestandsanalyse auf den Trassen zur weiteren Untersuchung 18
- Anlage 4: Handlungsanforderungen an die Trassen der Raddirektverbindungen zur weiteren Untersuchung 23
- Anlage 5: empfohlene Trassenführungen 24
- Anlage 6: abgestimmte Zielrouten zur Detailuntersuchung 25
- Anlage 7: Standardlösungen / Regelquerschnitte für Strecken auf den Trassenabschnitten 33
- Anlage 8: vorgeschlagene Maßnahmen an der Strecke 38
- Anlage 9: vorgeschlagene Maßnahmen an den Knotenpunkten 39
- Anlage 10: Realisierungsabschnitte / Prioritäten der Abschnitte der Raddirektverbindungen 53

Anlagenverzeichnis, Dokumentenband

- Anlage 1: Anforderungen an Raddirektverbindungen - AGNH-Diskussionspapier, Stand: 20.09.17
- Anlage 2: Standardlösungen / Regelquerschnitte für Strecken
- Anlage 3: Standardlösungen für Knotenpunkte
- Anlage 4: Sonderlösungen für 6 Knotenpunkte - Text
- Anlage 4.1: Sonderlösungen für 6 Knotenpunkte - Darstellung
- Anlage 5: Maßnahmenkataster für Streckenabschnitte
- Anlage 6: Maßnahmenkataster für Knotenpunkte

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: zukünftige Wegepotentiale nach den Zielsetzungen des VEP 2030 auf den Raddirektverbindungen 14
- Tabelle 2: Kriterien zur Erstbewertung des Analysenetzes 20
- Tabelle 3: Standards für Radschnellverbindungen AGNH - Diskussionsstand, 20.09.2017 (zusammengefasst) 29
- Tabelle 4: Knotenpunktformen und Anforderungen im Verlauf von Raddirektrouten 31
- Tabelle 5: Kostenansätze zur groben Kostenschätzung 40
- Tabelle 6: Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Vellmar - Kassel 42
- Tabelle 7: Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Baunatal - Kassel 43
- Tabelle 8: Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Helsa - Kaufungen - Kassel 45
- Tabelle 9: Ergebnisse der Vertiefungsuntersuchung - Ergänzungsroute Universität am HoPla (Königinhofstraße) 46
- Tabelle 10: Kriterien für Realisierungsabschnitte (2. Stufe der Priorisierung) 52
- Tabelle 11: Realisierungsabschnitte - gewichtete Prioritäten 53

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Radkomfortrouten, Auszug aus dem VEP Region Kassel 2030 4
- Abbildung 2: Zielpotentiale - Einwohner (oben links), Arbeit (oben rechts), Bildung (unten links), Versorgung (unten rechts) 5
- Abbildung 3: Pendlerbeziehungen 2010 / 2015 im ZRK 7
- Abbildung 4: Vergleich Pendlerdaten mit Daten des Verkehrsmodells (Stand 2010) 9
- Abbildung 5: aggregierte Verkehrszellen 10
- Abbildung 6: Verkehrsverflechtungen zwischen Stadt Kassel und den ZRK-Kommunen 11
- Abbildung 7: berücksichtigte Verkehrsverflechtungen mit Relevanz für die Raddirektroute Vellmar - Kassel zur Ermittlung des Potentials 11
- Abbildung 8: Wegepotentiale auf den Raddirektrouten zwischen der Stadt Kassel und den ZRK-Kommunen, nach Analysemodell 2010 12
- Abbildung 9: Übersicht Grobtrassen der Raddirektverbindungen, eingebettet in bestehende Radnetzdefinitionen für Kassel und Vellmar 15
- Abbildung 10: Vorteilige Streckenabschnitte (Beispiele) 22

- Abbildung 11: Nachteilige Streckenabschnitte (Beispiele) 23
- Abbildung 12: Übersichtsdarstellung der Ergebnisse der vertieften Untersuchung 47
- Abbildung 13: grundsätzliche Prioritätenreihung der Realisierungsabschnitte - 1. Stufe der Priorisierung 50

LK Argus
Berlin • Hamburg • Kassel

Kassel

Ludwig-Erhard-Straße 8
D-34131 Kassel
Tel. 0561.31 09 72 80
Fax 0561.31 09 72 89
kassel@LK-argus.de

Berlin

Schicklerstraße 5-7
D-10179 Berlin
Tel. 030.322 95 25 30
Fax 030.322 95 25 55
berlin@LK-argus.de

Hamburg

Altonaer Poststraße 13b
D-22767 Hamburg-Altona
Tel. 040.38 99 94 50
Fax 040.38 99 94 55
hamburg@LK-argus.de