

Auftraggeber:



Stadt Bad Homburg v. d. Höhe

Fachbereich Stadtplanung

Rathausplatz 1

61348 Bad Homburg v. d. Höhe

Bearbeitung:

B. Arts. Thorsten Zobel

Dipl.-Geogr. Karoline Kruczynski

M. Eng. Paul Fremer

Radverkehr-Konzept

Franziusstraße 8-14

60314 Frankfurt am Main

Tel.: 069 – 904 342 01

Fax: 069 – 904 342 02

E-Mail: kontakt@radverkehr-konzept.de

Homepage: www.radverkehr-konzept.de



Frankfurt am Main, September 2018

Inhalt

1	Hintergrund und Ziele.....	3
1.1	Hintergrund.....	3
1.2	Ziele.....	3
1.3	Ausgangslage.....	4
1.4	Gesetzliche Grundlagen	5
1.5	Planungsraum und Planungstiefe	5
2	Vorgehensweise.....	6
2.1	Projektablauf.....	6
2.2	Arbeitskreis Radverkehr und Akteursbeteiligung	7
2.3	Öffentlichkeit	8
3	Entwicklung Radverkehrsnetz	9
3.1	Herleitung Radverkehrsnetz	9
3.2	Netzsystematik.....	9
3.3	Zielnetz Radverkehr 2030	10
4	Infrastrukturelle Maßnahmen	11
4.1	Hintergrund.....	11
4.2	Grundsätze Radverkehrsplanung.....	11
4.3	Angestrebte Führungsformen.....	12
4.4	Unfallanalyse.....	13
4.5	Maßnahmenentwicklung	14
4.6	Priorisierung der Maßnahmen.....	15
4.7	Kostenschätzung und Kosten-Nutzen-Verhältnis	16
4.8	Fahrradwegweisung.....	16
4.9	Radschnellweg nach Frankfurt.....	17
4.10	Weitere Maßnahmen.....	18
5	Prinzipskizzen.....	19

6	Abstellanlagen und Bike & Ride	20
7	Organisation und Kommunikation	21
8	Fördermöglichkeiten	21
9	Weiteres Vorgehen / Umsetzung.....	22
10	Anhang	24

1 Hintergrund und Ziele

1.1 Hintergrund

Die Stadt Bad Homburg möchte die Situation für Radfahrende verbessern. Aufbauend auf der 2011 erarbeiteten Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes soll in den kommenden Jahren ein zeitgemäßes Radverkehrsnetz entwickelt werden und so das Fahrrad als Verkehrsmittel weiter gestärkt werden. Aus diesem Grund wurde das Planungsbüro Radverkehr-Konzept (RV-K) für das Projekt „Fortschreibung Radverkehrskonzept Bad Homburg“ beauftragt. Die Bearbeitung fand im Zeitraum von Februar 2017 bis August 2018 statt.

Maßgabe ist es dabei ein leistungsstarkes und für alle Radfahrer- und Fahrradtypen geeignetes Radverkehrsnetz zu entwickeln. Besonderes Augenmerk ist hier auf die höhere Geschwindigkeit des Radverkehrs durch die Verbreitung von Pedelecs zu legen. Weiter ist auch der Entwicklung des zunehmenden Kinder- und Gepäcktransports mit Anhängern oder Lastenrädern bei der Planung zukünftiger Infrastruktur zu berücksichtigen.

Politisches Konzept

Das Radverkehrskonzept wurde umsetzungsorientiert geplant. Aus diesem Grund wurde eine umfangreiche Beteiligung der politischen Fraktionen bereits während der Bearbeitungsphase durchgeführt.

Durch die frühzeitige Beteiligung der Politik und deren inhaltliche Mitarbeit soll die Umsetzung der Maßnahmen des Radverkehrskonzeptes erleichtert werden.

Die inhaltliche Mitarbeit der Politik führt dazu, dass nicht alle Maßnahmen dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Einzelne Maßnahmen sind Ergebnisse von Kompromissen zwischen den beteiligten Politikern, den Fachexperten aus der Stadtverwaltung und dem Planungsbüro.

Grundsätzliche Herausforderung der Radverkehrsplanung ist die Verfügbarkeit des erforderlichen Straßenraums. Um attraktive und sichere Radverkehrsanlagen zu schaffen, ist es in der Regel erforderlich, den Straßenraum umzuverteilen. Maßgabe bei der Planung der Maßnahmen im Rahmen dieses Konzeptes seitens des Auftraggebers ist es, den Verlust von Pkw-Verkehrsflächen (Stellplätze und Fahrbahnen) nach Möglichkeit zu vermeiden.

1.2 Ziele

Das Projekt „Fortschreibung Radverkehrskonzept Bad Homburg“ wurde mit dem Ziel initiiert, den Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen zu steigern. Um dieses Ziel

zu erreichen, soll ein flächendeckendes und attraktives Radverkehrsnetz für den Alltags- und Freizeitverkehr entwickelt werden und damit sowohl die objektive als auch die subjektive Sicherheit der Radfahrer gesteigert werden.

1.3 Ausgangslage

In Bezug auf Lage und Siedlungsstruktur bietet die Stadt Bad Homburg grundsätzlich gute Voraussetzungen für den Radverkehr. Das Mittelzentrum hat eine Einwohnerzahl von rund 55.500 Einwohnern¹. Zu ihm gehören die Stadtteile Dornholzhausen, Gonzenheim, Kirdorf, Ober-Erlenbach und Ober-Eschbach, die alle innerhalb eines Radius von weniger als 4,5 Kilometern um das Stadtzentrum liegen. Damit sind sie für Alltagsradfahrer in weniger als 30 Minuten gut zu erreichen.

Durch die Lage am südöstlichen Hang des Taunus ist die Topographie der Stadt zwar bewegt, große Teile innerhalb des bebauten Bereichs sind aber flach oder mit Steigungen, die auch im Alltagsradverkehr bewältigt werden können.

Zu den Nachbarkommunen Oberursel und Friedrichsdorf, sowie zur südlich angrenzenden Metropole Frankfurt am Main bestehen zahlreiche Pendlerverflechtungen in Fahrraddistanz. Es besteht zudem eine gute Anbindung an das Netz des Öffentlichen Personennahverkehrs des Rhein-Main-Verkehrsverbundes (RMV).

Aktuelle Daten zur Radverkehrsnutzung liegen für die Stadt Bad Homburg nicht vor. Im Rahmen der Studie „Mobilität in Deutschland“ wurde 2008 für das Gebiet des Regionalverbandes Frankfurt/Rhein-Main eine vertiefte repräsentative Haushaltsumfrage zum Mobilitätsverhalten durchgeführt². Demnach lag in den Kommunen des Umlandes, zu denen Bad Homburg zählt, der Anteil der mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege am Modal Split bei acht Prozentpunkten. Wie im gesamten Bundesgebiet ist auch für die Stadt Bad Homburg seit 2008 eine Steigerung der Fahrradnutzung sowohl im Alltags- als auch im Freizeitverkehr anzunehmen.

Aufschluss über die Einschätzung der Bürger zur Fahrradfreundlichkeit ihrer Stadt liefert der Fahrradclimatest des ADFC. In der Befragung des Jahres 2016 erreicht Bad Homburg eine Durchschnittsnote von 4,4 (Schulnotensystem 1-6) und belegt damit bei den Städten zwischen 50.000 und 100.000 Einwohnern den 93. von 98 Plätzen.³

¹ Stand: 01.07.2017, Quelle: Stadt Bad Homburg, Internetseite

² Mobilitätskennziffern für die Region Frankfurt/Rhein-Main und ihre Kommunen, Regionalverband Frankfurt-RheinMain, Frankfurt am Main, 2014

³ ADFC Fahrradclimatest 2016 – Bad Homburg

1.4 Gesetzliche Grundlagen

Das Planungsbüro RV-K legt seinen Planungen die geltenden gesetzlichen Vorgaben für die Radverkehrsplanung zu Grunde. Diese sind

- die Straßenverkehrsordnung (StVO),
- die Verwaltungsvorschrift zur StVO (VwV-StVO),
- die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010)⁴ und
- die Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN 2008)⁵

Der Gesetzgeber hat die Straßenverkehrsordnung (StVO) aufgrund der wachsenden Bedeutung des Verkehrsmittels Fahrrad innerhalb von zwölf Jahren zweimal zugunsten des Radverkehrs novelliert (1997 und 2013)⁶.

Diese Rahmenbedingungen, die vor allem für den Radverkehr eine gleichberechtigte Rechtsgrundlage geschaffen haben, werden bei der Maßnahmenplanung im Rahmen der Arbeit herangezogen.

Besondere Aufmerksamkeit widmet die StVO dem Thema Verkehrssicherheit. Hier wird betont, dass die Gewährleistung der Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer Vorrang gegenüber der Leistungsfähigkeit einzelner, wie z.B. der des Kraftfahrzeugverkehrs, hat. Dieser Grundsatz soll auch bei der Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes der Stadt Bad Homburg berücksichtigt werden.

Weitere öffentliche Belange wie Naturschutz, Wasserrecht oder Landwirtschaft wurden im Rahmen der Konzeption nur am Rande berücksichtigt. Bei der weiteren Planung der konkreten Maßnahmenvorschläge sind die gesetzlichen Vorgaben daher zu prüfen.

1.5 Planungsraum und Planungstiefe

Der Planungsraum umfasst die gesamte Gemarkung der Stadt Bad Homburg. Betrachtet werden dabei die Verbindungen zwischen und innerhalb der einzelnen Stadtteile, ebenso wie die Vernetzung mit der Kernstadt. Ein Fokus liegt daneben auf den Verbindungen zu den Nachbarkommunen und der Anbindung des städtischen Radverkehrsnetzes an das überörtliche Netz. Hierbei wurde berücksichtigt, dass das Radverkehrsnetz der Stadt Bad

⁴ Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, FGSV-Verlag, Köln, 2010

⁵ Richtlinien für integrierte Netzgestaltung, FGSV-Verlag, Köln, 2008

⁶ Straßenverkehrs-Ordnung, Bundesgesetzblatt, Bonn, 2013

Homburg die übergeordneten Radverkehrsachsen des Hochtaunuskreises sowie die des regionalen Flächennutzungsplans enthält.

Mit Blick auf die Maßnahmenplanung werden im Rahmen des Radverkehrskonzeptes nur Maßnahmen vorgeschlagen, die entlang des definierten Zielnetzes Radverkehr liegen.

2 Vorgehensweise

2.1 Projektablauf

1. **Gründung Arbeitskreis Radverkehr:** Kontinuierliche Begleitung der gesamten Projektphase
2. **Grundlagenermittlung:** Ermittlung und Darstellung von Quellen und Zielen des Radverkehrs und daraus resultierende Berechnung des verkehrlichen Nutzens aller in Frage kommender Strecken. Sichtung und Auswertung von vorhandenem Daten- und Kartenmaterial sowie Luftbildern. Vor-Ort-Befahrung bei Unklarheiten.
3. **Unfallanalyse:** Auswertung und Analyse aller Unfälle mit Radfahrbeteiligung der vergangenen drei Jahre.
4. **Netzentwurf:** Entwurf eines kategorisierten Zielnetzes Radverkehr gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) unterteilt in Radschnell-, Radhaupt- und Radverkehrsverbindungen.
6. **Bürgerbeteiligung:** Einbeziehung von Anregungen der Bürger über eine webbasierte Beteiligungsplattform (www.radforum-hg.de)
7. **Befahrung:** Befahrungen der für das Zielnetz in Frage kommenden Verbindungen.
8. **Maßnahmenentwicklung, Priorisierung:** Erstellung der Maßnahmendatenblätter mit Fotodokumentation, Priorisierung und Kostenschätzung. Berechnung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses.
9. **Fachliche und politische Abstimmung:** Abstimmung des Zielnetzes 2030 und der Maßnahmen innerhalb des Arbeitskreises Radverkehr unter anderem im Rahmen eines internen Workshops.
10. **Dokumentation:** Aufbereitung und Darstellung der Ergebnisse.
11. **Datenübergabe:** Übergabe aller Daten in digitaler Form als Grundlage für weitere verwaltungsinterne und -externe Prozesse.

2.2 Arbeitskreis Radverkehr und Akteursbeteiligung

Zu Beginn des Projektes wurde ein kommunaler Arbeitskreis Radverkehr gegründet. Dieser ist maßgebend für den Entwicklungsprozess im Projekt zur Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes verantwortlich und hat die Rahmenbedingungen festgelegt. In dem Arbeitskreis wurden alle durch das Planungsbüro vorgeschlagenen Maßnahmen diskutiert und auf die Umsetzbarkeit vor dem Hintergrund der örtlichen Gegebenheiten vorgeprüft. Der Arbeitskreis traf sich im Projektverlauf zu sieben Abstimmungsterminen (einschließlich Haushaltsitzung) und setzte sich aus den folgenden Personen zusammen:

- Herr Timon Bender – Stadt- und Verkehrsentwicklung
- Herr Paul Fremer – Planungsbüro RV-K
- Herr Manfred Heckelmann – BLB
- Herr Holger Heinze – Fachbereichsleiter Stadtplanung
- Herr Philipp Herbold – FDP
- Herr Oberbürgermeister Hetjes – CDU
- Frau Elke Kopp – Abteilungsleiterin Straßenverkehr
- Herr Frank Denfeld - Abteilungsleiter ÖPNV
- Frau Doris Klenk - Umwelt- und Landschaftsplanung
- Frau Karoline Kruczynski – Planungsbüro RV-K
- Frau Lewalter-Schoor – Stadträtin Dezernat III
- Herr Roland Mittmann – CDU
- Herr Peter Münch – AfD
- Herr Peter Obrist – Abteilungsleiter Parken + Sicherheit, Kur- und Kongreß-GmbH
- Herr Markus Philipp – Fachbereichsleiter Tiefbau
- Herr Jürgen Stamm – SPD
- Frau Frauke Thiel – BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
- Frau Pia Voigt – CDU
- Herr Bernhard Wiedemann – ADFC Bad Homburg

Zusätzlich fand durch mit Mitglieder des Arbeitskreises eine Befahrung ausgewählter Netzabschnitte per Fahrrad statt. Dabei wurden Maßnahmenvorschläge vorgestellt und diskutiert.

2.3 Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit wurde zu Beginn des Projektes in die Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes einbezogen. Dies erfolgte mit einer webbasierten Bürgerbeteiligung (www.radforum-hq.de) sowie über eine Postkartenaktion.

Die Plattform wurde mittels einer Pressemitteilung am 25. April 2017 freigeschaltet. Abgefragt wurden Lücken im Netz, auszubessernde Verbindungen sowie Gefahrenstellen (Abbildung 1).

Insgesamt sind 767 Meldungen von 390 Bürgerinnen und Bürgern über die Online-Plattform und 58 über die Postkarten eingegangen. Dies entsprach im Vergleich zu anderen Kommunen ähnlicher Größe einer überdurchschnittlich hohen Beteiligung.

Durch die zahlreichen Mehrfachnennungen wurden von Bürgerseite Schwerpunkte gesetzt, die die Ausrichtung der Radverkehrskonzeption wesentlich beeinflussten. Darüber hinaus zeigten einige Meldungen auch dort Bedarf, wo Verwaltung und Planungsbüro dies nicht erwartet haben. Die Bürgerbeteiligung hat die Ortskenntnis der Bürger in das Konzept einfließen lassen und dadurch zu einer besseren Radverkehrskonzeption geführt.

Eine Übersicht über alle Meldungen ist in Anlage 11 dargestellt.

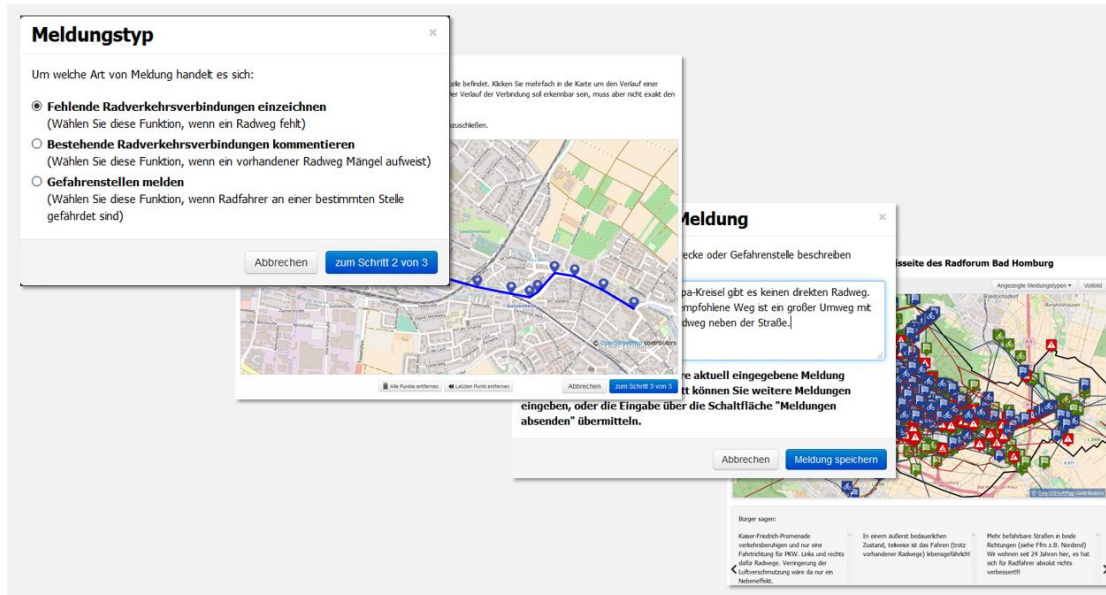


Abbildung 1: Eingabefenster der Onlinebeteiligung

Meldungen, die auf Grund ihrer Lage abseits des definierten Zielnetzes Radverkehr 2030 in der Radverkehrskonzeption nicht berücksichtigt werden können, werden an die zuständigen Stellen weitergeleitet.

Die Anzahl der Meldungen fließt in die für die Umsetzung maßgebende Priorisierung der Maßnahmen mit ein.

Zusätzlich zu der Beteiligung wurde die Öffentlichkeit über den Projektverlauf mittels drei Pressemitteilungen informiert.

3 Entwicklung Radverkehrsnetz

3.1 Herleitung Radverkehrsnetz

Um den Bedarf an Radverkehrsverbindungen im Stadtgebiet zu ermitteln, wurden die wichtigsten Quellen und Ziele des Radverkehrs bestimmt und daraus Luft- bzw. Wunschlinienverbindungen abgeleitet (siehe Anlage 1). Folgende Quellen und Ziele wurden dabei berücksichtigt:

- Wohnen
- Arbeiten / Öffentliche Einrichtungen / Verwaltung
- Kultur / Freizeit / Sport / Jugendeinrichtungen
- Einkauf
- ÖPNV / Bahnhof
- Bildungseinrichtungen

3.2 Netzsystematik

Als Grundlage zur Optimierung des Radverkehrsnetzes in Bad Homburg wurde ein Zielnetz Radverkehr 2030 definiert. Die anzustrebende Qualität und Dichte des Netzes orientiert sich an den Angaben der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA)⁷:

- 90 Prozent der Einwohner sollen weniger als 200 Meter entfernt von einer Hauptverbindung wohnen.
- Umwegefaktor maximal 1,2 gegenüber der kürzesten möglichen Verbindung, maximal 1,1 gegenüber parallelen Hauptverkehrsstraßen und keine zusätzlichen Steigungen.

Gemäß den Vorgaben zur Netzsystematik in den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN)⁸ wurde das Netz in die folgenden zwei Kategorien unterteilt:

⁷ Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, FGSV-Verlag, Köln, 2010

- **1. Kategorie – Radhauptverbindung:** Verbindung von Grundzentren zu Mittelzentren und zwischen Grundzentren,
- **2. Kategorie – Radverkehrsverbindung:** Verbindung von Gemeinden / Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion zu Grundzentren und Verbindung zwischen Gemeinden / Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion.

Die Kategorie **Radschnellverbindung** wird im Rahmen des Radverkehrskonzeptes nicht verwendet. Hierzu finden aktuell parallel verlaufende Untersuchungen statt. Ziel ist eine Radschnellverbindung aus dem Vordertaunus in die Innenstadt Frankfurts.

Die Kategorie **Freizeitverbindung** ist zusätzlich Bestandteil der Netzsystematik. Sie umfasst Verbindungen der Rundroute Bad Homburg und der Regionalparkroute, die nicht Bestandteil des Alltagsnetzes sind. Des Weiteren sind die Anregungen aus der Bürgerschaft, eine in Nord-Süd-Richtung verlaufende Grünachse zu schaffen, in das Konzept aufgenommen worden. Netzelemente dieser Achse werden ebenfalls als Freizeitverbindungen kategorisiert.

Die in der RIN genannten Zielgrößen für die Gestaltung und Ausstattung der Radverbindungen in Tabelle 1 werden als Orientierung und nicht als verbindlich angesehen.

Tabelle 1: Zielgrößen für Gestaltung und Ausstattung von Radverkehrsverbindungen nach RIN

Kategoriegruppe	Kategorie	Bezeichnung	angestrebte Fahrgeschwindigkeit	maximale Zeitverluste pro km	Beleuchtung	Wegweisung
Außerhalb bebauter Gebiete	AR II	Überregionale Radverbindung	20-30 km/h	15 s	-	x
	AR III	Regionale Radverbindung	20-30 km/h	25 s	-	x
	AR IV	Nähräumige Radverkehrsverbindung	20-30 km/h	35 s	-	wenn Teil des Wegweisungsnetzes
Innerhalb bebauter Gebiete	IR II	Innergemeindliche Radschnellverbindung	15-25 km/h	30 s	x	x
	IR III	Innergemeindliche Radhauptverbindung	15-20 km/h	45 s	x	x
	IR IV	Innergemeindliche Radverkehrsverbindung	15-20 km/h	60 s	x	wenn Teil des Wegweisungsnetzes
	IR V	Innergemeindliche Radverkehrsanbindung	-	-	-	-

3.3 Zielnetz Radverkehr 2030

Das Zielnetz Radverkehr 2030 (Anlage 2) für die Stadt Bad Homburg verfügt insgesamt über eine Länge von 178 Kilometern. Es setzt sich aus 49 Kilometern Radhauptverbindungen, 100 Kilometern Radverkehrsverbindungen und 30 km Freizeitverbindungen zusammen.

Die Hauptverbindungen stellen die direkten Verbindungen zwischen der Kernstadt und den Stadtteilen sowie zu den Nachbarkommunen dar. Die Radverkehrsverbindungen bieten

⁸ Richtlinie für integrierte Netzgestaltung (RIN), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2008, Köln

alternative Strecken zwischen wichtigen Quell- und Zielgebieten abseits der Hauptverkehrsstraßen im „Schattennetz“. Sie sichern zusätzlich die nahräumige Erschließung innerhalb des Siedlungsgebietes.

Das Radverkehrsnetz wurde auf das Vorhandensein angemessener Verknüpfungen sowie hinsichtlich der direkten Führung, Verkehrssicherheit und Fahrkomfort untersucht. Dort wo der Ist- vom Soll-Zustand abweicht, wurden Maßnahmen zur Verbesserung entwickelt und priorisiert. In die Maßnahmenentwicklung wurden ausschließlich Maßnahmen einbezogen, die Bestandteil des Zielnetzes Radverkehr sind.

4 Infrastrukturelle Maßnahmen

4.1 Hintergrund

Die erarbeiteten Maßnahmen stellen ein Konzept für die künftige Entwicklung des Radverkehrs in der Stadt Bad Homburg bis zum Jahr 2030 dar.

Die Umsetzung ist dabei von vielen Faktoren abhängig, welche im Rahmen dieses Konzeptes nur bedingt berücksichtigt werden können. Neben der Finanzierung muss bei der Umsetzung die Vereinbarkeit mit anderen öffentlichen Belangen gewährleistet sein. Dies gilt beispielsweise für die Bereiche Naturschutz, Wasserrecht sowie der Landwirtschaft. Eine entsprechende Prüfung solcher Belange ist bei allen Maßnahmen im Rahmen des üblichen Planungsprozesses noch zu tätigen.

4.2 Grundsätze Radverkehrsplanung

Bei der Maßnahmenentwicklung im Rahmen eines Radverkehrskonzeptes orientiert sich das Planungsbüro RV-K an folgenden Grundsätzen zur Radverkehrsplanung:

Verkehrssicherheit: Die Belange der Verkehrssicherheit genießen oberste Priorität und sind über die Belange der Leistungsfähigkeit zu stellen. Dies gilt für alle Verkehrsträger insbesondere aber für Fußgänger und Radfahrer als schwächere Verkehrsteilnehmer.

Direktheit: Radfahrer sollen zügig und direkt fahren können. Umwege, Hindernisse und sonstige kritische Stellen, an denen Radfahrer Zeit verlieren, sollen auf ein Minimum reduziert werden.

Fahrkomfort: Radfahren soll bei jeder Wetterlage und bei möglichst geringem Kraftaufwand und Verschleiß möglich sein. Eine entsprechende Oberflächenqualität wird daher angestrebt. Unter Berücksichtigung der „Umwegevermeidung“ sind Strecken abseits großer Kfz-Verkehrsströme vorzuziehen.

Wahlfreie Führungsform: Radfahrer sollen wo möglich wählen können, ob sie mit dem Kfz-Verkehr auf der Fahrbahn (Mischverkehr, Schutzstreifen) oder im Seitenraum gemeinsam mit dem Fußverkehr (Gehweg + Radfahrer frei) beziehungsweise im Schattennetz über Nebenstraßen fahren wollen.

Visualisierung Radverkehrsnetz: Ein zeitgemäßes und leistungsstarkes Radverkehrsnetz soll für alle Verkehrsteilnehmer erkennbar sein. Durch die Erkennbarkeit des Radverkehrsnetzes nehmen andere Verkehrsteilnehmer den Radverkehr stärker wahr und stellen sich an Interaktionsflächen auf Radfahrer ein. Dadurch wird die Verkehrssicherheit gesteigert.

Damit Radfahrer intuitiv den Verbindungen des Radverkehrsnetzes folgen, empfiehlt es sich durchgehende Radverkehrsanlagen zu schaffen. Wo dies nicht möglich oder nicht notwendig ist, können beispielsweise Piktogrammspuren auf der Fahrbahn markiert werden und damit das Radverkehrsnetz sichtbar machen.

Eine durchgehende Wegweisung der Verbindungen des Radverkehrsnetzes ist ebenfalls anzustreben.

4.3 Angestrebte Führungsformen

Grundsätzlich kann der Radverkehr entweder getrennt vom Kfz-Verkehr z.B. im Seitenraum, auf Radfahrstreifen oder im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt werden. Eine strikte Vorgabe, wann welche Führungsform für den Radverkehr zu wählen ist, existiert nicht. Die in Abbildung 2 dargestellten Einsatzbereiche in Abhängigkeit von Kfz-Stärke und zulässiger Höchstgeschwindigkeit dienen lediglich als Orientierung und werden in der Maßnahmenentwicklung entsprechend berücksichtigt. Bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von > 70 km/h ist ein baulicher Radweg erforderlich.

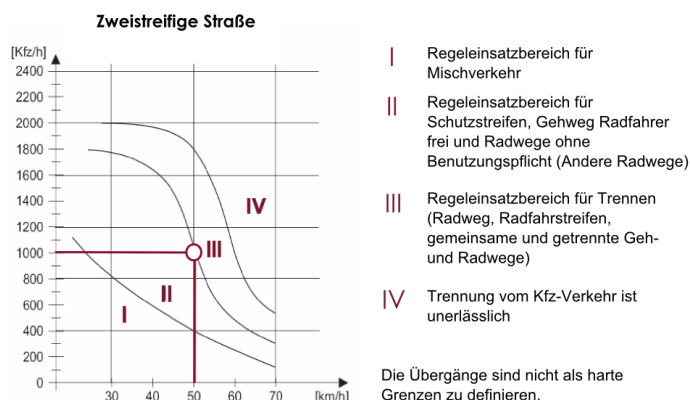


Abbildung 2: Einsatzbereiche Führungsform nach ERA 2010

Die Wahl der Führungsform hängt zusätzlich von folgenden Faktoren ab:

- *Flächenverfügbarkeit*: Sowohl auf der Fahrbahn als auch im Seitenraum
- *Schwerverkehrsstärke*: Je höher, desto eher Seitenraumführung
- *Parken*: Je höher die Parknachfrage und je häufiger die Parkwechselforgänge, desto eher Seitenraumführung
- *Anschlussknotenpunkte*: Je mehr Einmündungen und Zufahrten und je höher die Belastung, desto eher Fahrbahnführung
- *Längsneigung*: Bei Steigungen eher Seitenraumführung, bei Gefälle eher Fahrbahnführung

Grundsätzlich handelt es sich bei der Wahl der Führungsformen immer um Einzelfallentscheidungen, die vor Ort geprüft werden müssen.

4.4 Unfallanalyse

Im Rahmen der Befahrung wird das gesamte Netz auf Lücken, Gefahren und Barrieren geprüft. Ein eindeutiger Hinweis auf Mängel in der Radverkehrsführung sind Häufungen von Unfällen, insbesondere, wenn diese typgleich oder typähnlich sind. Aus diesem Grund wurden zur Beurteilung des Radverkehrsnetzes alle Unfälle mit Radfahrereteiligung der letzten drei Jahre (2014-2016) betrachtet und auf Auffälligkeiten untersucht. Eine 3-Jahres-Unfallkarte ist in Anlage 10 dargestellt. Die Unfallstellen wurden bei der Befahrung intensiv betrachtet, um mögliche Mängel an der Infrastruktur zu ermitteln.

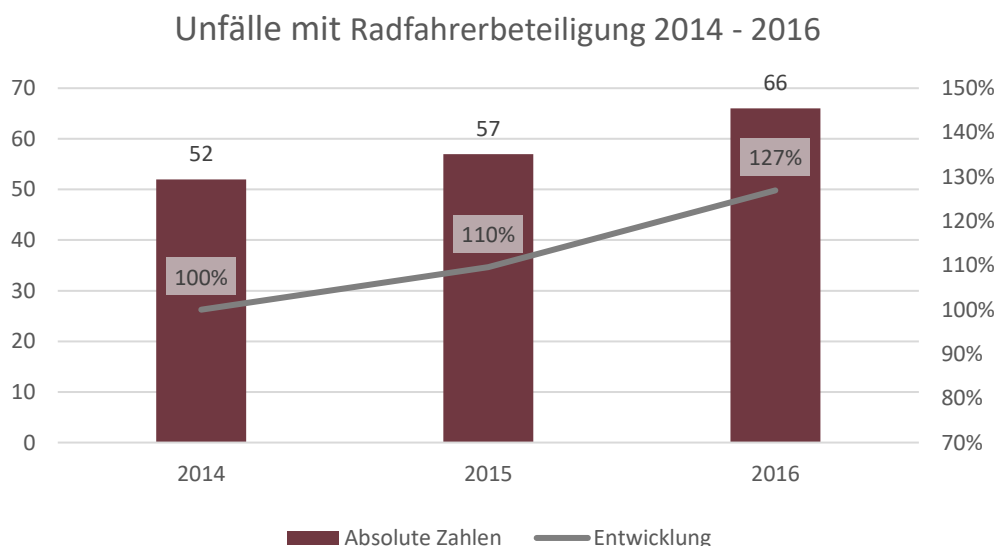


Abbildung 3: Anzahl gemeldeter Unfälle mit Radfahrereteiligung

Insgesamt wurden im betrachteten Erhebungszeitraum 176 Unfälle mit Fahrradeteiligung auf dem Gebiet der Stadt Bad Homburg polizeilich erfasst.

Die Unfallstatistik zeigt in dem betrachteten Zeitraum eine deutliche Zunahme der Unfälle mit Radfahrerbeteiligung (Abbildung 3).

Häufigster Unfalltyp ist der Einbiegen/Kreuzen-Unfall. Abbiege-Unfälle und Unfälle im Längsverkehr sind die zweit- und dritthäufigsten Unfalltypen, gefolgt von Fahrnfällen ohne die Einwirkungen anderer sowie Unfälle durch ruhenden Verkehr. Überschreiten-Unfälle sind vergleichsweise selten (Abbildung 4).

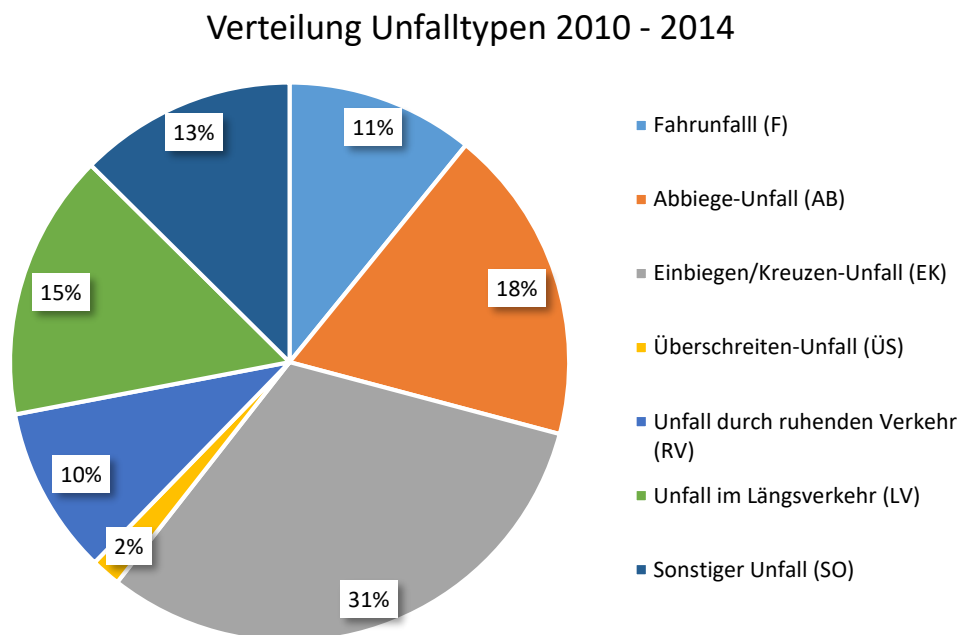


Abbildung 4: Verteilung Unfalltypen

Generell ist bei der Unfalluntersuchung zu berücksichtigen, dass die Dunkelziffer bei Unfällen mit Radfahrerbeteiligung sehr hoch ist, da diese oft nicht polizeilich gemeldet werden. Eine Studie des Universitätsklinikums Münster⁹, für die Daten des Krankenhauses mit den Unfalldaten der Polizei verglichen wurden, hat ergeben, dass die Anzahl der Verkehrsunfälle mit Radfahrerbeteiligung dreimal so hoch liegt wie laut offizieller Statistik.

4.5 Maßnahmenentwicklung

Die Maßnahmen sind wesentlicher Bestandteil des Radverkehrskonzeptes. Sie werden in den Maßnahmendatenblättern in Anlage 4 standardisiert dargestellt (Abbildung 5). Eine Übersicht über alle entwickelten Maßnahmen gibt die „Übersichtskarte Maßnahmen“

⁹ Quelle: Pressemitteilung auf der Internetpräsenz (www.klinikum.uni-muenster.de) des Universitätsklinikum Münster (UKM) vom 30.09.2010

(Anlage 3). Die Maßnahmen wurden nach Befahrung durch Mitarbeiter des Planungsbüros und der Abstimmung im Arbeitskreis Radverkehr entwickelt. Insgesamt wurden für das Zielnetz der Stadt Bad Homburg 87 Maßnahmen erarbeitet.



Abbildung 5: Maßnahmendatenblätter

4.6 Priorisierung der Maßnahmen

Die Priorisierung stellt eine fachliche Beurteilung dar und gibt keine Umsetzungsreihenfolge vor. Die Priorität einer Maßnahme sagt aus, wie hoch der Nutzen durch die Umsetzung ist. Sie basiert auf den beiden Werten **Bedeutung Netzelement** und **Wirkung Maßnahme**.

Die Bedeutung des Netzelementes wird auf Basis folgender Attribute errechnet:

- **Netzkategorie:** Die Netzkategorie stellt die Bedeutung der Verbindung dar. Folglich wirkt sich eine höherwertige Netzkategorie (vgl. Kapitel 3.2) positiv auf die Priorität einer Maßnahme aus.
- **Schulverbindung:** Eine Verbesserung von Schulverbindungen in den Bereichen Verkehrssicherheit, direkter Führung und / oder Fahrkomfort wirkt sich positiv auf die Priorität aus.
- **Touristische Bedeutung:** Sind Verbindungen Bestandteil einer touristischen Route, wird dies bei der Priorität berücksichtigt.
- **Bedarf Bürger:** Die Bewertung der Maßnahmen durch die Onlinebeteiligung sowie die Postkartenaktion fließt ebenfalls in die Priorisierung mit ein.

Entscheidend für die Priorität ist weiterhin die **Wirkung der Maßnahme** auf die bewerteten Kategorien Verkehrssicherheit, Fahrkomfort und direkte Führungsform. Die angestrebte Verbesserung zeigt der Vergleich von Ist- und Soll-Zustand in den Maßnahmendatenblättern.

Das genaue rechnerische Vorgehen bei der Priorisierung der Maßnahmen wird in Anlage 6 erläutert. Die Ergebnisse sind der Anlage 5 zu entnehmen.

4.7 Kostenschätzung und Kosten-Nutzen-Verhältnis

Für jede Maßnahme wurden die groben Kosten auf Basis einer jährlich aktualisierten und mit dem Straßenverwaltung abgestimmten Kostenliste Radverkehr überschlägig berechnet. Es handelt sich bei allen Kosten um Brutto-Kosten. Planungskosten und eventuelle Grunderwerbskosten sind nicht Bestandteil der überschlägigen Kostenberechnung. Diese Kostenschätzung dient als erster Anhaltspunkt für den Entscheidungsprozess im weiteren Vorgehen.

Die geprüften Maßnahmen haben ein Investitionsvolumen von insgesamt etwa 6,5 Millionen Euro. Auf die Stadt Bad Homburg entfallen davon ca. 3,6 Millionen Euro. Die übrigen Maßnahmen betreffen das Land oder den Bund.

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis setzt die Priorität in Relation zu den berechneten Baukosten und ist damit ein wichtiger Wert für die Beurteilung der Maßnahmen.

4.8 Fahrradwegweisung

Der Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes ist eine Bestandserfassung der Fahrradwegweisung in der Stadt Bad Homburg vorausgegangen. Diese zeigte auf, dass die bestehende Fahrradwegweisung äußerst lückenhaft, in unterschiedlichen Standards sowie nicht durchgehend vorhanden ist. Die ursprünglich im Nachgang an das Radverkehrskonzept 2011 geplante Fahrradwegweisung wurde nur teilweise umgesetzt (Abbildung 6).



Abbildung 6: Vorhandene Fahrradwegweiser

Ein Ergebnis der Radverkehrskonzeption ist neben der Ermittlung des Zielnetzes Radverkehr 2030 auch die Erarbeitung eines Bestandsnetzes. Dieses ist in Anlage 9 dargestellt.

Das Bestandsnetz soll im Nachgang an das Radverkehrskonzept beschildert werden. Die Planungen dazu laufen bereits.

4.9 Radschnellweg nach Frankfurt

In einer Potentialabschätzung für das regionale Radschnellwegenetz wurde die Relation Bad Homburg – Oberursel – Frankfurt bereits 2012 als einer von sechs Korridoren für Radschnellwege in der Region benannt.¹⁰

Zeitgleich zur Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes wird die Machbarkeit einer entsprechenden Verbindung untersucht.

Radschnellwege stellen eine besondere Kategorie von Radverkehrsverbindungen dar. Sie richten sich vor allem an Radfahrer, die längere Strecken im Alltagsverkehr zurücklegen. Laut entsprechendem Arbeitspapier der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen liegt das Einsatzgebiet von Radschnellwegen „vor allem im Bereich von Agglomerationen. Besonders geeignet zur Anlage von Radschnellverbindungen über größere Distanzen sind die Ballungsräume mit starken zwischengemeindlichen räumlichen Verflechtungen.“¹¹



Abbildung 7: Radschnellweg in Zwolle, Niederlande,
Foto: Ulrich Kalle, ADFC NRW



Abbildung 8: Radschnellweg in Freiburg im Breisgau,
Foto: Dirk Schmidt

Die Anforderungen an die Ausbildung von Radschnellverbindungen (Abbildung 7 und Abbildung 8) sind laut des entsprechenden Arbeitspapiers der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:

- sichere Befahrbarkeit auch bei hohen Fahrtgeschwindigkeiten,
- direkte, weitgehend umwegfreie Linienführung,

¹⁰ Regionale Potentialanalyse Radschnellwege, Hélène Pretsch, 2012. Abrufbar unter: www.region-frankfurt.de/media/custom/2033_747_1.PDF?1390299283.

¹¹ Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen, FGSV, Köln, 2014

- möglichst wenig Beeinträchtigungen durch bzw. Schnittstellen mit Kfz-Verkehr,
- Trennung vom Fußverkehr,
- ausreichende Breite (> 4,00 Meter, an Engstellen > 2,50 Meter),
- hohe Belagsqualität,
- Freihalten von Einbauten,
- Steigungen max. 6%, wenn frei trassierbar,
- keine vermeidbaren Höhendifferenzen,
- städtebauliche Integration und landschaftliche Einbindung.

Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie werden Mitte 2019 erwartet.

4.10 Weitere Maßnahmen

Neben den 87 erarbeiteten Maßnahmen werden weitere Maßnahmen zur Radverkehrsförderung empfohlen, die nicht in das standardisierte Prüfschema der Maßnahmendatenblätter passen. Hierzu gehören unter anderem das Entfernen von Umlaufsperrn entlang der Radverkehrsverbindungen oder Bordsteinabsenkungen.

Korrekte Beschilderung: Im Stadtgebiet von Bad Homburg ist an einigen Stellen das Verkehrszeichen 250 „Verbot für Fahrzeuge aller Art“ angebracht (Abbildung 9). Um gesetzeskonform zu handeln, müssten Fahrradfahrer an diesen Stellen absteigen und das Fahrrad schieben. Eine solche Anordnung bringt hohe Zeitverluste mit sich, wird in der Regel ignoriert und ist von der Verwaltung so nicht beabsichtigt.



Abbildung 9 a und b: Vz 250 ersetzen durch Vz 260 oder mit Zz 1022-10 „Radfahrer frei“ ergänzen

Daneben weist das Straßennetz Bad Homburgs an einigen Stellen ausgeschilderte Sackgasen auf, die für Fuß- und Radverkehr durchlässig sind. Seit der Novellierung der StVO im Jahr 2014 ist es möglich dies durch das neue Verkehrszeichen 357-1 anzuzeigen (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10 a und b: Vz 357 ersetzen durch Vz 357-1

Es wird empfohlen, bei allen durchlässigen Sackgassen das Verkehrszeichen 357 „Sackgasse“ durch das neue Verkehrszeichen 357-1 „Durchlässige Sackgasse“ zu ersetzen.

Grundsätzlich ist eine durchgehend korrekte und für den Verkehrsteilnehmer nachvollziehbare Beschilderung anzustreben, da sie zu einer höheren Regelakzeptanz im Allgemeinen führt. Eine Übersicht über die Stellen, an denen die Beschilderung anzupassen ist, kann der Anlage 7 entnommen werden.

Alle weiteren Maßnahmen sind in Anlage 7 oder im WebGIS unter www.rv-k.de/Bad_Homburg/Radverkehrskonzept.html dargestellt.

5 Prinzipskizzen

Bestandteil des Radverkehrskonzeptes der Stadt Bad Homburg sind neun Prinzipskizzen. Sie dienen dazu Maßnahmen durch intensivere Betrachtung anschaulich darzustellen und die Umsetzbarkeit detaillierter zu prüfen.

Gemeinsam mit der Stadt Bad Homburg und dem Arbeitskreis Radverkehr wurden folgende Maßnahmen für eine intensivere Betrachtung ausgewählt:

- **PS 01 – Homburger Straße:** Mittelinsel als Querungshilfe (M12)
- **PS 02 - Europakreisel:** Verbesserung der Radverkehrssituation (M65)
- **PS 03 - Untere Louisenstraße:** Einseitiger Schutzstreifen (M66)
- **PS 04 - Saalburgstraße:** Einseitiger Schutzstreifen (M71)
- **PS 06 - Höllsteinstraße:** Schutzstreifen (M89)
- **PS 07 – Am Hohlebrunnen:** Schutzstreifen (M97)
- **PS 08 - Horexbrücke:** Schutzstreifen (M104) – **Umsetzung wird nicht empfohlen**
- **PS 09 – Urseler Straße:** Schutzstreifen (M110)
- **PS 10 - Götzenmühlenweg:** Freigabe Einbahnstraße (M114)

Prinzipiskizze 5 wurde auf Grund fachlicher Bedenken nicht in den Abschlussbericht aufgenommen. Alle Prinzipiskizzen sind als Anlage 8 Bestandteil der Projektunterlagen.

6 Abstellanlagen und Bike & Ride

Fahrradabstellanlagen sind ein wesentlicher Bestandteil eines funktionierenden Systems Radverkehr. Eine Studie des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zeigt, dass fehlende Möglichkeiten zum sicheren und komfortablen Fahrradparken ein zentrales Hindernis für die Nutzung des Fahrrads im Alltag sind.¹² Im Fahrradmonitor 2015 wurden sichere Abstellplätze von über der Hälfte der Befragten als wichtigster Anreiz für die Nutzung des Fahrrades für den Schul- oder Arbeitsweg genannt¹³. Der Nationale Radverkehrsplan enthält deshalb explizit den Auftrag an Kommunen sowie private und öffentliche Bauherren Fahrradabstellanlagen in ausreichender Anzahl und Qualität bereit zu stellen.¹²

An allen Hauptzielpunkten des Radverkehrs sollen deshalb Abstellanlagen im öffentlichen Raum zur Verfügung gestellt werden. Dazu gehören Bahnhöfe und Haltestellen des ÖPNV, Stadt- und Stadtteilzentren, Bildungseinrichtungen wie Schulen und Hochschulen, öffentliche Einrichtungen und Freizeitziele. Darüber hinaus ist die Förderung von Abstellanlagen an den Quellen und Zielen im privaten Bereich ein weiterer Bestandteil notwendiger kommunaler Tätigkeit zur Förderung des Radverkehrs. Dies sollte in einer kommunalen Stellplatzsatzung entsprechend berücksichtigt werden.

Eine besondere Rolle spielen Fahrradabstellanlagen bei der Kombination der Verkehrsmittel Fahrrad und Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) als Bike & Ride-Anlagen. Laut der Studie Mobilität in Deutschland (MiD 2008)¹⁴ beträgt die mittlere Wegelänge eines Radfahrers in Deutschland 3,2 Kilometer. Trotz zunehmender Verbreitung der Pedelecs liegen voraussichtlich auch zukünftig zahlreiche Wege außerhalb der Reichweite eines durchschnittlichen Radfahrers. Die Kombination Rad – ÖPNV bietet vor diesem Hintergrund eine leistungsstarke Alternative zur Nutzung des Pkw.

In Anlage 12 findet sich der ausführliche Bericht zu den Fahrradabstellanlagen.

¹² Nationaler Radverkehrsplan, BMVBS, Berlin, 2012

¹³ Fahrrad-Monitor Deutschland 2015, Sinus Markt- und Sozialforschung 2016;
www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Fahrrad/fahrrad-monitor-deutschland-2015.pdf?__blob=publicationFile. Aufruf am: 18.02.2016

¹⁴ Mobilität in Deutschland 2008, DLR / infas, Bonn und Berlin, 2010

7 Organisation und Kommunikation

Neben der Infrastruktur für den fließenden und ruhenden Radverkehr sollten auch sogenannte „weichen Maßnahmen“ integraler Bestandteil der lokalen Radverkehrsförderung sein. Im Nationalen Radverkehrsplan 2020 heißt es dazu: „Das Mobilitätsverhalten in Bezug auf Verkehrsmittelwahl und Verkehrssicherheit hängt nicht nur von der Infrastruktur ab, sondern auch von der Einstellung zum Radfahren allgemein. Diese kann durch Kommunikation beeinflusst werden“.¹⁵ Dabei zeigt sich die Wirkung von nicht-investiven Maßnahmen teilweise erst langfristig.

Da viele der Rahmenbedingungen nicht im direkten Einflussbereich der kommunalen Radverkehrsförderung liegen, sollten nicht nur Kommunikationsmaßnahmen „nach Außen“, also mit Blick auf die lokale Öffentlichkeit, sondern auch **Kommunikationsstrategien „nach Innen“** entwickelt werden. Hier liegen Entscheidungsträger aus Politik und Verwaltungen sowie örtliche Multiplikatoren im Fokus, um auch in diesen Kreisen die Relevanz des Themas Radverkehr zu steigern.

Der **Arbeitskreis Radverkehr** sollte als organisatorische Struktur auch über den Projektabschluss hinaus bestehen bleiben und den weiteren Umsetzungsprozess begleiten. Als Verbindungsglied zwischen Politik, Verwaltung, Verbänden, Institutionen und Bürgern kann sie die Abstimmung der Aktivitäten erleichtern und die Radverkehrsförderung verstetigen.

Um bei der Radverkehrsförderung optimale Ergebnisse zu erzielen, ist die **Einbeziehung aller gesellschaftlichen Gruppen** anzustreben. Dazu sollten Ansprechpartner für das Thema Radverkehr in Schulen, bei Arbeitgebern, im Einzelhandel und bei Vereinen gewonnen werden.

Die **Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH)** vernetzt Kommunen und Landkreise zur Förderung von Fuß- und Radverkehr. Ansätze sind dabei insbesondere der Erfahrungsaustausch und die Entwicklung neuer Förderprojekte. Eine aktive Teilnahme an den Veranstaltungen der AGNH wird empfohlen.

8 Fördermöglichkeiten

Für Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs gibt es aktuell diverse Förderprogramme.

Für die Umsetzung der Maßnahmen des Radverkehrskonzeptes sind folgende Förderprogramme besonders geeignet:

¹⁵ Nationaler Radverkehrsplan, BMVBS, Berlin, 2012

- **Nahmobilitätsförderung des Landes Hessen**
 - Investive Maßnahmen, Öffentlichkeitsarbeit und Planungsleistungen für „innovative“ Projekte zur Förderung des Radverkehrs
 - Förderquote i.d.R. 70 Prozent
 - Bagatellgrenze: 20.000,- Euro
 - ganzjährige Beantragung möglich

- **Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums**
 - investive Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs
 - Förderquote i.d.R. 50 Prozent
 - Mindestförderbetrag: 10.000,- Euro
 - Höchstförderbetrag: 350.000,- Euro
 - Antragsfristen sind jeweils der 30. Februar und der 30. September – Bearbeitungszeitraum ca. 4 Monate

Weitere Fördermöglichkeiten finden sich in der Förderfibel des Nationalen Radverkehrsplans¹⁶. Hier werden für bestimmte Maßnahmen die in Frage kommenden Förderprogramme, die entsprechende Rechtsgrundlage sowie weitere Informationen, sofern vorhanden, dargestellt.

9 Weiteres Vorgehen / Umsetzung

Die vorliegenden Projektunterlagen zum Ausbau des Radverkehrsnetzes in Bad Homburg stellen die Entscheidungsgrundlage für die kommunale Radverkehrsplanung der nächsten zehn Jahre dar. Ziel ist es, alle aufgeführten Maßnahmen umzusetzen. Die erarbeitete Priorisierung gibt dabei nicht zwingend die Reihenfolge der Umsetzung vor, sondern zeigt lediglich die Bedeutung der Maßnahme auf.

Der Umsetzung aller empfohlenen Maßnahmen geht das übliche Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren mit Vor- und Detailplanung voraus. Finanzielle Belange, die Vereinbarkeit mit dem Naturschutz sowie mit den Belangen anderer Verkehrsteilnehmer sind dabei nur einige Aspekte, die im weiteren Planungsprozess berücksichtigt werden müssen. Diese können zu einer erheblichen Verzögerung und unter Umständen auch zum Ausschluss von Maßnahmen führen. In diesen Fällen sind Alternativen mit einer vergleichbaren Wirkung zu erarbeiten.

¹⁶ www.nationaler-radverkehrsplan.de/foerderfibel, Aufruf am 01.04.2016

Die Umsetzung der Maßnahmen erfordert eine Investition der Stadt Bad Homburg von etwa 3,6 Millionen Euro (siehe Kapitel 4.5). Bei einem angestrebten Zeithorizont von zehn Jahren bedeutet dies Investitionen in Höhe 360.000 Euro pro Jahr. Für alle genannten Maßnahmen bestehen diverse Fördermöglichkeiten verschiedener Träger.

Entscheidend für die Umsetzung der Maßnahmen ist neben einer ausreichenden finanziellen Ausstattung auch die personelle Ausstattung. Um den gestiegenen Anforderungen der Radverkehrsplanung gerecht zu werden, wird die Schaffung der Stelle eines Radverkehrsplaners empfohlen.

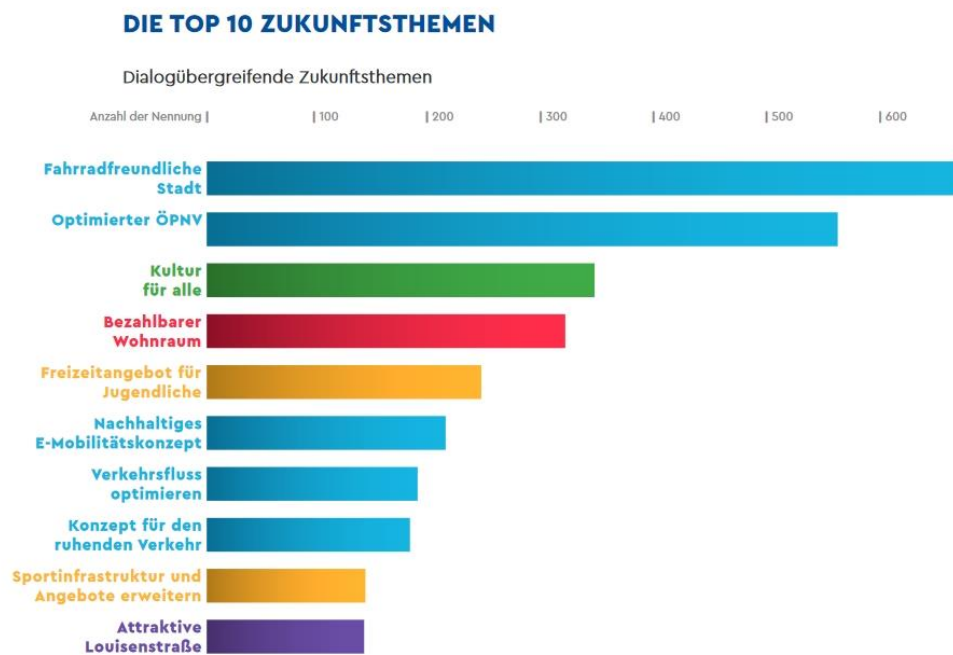


Abbildung 11: Zukunftsthemen der Bürger im Rahmen des Beteiligungsprozesses des ISEK 2018

Die hohe Bürgerbeteiligung im Rahmen des Radverkehrskonzeptes sowie die Ergebnisse des Beteiligungsprozesses beim Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (ISEK) der Stadt Bad Homburg zeigen (Abbildung 11), dass die Bürger eine zügige Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur erwarten.

10 Anhang

- Anlage 1 Karte Quell-Ziel-Analyse
- Anlage 2 Karte Zielnetz Radverkehr 2030
- Anlage 3 Karte Übersicht Maßnahmen
- Anlage 4 Maßnahmendatenblätter
- Anlage 5 Priorisierung der Maßnahmen
- Anlage 6 Erläuterung der Priorisierung
- Anlage 7 Karte „Weitere Maßnahmen“
- Anlage 8 Prinzipskizzen
- Anlage 9 Karte Bestandsnetz
- Anlage 10 Karte Unfälle 2014-2016
- Anlage 11 Karte Bürgerbeteiligung
- Anlage 12 Teilbericht Fahrradabstellanlagen
- Anlage 13 Musterlösungen