

**GERTZ GUTSCHE RÜMENAPP**  
Stadtentwicklung und Mobilität  
Planung Beratung Forschung GbR

  
**Planersocietät**

## Masterplan Green City Fulda



## Impressum

### *Auftraggeber*

Stadt Fulda  
Magistrat der Stadt Fulda  
Stadtplanungsamt – Abteilung Verkehrsplanung  
Schlossstraße 1  
36037 Fulda

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Der vorliegende Masterplan wurde im Rahmen des Sofortprogramms „Saubere Luft 2017-2020“ durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert.

### *Hinweise*

Die Bildrechte aller Bilder, Fotos und Grafiken inkl. Titelfoto liegen, soweit nicht anders angegeben, bei der Planersocietät.

Bei allen planerischen Projekten gilt es die unterschiedlichen Sichtweisen und Lebenssituationen von Frauen und Männern zu berücksichtigen. In der Wortwahl des Gutachtens werden deshalb geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt oder beide Geschlechter gleichberechtigt erwähnt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets beide Geschlechter angesprochen.

### *Auftragnehmer*

Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation  
Dr.-Ing. Frehn, Steinberg Partnerschaft, Stadt- und Verkehrsplaner  
Gutenbergstr. 34  
44139 Dortmund  
Telefon: 0231 / 58 96 96 - 0  
[www.planersocietaet.de](http://www.planersocietaet.de)

Gertz Gutsche Rümenapp  
Stadtentwicklung und Mobilität - Planung, Beratung, Forschung GbR  
Ruhrstraße 11  
22761 Hamburg  
Telefon: 040 / 85 37 37 - 41  
[www.ggr-planung.de](http://www.ggr-planung.de)

### *Bearbeitungsteam*

Dipl.-Ing. Christian Bexen  
M. Sc. Kevin Hillen  
Dipl.-Ing. Jens Rümenapp  
Dipl.-Ing. Christine Walther

Dortmund/Hamburg, Juli 2018

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |                         |  |    |
|--|----|-------------------------|--|----|
| Impressum .....  | 2  | 4.4                     | Urbane Logistik.....   | 49 |
| Inhaltsverzeichnis .....   | 3  | 4.5                     | Förderung des Radverkehrs .....  | 52 |
| Abkürzungsverzeichnis .....  | 4  | 4.6                     | Kommunikation und Mobilitätsmanagement.....                              | 56 |
| Abbildungsverzeichnis .....  | 5  | 5                       | Wirkungsabschätzung .....  | 59 |
| Tabellenverzeichnis .....  | 6  | 5.1                     | Methodisches Vorgehen zur Berechnung der NO <sub>x</sub> -Belastungen .. | 60 |
| 1 Einleitung .....   | 7  | 5.2                     | Ergebnisse der Wirkungsabschätzung.....                                  | 62 |
| 1.1 Einführung und Zielsetzung .....   | 7  | 5.3                     | NO <sub>x</sub> -Betrachtung ausgewählter Streckenabschnitte .....       | 67 |
| 1.2 Bezüge zu weiteren Planungen und Konzepten .....                           | 8  | 6                       | Fazit und Ausblick.....  | 70 |
| 1.3 Sofortprogramm „Saubere Luft 2017-2020“ sowie weitere Förderprogramme..... | 9  | Quellenverzeichnis..... |  | 71 |
| 1.4 Vorgehen und Erarbeitungsprozess .....                                     | 14 |                         |  |    |
| 2 Luftreinhaltung und Luftqualität.....  | 17 |                         |  |    |
| 2.1 Luftschadstoffe und ihre gesundheitlichen Auswirkungen .....               | 17 |                         |  |    |
| 2.2 Rechtliche Grundlagen.....   | 21 |                         |  |    |
| 3 Ausgangslage in Fulda.....   | 25 |                         |  |    |
| 3.1 Eckdaten zur Mobilität.....  | 25 |                         |  |    |
| 3.2 Entwicklung der Luftqualität.....  | 27 |                         |  |    |
| 4 Handlungskonzept .....   | 29 |                         |  |    |
| 4.1 Digitalisierung .....  | 32 |                         |  |    |
| 4.2 Elektrifizierung .....   | 40 |                         |  |    |
| 4.3 ÖPNV und Vernetzung .....  | 44 |                         |  |    |

## Abkürzungsverzeichnis

|         |  |                 |  |
|---------|--|-----------------|--|
| ADFC    | Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V.  | IHK             | Industrie- und Handelskammer   |
| BAST    | Bundesanstalt für Straßenwesen   | infas           | Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH                                  |
| bcs     | Bundesverband CarSharing e.V.  | KEP             | Kurier-, Express- und Paketdienstleister   |
| B+R     | Bike and Ride  | LANUV           | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen |
| BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz  | LRP             | Luftreinhalteplan  |
| BMU     | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit                    | MiD             | Mobilität in Deutschland   |
| BMUB    | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit                 | MIV             | Motorisierter Individualverkehr  |
| BMVI    | Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur                             | MW              | Megawatt   |
| BMWi    | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie   | NKI             | Nationale Klimaschutz Initiative   |
| BVerwG  | Bundesverwaltungsgericht   | NO <sub>x</sub> | Stickstoffoxid(e)  |
| DB      | Deutsche Bahn  | NO <sub>2</sub> | Stickstoffdioxid   |
| DFI     | Dynamische Fahrgastinformation   | NRW             | Nordrhein-Westfalen  |
| DUH     | Deutsche Umwelthilfe e.V.  | NVP             | Nahverkehrsplan  |
| EEA     | European Environment Agency  | OCIT            | Open Communication Interface for road Traffic control systems                    |
| ERA     | Empfehlungen für Radverkehrsanlagen  | ÖPNV            | öffentlicher Personennahverkehr  |
| EG / EU | Europäische Gemeinschaft / Europäische Union   | P+R             | Park and Ride  |
| FP      | Förderprogramm   | PM              | Feinstaub  |
| FRL     | Förderrichtlinie   | RASt            | Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen                                      |
| GVFG    | Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz  | RMV             | Rhein-Main-Verkehrsverbund   |
| HBEFA   | Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs                                   | SrV             | System repräsentativer Verkehrsbefragungen                                       |
| HMUKLV  | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz | StVO            | Straßenverkehrsordnung   |
| HMWEVL  | Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung        | StVV            | Stadtverordnetenversammlung  |
| ICAD    | Iterative Cavity DOAS<br>(DOAS = Differential Optical Absorption Spectroscopy)       | TU              | Technische Universität   |
|         |  | UBA             | Umweltbundesamt  |
|         |  | UMAD            | Umweltmeßtechnik- und Datenverarbeitungsgesellschaft mbH                         |
|         |  | VEP             | Verkehrsentwicklungsplan   |
|         |  | VG              | Verwaltungsgericht   |
|         |  | VRF             | Verkehrsmodell Region Fulda  |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| Abb. 1: Handlungsfelder des VEP .....  | 8  | Abb. 21: Veränderung Verkehrsaufkommen nach Verkehrsarten durch das obere Szenario .....   | 63 |
| Abb. 2: Handlungsfelder und Förderrichtlinien im Sofortprogramm „Saubere Luft 2017-2020“ ..... | 10 | Abb. 22: Modal Split des Status Quo sowie der Masterplan Green City-Szenarien .....  | 63 |
| Abb. 3: Weitere Handlungsfelder und Förderrichtlinien (außerhalb des Sofortprogramms) .....    | 11 | Abb. 23: Verkehrsabnahme aufgrund der Wirkungsannahmen im „Unteren Szenario“ (Differenzplot Kfz-Belastungen „Unteres Szenario“ vs. Status Quo/Analysefall 2016)..... | 64 |
| Abb. 4: Zeitplan und Erarbeitungsprozess .....   | 14 | Abb. 24: Verkehrsabnahme aufgrund der Wirkungsannahmen im „Oberem Szenario“ (Differenzplot Kfz-Belastungen „Oberes Szenario“ vs. Status Quo/Analysefall 2016).....   | 65 |
| Abb. 5: Auftaktveranstaltung am 13. April 2018 in der VHS Fulda .....                          | 15 | Abb. 25: relative Veränderung der NOx- Belastungen Status Quo vs. „Unteres Szenario“ .....   | 66 |
| Abb. 6: Schema der NO2-Belastung .....   | 19 | Abb. 26: relative Veränderung der NOx- Belastungen Status Quo vs. „Oberes Szenario“ .....  | 67 |
| Abb. 7: Verursacher verkehrsbedingter NO2-Ausstöße (bundesweit) .....                          | 19 | Abb. 27: ausgewählte Streckenabschnitte in der Stadt Fulda für die NOx-Betrachtung .....   | 68 |
| Abb. 8: Modal Split der Fuldaer Bevölkerung .....  | 25 | Abb. 28: relative verkehrsbedingte NOx-Einsparungen in den Szenarien im Stadtgebiet und an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen .....                                   | 68 |
| Abb. 9: Anzahl der PM10-Grenzwertüberschreitungen in der Stadt Fulda ....                      | 27 |  |    |
| Abb. 10: Jahresmittel der NO2-Belastungen in der Stadt Fulda .....                             | 27 |  |    |
| Abb. 11: Handlungsfelder des Masterplans Green City Fulda .....                                | 29 |  |    |
| Abb. 12: Übersicht über die Handlungsfelder und die dazugehörigen Maßnahmen.....               | 30 |  |    |
| Abb. 13: Aufbau und Systematik der Steckbriefe .....   | 31 |  |    |
| Abb. 14: DFI-Anzeige in der Stadt Kempen, kombiniert mit weiterem Informationsangebot.....     | 32 |  |    |
| Abb. 15: Ladesäule in der Stadt Greven.....  | 40 |  |    |
| Abb. 16: Mobil(itäts)station in der Stadt Essen, Stadtteil Steele .....                        | 44 |  |    |
| Abb. 17: Lieferfahrzeuge in einem innerstädtischen Quartier.....                               | 49 |  |    |
| Abb. 18: Radfahrstreifen auf Hauptverkehrsstraße in Osnabrück.....                             | 52 |  |    |
| Abb. 19: Sicherheitsaktion in Langenfeld (Rheinland).....                                      | 56 |  |    |
| Abb. 20: Veränderung Verkehrsaufkommen nach Verkehrsarten durch das untere Szenario.....       | 62 |  |    |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tab. 1: Übersicht Förderrichtlinien (FRL) bzw. Förderprogramme (FP).....  | 12 |
| Tab. 2: Durchschnittliche reale Abgasemissionen von Diesel-Pkw verschiedener Schadstoffklassen im Vergleich zu deren Grenzwerten (gemittelt über alle Straßenkategorien und Temperaturen) ..... | 19 |
| Tab. 3: Gesetzliche Regelungen zu Luftschadstoffen .....  | 21 |
| Tab. 4: Übersicht Abgasnormen leichte Kfz (Pkw) mit Dieselantrieb.....  | 22 |
| Tab. 5: Mobilitätssegmente nach üblicher Verkehrsmittelnutzung in Fulda ....  | 26 |
| Tab. 6: Zuordnung Level of Service zur Auslastung des Streckenabschnitts .....  | 61 |
| Tab. 7: Möglichkeit der Wirkungsabschätzung der Masterplan Green City-Maßnahmen .....   | 61 |
| Tab. 8: Wirkungsannahmen im Verkehrsmodell für die Abbildung im HBEFA-Modell .....  | 62 |
| Tab. 9: relative verkehrsbedingte NOx-Einsparungen der Stadt Fulda in den Szenarien gegenüber dem Status Quo .....  | 66 |
| Tab. 10: verkehrsbedingte NOx-Minderungen an drei ausgewählten Streckenabschnitten .....  | 69 |

# 1 Einleitung

## 1.1 Einführung und Zielsetzung

Die Stadt Fulda, innerhalb des Landes Hessen im osthessischen Raum gelegen, ist eine kreisangehörige Kommune des Landkreises Fulda, besitzt jedoch einen Sonderstatus gemäß Hessischem Landesrecht. Sie hat derzeit ca. 68.000 Einwohnerinnen und Einwohner und bildet mit den siedlungsstrukturell unmittelbar benachbarten Gemeinden Petersberg, Künzell und Eichenzell die sog. „Stadtregion Fulda“. Die Stadt Fulda stellt als Oberzentrum das wirtschaftliche, administrative und kulturelle Zentrum für den osthessischen Raum dar und weist dementsprechend einen großen Einzugsbereich in einem ländlich strukturierten Raum mit ca. 250.000 Einwohnerinnen und Einwohnern auf. Die Stadtregion Fulda selbst hat ca. 105.000 Einwohnerinnen und Einwohner.

In Verbindung mit einem eher mittelstandsgeprägten, vielfältigen und modernen Branchenmix führt dies zu einem deutlichen Einpendler-Überschuss (vgl. auch Kapitel 3.1), der zu einem intensiveren Kfz-Verkehrsaufkommen zwischen dem Oberzentrum und dem Umland führt. Diese Verkehre können aufgrund des vorhandenen Mobilitätsangebots nur partiell mit anderen Verkehrsträgern abgewickelt bzw. durch diese kompensiert werden. Darüber hinaus bündeln sich diese Kfz-Verkehre auf den Haupteinfallstraßen sowie an den durch den Fluss Fulda und den durch das Stadtgebiet verlaufenden Bahntrassen vorgegebenen wenigen Zwangspunkten (Brücken, Unter- und Überführungen).

Als problematisch erweist sich in diesem Kontext die räumliche Lage lokaler Industrie-/Gewerbegebiete im Westen des Stadtgebietes („Industriepark West“) in Bezug auf ihre Anbindungen an das überörtliche und überregionale

Straßennetz östlich des Stadtgebietes, das in der Folge zu einem Verkehrsaufkommen quer durch den Kernstadtbereich Fuldas führt.

Das Verkehrsaufkommen wird nicht zuletzt durch die zentrale Lage der Stadt innerhalb Deutschlands und seinen überregionalen Verkehrsachsen (Bundesautobahnen 7 und 66; Bundesstraßen 27, 254 und 458) in Verbindung mit ihrer touristischen Attraktivität und ihrem Tagungs- und Veranstaltungsangebot befördert.

Seit mehreren Jahren gehört die Stadt Fulda zu den Kommunen in Deutschland, in denen die Grenzwerte für Stickoxide überschritten werden. Ein deutliches Signal, dass sich hier und jetzt etwas ändern muss. Aus diesem Grund hat sich die Stadt Fulda zum Ziel gesetzt, die Grenzwerte für Stickoxide zukünftig einzuhalten, um damit die Lebensqualität und Attraktivität von Region und Stadt sowohl für die Fuldaer selbst als auch für die Besucherinnen und Besucher zu stärken. Durch das Förderprogramm „Saubere Luft 2017-2020“, welches im Rahmen des zweiten Kommunalgipfels am 28. November 2017 vom Bund aufgelegt wurde, hat die Stadt Fulda nun die Chance, sowohl Maßnahmen und Projekte als auch neue Ideen aufzugreifen und weiterzuführen, um eine effektive Schadstoffreduzierung zu erreichen.

Die bei Stickoxiden von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Kommunen waren seitens des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) aufgerufen, individuelle Masterpläne („Green City-Pläne“) zu entwickeln; diese sollen den Kommunen als Grundlage für die Umsetzung emissionsreduzierender Maßnahmen und dem Bund als Grundlage für Förderentscheidungen dienen.

Im November 2017 hat sich die Stadt Fulda erfolgreich für eine Förderung durch den *Fonds für Nachhaltige Mobilität* beworben. Hiermit hat sich die Möglichkeit eröffnet, den integrierten, verkehrsträgerübergreifenden

Masterplan Green City ins Leben zu rufen, durch den alle vorhandenen, geplanten und ergänzenden Strategien und Maßnahmen zur Reduktion des NO<sub>x</sub>-Ausstoßes zusammengeführt und strukturiert werden.

Die Inhalte des Masterplans stehen dabei in engem Zusammenhang zu anderen Planwerken, die nachfolgend kurz erläutert werden. Zwischen diesen thematisch korrespondierenden Planwerken ist eine inhaltliche Abstimmung und Koordination sichergestellt.

### 1.2 Bezüge zu weiteren Planungen und Konzepten

#### Verkehrsentwicklungsplan (VEP)

Der VEP wird derzeit fortgeschrieben und soll Ende 2018 von der Stadtverordnetenversammlung (StVV) beschlossen werden. Er stellt eine Fortschreibung bzw. Aktualisierung des bisherigen VEP aus dem Jahr 2004 dar.

Der VEP bildet ein Teilkonzept des Klimaschutzkonzepts, welches im Jahr 2013 beschlossen wurde, und legt Ziele und Strategien für eine nachhaltige, klimafreundliche Entwicklung von Mobilität und Verkehrsinfrastruktur zur Erhöhung der Lebensqualität in Fulda fest.

Der VEP befasst sich mit den zukünftigen Entwicklungsperspektiven für die Stadt Fulda mit Prognosen für das Jahr 2035. In ihm werden konkrete Maßnahmen auf strategischer und konzeptioneller Ebene formuliert und im Rahmen eines Handlungskonzepts mit Umsetzungsprioritäten und Zeithorizonten (kurz-, mittel- und langfristig) festgelegt.

Die Erarbeitung des VEP erfolgte in laufender Abstimmung mit der Verwaltung und unter Beteiligung von Politik und Öffentlichkeit.

Abb. 1: Handlungsfelder des VEP



*Sichere Mobilität*



*Aktive und selbstständige Mobilität*



*Intelligente, innovative und effiziente Mobilität*



*Fulda im (über-) regionalen Kontext*



*Mobilitätskultur*



*Infrastruktur und öffentl. Räume*



*Mobilität und Stadtplanung*



*Mobilität und Wirtschaft*



*Mobilität und Tourismus*

Quelle: Eigene Darstellung

### *Nahverkehrsplan (NVP)*

Ebenfalls parallel in Aufstellung befindet sich derzeit der NVP für die Stadt Fulda, der sich auf den Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) konzentriert und die mittlerweile dritte Fortschreibung bildet (erster NVP 1997 von der StVV beschlossen). Die Beschlussfassung ist für den Herbst 2018 vorgesehen. Im Gegensatz zum VEP ist der NVP für den Bereich des ÖPNV wesentlich umsetzungsorientierter und auf einen eher kurzfristigen Zeitraum ausgelegt (etwa die nächsten 5 Jahre).

Der NVP definiert mit Hilfe eines Anforderungsprofils künftige Mindeststandards und befasst sich schwerpunktmäßig mit folgenden Themen: Liniennetz, Schnittstellen zu (über)regionalen bzw. anderen Verkehrsträgern, Barrierefreiheit, Umweltschutz bzw. Nachhaltigkeit und der Optimierung des Schülerverkehrs. Grundsätzliche Zielrichtung aller Maßnahmen ist die Schaffung eines qualitativ hochwertigen sowie bedarfsgerechten ÖPNV-Angebots bei möglichst geringen bzw. verhältnismäßigen Kosten.

Auch der NVP beinhaltet ein umfangreiches Beteiligungs- und Anhörungsverfahren.

### *Luftreinhalteplan (LRP)*

Der aktuelle LRP für die Stadt Fulda datiert aus dem Jahr 2010 und beinhaltet zahlreiche Maßnahmen, die in der Zwischenzeit entweder realisiert werden konnten (z. B. die Verlängerung der Hermann-Muth-Straße und der Neubau des Westrings) oder zumindest in Teilen umgesetzt wurden (z. B. die Modernisierung bzw. Anpassung der Lichtzeichenanlagen zur Busbeschleunigung und der Ausbau des Radverkehrsnetzes). Das Land Hessen arbeitet seit geraumer Zeit an einer Fortschreibung des LRP.

Durch die Überschreitung des Jahresgrenzwertes bei Stickstoffdioxid an der Messstation in der Petersberger Straße in den vergangenen Jahren (vgl. auch Kapitel 3.2) ist das Hessische Umweltministerium verpflichtet, den LRP für das Gebiet Fulda zu überarbeiten und fortzuschreiben. Hierzu finden seit einiger Zeit Abstimmungsgespräche zwischen dem Hessischen Umweltministerium und der Stadt Fulda statt.

Mit dem Masterplan Green City (aber auch den beiden anderen Planwerken VEP und NVP) soll nun versucht werden, wirksame aber zugleich verträgliche Maßnahmen zu entwickeln, durch die entsprechende Verbesserungen in der Luftreinhaltung zu erwarten sind und die nicht zu negativen Begleiterscheinungen, z. B. in Form von Verlagerungen des Kfz-Verkehrs auf andere Straßen, führen.

### **1.3 Sofortprogramm „Saubere Luft 2017-2020“ sowie weitere Förderprogramme**

Das von der Bundesregierung im November 2017 aufgelegte Sofortprogramm „Saubere Luft 2017-2020“ fasst mehrere Förderrichtlinien zusammen. Voraussetzung für einige Förderrichtlinien ist die Vorlage eines sog. Masterplans „Nachhaltige Mobilität für die Stadt“, der in vorherigen Veröffentlichungen des Bundes auch Green City Plan genannt wurde.

Die Eckpunkte des Sofortprogramms für bessere Luftqualität in Städten wurden von der Bundesregierung sowie den beteiligten Bundesländern und Kommunen am 28. November 2017 im Rahmen des zweiten Kommunalgipfels aufgesetzt und beinhalten Förderungen und Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern, die mit einem Gesamtvolumen von 1 Mrd. € ausge-

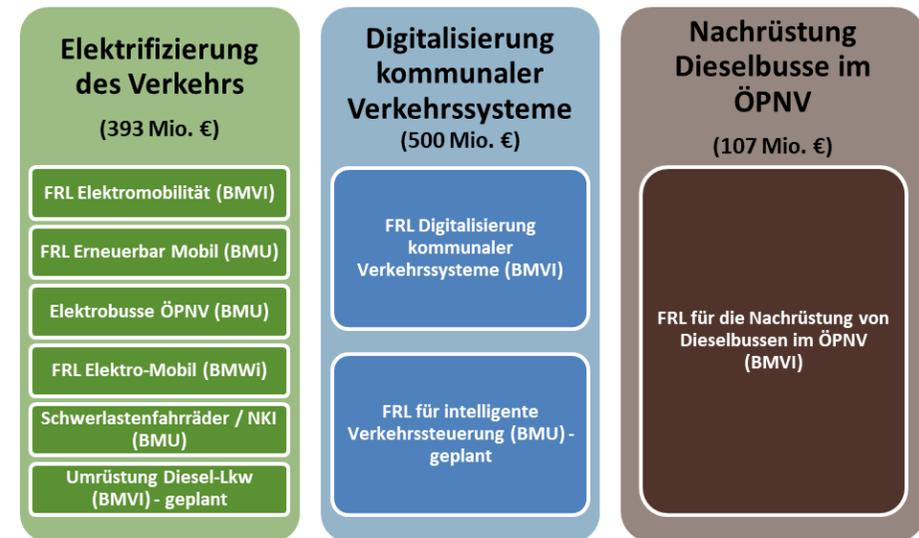
stattet wurden. Hierbei ist auch eine Beteiligung der Automobilindustrie an dem Programm angestrebt.

Neben der **Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme**, dessen Budget bei 500 Mio. € liegt, sind insbesondere die **Elektrifizierung des Verkehrs** (Fördervolumen 393 Mio. €) sowie die **Nachrüstung von Dieselnissen** (Fördervolumen 107 Mio. €) die vorrangigen Bestandteile des Sofortprogramms „Saubere Luft 2017-2020“. Soweit möglich soll weitergehend auf bestehende Fördermöglichkeiten zurückgegriffen werden, deren Fördervolumen mit den Mitteln des Sofortprogramms aufgestockt wurden. Zusätzlich setzt der Bund sukzessive neue Förderprogramme auf. Darüber hinaus sind im Sofortprogramm auch die Handlungsfelder **Radverkehr** und **Urbane Logistik** ausdrücklich genannt, allerdings wird hier auf bestehende Fördermittel und -programme verwiesen, denen keine finanzielle Aufstockung zuteil kommt.

Im Zusammenhang mit den aufgeführten Bestandteilen sollen Maßnahmen vorangetrieben und umgesetzt werden, die kurzfristig dazu beitragen, die Luftschadstoffbelastung unter die festgelegten Grenzwerte zu senken und im besten Fall auch das Erreichen von bereits gefassten kommunalen Klimaschutzziele unterstützen. Außerdem können die kurzfristig umzusetzenden Maßnahmen auch ein Ausgangspunkt für eine Verkehrswende in den betroffenen Städten und von dort ausgehend in ganz Deutschland sein. Dieses Unterkapitel soll einen Überblick über die Förderrichtlinien der Handlungsfelder, mögliche Maßnahmenbereiche der jeweiligen Förderrichtlinien aufzeigen und den aktuellen Stand der Förderaufträge skizzieren.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Handlungsfelder, die direkter Bestandteil des Sofortprogramms sind, sowie die jeweiligen Förderrichtlinien:

Abb. 2: Handlungsfelder und Förderrichtlinien im Sofortprogramm „Saubere Luft 2017-2020“



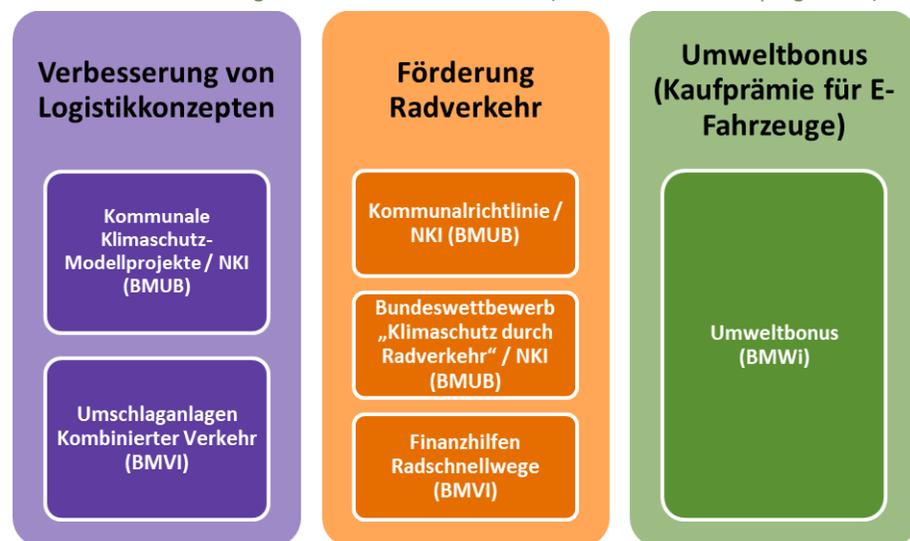
Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesregierung 2018

Im Bereich der Elektrifizierung des Verkehrs sind vielfältige Förderrichtlinien aufgeführt, die die unterschiedlichen Maßnahmenbereiche der Elektrifizierung abdecken (u.a. Busse, Lastenfahräder, Taxis, urbaner Wirtschaftsverkehr, Errichtung von Ladeinfrastruktur).

Das Handlungsfeld Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme ist durch die gleichnamige Förderrichtlinie des BMVI geprägt und beinhaltet vielfältige Maßnahmenbereiche, wie etwa die Erhebung, Bereitstellung und Nutzung von Mobilitäts-, Umwelt- und Meteorologie-Daten, Verkehrsplanung/-management oder Automation, Kooperation und Vernetzung. Darüber hinaus ist eine Förderrichtlinie für intelligente Verkehrssteuerung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) geplant.

Das Handlungsfeld Nachrüstung für Dieselbusse im ÖPNV ist hingegen durch die gleichnamige Förderrichtlinie des BMVI sehr spezifisch auf die Nachrüstung von Bussen mit Abgasnachbehandlungssystemen ausgelegt.

Abb. 3: Weitere Handlungsfelder und Förderrichtlinien (außerhalb des Sofortprogramms)



Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesregierung 2018

Darüber hinaus stehen weitere Handlungsfelder im Zusammenhang mit dem Sofortprogramm „Saubere Luft“ (siehe Abbildung oben). Hier wurden keine zusätzlichen Gelder zur Verfügung gestellt, sondern es wird auf die bestehenden Förderrichtlinien verwiesen, wobei insbesondere die Nationale Klimaschutz Initiative (NKI) von Bedeutung ist.

Die einzelnen Förderrichtlinien decken die Entwicklung von innovativen Logistikkonzepten, die Förderung von (infrastrukturellen) Radverkehrsmaß-

nahmen ab und sollen über eine Kaufprämie („Umweltbonus“) für E-Fahrzeuge den Markthochlauf verstetigen.

Eine Übersicht zu den aktuellen Ständen der bestehenden sowie neu gestalteten Förderrichtlinien zeigt die Tabelle auf den nachfolgenden Seiten. Hier wird ersichtlich, dass an einigen Stellen dahingehende Informationen fehlen bzw. einige Förderrichtlinien keinen aktuellen Förderaufruf vorweisen können. Dies stellt insbesondere vor dem Hintergrund der möglichst kurzfristigen Umsetzung sowie Wirksamkeit der Maßnahmen des vorliegenden Masterplans eine Herausforderung dar.

Ein besonderes Problem zeigt sich bei der Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“, die im Zuge des Sofortprogramms „Saubere Luft 2017-2020“ aufgesetzt wurde. Hier wurden bereits zwei Förderaufrufe während des Bearbeitungszeitraums des Masterplans Green City gestartet und sind zwischenzeitlich ausgelaufen. Diese Förderaufrufe konnten, im Bestreben einen abgestimmten und schlüssigen Masterplan Green City aufzustellen, vermutlich von den meisten Kommunen (so auch von der Stadt Fulda) nicht bedient werden. Der dritte Förderaufruf ist derzeit aktiv und läuft noch bis zum 31.08.2018, also bis kurz nach Einreichung des Masterplans; hierbei kann es sich unerfreulicher Weise u. U. um den letzten Förderaufruf handeln, da eine Zusammenrechnung der bisherigen Förderaufrufe in Summe die versprochenen Fördermittel von 500 Mio. € ergibt.

Tab. 1: Übersicht Förderrichtlinien (FRL) bzw. Förderprogramme (FP)

| FRL / FP   | Laufzeit                      | Aktueller Förderauftrag       | Nächster Förderauftrag        | Finanzierungsart   |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| <b>Elektrifizierung des Verkehrs 393 Mio. €<br/>(im Sofortprogramm Saubere Luft)</b> |                               |                               |                               |  |
| Elektromobilität (BMVI)  | 09.06.2015<br>–<br>31.12.2019 | 15.12.2017<br>–<br>31.01.2018 | unklar                        | Vorher: 30 Mio. € jährlich<br>Zusätzlich im Sofortprogramm: 175 Mio. für den Zeitraum 2017-20                              |
| Erneuerbar Mobil (BMU)   | 08.12.2017<br>–<br>31.12.2020 | 01.04.2018<br>–<br>01.03.2019 | 02.03.2019<br>–<br>01.03.2020 | Anteilsfinanzierung der Investitionsmehrkosten: 40% Großunternehmen, 50% mittlere und 60% kleine Unternehmen               |
| Elektrobusse im ÖPNV (BMU)   | Anfang 2018 –<br>31.12.2021   | Kein aktueller Förderauftrag  | unklar                        | Anteilsfinanzierung der Investitionsmehrkosten:<br>- 80% rein batterieelektrische Busse<br>- 40% Plug-In Hybridbusse       |
| Elektro-Mobil (BMW i)  | 15.12.2017<br>–<br>31.12.2020 | 01.04.2018<br>–<br>01.03.2019 | 02.03.2019<br>–<br>01.03.2020 | Anteilsfinanzierung:<br>- Bis zu 100% für Kommunen / Forschungseinrichtungen<br>- 40% (große) bis 50% (kleine) Unternehmen |
| Kleinserien-Richtlinie Fördermodul 5 Schwerlastenfahräder / NKI (BMU)                | 21.02.2018<br>–<br>31.12.2020 | Kein aktueller Förderauftrag  | unklar                        | Anteilsfinanzierung:<br>- 30% der Ausgaben<br>- Max. 2.500 € pro Lastenfahrzeug, -anhänger oder Gespann                    |
| Umrüstung Diesel-Lkw (BMVI) – geplant  | ?                             | ?                             | ?                             | ?  |

| FRL / FP  | Laufzeit                      | Aktueller Förderauftrag              | Nächster Förderauftrag | Finanzierungsart   |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--|
| <b>Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme 500 Mio. €<br/>(im Sofortprogramm Saubere Luft)</b> |                               |                                      |                        |  |
| Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)   | Januar '18<br>–<br>31.12.2020 | #3:<br>12.06.2018<br>–<br>31.08.2018 | ?                      | Anteilsfinanzierung:<br>- 50% Basisfördersatz<br>- Max. 70% (bei geringer Wirtschaftskraft)  |
| Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMU)  | ?                             | ?                                    | ?                      | ?  |
| <b>Nachrüstung von Dieselbussen im ÖPNV 107 Mio. €<br/>(im Sofortprogramm Saubere Luft)</b>       |                               |                                      |                        |  |
| Nachrüstung von Dieselbussen im ÖPNV (BMVI)   | 28.03.2018<br>–<br>31.12.2018 | Kein aktueller Förderauftrag         | unklar                 | Anteilsfinanzierung:<br>- 40, 50, 60% der Umrüstkosten (große, mittlere, kleine Unternehmen)<br>- Höchstbetrag pro Fahrzeug: 15.000 €            |
| <b>Verbesserung von Logistikkonzepten<br/>(außerhalb Sofortprogramm Saubere Luft)</b>             |                               |                                      |                        |  |
| Kommunaler Klimaschutz-Modellprojekte / NKI (BMU)   | 01.12.2016<br>–<br>31.12.2020 | Kein aktueller Förderauftrag         | unklar                 | Anteilsfinanzierung:<br>- 80 bis max. 90% Förderquote (finanzschwache Kommunen)<br>- Mindestzuwendung: 200.000 €<br>- Maximalzuwendung: 5 Mio. € |
| Umschlaganlagen kombinierter Verkehr (BMVI)   | 04.01.2017<br>–<br>31.12.2021 | Kein aktueller Förderauftrag         | unklar                 | Anteilsfinanzierung:<br>- 80% Förderquote  |

| FRL / FP  | Laufzeit                  | Aktueller Förderaufruf      | Nächster Förderaufruf                          | Finanzierungsart   |
|---|---------------------------|-----------------------------|--|--|
| <b>Radverkehrsförderung<br/>(außerhalb Sofortprogramm Saubere Luft)</b> |                           |                             |  |  |
| Kommunalrichtlinie / NKI (BMU)  | 22.06.2016<br>–<br>unklar | Kein aktueller Förderaufruf | 01.07.2018<br>–<br>30.09.2018                  | Anteilsfinanzierung:<br>- 20 bis max. 65% Förderquote (finanzschwache Kommunen)<br>- Mindestzuwendung: 10.000 €<br>- Maximalzuwendung: 350.000 € |
| Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“ / NKI (BMU)             | unklar                    | Kein aktueller Förderaufruf | Unklar, evtl.<br>15.02.2019<br>–<br>15.05.2019 | Anteilsfinanzierung:<br>- 70 bis max. 90% Förderquote (finanzschwache Kommunen)<br>- Mindestzuwendung: 200.000 €                                 |
| Finanzhilfen Radschnellwege (BMVI)                                      | Seit 2015                 | Kein aktueller Förderaufruf | unklar   | Zur Verfügung stehendes Budget: 25 Mio. € jährlich; Verwaltungsvereinbarung wird derzeit mit den Ländern abgestimmt                              |

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der jeweiligen Förderprogramme

Für die angeführten Förderrichtlinien sind bei der Beantragung einer Förderung i.d.R. ausgearbeitete Projektskizzen vorzuweisen, die über das elektronische Formularsystem des Bundes *easy-Online* eingestellt werden müssen. Daraufhin entscheidet der zuständige Projektträger über die Vergabe von beantragten Fördermitteln.

Darüber hinaus bestehen über die Förderrichtlinien und -programme des Landes Hessen weitere Möglichkeiten, Fördermittel zu beantragen:

- Richtlinie zur Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsoffensiven (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - HMUKLV)
- Innovationsrichtlinie (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung - HMWEVL)
- Richtlinie zur Förderung der Nahmobilität (HMWEVL)
- Beratungs- und Qualifizierungsprogramm „Besser zur Schule“ (Land Hessen)
- Verkehrsinfrastrukturförderung und kommunaler Straßenbau (HMWEVL)
- Hessische Städtebauförderungen (Land Hessen)

Im späteren Handlungskonzept bzw. den Steckbriefen zu den Maßnahmen (vgl. Kapitel 4) ist jeweils aufgeführt, welche Förderrichtlinien und -programme seitens des Bundes oder seitens des Landes für die jeweilige Maßnahme infrage kommen bzw. herangezogen werden sollten.

### 1.4 Vorgehen und Erarbeitungsprozess

Unter der Prämisse einer kurzfristigen Senkung der Luftschadstoffemissionen, den Klagen bzw. Klageabsichten gegen einige Bundesländer (als zuständige Behörden gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) und den Bund sowie der kurzfristigen Einrichtung des Sofortprogramms „Saubere Luft 2017-2020“ war seitens des Fördermittelgebers ein enger Zeitplan zur Erstellung des Masterplans Green City einzuhalten. Die vorgesehene Terminplanung für das gesamte Projekt inklusive Bewilligung der Förderung und Erarbeitung des Masterplans Green City war sehr ambitioniert. Nachfolgend ein kurzer zeitlicher Abriss:

- 04.09.2017 (im Rahmen des ersten Kommunalgipfels): Aufforderung an die betroffenen Kommunen zur Einreichung einer Förderskizze
- Bis zum 30.09.2017: Einreichung der Förderskizze seitens der Stadt Fulda zur Erstellung eines individuellen Masterplans Green City
- Bis zum 24.11.2017: Einreichung des Förderantrags seitens der Stadt Fulda zur Erstellung des Masterplans Green City Fulda
- 20.12.2017: Übergabe des Förderbescheids
- 08.01.2018: Zustimmung des Magistrats der Stadt Fulda zur Beauftragung der externen Arbeitsgemeinschaft GGR / Planersocietät mit der Erstellung des Masterplans Green City Fulda
- Januar bis Juli 2018: Erarbeitung des Masterplans Green City Fulda
- 31.07.2018: Einreichung des Masterplans Green City Fulda

Es wird darauf hingewiesen, dass aufgrund des engen Zeitplans der Masterplan Green City Fulda bisher noch nicht von einem politischen Gremium beschlossen werden konnte. Dieser Schritt ist nach der Sommerpause vorgesehen.

Abb. 4: Zeitplan und Erarbeitungsprozess

|     | Bausteine  | Konferenzen                                  | Akteursgespräche | Politik |
|-----|--|--|------------------|---------|
| Jan | Aufbereitung von Bestandsdaten                     |  |                  |         |
| Feb |  |  |                  |         |
| Mär |  |  |                  |         |
| Apr | Maßnahmenentwicklung, -konkretisierung, -bewertung | ★ 13. Apr. 2018<br>Auftaktveranstaltung      | ↓                |         |
| Mai |  |  |                  |         |
| Jun | Dokumentation                                      | ★ 04. Juli 2018<br>Interkommunaler Austausch |                  |         |
| Jul |  |  |                  |         |
| Aug | Förderanträge                                      |  |                  | ↓       |
| Sep |  |  |                  |         |
| ... |  |  |                  |         |

Quelle: Eigene Darstellung

Mit der Erarbeitung des Masterplans Green City Fulda wurde die externe Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus den Büros *Gertz Gutsche Rümenapp* aus Hamburg und *Planersocietät* aus Dortmund, beauftragt. Beide Büros sind bereits mit der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans für die Stadt Fulda betraut, so dass einerseits umfangreiche Vorkenntnisse in Bezug auf die örtlichen Rahmenbedingungen, Probleme und Potenziale bestehen und andererseits eine inhaltliche Abstimmung und Koordination zwischen den beiden Planwerken, z.T. in Form von wertvollen Synergieeffekten, gegeben sind.

Mehrere Beteiligungsbausteine kennzeichnen den Erarbeitungsprozess des Masterplans Green City Fulda:

### Akteursgespräche

Zur Identifizierung sowie zur fachlichen Vertiefung und Qualifizierung geeigneter Maßnahmen wurden mehrere Akteursgespräche mit denjenigen Akteuren und Stakeholdern durchgeführt, die für die Umsetzung von einzelnen Maßnahmen relevant oder mögliche Partner einer Umsetzung sind. Es wurden Gespräche geführt mit:

- HessenMobil
- Industrie- und Handelskammer Fulda / Kreishandwerkerschaft Fulda
- RhönEnergie Fulda GmbH, RhönEnergie Effizienz + Service GmbH, RhönEnergie Bus GmbH
- „Runder Tisch Eisweiher“ (initialer Ansatz der im Gewerbegebiet Eisweiher ansässigen Unternehmen – unter Federführung des Unternehmens tegut – zur Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements)

### Auftaktveranstaltung

Am 13. April 2018 fand in der Volkshochschule der Stadt Fulda eine Auftaktveranstaltung zum Masterplan Green City statt. Die Veranstaltung, die in Kooperation mit der Hessen Agentur durchgeführt wurde, diente dazu, mit wichtigen Akteuren der Stadtgesellschaft in Kontakt zu kommen bzw. diese in den Masterplan-Prozess einzubinden. Ziele der Veranstaltung waren:

- Information und Sensibilisierung der Akteure über den allgemeinen Handlungsbedarf sowie den aktuellen Bearbeitungsstand des Masterplans Green City Fulda

- Vorstellung der Handlungsfelder und Überblick über mögliche Maßnahmen (inkl. Nennung von Good-Practice-Beispielen)
- Inhaltliche Anreicherung und Ergänzung der Maßnahmen (in Form von Diskussionen an vorbereiteten Marktständen)

Bestandteil der Veranstaltung war auch ein Vortrag von Knut Petersen der Firma EcoLibro zum Thema *Elektromobilität im gewerblichen Umfeld*.

Abb. 5: Auftaktveranstaltung am 13. April 2018 in der VHS Fulda



Quelle: Eigene Darstellung

### *Interkommunaler Austausch*

Vor dem Hintergrund der vielfältigen und teils komplexen Verkehrsverflechtungen in der Region Fulda (vgl. hierzu auch Kapitel 1.1 und 3.1) galt es, den Betrachtungs- und Handlungszusammenhang des Masterplans Green City z.T. ebenfalls regional aufzufassen.

Die Arbeiten zum Masterplan wurden daher zum Anlass genommen, die interkommunale Zusammenarbeit zu stärken und gemeinsam mit den Umlandkommunen Künzell, Petersberg, Eichenzell, Großnlüder, Neuhof und Hünfeld sowie dem Landkreis Fulda Lösungen zu entwickeln, die die Luftschadstoffbelastung in der Stadt Fulda verbessern und dadurch auch zu einer Stärkung der Standort- und Mobilitätsqualitäten von Stadt und Region Fulda beitragen.

Am 4. Juli 2018 fand daher im Landratsamt Fulda ein erster interkommunaler Austausch statt, um Handlungsansätze und Maßnahmen zu identifizieren, in denen die Stadt Fulda und die Umlandkommunen zukünftig stärker zusammenarbeiten sollten.

Im Rahmen des Treffens gab Karsten Krause vom Fachzentrum Mobilität im ländlichen Raum des Rhein-Main-Verkehrsverbundes (RMV) einen Input zum Thema „Stärkung der Mobilität im ländlichen Raum“, u.a. in Form der Etablierung von Mobilitätsstationen, also Standorten, an denen unterschiedliche Mobilitätsformen und etwaige Serviceleistungen miteinander verknüpft werden (z. B. Haltestelle des öffentlichen Verkehrs, Bike & Ride, Park & Ride, Gepäckschließfächer o.ä.).

Angesichts der Tatsache, dass von den Teilnehmenden die Bereitschaft zu einer stärkeren interkommunalen Zusammenarbeit signalisiert wurde, ist eine Verstärkung dieses inhaltlichen Austausches und perspektivisch die Entwicklung eines Netzwerkes geplant. Ein nächster Termin zu einem interkommunalen Austausch ist für den Herbst 2018 vorgesehen, um sich über eine Konkretisierung der Maßnahmenansätze auf regionaler Ebene sowie denkbare gemeinsame Fördermittelanträge zu verständigen.

## 2 Luftreinhaltung und Luftqualität

### 2.1 Luftschadstoffe und ihre gesundheitlichen Auswirkungen

Luftschadstoffe stellen in zu hohen Konzentrationen eine nachweisbare Gesundheitsbelastung dar. Dazu zählen vor allem Feinstaub (PM) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>) sowie ergänzend auch Ozon, Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Benzol, Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Ruß und Schwermetalle im Feinstaub (Blei, Arsen, Kadmium und Nickel). Besonders problematisch sind Kleinstpartikel in Form von Feinstaub oder gasförmige Verbindungen wie beispielsweise Stickstoffdioxid. In geringen Konzentrationen sind sie durchaus üblich, belasten in hohen Konzentrationen allerdings die Gesundheit von Mensch, Flora und Fauna. Auch Gewässer, Böden und Bauwerke können geschädigt werden, in ähnlicher Art und Weise, wie es z. B. durch den sauren Regen der Fall ist. Der Verkehr ist ein bedeutender Verursacher der Luftschadstoffe. Vor allem Feinstaub und Stickoxide stehen im Verkehrsbereich im Vordergrund der Betrachtung.

#### *Feinstaub*

Feinstaub wird nach seiner Partikelgröße klassifiziert. So gibt es die Bezeichnung PM<sub>10</sub> für Stäube, die einen Durchmesser von mehr als 2,5 µm und maximal 10 µm haben. PM<sub>2,5</sub> werden Staubpartikel genannt die maximal 2,5 µm und minimal 0,1 µm im Durchmesser betragen. Alle kleineren Partikelgrößen werden als ultrafeine Partikel bezeichnet.

Gebildet wird Feinstaub einerseits primär an der Emissionsquelle, wie beispielsweise durch Verbrennungs- oder Erosionsprozesse, andererseits sekundär durch gasförmige Vorläufersubstanzen. Zusätzlich kann Feinstaub

auch Träger für Giftstoffe wie Blei oder Cadmium sein. Als wesentlicher Verursacher gesundheitsbelastender Feinstäube gilt der Mensch.

In Ballungsgebieten stellt besonders der Straßenverkehr eine Belastungsquelle dar (vgl. Website UBA - a).

Durch ihn wird mindestens ein Viertel der Feinstaubproblematik (über Kfz-Abrieb, Aufwirbelungen und Kfz-Auspuff) verursacht. Weitere Emittenten sind Kraft- und Fernheizwerke, Öfen und Heizungen, Metall- und Stahlerzeugung sowie der Umschlag von Schuttgütern.

Die gesundheitlichen Auswirkungen von Feinstaub sind auch von der Partikelgröße abhängig. Während PM<sub>10</sub> bis in die Nasenhöhle vordringen kann, können ultrafeine Partikel auch weiter in das Lungengewebe und den Blutkreislauf gelangen und sind dadurch noch als weitaus gefährlicher einzustufen. Die Folgen reichen von Schleimhautreizungen und lokalen Entzündungen bis zu verstärkter Plaquebildung, erhöhter Thromboseneigung und einer Veränderung der Herzfrequenzvariabilität (vgl. Website UBA - a).

#### *Stickoxide*

Stickoxide oder Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) entstehen überwiegend als gasförmiges Oxidationsprodukt aus Stickstoffmonoxid bei Verbrennungsprozessen. Im Verbrennungsprozess entsteht meist Stickstoffmonoxid (NO), das emittiert wird und sich durch Oxidation größtenteils schnell in Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) umwandelt. Aus diesem Grund wird im Folgenden vorwiegend auf die NO<sub>2</sub>-Belastung eingegangen. Die Hauptemittenten sind Verbrennungsmotoren und Feuerungsanlagen für Kohle, Öl, Gas, Holz und Abfälle. In Ballungsgebieten bzw. im städtisch verdichteten Raum ist der Straßenverkehr in aller Regel die größte NO<sub>2</sub>-Quelle (vgl. Website UBA - b).

Die gesundheitliche Belastung durch NO<sub>2</sub> ergibt sich durch Inhalation, die als einzig relevanter Aufnahmeweg gilt. Durch die geringe Wasserlöslichkeit wird NO<sub>2</sub> dabei nicht ausschließlich in den oberen Atemwegen gebunden, sondern kann bis tief in die Bronchien und in die Lungenbläschen eindringen (vgl. LANUV 2010). Dies führt nachweisbar sowohl zu gesundheitsschädigenden Kurz- als auch Langzeitwirkungen.

In Bezug auf die Kurzzeitwirkung wird in zahlreichen Studien der Nachweis einer Erhöhung der Gesamtsterblichkeit sowie einer Häufung von Krankenhausaufenthalten und Notfallsituationen aufgrund von Atemwegserkrankungen, insbesondere Asthma, erbracht. Besonders auffällig ist dieser Effekt bei Kindern und älteren Menschen über 65 Jahren (vgl. WHO 2013). Expositionskammeruntersuchungen ergaben außerdem eine schlechtere Lungenfunktion bei verstärkter NO<sub>2</sub>-Belastung. Die individuelle Empfindlichkeit von Menschen ist dabei sehr unterschiedlich. Vor allem bei Vorgeschiedigten, wie beispielsweise Asthmatikern, vermindert sich die Lungenfunktion schon bei geringen Konzentrationen.

Für die Langzeitwirkung von NO<sub>2</sub>-Immissionen werden Kohortenstudien herangezogen, die gemessene Konzentrationen am Wohnort in Bezug zur Sterberate der beobachteten Personen setzen und so Rückschlüsse über die Zusammenhänge ziehen. Sowohl in der *Netherlands Cohort Study* als auch in der Studie *French Survey on air pollution and chronic respiratory diseases*, der deutschen Studie *Staubkohorte NRW*, zwei norwegischen Kohortenstudien und der *Women's Health Initiative Study* konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen einem Anstieg der NO<sub>2</sub>-Immissionen und

einer Erhöhung des Sterberisikos hergestellt werden. In den vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (LANUV) betrachteten Studien konnte dieser Effekt lediglich in der *American Cancer Society* explizit nicht nachgewiesen werden (vgl. LANUV 2010).

Im nationalen Kontext kann die Studie *Staubkohorte NRW* herangezogen werden.<sup>1</sup> Im Rahmen der Nachbeobachtung konnte mit zunehmender NO<sub>2</sub>-Belastung ein statistisch signifikanter Anstieg der allgemeinen sowie der Herz-Kreislauf-bedingten Sterblichkeit nachgewiesen werden. Bei einem Anstieg der NO<sub>2</sub>-Konzentration um 16 µg/m<sup>3</sup> ergab sich eine Zunahme der allgemeinen Sterblichkeit um 17 %. Der Anstieg der spezifischen Mortalität mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen als Ursache lag bei über 50 %. Außerdem konnte ein Bezug zur Verkehrsbelastung hergestellt werden. So wurde eine allgemeine Sterblichkeitserhöhung für Frauen um 30 % festgestellt, die in einem Abstand von weniger als 50 m zu einer Hauptverkehrsstraße (> 5.000 Kfz/Tag) wohnten. Für Herz-Kreislauf-Erkrankungen liegt die Erhöhung bei 60 %. Für Straßen mit einem Kfz-Aufkommen von mehr als 10.000 Kfz pro Tag sind diese Effekte noch deutlicher ausgeprägt (vgl. LANUV 2010). Auch mit dem Blick auf andere Studien kann also davon ausgegangen werden, dass NO<sub>2</sub>-Immissionen langfristig zu einer Erhöhung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und der Sterblichkeitsrate beitragen.

Modellrechnungen einer Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, durchgeführt vom Institut für Epidemiologie des Helmholtz-Zentrums München, zeigen zudem, dass im Jahr 2014 unter konservativen Annahmen statistisch 6.000-8.000 vorzeitige Todesfälle durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen auf die

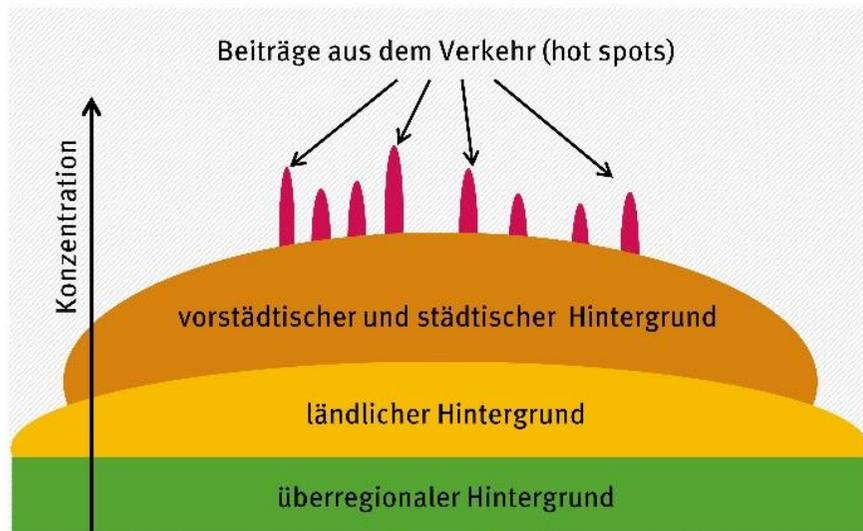
<sup>1</sup> Hierbei wurden knapp 4.800 Frauen im Alter von 50-59 Jahren aus den Ruhrgebietsstädten Duisburg, Gelsenkirchen, Herne, Essen und Dortmund sowie aus den ländlichen Regionen Dülmen und Borken in den Jahren 1985 und 1994

erstmalig untersucht. Durch zwei Nachbeobachtungen in den Jahren 2003 und 2008 wurde die Todesursache der Verstorbenen ermittelt und in Bezug u.a. zur NO<sub>2</sub>-Belastung gesetzt.

NO<sub>2</sub>-Belastung zurückzuführen sind; 8 % der bestehenden Diabetes mellitus-Erkrankungen und 14 % der bestehenden Asthma-Erkrankungen können durch die NO<sub>2</sub>-Belastung der Außenluft begründet werden. Weitere NO<sub>2</sub>-bedingt erhöhte Krankheitslasten treten u.a. bei weiteren Herzerkrankungen, Bluthochdruck oder beim Schlaganfall auf. An Stellen mit einem hohen verkehrsbezogenen NO<sub>2</sub>-Ausstoß wurde eine bis zu 50 % höhere Krankheitslast gegenüber Standorten, bei denen nur die Hintergrundbelastung zugrunde gelegt worden ist, festgestellt (vgl. UBA 2018).

So zeigt sich, dass an den verkehrlichen Hotspots die Gesundheitsbelastung durch NO<sub>2</sub> nochmals deutlich erhöht ist. Da die NO<sub>2</sub>-Belastung in unmittelbarer Umgebung des Emittenten am stärksten ist, sind vor allem die öffentlichen Flächen, Gebäude und entsprechende Wohn-/Arbeitsstandorte unmittelbar betroffen.

Abb. 6: Schema der NO<sub>2</sub>-Belastung



Quelle: UBA 2017 modifiziert nach Lenschow et al. 2001

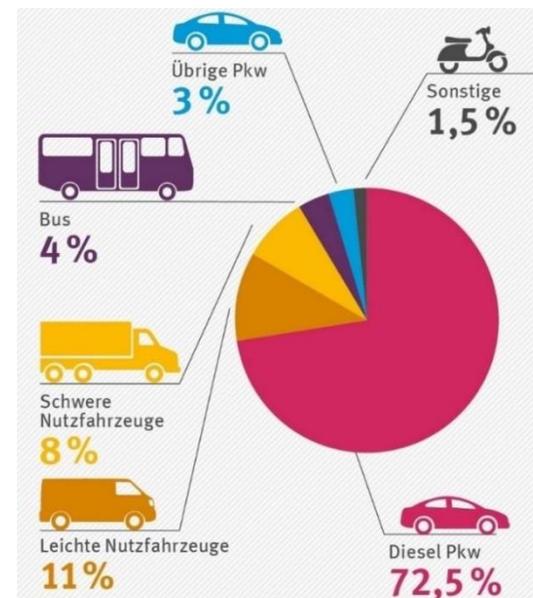
Die durchschnittliche Dieselflotte in Deutschland stößt rund 767 mg NO<sub>2</sub>/km aus. Dies sind Werte, die deutlich über den für die verschiedenen Abgasnormen festgeschriebenen Grenzwerten liegen. Die folgende Tabelle zeigt die realen Abgasemissionen von Diesel-Pkw im Vergleich zu deren Grenzwerten:

Tab. 2: Durchschnittliche reale Abgasemissionen von Diesel-Pkw verschiedener Schadstoffklassen im Vergleich zu deren Grenzwerten (gemittelt über alle Straßenkategorien und Temperaturen)

| Norm   | Grenzwert NO <sub>2</sub> (mg/km) | realer Ausstoß NO <sub>2</sub> (mg/km) |
|--------|-----------------------------------|--|
| Euro 3 | 500                               | 803                                    |
| Euro 4 | 250                               | 674                                    |
| Euro 5 | 180                               | 906                                    |
| Euro 6 | 80                                | 507                                    |

Quelle: INFRAS 2017 (HBEFA 3.3)

Abb. 7: Verursacher verkehrsbedingter NO<sub>2</sub>-Ausstöße (bundesweit)



Quelle: UBA / TREMOD 5.64 / HBEFA 3.3

Die verkehrsbedingten NO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland gehen zu fast drei Vierteln von Diesel-Pkw aus. Leichte und schwere Nutzfahrzeuge tragen zu 11 % bzw. 8 % zu den NO<sub>2</sub>-Emissionen bei, Busse zu 4 %.

### *Sonstige gasförmige Verbindungen*

Als weiterer primärer Luftschadstoff erwies sich **Schwefeldioxid** über längere Zeit als ein großes Problem. Entstanden durch Verbrennungsprozesse entwickelt sich durch die Verbindung mit Wasser der sog. *saure Regen*, der negative Wirkungen auf das Ökosystem hat, aber auch mineralische Baustoffe, Metalle und Glas angreift. Für den Menschen macht sich Schwefeldioxid negativ durch die Reizung der Schleimhäute und der Augen bemerkbar. Die flächendeckende Sanierung von Heizungssystemen hat allerdings zu einem erheblichen Rückgang dieser Belastung geführt (vgl. Website UMAD).

Ein Beispiel für einen sekundären Luftschadstoff ist **Ozon**. Dieses bildet sich durch fotochemische Reaktionen überwiegend aus Stickstoffoxiden, die durch den Straßenverkehr entstehen, und flüchtigen organischen Verbindungen, die vor allem auf Lösungsmittel zurückzuführen sind. Gesundheitliche Auswirkungen des bodennahen Ozons sind eine verminderte Lungenfunktion und entzündliche Reaktionen in den Atemwegen sowie Atemwegsbeschwerden.

### *Zusammenfassendes Fazit*

Besonders Feinstaub und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) sind nachgewiesenermaßen gesundheitsschädlich. In verschiedenen Studien konnte bei Zunahme der langjährigen PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Belastungen und/oder der NO<sub>2</sub>-Belastung eine Zunahme der Sterblichkeit (alle Todesursachen, Herz- und Atemwegserkrankungen, Lungenkrebs) und/oder der Häufigkeit von Lungenkrebs, chroni-

schen Atemwegsbeschwerden bei Erwachsenen, Hustenepisoden und Bronchitis bei Schulkindern mit diagnostiziertem Asthma und Lungenfunktionsverschlechterungen bei Schulkindern festgestellt werden (vgl. LANUV 2010).

Der Zusammenhang zwischen kurzfristig hoher NO<sub>2</sub>-Belastung und einer Zunahme der Gesamtsterblichkeit, der Herz-Kreislauf-bedingten Sterblichkeit, der Krankenhausaufnahmen und Notfall-Konsultationen aufgrund von Atemwegserkrankungen und Asthma ist belegt. Vor allem Lunge und Herz werden durch Stickstoffdioxid geschädigt, Allergien werden verstärkt und Atemwege angegriffen. Es kommt zu Entzündungen und Bronchitis, kann zu Lungenödem führen und verursacht mehr Herzinfarkte bei längerer und hoher Konzentration. Auch Diabetes- und Schlaganfall-Erkrankungen stehen in signifikantem Zusammenhang mit einer hohen NO<sub>2</sub>-Außenkonzentration.

Neben den Ergebnissen der jüngsten Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, die allein 6.000-8.000 vorzeitige Todesfälle bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen der NO<sub>2</sub>-Exposition zuschreiben konnte, schätzt die Europäische Umweltagentur, dass fast 13.000 vorzeitige Todesfälle pro Jahr in Deutschland auf NO<sub>2</sub> zurückzuführen sind (vgl. EEA 2017), also rund 4-mal so viele Todesfälle wie Verkehrsunfalltote (2017 starben in Deutschland knapp 3.200 Menschen bei Unfällen im Straßenverkehr).

## 2.2 Rechtliche Grundlagen

Mit der Einführung der EU-Richtlinie 96/92/EG ab 1996 und der Nachfolgerichtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa stehen verbindliche Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), Schwefeldioxid, Benzol, Kohlenmonoxid sowie Blei fest. In Deutschland erfolgte die Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht 2010 mit der 39. Verordnung zur Durchführung des BImSchG. Demnach sind die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte seit 2010 zwingend von den Kommunen einzuhalten, um die Einleitung eines Vertragsverletzungsverfahrens durch die EU-Kommission zu verhindern.

Tab. 3: Gesetzliche Regelungen zu Luftschadstoffen

| Mitteilungszeitraum     | Grenzwert  | Toleranzmarge   | Frist für die Einhaltung des Grenzwerts |
|-------------------------|--|---|---|
| <b>Stickstoffdioxid</b> |  |   |   |
| Stunde                  | 200 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden | 50 % am 19.7.1999, Reduzierung am 1.1.2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2010 | 1.1.2010                                |
| Kalenderjahr            | 40 µg/m <sup>3</sup>   | 50 % am 19.7.1999, Reduzierung am 1.1.2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2010 | 1.1.2010                                |
| <b>Schwefeldioxid</b>   |  |   |   |
| Stunde                  | 350 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 24-mal im Kalenderjahr überschritten werden | 150 µg/m <sup>3</sup> (43 %)  | Seit 1.1.2005                           |

| Mitteilungszeitraum                   | Grenzwert   | Toleranzmarge  | Frist für die Einhaltung des Grenzwerts |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Tag                                   | 125 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden | Keine  | Seit 1.1.2005                           |
| <b>Benzol</b>                         |   |  |   |
| Kalenderjahr                          | 5 µg/m <sup>3</sup>   | 5 µg/m <sup>3</sup> (100 %) am 13.12. 2000, Reduzierung am 1.1.2006 und danach alle 12 Monate um 1 µg/m <sup>3</sup> bis auf 0 % am 1.1.2010 | 1.1.2010                                |
| <b>Kohlenstoffmonoxid</b>             |   |  |   |
| Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag | 10 mg/m <sup>3</sup>  | 60 %   | Seit 1.1.2005                           |
| <b>PM<sub>10</sub></b>                |   |  |   |
| Tag                                   | 50 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 35-mal im Kalenderjahr überschritten werden | 50 %   | Seit 1.1.2005                           |
| Kalenderjahr                          | 40 µg/m <sup>3</sup>  | 20 %   | Seit 1.1.2005                           |
| <b>PM<sub>2,5</sub> – Stufe 1</b>     |   |  |   |
| Kalenderjahr                          | 25 µg/m <sup>3</sup>  | 20 % am 11.6.2008, Reduzierung am folgenden 1.1. und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2015    | 1.1.2015                                |
| <b>PM<sub>2,5</sub> – Stufe 2</b>     |   |  |   |
| Kalenderjahr                          | 20 µg/m <sup>3</sup>  |  | 1.1.2020                                |

Quelle: Eigene Darstellung nach Europäisches Parlament und Europäischer Rat 2008

### Abgasgrenzwerte Fahrzeuge

Maßgeblich für die verkehrsbedingten Emissionen von Schadstoffen ist das Abgasverhalten von Fahrzeugen. Die zulässigen Grenzwerte sind durch EG/EU-Verordnungen europaweit festgelegt und gelten bei der Typengenehmigung bzw. bei der Erstzulassung des Fahrzeugs (i.d.R. im darauffolgenden Jahr). Eine nachträgliche Anpassung an neue Abgasnormen ist nicht vorgesehen.

In der zeitlichen Entwicklung sind deutliche Verschärfungen der maximalen Emissionen zu erkennen. Die Euro 6-Gruppe unterscheidet sich maßgeblich durch ein neues und strengeres Testverfahren (6c) und die vorgeschriebene Prüfung der Emissionen im Realbetrieb (Euro 6d TEMP / 6d). Durch den sogenannten Konformitätsfaktor darf die im realen Verkehrsgeschehen emittierte Menge von Stickoxiden den Prüfstandwert bei Euro 6d (/TEMP) übersteigen. Dies wurde notwendig, da bis Euro 6c nur streng normierte Prüfstandtests vorgeschrieben waren und durchgeführt wurden, welche die Praxiswerte im Straßenverkehr sehr deutlich unterschritten.

Tab. 4: Übersicht Abgasnormen leichte Kfz (Pkw) mit Dieselantrieb

| Norm         | Genehmigung neuer Fahrzeugtypen | Testzyklus / Prüfverfahren | Grenzwert NO <sub>x</sub> (mg/km) | Grenzwert PM (mg/km) |
|--------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Euro 1       | ab 1.7.1992                     | NEFZ                       | -                                 | 140                  |
| Euro 2       | ab 1.1.1996                     | NEFZ                       | -                                 | 80                   |
| Euro 3       | ab 1.1.2000                     | NEFZ                       | 500                               | 50                   |
| Euro 4       | ab 1.1.2005                     | NEFZ                       | 250                               | 25                   |
| Euro 5a      | ab 1.9.2009                     | NEFZ                       | 180                               | 5                    |
| Euro 5b      | ab 1.1.2011                     | NEFZ                       | 180                               | 4,5                  |
| Euro 6b      | ab 1.9.2014                     | NEFZ                       | 80                                | 4,5                  |
| Euro 6c      | ab 1.9.2017                     | WLTP                       | 80                                | 4,5                  |
| Euro 6d-TEMP | ab 1.9.2017                     | WLTP / RDE                 | 80 / 168                          | 4,5 / -              |
| Euro 6d      | ab 1.1.2020                     | WLTP / RDE                 | 80 / 120                          | 4,5 / -              |

Quelle: Eigene Darstellung nach Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und Verordnung (EU) Nr. 2017/1151

### Aktuelle Klagen, Gerichtsurteile und Entwicklungen auf dem Gebiet der Luftreinhalteplanung

Die Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) hat über das Instrument der Verbandsklage in den letzten Jahren in vielen Städten das Thema Grenzwertüberschreitung bei Luftschadstoffen thematisiert und an die Gerichte gebracht. Neben erfolgreichen Klagen, z. B. gegen die Städte Düsseldorf, München und Stuttgart, hat die DUH Klagen und formale Verfahren in Bezug auf insgesamt 28 Kommunen eingeleitet.

Seit dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes Leipzig vom 5.9.2013 in einer Klage der DUH gegen das Land Hessen wegen Überschreitung der

Luftqualitätsgrenzwerte in Darmstadt wurde die Klagebefugnis für Umweltverbände wesentlich gestärkt. Durch diese Entscheidung können klageberechtigte Umwelt- und Verbraucherschutzorganisationen, wie die DUH, stellvertretend für betroffene Bürgerinnen und Bürger für die Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte juristisch eintreten. Dadurch lassen sich die Erstellung bzw. die Fortschreibung und Aktualisierung von Luftreinhalteplänen erwirken.

Mit der Veröffentlichung der aktualisierten Version 3.3 des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) im April 2017 beziehen sich geltende Luftreinhaltepläne bzw. deren Entwürfe auf nicht mehr zeitgemäße Emissionswerte und erfordern nach (obligatorisch) erfolgreicher Klage eine entsprechende Überarbeitung seitens der betroffenen Behörde. Durch das Urteil des Verwaltungsgerichtes Wiesbaden vom 30.06.2015 können auch finanzielle oder wirtschaftliche Aspekte nicht geltend gemacht werden, „um von Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte abzusehen“ (DUH 2018: 5).

Besondere Signalwirkung hatte zudem das Urteil zur Luftreinhaltung in Stuttgart. In der Urteilsverkündung am 28.07.2017 gibt das Verwaltungsgericht Stuttgart der DUH als Kläger Recht und begründet damit den Anspruch auf eine Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart „um Maßnahmen, die zu einer schnellstmöglichen Einhaltung der seit mindestens 2010 überschrittenen Immissionsgrenzwerte für Stickstoffoxid in der Umweltzone Stuttgart führen“ zu erwirken (vgl. VG Stuttgart, Urteil vom 26.07.2017).

Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass sich das Gericht der Forderung der DUH nach Fahrverboten für Diesel-Kraftfahrzeuge zum 01.01.2018 anschloss und gleichzeitig betonte, dass „alle anderen von der Planungsbehörde in Betracht gezogenen Maßnahmen (Geschwindigkeitsbeschränkungen, Verkehrsverbote nach Kfz-Kennzeichen, City-Maut, Nahverkehrsabgabe und sog. „Nachrüstlösung“) von ihrem Wirkungsgrad nicht gleichwertig sind“. Die

von der Landesregierung prioritär verfolgte „Nachrüstlösung“ mittels Software wurde im besonderen Maße für unwirksam erklärt, da sie selbst bei einem maximal erfolgreichen Verlauf ein solch geringes Emissionsminderungspotenzial aufweise, dass die Grenzwerte bis zum Jahr 2020 nicht einzuhalten wären. Dieses Urteil zeigt somit auch für andere Städte auf, welchen Umfang restriktive Maßnahmen zukünftig haben könnten (vgl. auch Kehlbach, Kaupmann 2017).

Einem ähnlichen Urteil sah sich die Stadt Düsseldorf im September 2016 gegenüber. Geklagt hatte ebenfalls die DUH mit der Forderung eines Fahrverbotes für Dieselfahrzeuge. Dem gab das Verwaltungsgericht Düsseldorf statt. Da das Land NRW diese Möglichkeit aufgrund der bestehen Rechtsgrundlagen für nicht gegeben ansah, reichte es am 04.11.2016 unter Zustimmung der DUH Sprungrevision am Bundesverwaltungsgericht Leipzig ein. Bis zum Urteil im Februar 2018 (s. u.) war das Klageverfahren gegen weitere Luftreinhaltepläne in NRW ausgesetzt.

In Hessen drohte das Verwaltungsgericht Wiesbaden dem Land aufgrund von überschrittenen Grenzwerten in Wiesbaden und Darmstadt ein Zwangsgeld von 10.000€ an. Dies müsse gezahlt werden, wenn die Luftreinhaltepläne nicht innerhalb von neun bzw. zwölf Monaten überarbeitet würden, um wirksamere Maßnahmen zur schnellstmöglichen Einhaltung der Grenzwerte zu prüfen. Auf Beschwerde des Ministeriums hat der hessische Verwaltungshof die Zwangszahlung jedoch abgelehnt.

Die Stadt München musste im Oktober 2017 ebenfalls ein Zwangsgeld in Höhe von 4.000€ entrichten. Nachdem das Verwaltungsgericht München im Oktober 2012 den Freistaat Bayern zur Überarbeitung des Luftreinhalteplans verpflichtete, der dieser Pflicht aber nicht nachkam und auch die Forderung nach einer Öffentlichkeitsbeteiligung bis zum 31.08.2017 zur Vorbereitung einer Änderung des Luftreinhalteplans nach einem Beschluss vom

27.02.2017 nicht erfüllt, erfolgte die Festsetzung der Strafe mit einer Zahlpflicht innerhalb von zwei Wochen. Die Forderungen zur Überarbeitung des Luftreinhalteplans umfassten auch hier die Einführung von Dieselfahrverboten, sobald diese rechtlich zulässig sind (vgl. DUH 2018: 34).

### *Das Urteil des BVerwG im Februar 2018 und seine Konsequenzen*

Gemündet sind die Rechtsstreitigkeiten in der bereits angesprochenen Urteilsverkündung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) in Leipzig über die Sprungrevision zu den Urteilen der Verwaltungsgerichte in Stuttgart und Düsseldorf. Am 27.02.2018 hat das BVerwG die angesprochenen Sprungrevisionen der Länder Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg in überwiegenden Teilen zurückgewiesen und dadurch den Weg für Dieselfahrverbote unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit geebnet. Damit sind auf der einen Seite direkte Auswirkungen auf die beklagten Bundesländer verbunden; auf der anderen Seite stellt das Urteil aber auch einen Präzedenzfall dar, dessen Begründung auf weitere Verfahren übertragbar ist. Somit können Fahrverbote für Diesel-Fahrzeuge (die im realen Fahrbetrieb die Euro-6-Grenzwerte nicht einhalten) in Städten und Stadtteilen mit besonders hoher Grenzwertüberschreitung umgesetzt werden (vgl. BVerwG, Urteile vom 27.02.2018). Durch das Urteil wies das Bundesverwaltungsgericht in der Abwägung der menschlichen Gesundheit eine sehr hohe Gewichtung bei, die in diesem Fall über dem Recht auf die entsprechende Verkehrsmittel- bzw. Straßennutzung oder wirtschaftliche Interessen steht. Auf Grund dessen sind auch die Erfolgchancen weiterer Klagen als hoch einzuschätzen.

Entsprechend nahmen die betroffenen Städte das Urteil auf und sehen sich mit konkreten abschnittswisen Fahrverboten konfrontiert. So ist am 31.05.2018 in Hamburg das erste Fahrverbot für Diesel-Fahrzeuge auf zwei Streckenabschnitten in Kraft getreten und gerichtlich als verhältnismäßig

eingestuft worden. Hier werden als Folge der Tatsache, dass keine alternativen Maßnahmen die NO<sub>2</sub>-Belastung kurzfristig und auf mindestens das Grenzwertniveau senken würden, auf etwa 580 m der Max-Brauer-Allee Lkw und Pkw unterhalb der Abgasnorm Euro-6 von der Durchfahrt ausgeschlossen, wohingegen das Fahrverbot auf 1,6 km der Stresemannstraße nur Lkw unterhalb der Euro-6-Norm betrifft (vgl. Freie und Hansestadt Hamburg 2018). Darüber hinaus schreiten in weiteren Städten wie Köln, Stuttgart und Aachen die konkreten Überlegungen zu Fahrverboten weiter voran.

### *Vertragsverletzungsverfahren der EU*

Die EU-Kommission hat bereits im Juni 2015 ein Vertragsverletzungsverfahren gegenüber Deutschland aufgrund der unzureichenden Luftreinhaltepläne eingeleitet, da die Stickoxid-Grenzwerte an vielen Messstellen von Hauptverkehrsstraßen im Jahresschnitt weiterhin übertroffen werden. Im Mai 2018 hat die EU-Kommission angekündigt, Deutschland aufgrund der schlechten Luftqualität vor dem Europäischen Gerichtshof zu verklagen. Es drohen bei einer Verurteilung Strafzahlungen in sechsstelliger Höhe pro Tag der Vertragsverletzung.

### 3 Ausgangslage in Fulda

#### 3.1 Eckdaten zur Mobilität

Aktuelle Daten zum Mobilitätsverhalten der Fuldaer Bevölkerung liegen durch die Untersuchung „Mobilität in Städten – SrV“ (System repräsentativer Verkehrsbefragungen) der Technischen Universität Dresden aus dem Jahr 2013 sowie durch die bundesweite Befragung bzw. Studie „Mobilität in Deutschland“ (MiD), die im Auftrag des BMVI vom Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH (infas) durchgeführt wurde, vor. Bei den Untersuchungen wurden u.a. Fahrzeugbesitz, Verkehrsmittelwahl, aber auch das allgemeine Mobilitätsverhalten der Bevölkerung abgefragt.

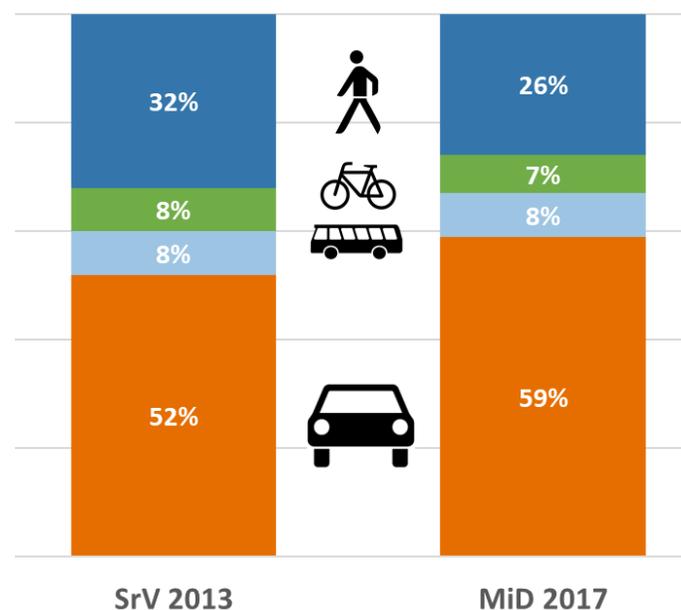
Im Durchschnitt werden pro Person und Tag in Fulda 3,3 (SrV 2013) bzw. 3,1 Wege (MiD 2017) zurückgelegt (Durchschnittswerte für Deutschland: 3,4 bzw. 3,1 Wege pro Tag), was bei einer Einwohnerzahl von etwa 68.000 rund 210.000 bis 216.000 Wege am Tag bedeutet, die die Fuldaer Bevölkerung bewältigt. In Bezug auf die Wegezwecke entfallen in Fulda die meisten Wege auf den Anlass *Freizeit* (SrV: 42 % / MiD: 31 %), gefolgt von den Anlässen *Einkauf / Dienstleistung / Erledigung* (24 / 31 %) sowie *Arbeitsplatz* (19 / 15 %).<sup>2</sup>

Das Mobilitätsverhalten der Fuldaer ist bislang stark durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) geprägt; 52 bzw. 59 % der Wege werden mit dem MIV entweder fahrend oder mitfahrend zurückgelegt. An zweiter Stelle folgt der Fußverkehr mit einem Anteil von 32 bzw. 26 % an allen Wegen, was ein Indiz für grundsätzlich gute Voraussetzungen in Bezug auf die Nahmobilität in Fulda darstellt (Stichwort: Stadt der kurzen Wege). Der ÖPNV oder das

<sup>2</sup> Hierbei sind die leichten methodischen Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungen zu berücksichtigen.

Fahrrad werden entweder jeweils für 8 % (SrV 2013) oder für 8 bzw. 7 % (MiD 2017) der Wege genutzt.

Abb. 8: Modal Split der Fuldaer Bevölkerung



Quelle: Eigene Darstellung nach TU Dresden 2014 bzw. infas 2018

Im Vergleich zum bundesweiten Querschnitt liegen die Werte in Fulda für die MIV-Nutzung sowie für das Zufußgehen etwas höher (MiD-Werte 2017 für Deutschland: 57 % MIV, 22 % Zu Fuß) und für die ÖPNV- sowie für die Fahrrad-Nutzung niedriger (MiD-Werte für Deutschland 2017: 10 % ÖPNV, 11 % Fahrrad; vgl. infas 2018). Bei der ÖPNV- und Fahrradnutzung weist Fulda somit noch ein deutliches Verbesserungspotenzial auf, zumal beim Radverkehr

durch die zunehmende Verbreitung von elektrisch unterstützten Fahrrädern noch deutliche Steigerungspotenziale zu erwarten sind (die jedoch auch entsprechende Angebote in Form von Infrastruktur und Abstellanlagen voraussetzen) und das bisherige Nutzungshemmnis in Fulda in Form einer bewegten Topografie nivelliert wird. In Fulda sind bereits 6 % der Haushalte mit mind. einem Elektrofahrrad bzw. Pedelec ausgestattet (vgl. infas 2018).

Während bei den Binnenwegen der Fuldaer (d.h. Wege, die innerhalb der Stadt verbleiben; rund  $\frac{3}{4}$  aller Wege), nur knapp die Hälfte (46 %) mit dem MIV zurückgelegt werden, dominiert der MIV bei den Wegen der Fuldaer über die Stadtgrenze hinaus mit einem Anteil von 95 % deutlich (vgl. TU Dresden 2014). Zusammen mit dem hohen Aufkommen an einpendelnden Personen (rund 35.000; das gesamte Pendleraufkommen hat zwischen 2000 und 2016 um mehr als ein Drittel zugenommen), die diesen Weg ebenfalls größtenteils mit dem MIV zurücklegen, machen diese stadtgrenzenüberschreitenden Pkw-Fahrten einen bedeutenden Anteil am Verkehrsgeschehen in Fulda aus; zu berücksichtigen ist hier zudem, dass diese Fahrten häufig in den problematischen Spitzenzeiten stattfinden.

Rund ein Viertel (23 %) der Fuldaer Haushalte verfügt (entweder gewollt oder ungewollt) über keinen Pkw, und rund jede/r siebte in Fulda gibt eine gesundheitliche – entweder temporäre oder dauerhafte – Einschränkung mit Auswirkung auf die Mobilität an (vgl. infas 2018). Dies sind dementsprechend ebenfalls elementare Aspekte bei der Ausgestaltung des Mobilitätsangebots in Fulda.

Obwohl zum Stichtag 1.8.2017 in Fulda im Rahmen eines stationsbasierten Carsharings lediglich fünf Fahrzeuge im Stadtgebiet zur Verfügung standen (damit liegt Fulda mit 0,07 Carsharing-Fahrzeugen pro 1.000 Einwohner auf Platz 91 von 144 des Städtevergleichs des Bundesverbandes CarSharing e.V.;

vgl. Website bcs), sind bereits 5 % der Fuldaer Haushalte bei einem Carsharing-Anbieter registriert (bundesweit 4 %; vgl. infas 2018).

Aus der MiD-Befragung lassen sich des Weiteren über differenzierte Auswertungen sog. Mobilitätssegmente definieren, die sich aus der Häufigkeit der üblichen Verkehrsmittelnutzung, z.T. kombiniert mit dem Pkw-Führerscheinbesitz herleiten lassen und die partiell Rückschlüsse in Hinblick auf eine Potenzialbetrachtung für den Radverkehr und den ÖPNV zulassen. Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht die ermittelten Nutzersegmente in Fulda:

Tab. 5: Mobilitätssegmente nach üblicher Verkehrsmittelnutzung in Fulda

| Nutzersegment                            | Charakteristika  | Anteil |
|--|--|--------|
| Wenig-Mobile                             | Nutzen kein Verkehrsmittel mindestens wöchentlich  | 8 %    |
| Fahrrad-Orientierte                      | nutzen das Fahrrad täglich oder wöchentlich und alle übrigen Verkehrsmittel seltener                 | 13 %   |
| ÖPNV-Orientierte (ohne Pkw-Führerschein) | nutzen den ÖPNV täglich oder wöchentlich, andere Angebote seltener und haben keinen Pkw-Führerschein | 3 %    |
| ÖPNV-Orientierte (mit Pkw-Führerschein)  | nutzen den ÖPNV täglich oder wöchentlich, andere Angebote seltener und besitzen Pkw-Führerschein     | 5 %    |
| Täglich Pkw-Orientierte                  | nutzen täglich oder wöchentlich den Pkw, andere Angebote seltener                                    | 49 %   |
| Seltener Pkw-Orientierte                 | nutzen den Pkw seltener als wöchentlich, andere Angebote ebenfalls selten                            | 13 %   |
| Mischnutzer (mit Pkw-Führerschein)       | nutzen Pkw und Fahrrad oder Auto täglich oder wöchentlich, besitzen Pkw-Führerschein                 | 3 %    |
| Mischnutzer (ohne Pkw-Führerschein)      | fahren im Pkw mit und nutzen Fahrrad oder Auto täglich oder wöchentlich, ohne Pkw-Führerschein       | 1 %    |
| Regelmäßige Vielfach-Nutzer              | nutzen sowohl Auto wie Fahrrad und ÖPNV mindestens wöchentlich                                       | 5 %    |

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von infas 2018

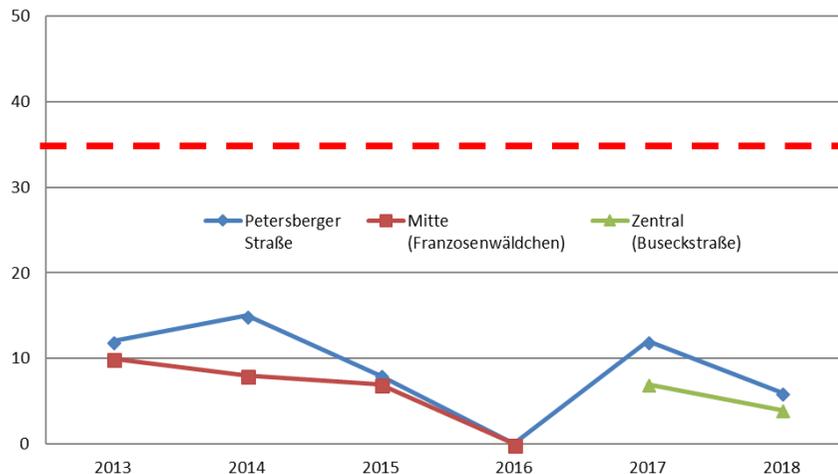
### 3.2 Entwicklung der Luftqualität

In der nachfolgenden Auswertung der Luftschadstoffbelastung erfolgt eine Fokussierung auf Feinstaub und Stickoxide, da diese Werte kontinuierlich von den Messstationen im Fuldaer Stadtgebiet erfasst werden. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sich die Luftqualität in Fulda in den letzten Jahren deutlich verbessert hat, wozu insbesondere die Erneuerung der Fahrzeugflotten sowie auch die eingeleiteten Maßnahmen zur Luftreinhaltung (vgl. Kapitel 1.2) beigetragen haben.

#### Feinstaub

Das vor einigen Jahren noch drängende Problem der Grenzwertüberschreitungen bei Feinstaubpartikeln konnte bundesweit im Verkehrssektor durch die Einrichtung von Umweltzonen und den Einbau von Partikelfiltern in Dieselfahrzeugen weitgehend gelöst werden.

Abb. 9: Anzahl der PM<sub>10</sub>-Grenzwertüberschreitungen in der Stadt Fulda



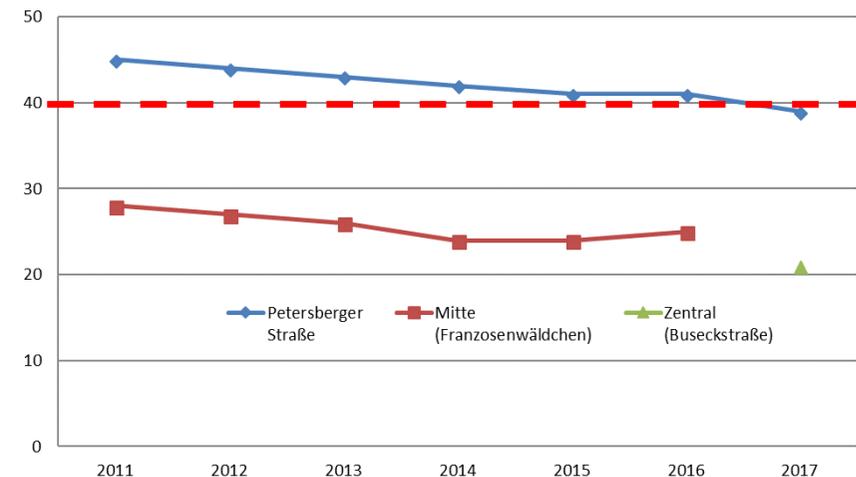
Quelle: Eigene Darstellung nach Website UBA - c (Auswertungen bis 23.07.2018)

So sind auch in der Stadt Fulda nur noch vereinzelte Grenzwertüberschreitungen festzustellen. Zwar wurde im Vergleich zum Jahr 2016 (null Überschreitungstage) im Folgejahr 2017 wieder zwölfmal der Grenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> überschritten. Über einen längeren Zeitraum betrachtet ist jedoch ein Rückgang der Überschreitungen festzustellen.

#### Stickoxide

Etwas anders stellt sich die Situation allerdings bei den Stickoxiden dar, die vor allem von Dieselfahrzeugen ausgestoßen werden.

Abb. 10: Jahresmittel der NO<sub>2</sub>-Belastungen in der Stadt Fulda



Quelle: Eigene Darstellung nach Website UBA - b

Hier ist über die Jahre in Fulda zwar ein kontinuierlicher Rückgang festzustellen (im letzten Jahr fiel die Stadt Fulda an der entscheidenden Messtelle ‚Petersberger Straße‘ damit erstmals unter die „magische“ Grenze von 40 µg/m<sup>3</sup>) und die Einführung eines neuen Typprüfzyklusses (EURO 6d; vgl.

Kapitel 2.2) sowie die Beschlüsse des Diesel-Gipfels der Bundesregierung lassen eine weitere Abnahme der NO<sub>2</sub>-Messwerte erwarten (ca. 10 % bis 2020); jedoch kann davon ausgegangen werden, dass auch an weiteren innerstädtischen Straßenzügen mit hoher Verkehrsbelastung hohe NO<sub>2</sub>-Messwerte vorliegen und bei Ausbleiben von Maßnahmen zur Gegensteuerung auch wieder eine Zunahme der NO<sub>2</sub>-Belastung möglich ist, insbesondere angesichts des in den letzten Jahren bereits stark steigenden und in den kommenden Jahren voraussichtlich weiter zunehmenden Pendleraufkommens (vgl. Kapitel 3.1) und der für die Stadt Fulda prognostizierten Bevölkerungszunahme<sup>3</sup>. Somit kann – trotz der insgesamt positiven Entwicklung – für die Stadt Fulda weiterhin Handlungsbedarf konstatiert werden.

---

<sup>3</sup> Hinsichtlich der Bevölkerungsentwicklung der Stadt Fulda wird für den Zeitraum 2016-2035 von einer Zunahme von ca. +4% bzw. ca. +2.500 Personen ausgegangen.

## 4 Handlungskonzept

Für die Verbesserung der Luftqualität in Fulda bedarf es eines abgestimmten Umsetzungs- und Handlungskonzepts. Für den Masterplan Green City wurden Maßnahmen ausgewählt, die vielfach kurzfristig umsetzbar sind und so eine rasch wirkende Luftschadstoffminderung bewirken können. Es wird darüber hinaus der Versuch unternommen, über das Zusammenwirken der Maßnahmen und deren möglichst nachhaltige Wirkung einen langfristigen Beitrag zur gesamtstädtischen Verkehrs- und Mobilitätswende in Fulda zu leisten. So sind auch Maßnahmen, die sich über einen mittel-, z.T. auch langfristigen Zeitraum erstrecken und oftmals noch im Detail auf ihre Machbarkeit zu prüfen sind, Teil des Handlungskonzepts.

Aufgrund der Problemlage, der Rahmenbedingungen und der neuen Fördermöglichkeiten werden im Handlungskonzept insbesondere die vom Fördermittelgeber festgelegten Handlungsbereiche aufgegriffen und daraus die auf Fulda zugeschnittenen Handlungsfelder entwickelt. Nicht zu vergessen ist die enge inhaltliche Abstimmung des Masterplans Green City mit dem VEP (vgl. Kapitel 1.2), mit dem der strategische Rahmen für die zukünftige Verkehrsentwicklung in der Stadt Fulda abgesteckt wird und der Strategien für eine nachhaltige Entwicklung von Verkehr und Mobilität definiert; einige der dort enthaltenen Handlungsfelder und Maßnahmen werden hier im Masterplan aufgegriffen und ausdifferenziert.

Im Erarbeitungsprozess sind dementsprechend – aufbauend auf der Förderkulisse sowie den spezifischen lokalen Anforderungen – sechs Handlungsfelder für den Masterplan Green City Fulda definiert worden, denen im nächsten Schritt mehrere Maßnahmen zugeordnet wurden.

Abb. 11: Handlungsfelder des Masterplans Green City Fulda

|          |   |   |
|----------|---|---|
| <b>A</b> | <b>Digitalisierung</b>                        |  |
| <b>B</b> | <b>Elektrifizierung</b>                       |  |
| <b>C</b> | <b>ÖPNV und Vernetzung</b>                    |  |
| <b>D</b> | <b>Urbane Logistik</b>                        |  |
| <b>E</b> | <b>Förderung des Radverkehrs</b>              |  |
| <b>F</b> | <b>Kommunikation und Mobilitätsmanagement</b> |  |

Quelle: Eigene Darstellung

Zu den sechs Handlungsfeldern wurden insgesamt 21 Maßnahmen ausgearbeitet und in Form von Steckbriefen aufbereitet, die in übersichtlicher Form wesentliche Informationen zu den jeweiligen Maßnahmen enthalten (u.a. Hintergrund, inhaltliche Erläuterung, Vorgehensweise, Federführung / Akteure, Zeitrahmen, Kostenschätzung, relevante Förderrichtlinien und -programme).

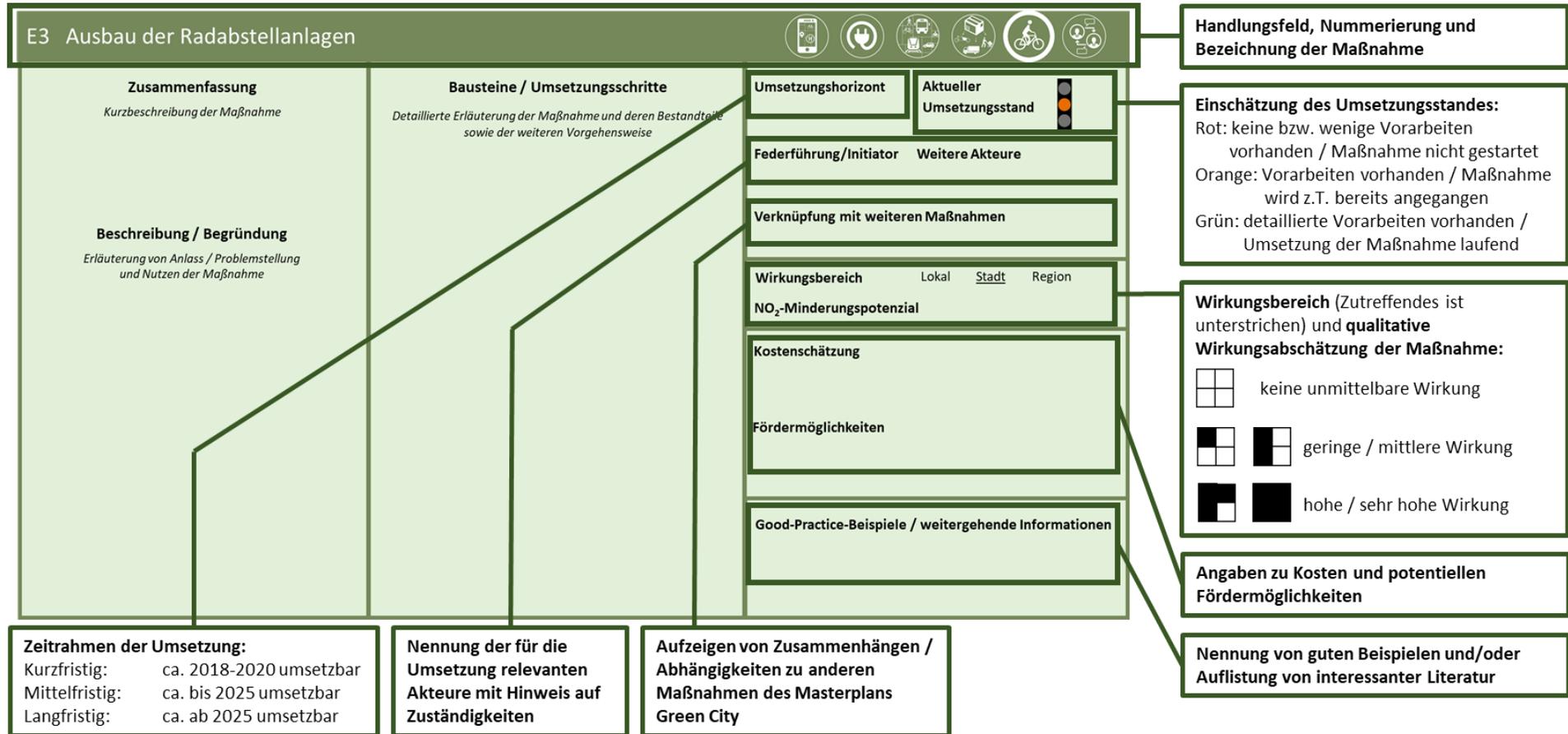
Nachfolgend erfolgt zunächst eine Übersicht mit den Handlungsfeldern und den dazugehörigen Maßnahmen. Anschließend werden Aufbau und Systematik der Steckbriefe erläutert:

Abb. 12: Übersicht über die Handlungsfelder und die dazugehörigen Maßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung

Abb. 13: Aufbau und Systematik der Steckbriefe



Quelle: Eigene Darstellung

#### 4.1 Digitalisierung



Die Verfügbarkeit von bzw. der Zugriff auf digitale Daten ist in der Wirtschaft immer mehr zur Grundlage für neuartige Wertschöpfungen und moderne Dienstleistungsangebote geworden. Die zunehmende Digitalisierung bietet einerseits große Chancen und Potenziale in Hinblick auf eine attraktive und gleichzeitig nachhaltige Mobilität der Menschen; andererseits stellt sie eine der größten Herausforderungen für die moderne Stadt dar.

Potenziale ergeben sich dadurch, dass

- das Mobilitätsangebot (welches z.T. immer komplexer wird) für die Kundinnen und Kunden einfacher nutzbar gemacht wird und damit u. U. Nutzungshemmnisse abgebaut werden können,
- Mobilitätsformen und -angebote mittels IT-Applikationen miteinander verknüpft werden und
- (Mobilitäts-)Informationen zunehmend individualisiert, d.h. auf die jeweiligen Bedürfnisse der einzelnen Nutzerin bzw. des einzelnen Nutzers zugeschnitten, bereitgestellt werden.

So nutzen immer mehr Menschen ihr Smartphone für mobilitätsbezogene Dienstleistungen, wie beispielsweise Fahrplanauskünfte. Neue Mobilitätsformen, wie z. B. On-Demand-Ridesharing-Dienste, werden erst durch Smartphone-basierte Buchungsformen ermöglicht; insofern stellt die Verfügbarkeit von bzw. der Zugriff auf bestimmte Daten, beispielsweise Echtzeit- und Bewegungsdaten, oftmals eine Grundvoraussetzung zur Etablierung neuer Mobilitätsangebote und -formen dar.

Des Weiteren kann durch die Sammlung und Auswertung von Nutzerdaten der Verkehr wirksamer beeinflusst werden, sei es durch eine bessere

Auslastung bestehender Mobilitätsangebote (im Sinne einer kurzfristigen Wirkung) oder durch ein flächendeckendes Monitoring, aus dem sich langfristige Optimierungsmöglichkeiten im Mobilitätsangebot ableiten lassen.

Es ist jedoch zu bedenken, dass mit der Digitalisierung bzw. der Datenverfügbarkeit und -nutzung auch damit verbundene Problemstellungen wie Open-Data, Datensicherheit und Datenschutz berücksichtigt werden müssen und sich dadurch spezielle Herausforderungen ergeben. Hier ist für die Stadt Fulda bzw. deren Kooperationspartner (z. B. RhönEnergie Bus GmbH) anzustreben, selbst im Besitz der Daten zu bleiben (und mit diesen entsprechend den Bedürfnissen der Bevölkerung umzugehen) und nicht auf externe Daten-Dienstleister angewiesen zu sein.

Abb. 14: DFI-Anzeige in der Stadt Kempen, kombiniert mit weiterem Informationsangebot



Quelle: Eigene Darstellung

# A1 Aufbau eines Mobilitätsportals



|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Zusammenfassung</b></p>  | <p><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p>   | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Mittelfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p>    |
| <p>Mit einem zentralen, internetgestützten Mobilitätsportal für die Stadtregion Fulda sollen sämtliche verkehrsbezogenen Informationen gebündelt den Verkehrsteilnehmenden zur Verfügung gestellt werden. Dabei werden die Daten im Hinblick auf die Anforderungen der jeweiligen Nutzergruppen bzw. Nutzungssituationen aufbereitet, dargestellt und über unterschiedliche Vertriebskanäle (Internetseite, mobile App) verbreitet.</p>  | <p><b>Bausteine</b></p> <p>Folgende Informationen und Dienste sollten in das Mobilitätsportal als Grundangebot integriert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intermodale Reiseauskunft unter Berücksichtigung von Echtzeit-Daten</li> <li>• Verkehrslage im Straßennetz</li> <li>• Baustelleninformationen</li> <li>• Parkraumangebot inkl. aktueller Auslastung</li> <li>• Verkehrslage und Störungsmeldungen im ÖPNV</li> <li>• Fahrscheinkauf für den ÖPNV</li> <li>• Car- und Bike-Sharing-Angebote inkl. Buchungsmöglichkeit</li> <li>• Mitfahrer-/Pendlerbörse</li> <li>• Aktuelle Umweltinformationen (Luftschadstoff-/Lärm-Belastung)</li> </ul> | <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>Stadt Fulda</p> <p><b>Weitere Akteure</b><br/>Übrige Gemeinden der Stadtregion, RMV, RhönEnergie Fulda GmbH, HessenMobil</p>  |
| <p><b>Beschreibung / Begründung</b></p>  | <p><b>Konzeption und Umsetzung</b></p>   | <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <p>A2 Einführung einer MobilCard / Mobile App<br/>A5 Implementierung eines Datenerfassungssystems<br/>A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung</p>   |
| <p>Für die Verkehrsteilnehmenden in der Stadtregion Fulda werden derzeit Mobilitätsinformationen auf diversen Internetseiten bereitgestellt: So finden sich auf der Seite der Stadt Fulda vor allem detaillierte Informationen zu den Parkplätzen und -häusern, jedoch ohne Echtzeit-Informationen zur Parkraumbelastung. Für den Radverkehr ist eine Meldeplattform für Mängelmeldungen integriert. Der Fahrplan sowie weitere Informationen zum ÖPNV (z.T. auch mit Echtzeit-Daten) sind über einen Link zu den entsprechenden Seiten des RMV und des Verkehrsunternehmens erreichbar. Auf der Seite der Region Fulda finden sich keinerlei Mobilitätsinformationen.</p> | <p>Für den Aufbau des Mobilitätsportals ist zunächst unter Einbindung der relevanten Akteure eine Detailkonzeption zu erarbeiten, in der v.a. die folgenden Punkte bearbeitet bzw. geklärt werden:</p>   | <p><b>Wirkungsbereich</b></p> <p><u>Lokal</u>    <u>Stadt</u>    <u>Region</u></p>   |
| <p>Mit der Bereitstellung von umfassenden Mobilitätsinformationen sollen die Verkehrsteilnehmenden in die Lage versetzt werden, situationsgerecht die für sie optimalen Ziele, Verkehrsmittel und Abfahrtszeiten wählen zu können. Hierzu sind den Verkehrsteilnehmenden die für sie relevanten Informationen zielgruppen- und nutzerspezifisch aufbereitet bereitzustellen. So kann sowohl die Nutzung alternativer Verkehrsmittel zum MIV als auch die zeitlich und räumlich effizientere Nutzung des Straßennetzes und der Parkraumkapazitäten erreicht werden.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung der zu integrierenden Inhalte</li> <li>• Auswahl eines geeigneten Betreibermodells</li> <li>• Sicherstellung einer dauerhaften Finanzierung</li> <li>• Einbindung / Kooperation mit den übrigen Gemeinden der Stadtregion sowie sonstigen relevanten Akteuren (z.B. RMV, Hessen Mobil)</li> <li>• Art und Weise der Einbindung von Daten externer Datenlieferanten</li> <li>• Definition möglicher Umsetzungsphasen aufgrund der Abhängigkeiten zur Umsetzung der übrigen Maßnahmen im Handlungsfeld A bzw. der Abhängigkeiten von externen Datenlieferanten</li> </ul>  | <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b></p> <p> ... durch räumliche, zeitliche u. modale Verlagerungen, v.a. auch bei hohen Belastungen</p>  |
| <p>Die heutige wenig umfassende, unstrukturierte und nur schwierig erreichbare Informationsbereitstellung ist hierfür nicht geeignet. Es soll daher ein zentrales Mobilitätsportal für die Stadtregion Fulda aufgebaut werden.</p>   |  | <p><b>Kostenschätzung</b></p> <p>ca. 100.000 € für Detailkonzeption inkl. Ausschreibungsvorbereitung und deren fachliche Begleitung und Auswertung.</p> <p>Die Kosten für die Umsetzung und den Betrieb des Mobilitätsportals sind beim derzeitigen Konkretisierungsgrad nicht abschätzbar und im Rahmen der Detailkonzeption näher zu betrachten.</p> <p><b>Fördermöglichkeiten</b></p> <p>FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)</p> <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>Mobilitätsportal Karlsruhe: Bereitstellung sämtlicher verkehrsbezogener Informationen und Echtzeitdaten in der Stadt Karlsruhe einschließlich der Umlandkommunen (u.a. aktuelle Baustellen / Baustellenvorschau, Car-/Bike-Sharing-Standorte, Lage von Behindertenparkplätzen, Verkehrslage, Parktarife, Auslastungsgrad Parkhäuser, aktuelle Abfahrten an ÖPNV-Haltestellen)</p> |

## A2 Einführung einer MobilCard / Mobile App



|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Es geht um die Einführung und Etablierung einer Mobilitätskarte als ein zentrales verkehrsmittelübergreifendes Zahlungs- und Zugangsmittel bzw. -medium. Neben einer Chipkarte soll das E-Ticketing auch über eine Smartphone-App angeboten werden, damit der Nutzer stärker von Echtzeit-Informationen profitieren kann und die Wegeketten bzw. Verkehrsmittelwahl anpassen kann.</p> <p>Eine Möglichkeit ist die Beauftragung zur Entwicklung einer neuen „MobilCard“ für die Region Fulda. Als Alternative kann die Mobilitätskarte des RMV (eTicket) in Fulda und den Nachbar-kommunen ausgebaut werden (beispielsweise über die Integration neuer Mobilitätsdienstleistungen).</p>  | <p><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p> <p><u>MobilCard:</u></p> <p>Verknüpfung verschiedener Mobilitätsangebote, sodass für den Nutzenden eine einfache und flexible Buchung und Bezahlung möglich wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffentlicher Nah- und Fernverkehr (Bus und Bahn)</li> <li>• Carsharing,</li> <li>• Parkkarte,</li> <li>• Bikesharing/ Leihradsystem inkl. E-Bike-Angeboten und Lastenräder</li> <li>• Private Fernbusse</li> <li>• Mitfahrzentralen</li> <li>• Taxiunternehmen</li> <li>• Mietwagen</li> </ul>  | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Kurz- bis mittelfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p>  <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>Stadt Fulda</p> <p><b>Weitere Akteure</b><br/>RMV, RhönEnergie Fulda GmbH</p> <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <p>A1 Aufbau eines Mobilitätsportals<br/>A3 Umweltorientierte Verkehrssteuerung<br/>A4 Ausbau der DFI-Anzeigen<br/>F2 Informations- und Marketingkampagnen</p>   |
| <p><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>Per App können verschiedene Systeme (Verkehrs-, Fahrzeug-, Navigationssysteme) mit Echtzeit-Bewegungsdaten der Verkehrsteilnehmenden aufeinander abgestimmt werden, sodass eine stärkere Vernetzung der Mobilitätsangebote (Intermodalität) erreicht wird.</p> <p>Wege und Wegeketten können mit täglichen und variablen Daten über andere Web-Angebote, wie Navigation, Wetter, aktuelle Verkehrslage, Abfahrtspläne und Verfügbarkeit von alternativen Verkehrsmitteln verknüpft werden.</p> <p>Differenzierte und örtlich/regional unterschiedliche Tarifsysteme sowie der hohe Anteil an Out-of-Pocket-Kosten stellen derzeit noch erhebliche Zugangsbarrieren und -hemmnisse beim ÖPNV dar. Durch die Integration von Zahlungsfunktionen in die MobilCard/ Mobile App können diese Barrieren wirkungsvoll abgebaut werden, wie beispielsweise die bereits bei den Sharing-Diensten etablierten Buchungs- und Zahlungssysteme verdeutlichen.</p> | <p>Eine <u>mobile App</u> kann verkehrslenkende Maßnahmen inkl. eines digitalen Baustellen- und Störungsmanagements sowie Echtzeit-Informationen über ÖPNV-Angebote (Busabfahrtszeiten und Verspätungen) unterstützen.</p> <p>Als besonderen Service und Zusatznutzen für die ÖV-Fahrgäste ist die Einführung von <u>WLAN HotSpots</u> in Bussen und Haltestellen anzustreben. Dies steigert die Attraktivität des ÖPNV und stärkt die Fahrgastbindung.</p> <p>Eine derartige Mobilitätskarte als Zahlungs- und Zugangsmittel sollte nach Möglichkeit in das angedachte Mobilitätsportal (Maßnahme A1) integriert werden.</p> | <p><b>Wirkungsbereich</b>      Lokal    <u>Stadt</u>    <u>Region</u></p> <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b>            ... durch modale Verlagerungen auf den ÖPNV durch Attraktivierung.</p> <p><b>Kostenschätzung</b><br/>Kostenschätzung beim derzeitigen Konkretisierungsstand nicht möglich</p> <p><b>Fördermöglichkeiten</b><br/>FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)</p> <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>PlusCard Münster (Kunden- bzw. Chipkarte): Bargeldlos ÖPNV, Taxi, Car-Sharing und Parkplätze nutzen, Teilnahme an Gewinnspielen</p> <p>Leipzig mobil (Chipkarte und/oder App): Direkter Zugang zu Verkehrs- und Routeninformationen in Echtzeit; Bezahl- und Buchungsmedium für den ÖPNV, Mietfahräder, CarSharing sowie Taxi</p> |



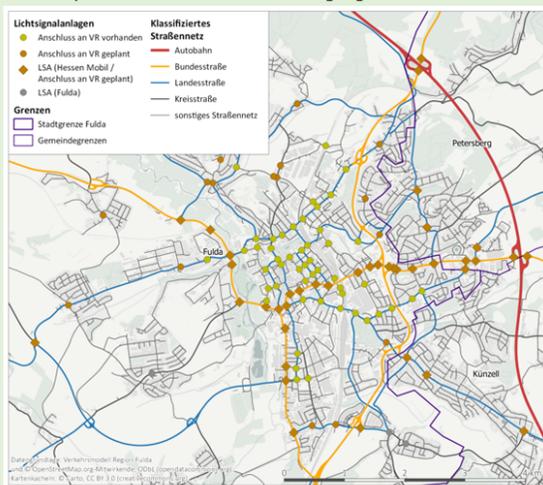
## A3 Umweltorientierte Verkehrssteuerung (Optimierung der LSA-Anlagen)

### Zusammenfassung

Mithilfe einer Optimierung der Lichtsignalanlagen (LSA) wird eine umweltorientierte Verkehrslenkung angestrebt, die einen Beitrag zur Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen leisten kann. Als Voraussetzung müssen zunächst alle vorhandenen LSA im Stadtgebiet an den Verkehrsrechner und auf das OCIT-System angeschlossen bzw. umgerüstet werden.

### Beschreibung / Begründung

Die Stadt Fulda besitzt seit 2014/2015 einen Verkehrsrechner, an den 49 der insgesamt 70 städtischen Anlagen angeschlossen sind. Darüber hinaus gibt es 40 LSA, die v.a. entlang der Bundesstraßen (B254 und B458) liegen und für die Hessen Mobil zuständig ist. Diese Anlagen von Bund und Land sind bisher nicht an den Verkehrsrechner angeschlossen. Dank des Busbeschleunigungskonzeptes im Zuge der LSA-Modernisierung sind heute 41 LSA der Stadt fähig, den ÖPNV zu priorisieren bzw. Fernsteuerungssignale zu versenden.



### Bausteine / Umsetzungsschritte

Eine umweltsensitive Verkehrssteuerung sollte neben der nachfrageorientierten Kapazität sowie der besseren Auslastung der vorhandenen Verkehrsangebote insbesondere auch die aktuelle Luftqualität im Blick haben und temporäre Maßnahmen ermöglichen.

#### Anschluss aller LSA im Stadtgebiet an den Verkehrsrechner

Zunächst muss geprüft werden, welche Technik zum Einsatz kommen soll und welche Durchführbarkeiten für verschiedene Varianten bzw. Anschlüsse und Systeme bestehen. Da die teilweise noch verwendete BEFA-Technik nicht mehr unterstützt wird, sollen alle Anlagen auf OCIT (open communication interface for road traffic control systems) umgerüstet werden; dafür sind Kostenschätzungen einzuholen und gegenüberzustellen.

#### Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte bei der LSA-Optimierung

- Verkehrsumleitungen, z.B. mittels LSA oder Schilderbrücken
- Maßnahmen an LSA zur Verflüssigung des Kfz-Verkehrs (Koordination)
- Zuflussregulierungen über sogenannte Pfortnerungen
- Informationen zur aktuellen Verkehrssituation mit Empfehlungen zur Nutzung des ÖV (P+R, Abfahrtsanzeigen)
- Ausbau der Busbeschleunigung; ggf. „grüne Welle“ auch für Radverkehr
- Radfahrererkennung zukünftig über Infrarot- oder Videosysteme statt über Induktionsschleifen
- radfahrereigene Wege durch Fulda stärker in LSA-Steuerung integrieren; Beschleunigung von Radfahrenden, Abbiegenden an LSA
- Feuerwehrlightsysteme

#### Anschaffung neuer Messinstrumente

- Anschaffung mobiler ICAD-Messgeräte (Iterative Cavity DOAS), die NO<sub>2</sub>-Belastung, -verteilung und Emissionsquellen messen und flexibel im Stadtraum für aktuelle Messungen eingesetzt werden können. Insbesondere in sensiblen Bereichen, bspw. vor Schulen, Spielplätzen, an Bushaltestellen oder Hauptverkehrsstraßen mit Wohnbevölkerung, können solche Messinstrumente stationiert werden.
- GPS-Systeme: bei der LSA-Steuerung und auch bei der Behinderten-LSA-Signalisierung (Bluetooth-Systeme)

Da eine umweltsensitive Verkehrssteuerung eng mit einem umweltorientierten Verkehrsmanagement zusammenhängt, sind neben der Optimierung der LSA-Anlagen auch eine Ausweitung von Verkehrsinformationen notwendig.

### Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

### Aktueller Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

Stadt Fulda

### Weitere Akteure

HessenMobil, RhönEnergie Fulda GmbH, Nachbarkommunen, Landkreis Fulda

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- A4 Ausbau der DFI-Anzeigen
- A5 Implementierung eines Datenerfassungssystems
- A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung

### Wirkungsbereich

Lokal Stadt Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... durch Verbesserung Verkehrsfluss und ggf. Begrenzung Verkehrsmengen in hochbelasteten Straßenabschnitten

### Kostenschätzung

50.000-100.000 € für Detail- und Umsetzungskonzeption v.a. Bestandsanalyse, Anschlussmöglichkeiten an Verkehrsrechner, Beschleunigungspotentiale ÖPNV + Radverkehr, Erarbeitung konkreter Handlungsbedarfe

### Fördermöglichkeiten

FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)  
Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMU) – geplant  
Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

Umweltorientierte Verkehrssteuerungen werden z.B. in Braunschweig, Potsdam und Erfurt verfolgt.

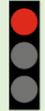
## A4 Ausbau der Dynamischen Fahrgastinformationsanzeigen (DFI-Anzeigen)

|   |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|---------------------------|----------------------------------|-------------|--|-------------------------------|------------------------|-------------|--|---|--|-----------------------------------|--|--|--|---|--|------------------------|---------------------------|---|---|------------------------|--|-----------------|---|-------------------------------|--|---------------|-------------------------|----------------------------|--|--|--|--|--|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Die Ausstattung von Haltestellen mit DFI-Anzeigen (dynamische Fahrgast-Informationen-Anzeigen) ermöglicht die Bereitstellung von „Echtzeit“-Informationen für Fahrgäste über die nächsten Fahrgelegenheiten und Verspätungen inkl. Umsteigemöglichkeiten und trägt damit zum Abbau von Nutzungshemmnissen und einer Attraktivierung des ÖPNV bei.</p> <p>Die in Teilen bereits begonnene Ausstattung von Haltestellen mit DFI-Anzeigen soll daher fortgesetzt und deutlich ausgeweitet werden.</p> <p style="text-align: center;"><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>Die Ausstattung mit dynamischen Fahrgastinformationsanzeigen gehört in vielen Städten mittlerweile zur Grundausstattung des ÖPNV-Angebots. Auch die Stadt Fulda verfügt seit April 2017 über moderne DFI-Anzeigen an den beiden zentralen Umsteigeknoten „ZOB“ (am Bahnhof) und „Stadtschloss“. Ein Ausbau der Anzeigen ist vorgesehen.</p> <p>Der Vorteil besteht darin, dass die RhönEnergie Fulda GmbH als Betreiber der Stadtbusse auf Umleitungen und Ausfälle sofort reagieren, Fahrtanzeigen zeitnah entsprechend anpassen bzw. die Fahrgäste über Verspätungen in Echtzeit informieren kann.</p> <p>Damit ergibt sich ein deutlicher Komfort-Gewinn für Fahrgäste, da diese mithilfe der Informationen, die auf dem Display angezeigt werden, einen schnellen Überblick über Abfahrten und Umsteigemöglichkeiten erhalten.</p> <p>Darüber hinaus sollen als besonderer Service für die ÖPNV-Fahrgäste <u>WLAN HotSpots</u> in Bussen und Haltestellen vorgesehen werden, da dies die Attraktivität des ÖPNV steigert und die Fahrgastbindung stärkt.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p> <p>Langfristiges Ziel ist die Ausstattung aller Haltestellen in der Stadtregion Fulda mit modernen DFI-Anzeigen. Kurzfristig ist zunächst eine Konzentration auf bedeutsame Verknüpfungspunkte bzw. Mobilitätsstationen vorgesehen bzw. „DFI-Light“-Anzeigen an Haltestellen, deren Schilderaustausch zeitnah ansteht.</p> <p><u>Entwicklung einer „DFI-Strategie“</u> mit den Grundlagen für die Zusammenstellung der Rahmenbedingungen und Einsatzorte und zur Verfügung stehenden Techniken (Strom- oder Batteriebetrieb) bzw. in Frage kommenden Haltestellen.</p> <p>An stark frequentierten Haltestellen (ÖPNV-Verknüpfungspunkten):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detailanzeigen: Lieferung, Montage und Inbetriebnahme einer definierten Anzahl an DFI-Anzeigen einschließlich Strom- und Datenversorgung</li> <li>• Übersichtsanzeigen: Lieferung und Montage von statischen Informationsschildern für bedeutsame Umsteigeknoten</li> <li>• Anzeigen sollen auch Informationen zu intermodalen Angeboten enthalten (Datenschnittstelle/-verknüpfung)</li> </ul> <p>An weniger frequentierten Haltestellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „DFI-Light“-Anzeigen sind beidseitige LCD-Anzeigen (bis zu 5-zeilig), die sich in bestehende Anzeigesysteme am Mast integrieren lassen (weiterer Vorteil: einfacher Austausch bei Defekt möglich)</li> <li>• Neue Systeme versorgen die Anzeiger über das normale Mobilfunknetz (statt über Funk), sodass eine Kopplung mit einer Handy-App Synergieeffekte ergeben kann</li> </ul> <p>→ Taster-Ausstattung zur barrierefreien Übertragung der Informationen aus der Display-Anzeige → Vandalismus-sicher, ggf. punkt- oder ringbeleuchtet (LED) und inkl. Lautsprecher</p> <p>→ Instandhaltung und Wartung</p> <p>→ Datenübertragungsmöglichkeiten berücksichtigen (z.B. Ethernet / RJ45 oder GPRS Datenfunk) → Abstimmung mit Kopplungsmöglichkeiten zu Verkehrsrechner (Schnittstelle erforderlich?)</p> | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Umsetzungshorizont</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></td> </tr> <tr> <td>Kurzfristig</td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td><b>Federführung/Initiator</b></td> <td><b>Weitere Akteure</b></td> </tr> <tr> <td>Stadt Fulda</td> <td>RhönEnergie Fulda GmbH,<br/>LNG Fulda mbH</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung</td> </tr> <tr> <td colspan="2">C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen</td> </tr> <tr> <td colspan="2">F2 Informations- und Marketingkampagnen</td> </tr> <tr> <td><b>Wirkungsbereich</b></td> <td style="text-align: center;">Lokal    <u>Stadt</u>    Region</td> </tr> <tr> <td><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b></td> <td style="text-align: center;">                  ... durch modale Verlagerungen auf den ÖPNV durch Attraktivierung             </td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Kostenschätzung</b></td> </tr> <tr> <td>DFI-Großanzeige</td> <td>ca. 40.000 €/Installation<br/>+ ca. 1.000 € laufende Kosten/Jahr/Gerät</td> </tr> <tr> <td>DFI- bzw. DFI-Light“-Anzeigen</td> <td>ca. 2.500-4.500 €/Installation<br/>+ ca. 150 € laufende Kosten/Jahr/Gerät</td> </tr> <tr> <td>WLAN HotSpot:</td> <td>ca. 1.000 € pro HotSpot</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Fördermöglichkeiten</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)<br/>Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Flensburg: Ausstattung aller Fahrzeuge der Allgemeinen Flensburger Autobusgesellschaft mbH &amp; Co. KG und der Aktiv Bus Flensburg GmbH mit HotSpots</td> </tr> </table> | <b>Umsetzungshorizont</b> | <b>Aktueller Umsetzungsstand</b> | Kurzfristig |  | <b>Federführung/Initiator</b> | <b>Weitere Akteure</b> | Stadt Fulda | RhönEnergie Fulda GmbH,<br>LNG Fulda mbH | <b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b> |  | A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung |  | C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen |  | F2 Informations- und Marketingkampagnen |  | <b>Wirkungsbereich</b> | Lokal <u>Stadt</u> Region | <b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b> | ... durch modale Verlagerungen auf den ÖPNV durch Attraktivierung | <b>Kostenschätzung</b> |  | DFI-Großanzeige | ca. 40.000 €/Installation<br>+ ca. 1.000 € laufende Kosten/Jahr/Gerät | DFI- bzw. DFI-Light“-Anzeigen | ca. 2.500-4.500 €/Installation<br>+ ca. 150 € laufende Kosten/Jahr/Gerät | WLAN HotSpot: | ca. 1.000 € pro HotSpot | <b>Fördermöglichkeiten</b> |  | FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)<br>Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL) |  | <b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b> |  | Flensburg: Ausstattung aller Fahrzeuge der Allgemeinen Flensburger Autobusgesellschaft mbH & Co. KG und der Aktiv Bus Flensburg GmbH mit HotSpots |  |
| <b>Umsetzungshorizont</b>   | <b>Aktueller Umsetzungsstand</b>   |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| Kurzfristig   |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| <b>Federführung/Initiator</b>   | <b>Weitere Akteure</b>   |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| Stadt Fulda   | RhönEnergie Fulda GmbH,<br>LNG Fulda mbH   |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| <b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b>   |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung   |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen  |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| F2 Informations- und Marketingkampagnen   |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| <b>Wirkungsbereich</b>  | Lokal <u>Stadt</u> Region  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| <b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b>   | ... durch modale Verlagerungen auf den ÖPNV durch Attraktivierung  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| <b>Kostenschätzung</b>  |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| DFI-Großanzeige   | ca. 40.000 €/Installation<br>+ ca. 1.000 € laufende Kosten/Jahr/Gerät  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| DFI- bzw. DFI-Light“-Anzeigen   | ca. 2.500-4.500 €/Installation<br>+ ca. 150 € laufende Kosten/Jahr/Gerät   |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| WLAN HotSpot:   | ca. 1.000 € pro HotSpot  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| <b>Fördermöglichkeiten</b>  |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)<br>Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)  |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| <b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b>  |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |
| Flensburg: Ausstattung aller Fahrzeuge der Allgemeinen Flensburger Autobusgesellschaft mbH & Co. KG und der Aktiv Bus Flensburg GmbH mit HotSpots   |  |  |                           |                                  |             |  |                               |                        |             |  |   |  |                                   |  |  |  |   |  |                        |                           |   |   |                        |  |                 |   |                               |  |               |                         |                            |  |  |  |  |  |   |  |

## A5 Implementierung eines Datenerfassungssystems



|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
| <p><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Mithilfe eines umfassenden Datenerfassungssystems sollen an den für den Verkehrsablauf und die Luftschadstoffemissionen neuralgischen Punkten des Straßennetzes kontinuierlich Echtzeitdaten zur Verkehrslage und zur Luftschadstoffbelastung erhoben werden. Diese bilden die Grundlage für darauf aufbauende Dienste zur Datenaufbereitung (A6), Verkehrssteuerung (A3) und Bereitstellung von Mobilitätsinformationen (A1).</p>  | <p><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p> <p><u>Detail- und Umsetzungskonzeption</u></p> <p>Für die Implementierung eines Datenerfassungssystems ist zunächst die Erarbeitung einer Detail- und Umsetzungskonzeption erforderlich, bei der insbesondere die folgenden Punkte auszuarbeiten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung neuralgischer Punkte im Straßennetz bzgl. des Verkehrsablaufs und der Verkehrssteuerung sowie der Luftschadstoffbelastungen</li> <li>• Identifizierung der Rahmenbedingungen und Anforderungen für die zukünftig einzusetzenden Detektoren; Festlegung der einzusetzenden Technik(en)</li> <li>• Darauf aufbauend: Ermittlung der erforderlichen Zahl, Art und Standorte von Verkehrs- und Luftschadstoffdetektoren</li> <li>• Identifizierung der Rahmenbedingungen und Anforderungen für die notwendige Technik zur Einbindung der Detektoren in ein geeignetes Datennetzwerk</li> <li>• Detaillierte Kostenschätzung und Umsetzungsplanung</li> </ul> <p>Die eigentliche Implementierung des Datenerfassungssystems umfasst vor allem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschaffung der erforderlichen Detektoren- und Netzwerktechnik</li> <li>• Einbau der Detektoren und der Netzwerktechnik, inkl. ggf. erforderliche bauliche Maßnahmen</li> <li>• Inbetriebnahme und Test des Systems</li> </ul> | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Kurz- bis mittelfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p>  <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>Stadt Fulda</p> <p><b>Weitere Akteure</b><br/>HessenMobil</p> <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <p>A1 Aufbau eines Mobilitätsportals<br/>A3 Umweltorientierte Verkehrssteuerung<br/>A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung</p>          |  |  |  |  |
| <p><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>In Fulda werden derzeit nur an diversen Lichtsignalanlagen (LSA) kontinuierlich Daten zu Verkehrsstärken, Rückstauungen etc. erfasst und lokal für die LSA-Programmsteuerung verwendet. Eine Übertragung und zentrale Auswertung der Daten in Echtzeit erfolgt bisher nicht.</p> <p>Eine kontinuierliche Messung von Luftschadstoffen findet zur Zeit lediglich an zwei Messstationen des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie statt: „Fulda - Petersberger Straße“ (Hausnummer 24-26) und „Fulda – Zentral“ (Buseckstraße, nördlich des Alten- und Pflegeheims St. Josef).</p> <p>Für innovative Dienste zur Versorgung der Verkehrsteilnehmenden mit aktuellen Verkehrsinformationen wie auch zur operativen Steuerung der Verkehrsströme im Straßennetz sind die genannten Datenquellen in keiner Weise ausreichend. Es soll daher im Rahmen dieser Maßnahme ein im Hinblick auf die für den Verkehrsablauf und die Luftschadstoffemissionen neuralgischen Punkte des Straßennetzes ein flächendeckendes Netz an Detektoren zur Verkehrserfassung und zur Luftschadstoffmessung aufgebaut werden. Neben der Integration von modernen Zählsystemen in die vorhandenen Lichtsignalanlagen sind dabei auch neue Messstandorte z.B. in Streckenabschnitten mit (zu erwartenden) hohen Schadstoffbelastungen einzurichten.</p> |  | <p><b>Wirkungsbereich</b>      <u>Lokal</u>    <u>Stadt</u>    <u>Region</u></p> <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b></p> <table border="1" data-bbox="1621 715 1684 775"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Keine unmittelbare Wirkung, da Grundlage für andere Maßnahmen</p>  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |
|  |  | <p><b>Kostenschätzung</b></p> <p>50.000-100.000 € für Detail- und Umsetzungskonzeption</p> <p>Die Kosten für die Umsetzung und den Betrieb sind beim derzeitigen Konkretisierungsgrad nicht abschätzbar und im Rahmen der Detailkonzeption näher zu betrachten.</p> <p><b>Fördermöglichkeiten</b></p> <p>FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)<br/>Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMU) – geplant<br/>Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)</p> |  |  |  |  |
|  |  | <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>Website Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)</p>  |  |  |  |  |

| A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung (Cloud-Lösung zur Datenzusammenführung)   |   |       |   |  |  |  |  |
|---|---|---|---|--|--|--|--|
| <p><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Zur Verarbeitung der aus den verschiedenen Quellen verfügbaren Verkehrs- und Umweltdaten wird eine Cloud-basierte IT-Lösung implementiert. Diese regelt die Kommunikation mit den einzelnen Datenquellen, bereitet die unterschiedlichen strukturierten Eingangsdaten auf, verknüpft sie in geeigneter Weise miteinander und liefert Auswertungen, die wiederum als Eingangsdaten in die diversen Informations- und Steuerungsdienste einfließen.</p>  | <p><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p> <p><u>Bausteine</u></p> <p>Die Cloud-Lösung zur Datenzusammenführung umfasst im Wesentlichen die folgenden Einzelbausteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierte Kommunikation mit den Datenlieferanten: Datenabruf bzw. Datenentgegennahme von Detektoren, externen Diensten etc.</li> <li>• Aufbereitung der Daten: Konvertierung, Fehlerkontrolle, Plausibilisierung</li> <li>• Datenfusion: Zusammenführung der unterschiedlichen Daten unter Nutzung georeferenzierter Netze</li> <li>• Datenauswertungen: z.B. Verkehrslage (Level-of-Service) im Straßennetz (ggf. inkl. Kurzfristprognose), Darstellung und Prognose der Luftschadstoffbelastungen</li> <li>• Kommunikation mit internen und externen Informations- und Steuerungsdiensten</li> </ul> <p><u>Umsetzung</u></p> <p>Zur Umsetzung der Cloud-Lösung zur Datenzusammenführung ist zunächst eine entsprechende Detailkonzeption mit einem Lastenheft zu erarbeiten, was u.a. die folgenden Punkte beinhalten sollte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung der relevanten Datenquellen und der technischen Möglichkeiten zur Kommunikation mit diesen</li> <li>• Erforderlicher Schutz der Daten und Prozesse</li> <li>• Marktsondierung im Hinblick auf geeignete Softwareprodukte</li> <li>• Betreibermodell: Betrieb in eigener Cloud oder Fremdanbieter</li> </ul> | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Kurz- bis mittelfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p>   | <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>Stadt Fulda</p> <p><b>Weitere Akteure</b></p>  |  |  |  |  |
| <p><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>Bereits heute werden durch verschiedene Infrastrukturen und Dienste sehr unterschiedlich strukturierte Verkehrs- und Umweltdaten mit Bezug zur Stadt Fulda generiert. Hierzu gehören u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detektor- und Steuerungsdaten aus den LSA-Steuerungen und dem Verkehrsrechner</li> <li>• Erhebungsdaten von Verkehrszählungen</li> <li>• Daten aus den rechnergestützten Betriebsleitsystemen und Informationssystemen der ÖPNV-Betreiber RhönEnergie und RMV sowie der Bahn</li> <li>• Daten aus der Ein-/Ausfahrtserfassung der Parkhäuser</li> <li>• Luftschadstoffmesswerte aus den Landes-Messstationen</li> <li>• Meteorologische Daten</li> </ul> <p>Für die Zukunft sieht der vorliegende Masterplan Green City eine deutliche Ausweitung der Datenerfassung vor.</p> <p>In der Stadt Fulda ist bisher jedoch keine IT-Lösung vorhanden, mit der die unterschiedlichen Daten abgerufen und verarbeitet werden können, um sie dann wiederum Informations- und Steuerungsdiensten zur Verfügung stellen zu können. Im Rahmen der Maßnahme soll daher eine entsprechende, vsl. Cloud-basierte IT-Lösung implementiert werden. Diese soll eine Datenverarbeitung nahezu in Echtzeit ermöglichen, um damit aktuelle Informationen bereitstellen zu können bzw. auch kurzfristig steuernde Eingriffe in das Verkehrsgeschehen zu gestatten.</p> | <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A1 Aufbau eines Mobilitätsportals</li> <li>A3 Umweltorientierte Verkehrssteuerung</li> <li>A4 Ausbau der DFI-Anzeigen</li> <li>A5 Implementierung eines Datenerfassungssystems</li> <li>A7 Parkraummanagement</li> </ul>  | <p><b>Wirkungsbereich</b></p> <p><u>Lokal</u>   <u>Stadt</u>   <u>Region</u></p>  | <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b></p> <table border="1" data-bbox="1624 758 1691 821"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Keine unmittelbare Wirkung, da Grundlage für andere Maßnahmen</p> |  |  |  |  |
|   |   |   |   |  |  |  |  |
|   |   |   |   |  |  |  |  |
|   |   | <p><b>Kostenschätzung</b></p> <p>50.000 € für Detailkonzeption</p> <p>Die Kosten für die Umsetzung und den Betrieb sind beim derzeitigen Konkretisierungsgrad nicht abschätzbar und im Rahmen der Detailkonzeption näher zu betrachten.</p>   |   |  |  |  |  |
|   |   | <p><b>Fördermöglichkeiten</b></p> <p>FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)<br/>Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMU) – geplant<br/>Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)</p>   |   |  |  |  |  |
|   |   | <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>---</p>  |   |  |  |  |  |

## A7 Parkraummanagement (Parkraumerhebung, Parkleitsystem)



### Zusammenfassung

Mithilfe eines modernen Parkraummanagements (= zeitliche und räumliche Beeinflussung der Parkraumnutzung durch bauliche, organisatorische und/oder verkehrsrechtliche Maßnahmen unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen) soll die Abwicklung des ruhenden Verkehrs vor allem im Bereich der Kernstadt Fuldas optimiert werden. Dies umfasst sowohl die Optimierung des Stellplatzangebots als auch eine verbesserte Lenkung der Parkverkehre und der Vermeidung unnötiger Parksuchverkehre.

### Beschreibung / Begründung

In der Fuldaer Kernstadt stehen dem ruhenden Verkehr eine Vielzahl von Parkmöglichkeiten sowohl im öffentlichen Straßenraum als auch in Parkbauten (Parkhäusern, Tiefgaragen und größeren Parkplätzen) zur Verfügung. Bereits durchgeführte Erhebungen für den zentralen Innenstadtbereich zeigen dabei, dass zahlreiche, in fußläufiger Entfernung liegende Parkierungsanlagen vorhanden sind, die darüber hinaus auch zu den Spitzenzeiten zumeist noch freie Kapazitäten aufweisen. Die Verkehrsführung zu den Parkierungsanlagen erfolgt mittels eines statischen Parkleitsystems. Neben den Parkbauten und Parkplätzen sind jedoch auch noch zahlreiche Stellplätze im öffentlichen Straßenraum vorhanden, die diesen überprägen und Parksuchverkehre zur Folge haben.

Im Rahmen der Maßnahme soll daher ein Parkraummanagement konzipiert und umgesetzt werden, dass neben der Innenstadt auch weitere relevante Bereiche der Kernstadt Fuldas umfasst. Dabei soll die Erreichbarkeit der relevanten Einrichtungen gesichert, der ruhende Verkehr möglichst weitgehend in Sammelanlagen (Parkhäusern, Tiefgaragen, größere Parkplätze) konzentriert sowie eine transparente dynamische Zielführung zu den Parkierungseinrichtungen und damit eine Minimierung von Parksuchverkehren erreicht werden.

### Bausteine / Umsetzungsschritte

#### Konzeption eines Parkraummanagements für die Kernstadt

Zur Implementierung eines Parkraummanagements sind zunächst die bereits in der Innenstadt durchgeführten Erhebungen und konzeptionellen Überlegungen weiterzuentwickeln und auf den restlichen Kernstadtbereich auszudehnen. Dies umfasst:

- Erhebung der vorhandenen Stellplatzkapazitäten inkl. der privaten Stellplätze (Anzahl, Standorte etc.)
- Erhebung der Stellplatznachfrage und Bedarfsermittlung (Berücksichtigung unterschiedlicher Wochentage und Tagesverläufe)
- Schwerpunktanalyse der Nutzungskonflikte zwischen Anwohnenden, pendelnden Personen sowie Besucherinnen und Besucher des Klinikums, der Hochschule und des Schulviertels
- Weiterentwicklung des Parkens im öffentlichen Straßenraum (im Sinne einer Neuordnung, Flexibilisierung und ggf. Reduktion)
- Weiterentwicklung der bestehenden Parkraumbewirtschaftung; Schaffung neuer Bezahlmöglichkeiten mittels MobilCard bzw. Mobiler App (vgl. Maßnahme A2)
- Analyse der Möglichkeiten für die Einführung eines Park & Ride-Systems für die Stadt bzw. die Stadtregion Fulda: Anforderungen, Rahmenbedingungen, Standorte, Kosten (vgl. Maßnahme C1)
- Analyse der Möglichkeiten zur Einführung eines dynamischen Parkleitsystems: Generierung von Echtzeit-Daten zur Parkraumauslastung (Detektion, Übermittlung und Aufbereitung der Daten etc.), Lenkungsstrategie, Standorte und Art der Anzeigesysteme im Straßenraum, Bereitstellung der Daten an das Mobilitätsportal bzw. entsprechende Apps

#### Umsetzung gemäß der ermittelten Ergebnisse, z.B.:

- Maßnahmen zur intelligenten Lenkung des Parksuchverkehrs
- Maßnahmen zur Echtzeiterfassung der Stellplatzbelegung
- Flexible Preisanpassungen entsprechend der Nachfrage
- Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung (und Bewohnerparkzonen)
- Schaffung von Anreizsystemen zur Förderung von emissionsfreien Fahrzeugen

Besonderes Augenmerk sollte auf eine begleitende Kommunikationsstrategie bzw. Öffentlichkeitsarbeit gelegt werden.

### Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

### Aktueller

#### Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

Stadt Fulda

### Weitere Akteure

Eigenbetrieb Parkstätten, Energie und Wasser Fulda, Q-Park, Contipark, Nachbarkommunen (in Bezug auf P+R)

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- A1 Aufbau eines Mobilitätsportals
- A2 Einführung einer MobilCard / Mobile App
- A6 Datenaufbereitung/-verknüpfung
- C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen

### Wirkungsbereich

Lokal    Stadt    Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... durch Reduzierung von Parksuchverkehren und modalen Verlagerungen

### Kostenschätzung

50.000-100.000 € (je nach Abgrenzung bzw. Größe des Untersuchungsgebiets) für die Konzeption eines Parkraummanagements inkl. der erforderlichen Erhebungen

### Fördermöglichkeiten

FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)  
Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMU) – geplant  
Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

„Parkraumbewirtschaftung – Nutzen und Effekte“ (Baden-Württemberg, Ministerium für Verkehr, 2016)

## 4.2 Elektrifizierung



Die Elektromobilität stellt derzeit ein viel diskutiertes Thema dar und befindet sich in einem maßgeblichen Entwicklungsstadium. Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle darauf verwiesen, dass die Bilanzierung anfallender Emissionen bei der Fahrzeugproduktion oder der Energiegewinnung hier nicht berücksichtigt wird, sondern die positiven Effekte einer lokal emissionsfreien Mobilität im Vordergrund stehen; nichtsdestotrotz muss auf Dauer gewährleistet sein, dass die Bereitstellung des zusätzlichen Strombedarfs über regenerative Energien erfolgt.

Das Voranschreiten der Elektromobilität stellt einen wesentlichen Bestandteil der lokalen Emissionsminderung im Mobilitäts-/Verkehrsbereich dar und bietet dabei einige Ansatzpunkte mit kommunaler Einflussmöglichkeit. Hierbei ist zunächst jedoch zu bedenken, dass die Kfz-Flottenerneuerung sukzessiv erfolgt und sich somit erst in voraussichtlich 10 bis 15 Jahren ein stabiler Anteil von E-Fahrzeugen am Gesamtmarkt zeigen wird (das Durchschnittsalter eines Pkws beträgt mehr als 9 Jahre).

Davon abgesehen können und sollten jedoch kurzfristige Vorreiterprojekte entwickelt werden, die als Wirkungsmultiplikator einen positiven Einfluss auf den Prozess entfalten können. Gerade im Zusammenhang mit der in Deutschland relativ schleppend verlaufenden Markteinführung von E-Fahrzeugen kommt den kommunalen Verwaltungen (und ihren jeweiligen beauftragten Unternehmen bzw. Tochterunternehmen) eine Vorbildfunktion zu, indem die Um- bzw. Einsetzbarkeit von E-Fahrzeugen erprobt und öffentlichkeitswirksam in das Stadtbild integriert werden kann. Über städtische Fuhrparke hinaus berührt das Handlungsfeld auch den privaten Kfz-Verkehr, den

gewerblichen Wirtschafts- und Lieferverkehr, Taxi- und Busflotten sowie durch Pedelecs und E-Bikes letztlich auch den Radverkehr.

Nach wie vor bestehen erhebliche Nutzungshemmnisse, z. B. in Form von hohen Anschaffungskosten (vor allem im Vergleich zu Fahrzeugen mit konventionellen Antrieben), Reichweitenproblematiken bzw. nicht verfügbarer (Lade-)Infrastruktur und unverständlichen Abrechnungssystemen. Daher sind die mit der Elektrifizierung einhergehenden Herausforderungen maßgeblich von den technischen Entwicklungspfaden geprägt und hängen auch mit der Aktivierung von Unternehmen und privaten Akteuren zusammen.

Grundsätzlich kommt der Elektromobilität für die Luftreinhaltung eine prägende Rolle zu. Nicht zu vernachlässigen ist allerdings das Grundproblem des Kfz-Verkehrs in Form eines hohen Flächenbedarfs. Des Weiteren drohen u. U. Kapazitätsengpässe im Stromnetz, denen jedoch mit der Entwicklung eines intelligenten Stromnetzes (*smart grid*) entgegengewirkt werden kann.

Abb. 15: Ladesäule in der Stadt Greven



Quelle: Eigene Darstellung



## B1 Fuhrparkumstellung und -management bei der Stadt Fulda

|   |   |   |                       |                     |                             |                   |                      |                    |
|---|---|---|-----------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| <p><b>Zusammenfassung</b></p>   | <p><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p>  | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Kurz- bis mittelfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p>   |                       |                     |                             |                   |                      |                    |
| <p>Da mit der Fahrzeugflotte der Stadt Fulda vielfach kurze Strecken zurückgelegt werden, bieten sich hier besondere Potenziale, alternative Antriebs-, Fahrzeug- und Mobilitätsformen einzusetzen; so spielen beispielsweise die derzeit noch häufig verbreiteten Nachteile von E-Fahrzeugen, wie insbesondere die z.T. noch eingeschränkten Reichweiten, nur eine untergeordnete Rolle. Des Weiteren hat die Stadt Fulda in Bezug auf die Luftschadstoffminderung eine Vorbildfunktion, um weitere Akteure der Stadtgesellschaft zum Umdenken zu bewegen. Erste E-Fahrzeuge sind bereits für die Stadt im Einsatz (weitere Anschaffungen in Planung).</p>   | <p><b>Potenzialermittlung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung einer übergreifenden Arbeitsgruppe, ggf. unter Hinzuziehung einer externen Beratung</li> <li>• Untersuchung der Personenmobilität in der Verwaltung (Fahrten mit Dienst-Pkw sowie Dienstfahrten mit privateigenen Kfz) mittels Befragungen / Fahrtenbüchern; Ermittlung zahlreicher Parameter (u.a. Gesamtdistanz, Wegeketten, Wetterbedingungen, beförderte Personenanzahl, Beladung)</li> <li>• Prüfung der Substituierbarkeit der Fahrten durch alternative Antriebs-, Fahrzeug- und Mobilitätsformen (Fahrrad / Pedelec, E-Roller oder -Pkw, ÖPNV, Carsharing)</li> <li>• Prüfung der Möglichkeiten eines Fahrzeugpooling mit Kooperationspartnern</li> <li>• Betrachtung von sog. Flottenszenarien mit der Kombination unterschiedlicher Angebotsformen (inkl. Darstellung der schrittweisen Umstellungsmöglichkeiten sowie Ermittlung des Finanzbedarfs und Förderungsoptionen)</li> <li>• Festlegung der erforderlichen Anzahl, Größe und Ausstattung der Fahrzeugflotte sowie ggf. eines weiteren Infrastrukturbedarfs (z.B. Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, Ladeinfrastruktur)</li> </ul> | <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>Stadt Fulda</p> <p><b>Weitere Akteure</b><br/>RhönEnergie Fulda GmbH, ggf. Nachbarkommunen, Landkreis Fulda</p> <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b><br/>B3 Schaffung von Ladeinfrastruktur<br/>F2 Informations- und Marketingkampagnen</p>  |                       |                     |                             |                   |                      |                    |
| <p><b>Beschreibung / Begründung</b></p>   | <p><b>Fuhrparkumstellung</b></p>  | <p><b>Wirkungsbereich</b><br/><u>Lokal</u>   <u>Stadt</u>   Region</p>  |                       |                     |                             |                   |                      |                    |
| <p>Mit einer bedarfsorientierten Umstellung des Fuhrparks sind langfristig i.d.R. erhebliche Kosten- und Emissionseinsparungen möglich (erhöhte Anschaffungskosten, jedoch niedrige Betriebskosten). Dies setzt jedoch eine gewisse Bereitschaft bzw. ein gewisses Engagement seitens der Nutzenden voraus. Daher ist eine kontinuierliche Information und Beteiligung der Mitarbeitenden von Anfang an eine elementare Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung. Neben der direkten Einsparung von Kosten und Emissionen dient die Fuhrparkumstellung bzw. das -management auch der Bewusstseinsbildung auf Seiten der Verwaltungsmitarbeitenden und im Sinne einer Signalwirkung für die gesamte Stadt Fulda in Bezug auf eine nachhaltige Mobilität.</p> <p>Das Spektrum an möglichen Maßnahmen bei der Fuhrparkumstellung und beim -management ist breit und sollte auf Basis einer Potenzialermittlung bedarfsgerecht berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verzicht auf die Ersatzbeschaffung von Fahrzeugen, die nur wenig genutzt werden</li> <li>▪ Ersatz von Fahrzeugen einer höheren Fahrzeugklasse durch Fahrzeuge einer kleineren Fahrzeugklasse</li> <li>▪ Substituierbarkeit von Fahrten durch geeignete Alternativen: Fahrrad / Pedelec, E-Roller oder -Pkw, ÖPNV)</li> <li>▪ Nutzung von Carsharing, privateigenen Kfz und Taxi (z.B. zur Spitzenbedarfsdeckung)</li> </ul> | <p><b>Fuhrparkmanagement / Fahrzeugpooling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der Erfahrungen mit den bereits angeschafften E-Fahrzeugen</li> <li>• Beschaffung bzw. Ersatzbeschaffung der Fahrzeuge (ggf. auch in Kooperation mit Nachbarkommunen, Landkreis)</li> <li>• ggf. Mitgliedschaften / vertragliche Vereinbarungen mit Drittanbietern (z.B. Carsharing-Anbietern)</li> <li>• Information, Schulung und Einweisung der Mitarbeitenden</li> </ul> <p><b>Fuhrparkmanagement / Fahrzeugpooling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung einer zentralen Steuerung innerhalb der Stadtverwaltung zur Koordinierung aller Belange von Mobilität</li> <li>• Anschaffung und Einführung einer Dispositionssoftware bzw. Mobilitätsplattform</li> </ul>  | <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b></p>  <p>Direkte Wirkung begrenzt, aber Vorbildwirkung + Multiplikatoreffekt</p> <p><b>Kostenschätzung</b></p> <table border="0"> <tr> <td>E-Pkw / E-Transporter</td> <td>ca. 30.000-50.000 €</td> </tr> <tr> <td>E-Bike (einschl. Lastenrad)</td> <td>ca. 2.500-5.000 €</td> </tr> <tr> <td>Dispositionssoftware</td> <td>ca. 3.000-10.000 €</td> </tr> </table>  | E-Pkw / E-Transporter | ca. 30.000-50.000 € | E-Bike (einschl. Lastenrad) | ca. 2.500-5.000 € | Dispositionssoftware | ca. 3.000-10.000 € |
| E-Pkw / E-Transporter   | ca. 30.000-50.000 €   |   |                       |                     |                             |                   |                      |                    |
| E-Bike (einschl. Lastenrad)   | ca. 2.500-5.000 €   |   |                       |                     |                             |                   |                      |                    |
| Dispositionssoftware  | ca. 3.000-10.000 €  |   |                       |                     |                             |                   |                      |                    |
|   |   | <p><b>Fördermöglichkeiten</b></p> <p>FRL Elektromobilität (BMVI)<br/>Kleinserien-Richtlinie / Förderung von Schwerlastfahrrädern (BMU)<br/>FRL Klimaschutz und Klimaanpassung (HMUKLV)<br/>FRL Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)</p> <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>Projekt „eMoR – Elektromobilität in der Rhön“<br/>„eKommunal – Elektromobilität bewegt“ (Praxistest mit hess. Kommunen)<br/>„Dresden lädt auf“ – Dresdner Fuhrparkmanagement<br/>Gemeinde Alfter (Verwaltungsfuhrpark bestehend aus E-Bikes und E-Pkws)</p> |                       |                     |                             |                   |                      |                    |

## B2 Fuhrparkumstellung und -management bei betrieblichen Fahrzeugflotten

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Betriebliche Fahrzeugflotten, insbesondere der Taxiverkehr, Pflege- und Sozialdienste, Handwerker sowie KEP-Dienstleister, legen jeden Tag viele Fahrten innerhalb des Stadtgebiets Fulda zurück. Gerade für diese Einsatzbereiche bietet sich der verstärkte Einsatz von Elektromobilität an. So kann ein wirkungsvoller Beitrag zur Senkung der Luftschadstoffe geleistet werden.</p> <p style="text-align: center;"><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>Aufgrund des geringeren Kraftstoffverbrauchs kommen bei betrieblichen Fahrzeugflotten häufig dieselmotorisierte Fahrzeuge zum Einsatz. Für die meisten Einsatzzwecke bietet das derzeit verfügbare Fahrzeugangebot im Pkw- und Kleintransportersegment, aber auch im Zweiradbereich (E-Bike, E-Lastenrad, E-Roller) bereits eine ausreichende Auswahl, um in die Elektromobilität einzusteigen. So könnte oftmals an den Betriebsstätten – eine entsprechende Ladeinfrastruktur vorausgesetzt – während der Nachtstunden geladen werden. Des Weiteren sind die derzeit mit Elektrofahrzeugen erzielbaren Reichweiten für die meisten Fahrprofile ausreichend, und es ergeben sich auch bauartbedingte Vorteile bei elektrisch angetriebenen gegenüber konventionell angetriebenen Fahrzeugen, z.B. aufgrund der Vielzahl an Start-/Stopp-Vorgängen geringerer Verschleiß. Neben dem verstärkten Einsatz von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen sollte jedoch auch insgesamt eine intelligente betriebliche Mobilität angestrebt werden, in dem Sinne, dass das für den jeweiligen Bedarf am besten geeignete Verkehrsmittel bzw. Fahrzeug zum Einsatz kommt.</p> <p>Trotz der Tatsache, dass sich bei einem Vollkostenvergleich zwischen elektrisch und konventionell angetriebenen Fahrzeugen bereits heute nahezu identische Werte zeigen, besteht bei vielen Unternehmen noch eine gewisse Zurückhaltung in Bezug auf das Thema Elektromobilität. Neben allgemeinen Informationsangeboten bietet sich daher auch die Schaffung weiterer Anreizsysteme an. Dies könnten beispielsweise die Bereitstellung von Lademöglichkeiten oder die Privilegierung im Straßenverkehr sein.</p> | <p>Es ergeben sich weitere positive Aspekte bei einer schrittweisen Umstellung der betrieblichen Fahrzeugflotten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Verständnis für nachhaltige Mobilität und für Ressourcen im Allgemeinen kann in den Unternehmen gestärkt werden</li> <li>▪ Die Sichtbarkeit der Elektromobilität wird erhöht und kann zur Akzeptanz sowie zum Imagegewinn bei den Bürgerschaft beitragen</li> <li>▪ Geräuschemissionen, insbesondere in den Nachtstunden, können reduziert werden (trifft insbesondere auf den Taxiverkehr zu)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p> <p><b>Gewinnung von Umsetzungspartnern / Netzwerkbildung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines Beratungskonzepts, ggf. unter Hinzuziehung einer externen Beratung (u.a. Festlegung von Zielgruppen, Ansprechpartnern, Veranstaltungsformaten, Kooperationsformen etc.)</li> <li>• Durchführung von Informations- und Beratungsangeboten im gewerblichen Umfeld, ggf. unter Hinzuziehung einer externen Beratung</li> <li>• Verstetigung und Erfahrungsaustausch</li> </ul> <p><b>Entwicklung einer Anreiz- bzw. Förderkonzeption</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Mobilitätsprofile der beteiligten Unternehmen (Anzahl der Mitarbeitenden, Tagfahrleistungen, Beförderungsleistungen, Einsatzgebiete etc.)</li> <li>• Unter Einbindung der beteiligten Unternehmen Prüfen von möglichen Anreizsystemen, die zu einer verstärkten Nachfrage nach Elektrofahrzeugen führen könnte, z.B. Bereitstellung von Lademöglichkeiten, finanzielle Zuwendungen oder Privilegien im Straßenverkehr (bspw. Vorhaltung von speziellen Stellplätzen nur für E-Taxis, Aufhebung von Zufahrtsbeschränkungen für KEP-Dienste mit E-Fahrzeugen)</li> <li>• Bedarfsabschätzung für Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der relevanten Ladeszenarien (Ladevariante bzw. maximale Ladeleistung, Ladezeiten; öffentlicher / nicht öffentlicher Zugang etc.)</li> </ul> <p><b>Einführung der Mitarbeitenden in die Technik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information, Schulung und Einweisung der Mitarbeitenden („der Alltag mit einem elektrisch angetriebenen Fahrzeug“)</li> </ul> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Umsetzungshorizont</b></p> <p>Kurz- bis mittelfristig</p> <p><b>Federführung/Initiator</b></p> <p>Stadt Fulda</p> <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <p>B3 Schaffung von Ladeinfrastruktur</p> <p><b>Wirkungsbereich</b></p> <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b></p> <p><b>Kostenschätzung</b></p> <p>E-Pkw / E-Transporter ca. 30.000-50.000 €<br/>E-Bike (einschl. Lastenrad) ca. 2.500-5.000 €</p> <p><b>Fördermöglichkeiten</b></p> <p>FRL Elektromobilität (BMVI)<br/>FRL Erneuerbar Mobil (BMUB)<br/>Kleinserien-Richtlinie / Förderung von Schwerlastfahrrädern (BMU)<br/>Umweltbonus (BMWi)<br/>FRL Klimaschutz und Klimaanpassung (HMUKLV)<br/>Innovationsrichtlinie (HMWEVL)</p> <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>Juwi AG, Wörrstadt bei Mainz (12 E-Fahrzeuge = 10% der Pkw-Flotte)<br/>Diakonie in Niedersachsen – Testlauf Elektromobilität in vier Pflegediensten<br/>„Einführung von Elektromobilität in Unternehmen“ (HMWEVL)</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p> <p><b>Weitere Akteure</b></p> <p>RhönEnergie Fulda GmbH,<br/>Taxigewerbe, Pflege-/Sozialdienste,<br/>KEP-Dienste, Handwerker</p> <p><b>Lokal Stadt Region</b></p> <p>... aufgrund der hohen innerstädtischen Fahrleistungen hohes Potenzial; hängt von Anreizen und Interesse ab</p> </div> </div> |
|--|--|--|



## B3 Schaffung von Ladeinfrastruktur

### Zusammenfassung

Elektrisch angetriebene Fahrzeuge spielen eine Schlüsselrolle bei der Reduzierung der lokalen Schadstoff- und Lärmemissionen. Hierfür ist der Aufbau eines bedarfsgerechten bzw. dichten Netzes an Ladeinfrastruktur erforderlich, da dadurch Anreize zum Umstieg auf elektrifizierte Alternativen geschaffen werden.

### Beschreibung / Begründung

Die Standortkriterien für Ladesäulen unterscheiden sich entsprechend ihrer Art. Die gängigsten sind:

- **Normalladesäulen:** AC Laden (Laden mit Wechselstrom), Ladeleistung bis 22 kW mit einer i.d.R. längeren Ladedauer
- **Schnellladesäulen:** AC Laden oder DC Laden (Laden mit Gleichstrom), Ladeleistung bis zu 350 kW und einer kurzen Ladedauer, i.d.R. < 30 Minuten).

Im Allgemeinen ist zu berücksichtigen, dass derzeit nur wenige Fahrzeuge die maximalen Ladeleistungen nutzen können und Fahrzeuge i.d.R. längere Standzeiten aufweisen. Schnellladesäulen erscheinen vor diesem Hintergrund und angesichts der erheblichen Mehrkosten (gegenüber Normalladesäulen) als entbehrlich.

Es sind unterschiedliche Standorte / Gebietstypen zu betrachten:

- An **Arbeitsplatzstandorten**, an Verknüpfungspunkten (P+R, P+M) und in Parkbauten ist von einer längeren Verweildauer der Nutzenden auszugehen. Die Aufstellung von (Normal)-Ladesäulen an diesen Standorten sollte daher kurzfristig und prioritär erfolgen.
- In **Wohngebieten** werden i.d.R. private Ladeeinrichtungen Verbreitung finden. Öffentliche Ladepunkte können dort jedoch ein sinnvolles, ergänzendes Angebot darstellen, wenn Fahrzeuge primär im öffentlichen Raum abgestellt werden (z.B. in verdichteten Quartieren wie südliche Innenstadt, Ziehers etc.).
- In **Stadtteil-/Einzelhandelszentren** ist von einer kurzen Verweildauer auszugehen; Ladesäulen können mitunter eine sinnvolle Ergänzung sein, sind jedoch von untergeordneter Bedeutung.

Neben den räumlichen Voraussetzungen müssen für die Ladeinfrastruktur bestimmte technische Voraussetzungen erfüllt sein (Netzanschluss vorhanden oder mit geringem Aufwand herstellbar). Außerdem muss gerade bei hochfrequentierten Standorten eine ausreichende Netzkapazität bzw. deren nachträgliche Aufrüstung gewährleistet sein.

Der Aufbau einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur und die Verbreitung von E-Fahrzeugen weisen die ‚Henne-Ei-Problematik‘ auf: Solange der Bestand an E-Fahrzeugen gering ist, ist die Nachfrage nach Ladeinfrastruktur ebenfalls gering. Sind nur wenige Lademöglichkeiten vorhanden, werden aufgrund des Mangels (ggf. in Kombination mit der Reichweitenangst) nur zurückhaltend E-Fahrzeuge angeschafft. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur in Fulda sollte dementsprechend progressiv aber bedacht erfolgen. Um öffentlichkeitswirksame Effekte zu erzielen, sollte die Ladeinfrastruktur medienpräsent sein sowie städtebaulich integriert platziert und gestaltet werden.

Die stadtweite Bedarfsermittlung von Ladesäulen sollte auf Grundlage der Annahme zukünftig zugelassener E-Fahrzeuge in Fulda erfolgen. Dabei ist es ratsam, in zwei Szenarien hinsichtlich der Bestandsentwicklung von E-Fahrzeugen sowie der durchschnittlich notwendigen Anzahl von (halb)öffentlichen Ladepunkten (LP) je E-Fahrzeug vorzugehen: Bezüglich der Bestandsentwicklung von E-Fahrzeugen können das frühere Regierungsprogramm Elektromobilität sowie die Shell Pkw-Szenarien zugrunde gelegt werden (bis 2030 ca. 13% bzw. 7% der Pkw mit E-Antrieb). Bezüglich der LP formuliert die Nationale Plattform Elektromobilität einen Bedarf von 0,16 LP je E-Fahrzeug; die EU gibt einen Richtwert von 0,1 LP je E-Fahrzeug vor. Dies würde für die Stadt Fulda in einem Bedarf zwischen ca. 270-800 LP / 135-400 Ladesäulen für das Jahr 2030 resultieren.

### Bausteine / Umsetzungsschritte

- Standortplanung auf Basis einer Potenzialanalyse und der Prüfung örtlicher Rahmenbedingungen (u.a. Platzverhältnisse, Zugänglichkeit, Barrierefreiheit, Leitungsnetz)
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit, ggf. Online-Beteiligung mit interaktiver Karte zur Findung geeigneter Standorte
- Geordneter und effizienter Ausbau der Ladeinfrastruktur, Aufbau eines einheitlichen und einfachen Bezahlsystems

### Umsetzungshorizont

Kurzfristig

### Aktueller Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

RhönEnergie Fulda GmbH, Stadt Fulda

### Weitere Akteure

Unternehmen, Wohnungswirtschaft, Private

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- A1 Aufbau eines Mobilitätsportals
- B1 Fuhrparkumstellung/-management bei der Stadt Fulda
- B2 Fuhrparkumstellung/-management bei betriebl. Fahrzeugflotten
- C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen

### Wirkungsbereich

Lokal    Stadt    Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



### Kostenschätzung

Ladesäule (je nach Ausgestaltung & Typ) ca. 2.500-25.000 € (zzgl. Tiefbau-/Anschlusskosten)

### Fördermöglichkeiten

FRL Elektromobilität (BMVI) – Nur in Kombination mit Fahrzeugen möglich  
 FRL Erneuerbar Mobil (BMUB)  
 FRL Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland (BMVI)  
 FRL Klimaschutz und Klimaanpassung (HMUKLV)  
 Innovationsrichtlinie (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

Website Nationale Plattform Elektromobilität  
 Website Schaufenster Elektromobilität  
 „Einführung von Elektromobilität in Unternehmen“ (HMWEVL)

### 4.3 ÖPNV und Vernetzung



Der ÖPNV ermöglicht allen Menschen eine Grundmobilität. Neben der Sicherstellung der Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen soll er im Rahmen der Daseinsvorsorge zur Schaffung gleichwertiger Lebensverhältnisse beitragen. Ein gut ausgebauter, barrierefreier und vernetzter ÖPNV ist zudem ein wichtiger Standortfaktor für eine Kommune.

Um wahlfreie Verkehrsteilnehmende zum Umsteigen auf Busse und Bahnen zu bewegen, muss der ÖPNV einerseits eine hohe Konkurrenzfähigkeit zum Pkw besitzen; andererseits sind bestehende Nutzungs- und Zugangshemmnisse zu identifizieren und entsprechende Lösungen zu entwickeln. Aktuelle Herausforderungen für den ÖPNV entstehen darüber hinaus – trotz der anhaltenden Wachstumsprognosen in der Stadt Fulda – aus dem demografischen Wandel, infolgedessen insbesondere die Zahl älterer Menschen (davon ein immer weiter zunehmender Anteil mit Führerscheinbesitz und hoher Autoaffinität) zunimmt. Insgesamt ist zu bedenken, dass die Aspekte „Effizienz“ und „Attraktivität“ bei der Ausgestaltung des ÖPNVs in einem ständigen Spannungsfeld stehen.

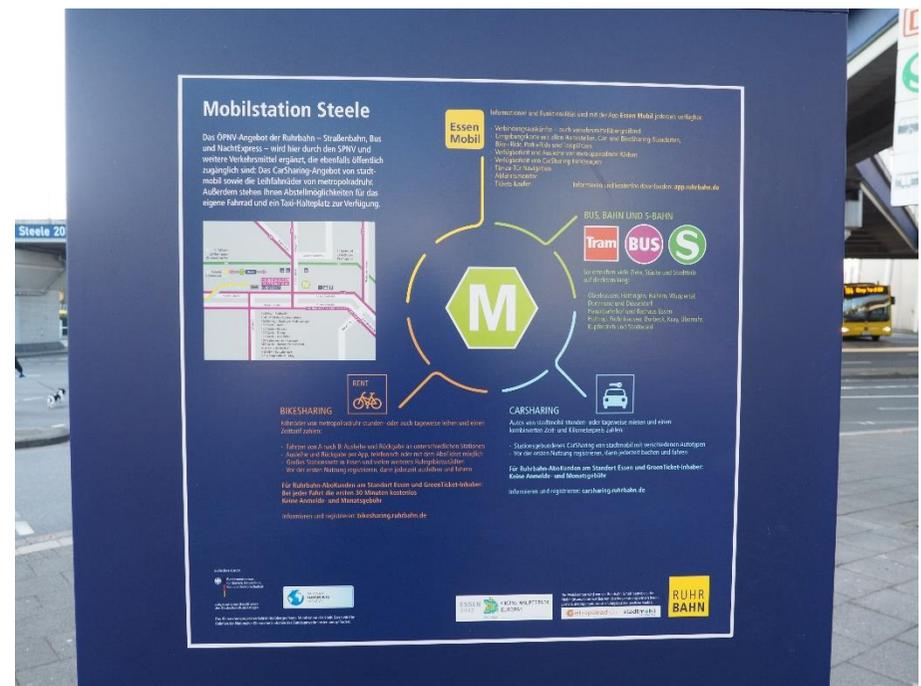
Gleichzeitig kommt der Vernetzung der unterschiedlichen Mobilitätsangebote angesichts einer zunehmend inter- und multimodaleren Gesellschaft, in der mehr Menschen je nach Wegezweck und individuellem Bedarf verschiedene Verkehrsmittel nutzen und miteinander kombinieren, eine zunehmende Bedeutung zu, deren Chance es zu ergreifen gilt.

So bietet der ÖPNV idealerweise auf Hauptachsen eine attraktive Alternative zum (eigenen) Auto, während die Verkehrssysteme ‚Fahrrad‘ und ‚Auto‘ die Einzugsbereiche der Haltestellen entlang dieser Hauptachsen deutlich

vergrößern. Hierzu ist es wichtig, die einzelnen Mobilitätsangebote räumlich zu bündeln, um eine vernetzte Mobilität zu ermöglichen und um den Nutzerinnen und Nutzern zu verdeutlichen, welche Mobilitätsmöglichkeiten diese zur Start- bzw. von der Zielhaltestelle haben.

Sowohl im Binnenverkehr, bei dem lediglich 7 % der Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden, als auch im stadtgrenzenüberschreitenden Verkehr, der vom MIV nahezu vollständig dominiert wird (vgl. Kapitel 3.1), bieten sich noch erhebliche Steigerungspotenziale, die nur mit einem attraktiven und bedarfsgerechten Angebot genutzt werden können. Dessen ungeachtet gilt es gleichzeitig einen leistbaren Kostenrahmen einzuhalten.

Abb. 16: Mobil(itäts)station in der Stadt Essen, Stadtteil Steele



Quelle: Eigene Darstellung



## C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen

### Zusammenfassung

Das zukünftige Mobilitätsverhalten wird immer stärker durch inter- und multimodale Ansätze geprägt; statt einem Verkehrsmittel werden im Verlauf eines Weges verschiedene Verkehrsmittel kombiniert (Intermodalität) oder ein Weg wird im Verlauf eines Zeitraums, z.B. einer Woche, mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt (Multimodalität). Die Förderung dieser Mobilitätsformen wird mit der Einrichtung und Qualifizierung von Verknüpfungspunkten bzw. Schnittstellen des Mobilitätsverbundes erreicht.

### Beschreibung / Begründung

Attraktive inter- und multimodale Schnittstellen können dazu beitragen, dass ein Umstieg auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes gefördert wird und/oder eine Schadstoffreduktion erfolgt. Wichtig ist der räumliche Betrachtungsbereich, denn entsprechende Angebote sind i.d.R. im Verkehrsquellbereich anzuordnen, d.h. hier ist eine stadtgrenzenüberschreitende bzw. regionale Betrachtung erforderlich.

Es sind folgende Arten von Schnittstellen zu unterscheiden:

- **Park+Ride (P+R):** Sie dienen dem Umstieg vom Pkw auf den öffentlichen Verkehr und sind entweder ebenerdige Anlagen oder Parkbauten. I.d.R. handelt es sich um Standorte an Schienenhaltepunkten; z.T. sind jedoch auch Standorte an Bushaltstellen sinnvoll. Aufgrund der längeren Standzeiten der Pkw ist die Integration von Ladeinfrastruktur sinnvoll.
- **Bike+Ride (B+R):** Sie dienen dem Umstieg vom Fahrrad auf den öffentlichen Verkehr. Wichtige Aspekte sind vor allem ein ausreichender Witterungsschutz (Überdachung) und Diebstahlschutz (idealerweise Bereitstellung eines Teils der Abstellanlagen als Fahrradboxen).
- **Parcken+Mitfahren (P+M):** Sie dienen der Bildung von Fahrgemeinschaften und sollten sich an verkehrsgünstiger Lage befinden. Neben Stellplätzen für Pkw (ggf. partiell mit Ladeinfrastruktur) sollte auch die Integration von Radabstellanlagen (z.B. Fahrradboxen) geprüft werden.

- **Mobilitätsstationen:** Hier werden mehrere Verkehrsmittel in direkter räumlicher Verbindung miteinander vernetzt. I.d.R. bildet der ÖPNV das Rückgrat des Angebots an einer Mobilitätsstation. Je nach konkretem Standort kommen weitere Angebote hinzu, z.B. Pkw-Stellplätze, Radabstellanlagen, Carsharing, Taxistand, Ladeinfrastruktur. Neben den „klassischen“ Mobilitätsangeboten bieten sich weitere Ausstattungsmerkmale bzw. Serviceangebote an, wie z.B. Gepäckschließfächer, Aufenthaltsmöglichkeiten, W-Lan oder öffentliche Toiletten.

Die mit dem Ausbau der Schnittstellen erhofften Effekte wirken jedoch nur dann, wenn sich der Umstieg lohnt, d.h. attraktive ÖPNV-Anbindungen bestehen, keine Zeitrachteile (für alle Beteiligten) entstehen usw., und die Verknüpfungspunkte sichtbar sind, d.h. öffentlichkeitswirksam beworben werden und städtebaulich integriert sind (bei letzterem ist ein bestmöglicher Ausgleich zwischen Auffälligkeit und „passender“ Integration in den städtebaulichen Kontext anzustreben).

Potenzielle Schnittstellen in Fulda und Umgebung sind/wären:

- **Bahnhof Fulda**
- **Stadtteilzentren/wichtige Zielorte:** z.B. Aschenberg, Galerie, Klinikum
- **Region:** Haltepunkte entlang der Rhönbahn (u.a. Eichenzell, Lütter), der Vogelsbergbahn (u.a. Großenlüder, Oberbimbach) und der Kinzigtalbahn (u.a. Neuhof) sowie der Bahnhof Hünfeld
- **Sonstiges:** Autobahnabfahrten/Kreuzungen mit Bundesstraßen (P+M)

### Bausteine / Umsetzungsschritte

- Standortplanung / Regionales Konzept für Verknüpfungspunkte: Identifizierung geeigneter Standorte und Klärung der örtlichen Rahmenbedingungen (insb. Bahnhöfe in Stadt / Region, zentrale Haltestellen in den Stadtteilen, stark frequentierte Haltestellen in der Kernstadt)
- Festlegung der Ausstattung und ggf. (Mobilitäts-)Dienstleister
- Aufbau eines einheitlichen Gestaltungs- und Vermarktungskonzepts (Corporate Design)
- Herstellung der notwendigen rechtlichen und baulichen Rahmenbedingungen: Flächenerwerb oder -umnutzung, Detailplanung
- Bau bzw. Ausbau / Aufwertung der Verknüpfungspunkte
- Sicherstellung der Integration in das Handlungsfeld Digitalisierung

### Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig  
(ggf. mehrere Umsetzungsstufen)

### Aktueller Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

Nachbarkommunen,  
Landkreis / Stadt Fulda, RMV

### Weitere Akteure

RhönEnergie Fulda GmbH,  
„Mobilitäts“-Anbieter (z.B. Carsharing)

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- A1 Aufbau eines Mobilitätsportals
- A4 Ausbau der DFI-Anzeigen
- B3 Schaffung von Ladeinfrastruktur
- C3 Einführung einer Tarifzone „Stadtregion Fulda“
- C4 Angebotsverbesserungen im ÖPNV

### Wirkungsbereich

Lokal    Stadt    Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... durch modale Verlagerungen vom Kfz-Verkehr auf andere Verkehrsarten

### Kostenschätzung

Kosten variieren je nach Ausstattung des jeweiligen Standorts; Richtwerte: Fahrradbox ca. 1.000 €, P+R-Stellplatz ca. 5.000 €, Mobilitätsstation ca. 50.000-500.000 € (ohne Kosten für etwaigen Flächenerwerb)

### Fördermöglichkeiten

Kommunalrichtlinie (BMUB)  
Bundeswettbewerb Klimaschutz durch Radverkehr (BMUB)  
Richtlinie zur Förderung der Nahmobilität (HMWEVL)  
Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

Mobilitätsstation am Haltepunkt Sankt Augustin-Zentrum (NRW)  
Zukunftsnetz Mobilität NRW: Handbuch Mobilstationen NRW

## C2 Modernisierung der Busflotte



### Zusammenfassung

Im Laufe des Jahres 2018 wird der erste Elektro-Bus auf Fuldas Straßen unterwegs sein, womit eine Phase eingeläutet wird, in der die RhönEnergie Fulda GmbH Erfahrungen mit dem Bus sowie den Anforderungen unter Dauerbelastungen testet. Dies soll der Auftakt für die sukzessive Einführung von E-Bussen in die städtische Busflotte darstellen.

### Beschreibung / Begründung

- Anschaffung von Neufahrzeugen

Der erste E-Bus in Fulda wird als Gelenkbus auf der Linie 6 zur Hochschule eingesetzt. Die Reichweite des aktuell angeschafften Fahrzeugs liegt bei ca. 200 km, was den Tagesumläufen dieser Linie entspricht. In dieser Einstiegsphase sollen zunächst Erfahrungen mit dem Fahrzeug und den damit verbundenen Rahmenbedingungen gesammelt werden (u.a. Zuverlässigkeit, Fahreigenschaften, Fahrkomfort für die Fahrgäste, ggf. Einsatzgrenzen). Sechs weitere Busse sollen in einem nächsten Schritt in den kommenden Jahren angeschafft werden.

Neben elektrisch betriebenen Bussen gibt es jedoch auch noch weitere, zumindest temporäre Alternativen hinsichtlich der Umstellung der bestehenden Flotte auf emissionsärmere Fahrzeuge – beispielsweise Hybridbusse oder Busse mit Erdgasantrieb. Der aktuelle Weg in Fulda sieht jedoch E-Busse vor.

- Schaffung und Erweiterung von Ladeinfrastruktur

Für das Aufladen der Busse sind in Fulda nach derzeitigem Stand Depotladungen vorgesehen; diese Ladevorgänge werden dementsprechend über Nacht stattfinden. Hierfür ist eine entsprechende Ladeinfrastruktur auf dem Gelände des Busdepots vorzuhalten. Im Rahmen einer Untersuchung hat sich gezeigt, dass die Versorgung der Ladeinfrastruktur (mit bis zu 2 MW für die Busladung) durch das Umspannwerk der OsthessenNetz GmbH auf dem Gelände des Busdepots für die nächsten Jahre gewährleistet und sehr gut dimensioniert ist.

- Umrüstung der aktuellen Diesel-Flotte

Neben der Neuanschaffung bzw. dem sukzessiven Austausch der Fahrzeuge bestehen auch Möglichkeiten, die existierenden Dieselbusse (größtenteils Euro 6-Fahrzeuge) klima- bzw. schadstofffreundlicher auszustatten. Das Nachrüsten von Diesel-Bussen gestaltet sich derzeit (noch) nicht problemlos, da die großen Hersteller von Bussen nach dem aktuellen Stand keine eigenen Nachrüstungs-Programme anbieten und es somit Probleme hinsichtlich der Herstellergarantie geben kann. Dennoch sollte dieser Ansatz perspektivisch nicht aus den Augen verloren werden, um das Ziel der Reduktion der Luftschadstoffe zu erreichen.

- Schulung des Personals

Das Umstellen einer Busflotte auf eine vollständig andere Antriebsform hängt stark damit zusammen, das Personal entsprechend zu schulen und weiterzubilden (Fahrverhalten/-training, Werkstatt, Sicherheitsvorkehrungen aufgrund der potentiellen Gefahren durch Hochvolt). In Fulda geschieht dies derzeit im Rahmen der Anschaffung des ersten E-Busses, durch den die Fahrer und Techniker Erfahrungen sammeln können.

- Umrüstung der Werkstatt

Neben der speziellen Schulung der Mitarbeiter muss auch der Werkstattbereich modifiziert werden. Solange nur ein Teil der Fahrzeugflotte mit E-Antrieb unterwegs ist, reicht die Einrichtung eines gesonderten Bereichs und die Anschaffung einer Grundausrüstung an Werkzeug für die Arbeit an den Hochvolt-Komponenten aus. Mit steigender Anzahl an E-Bussen muss die gesamte Werkstatt sukzessive umgerüstet werden.

### Bausteine / Umsetzungsschritte

- Einstiegsphase: Sammeln von Erfahrungen mit dem ersten E-Bus
- Anschaffung von weiteren E-Bussen oder ggf. temporären Alternativen (z.B. Hybrid- oder Erdgasbusse)
- Auf- und Ausbau bedarfsgerechter Ladeinfrastruktur auf dem Gelände des Busdepots sowie Auf- bzw. Umrüstung des Werkstattbereichs (u.a. Einrichtung eines gesonderten Bereichs zur Wartung von E-Bussen, Anschaffung einer Werkzeugausrüstung)
- Spezielle Schulung der Mitarbeiter, ggf. Neueinstellung von Fachkräften

### Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

### Aktueller

Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

RhönEnergie Fulda GmbH

### Weitere Akteure

Landkreis / Stadt Fulda  
Verkehrsunternehmen

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

B3 Schaffung von Ladeinfrastruktur

### Wirkungsbereich

Lokal    Stadt    Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... aufgrund der hohen Fahrleistungen und des z.T. erhöhten NO<sub>2</sub>-Ausstoßes von Dieselbussen

### Kostenschätzung

Die Neuanschaffungskosten eines einzelnen E-Busses betragen je nach Größe, Ausstattung und Antriebskomponenten derzeit etwa 500.000-700.000 € (zukünftig ggf. Preissenkungen sowohl infolge höherer Produktionszahlen als auch bei der Bestellung mehrerer Busse). Kosten für die spezielle Werkstatteinrichtung: derzeit nicht abschätzbar

### Fördermöglichkeiten

FRL Elektromobilität (BMVI)  
FRL Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV (BMUB)  
FRL Nachrüstung von Dieselbussen (BMVI)  
Innovationsrichtlinie (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

In der hessischen Landeshauptstadt Wiesbaden wird derzeit der gesamte Bus-Fuhrpark (ca. 220 Fahrzeuge) auf Elektromobilität umgestellt.

### C3 Einführung einer Tarifzone ‚Stadtregion Fulda‘



|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel ist häufig davon abhängig, wie hoch die Eintrittsbarrieren für Nicht-, Wenig- und Kaum-Nutzer sind. Der Preis spielt dabei eine besondere Rolle. Vor allem bei Einzelfahrscheinen sind Preissprünge zwischen Tarifzonen deutlich und lassen die Tarifgestaltung häufig unfair und damit unattraktiv wirken. Eine Vereinheitlichung und Vereinfachung sollte daher angestrebtes Ziel sein.</p>   | <p>Aktuell gibt es zwischen den Tarifzonen starke Preissprünge, die je nach Wohnort und/oder zurückzulegender Strecke den ÖPNV unattraktiv erscheinen lassen.</p> <p>Anzustreben ist eine einheitliche Tarifzone für das Fuldaer Stadtgebiet mit den angrenzenden Kommunen, um einen einheitlichen Tarif für die Stadtregion zu gestalten. Dies ist ebenso wie die Einführung eines Kurzstreckentarifs als Prüfauftrag im fortgeschriebenen Nahverkehrsplan enthalten.</p> <p>Im ersten Schritt können ‚Überlappungsbereiche‘ eingeführt werden, so dass die ersten 2 bis 3 Haltestellen innerhalb der einfahrenden Zone noch zu der vorherigen Zone zählen, um direkte Preissprünge zu vermeiden. Dies ist kurzfristig mit Kosten bzw. mit Mindereinnahmen verbunden, kann jedoch auf längere Sicht (und mit entsprechender Marketing-Unterstützung) die Fahrgastzahlen des ÖPNV erhöhen.</p> <p>Einen entsprechenden Ansatz gibt es bereits für die Tarifrelationen Fulda-Petersberg, Fulda-Künzell sowie Petersberg-Künzell. Hier kosten (Stand 2018) tarifzonenüberschreitende Fahrten lediglich 0,15 € mehr als der Inner-Zonentarif. Es gibt jedoch einen großen Sprung zwischen dem Ballungsraum und dem ländlichen Gebiet. Ein fairer Ansatz wäre dabei eine Abrechnung nach zurückgelegten Luftlinien-Kilometern.</p> <p>Hinsichtlich der Neustrukturierung der Tarifzonen werden daher mehrere Modelle als Prüfaufträge zwischen der Stadt Fulda, der Region bzw. dem Landkreis Fulda sowie dem RMV vorgeschlagen.</p> | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Kurz- bis mittelfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p>   |
| <p><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>Die Stadt Fulda ist die größte Stadt der gleichnamigen Region und übernimmt zahlreiche Aufgaben. Fulda ist zudem auch Ausgangs- und Endpunkt nahezu aller Verbindungen des stadtgrenzen-überschreitenden Bus- und Bahnverkehrs. Der öffentliche Verkehr ist daher vor allem im Pendlerverkehr eine starke Alternative für die Arbeitnehmenden aus der Region. Doch nicht nur die Stadt Fulda ist Ziel in der Region, sondern auch zahlreiche pendelnde Personen haben ihren Wohnstandort in Fulda und arbeiten in der Region.</p> | <p>Zuständig für die tarifliche Ausgestaltung der Angebote in Fulda und der Region ist nach Hessischem ÖPNV-Gesetz (HessÖPNVG) der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV). In der Stadtregion Fulda sind folgende Tarifzonen des RMV gültig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenzone 2000: Stadt Fulda, Gemeinde Künzell und die Gemeinde Petersberg</li> <li>• Flächenzone 2100: Ortsteil Bimbach (Gemeinde Großenlüder)</li> <li>• Flächenzone 1900: Ortsteil Giesel (Gemeinde Neuhof)</li> </ul> <p>Die Flächenzone 2000 ist zudem in mehrere Tarifeinheiten gegliedert: 2001 (Stadt Fulda), 2030 (Gemeinde Künzell und Ortsteile, Kerngemeinde Petersberg) sowie 2065 (Ortsteile Götzenhof, Steinau, Steinhaus und Marbach in der Gemeinde Petersberg).</p>   | <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>RMV, Landkreis / Stadt Fulda</p> <p><b>Weitere Akteure</b><br/>Land Hessen, Verkehrsunternehmen, RhönEnergie Fulda GmbH</p> <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <p>C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen<br/>F2 Informations- und Marketingkampagnen</p> |
| <p><b>Bausteine / Prüfaufträge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungsbereiche: die ersten 2-3 Stationen innerhalb einer Zone sollten noch ohne Preissprung befahrbar sein</li> <li>• Die Einführung eines Tarifs, der die zurückgelegte Strecke und nicht die einzelnen Tarifzonen zugrunde legt, führt dazu, dass die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel fairer und transparenter für die Nutzer ist</li> <li>• Eine einheitliche Tarifzone der Region Fulda sollte letztlich angestrebtes Ziel sein („Tarifzone Region Fulda“)</li> </ul>      | <p><b>Wirkungsbereich</b><br/>Lokal    <u>Stadt</u>    <u>Region</u></p> <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b></p>  <p>... durch modale Verlagerungen auf den ÖPNV durch Attraktivierung</p>   | <p><b>Kostenschätzung</b></p> <p>Bei einer faireren Gestaltung tarifzonenüberschreitender Fahrten fallen im ersten Schritt Mindereinnahmen an. Diese können aber durch eine damit einhergehende Attraktivitäts- und Fahrgaststeigerung kompensiert werden.</p>  |
| <p><b>Fördermöglichkeiten</b></p> <p>Es bestehen keine Fördermöglichkeiten.</p>  | <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>Die Stadt Koblenz ist in drei Tarifwaben unterteilt. Um diese Mehrkosten bei wabenüberschreitenden Fahrten fairer zu gestalten, gibt es zwischen den Waben Überlappungszonen von je 2-3 Stationen.</p>  |   |

## C4 Angebotsverbesserungen im ÖPNV



|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Durch Angebotsverbesserungen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und Schienenpersonennahverkehr (SPNV) werden insbesondere für die pendelnden Personen in Fulda und in der Region Alternativen zum eigenen Pkw deutlich. Zahlreiche Fahrten können so verlagert und die Mobilität in der Stadt und Region Fulda umweltfreundlicher gestaltet werden. Die Verbesserung des Angebots ist neben tariflichen Verbesserungen eine entscheidende Komponente zur Verkehrsverlagerung.</p>  | <p><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p> <p><b>Neue Haltepunkte im Bahnverkehr</b></p> <p>Auf den Bestandsverbindungen (Rhön- sowie Vogelsbergbahn) können durch neu zu schaffende Haltepunkte am Einkaufszentrum Kaiserwiesen (Rhönbahn) und am Industriepark Fulda-West (Vogelsbergbahn) zahlreiche pendelnde Personen aus dem Umland direkt an ihre Ziel- bzw. Arbeitsorte gelangen, ohne Umwege über den Fuldaer ICE-Bahnhof und/oder die Innenstadt zu nehmen. Das Potenzial dieser neuen Haltepunkte sollte im Rahmen einer detaillierten fachlichen Prüfung erörtert werden (u.a. Einwohnerpotenzial in einem bestimmten Radius um den Haltepunkt, Entfernung zur nächsten Station, fahrplantechnische Machbarkeit).</p> <p><b>Express-Buslinien</b></p> <p>Die Einführung von Express-Buslinien führt dazu, dass Relationen zwischen dem Zentrum und bestimmten Zielorten attraktiver werden, die bei bisheriger Linienführung im Verkehrsmittelvergleich deutlich schlechter abschneiden. Während bei der Einrichtung neuer Haltepunkte im Bahnverkehr Umwege über das Zentrum Fuldas vermieden werden können, haben Express-Buslinien den Vorteil, dass sie schnelle Quell/Ziel-Verbindungen abdecken und zu bestimmten Zeiten Kapazitätsengpässe und Angebotslücken schließen und dabei einen schnelleren Durchlauf als die herkömmlichen Linien haben.</p> <p>In Fulda kommen dabei die Relationen zwischen der Innenstadt bzw. dem ICE-Bahnhof und der Hochschule in Frage, um bei den Studierenden den Anteil des ÖV an den Gesamtverkehren auf dieser Relation zu erhöhen. Darüber hinaus sind Express-Buslinien in die Arbeitsplatz-Schwerpunkte denkbar (Gewerbegebiete in Lehnerz, Rodges und im Eisweiher).</p> <p><b>Überarbeitung Rufbus/AST-System</b></p> <p>Mit diesen flexiblen Angeboten existieren bereits Alternativen in den Randzeiten. Bislang sind die Fahrgastzahlen jedoch sehr niedrig, was u.a. daran liegt, dass ein offensives Marketing ausbleibt. Perspektivisch können durch die Umstrukturierung und Flexibilisierung hin zu einem On-Demand-Service das bestehende Angebot verbessert und durch höhere Fahrgastzahlen die Zuschusskosten gesenkt werden. Auch die Verknüpfung Stadt und Umland sollte in diesem Zusammenhang angegangen werden.</p> | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Mittel- bis langfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b></p>  <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>Deutsche Bahn AG,<br/>Landkreis / Stadt Fulda</p> <p><b>Weitere Akteure</b><br/>Land Hessen, Verkehrsunternehmen,<br/>RhönEnergie Fulda GmbH</p> <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <p>C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen<br/>F1 Betriebliches Mobilitätsmanagement<br/>F2 Informations- und Marketingkampagnen</p>   |
| <p><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>Der ÖPNV hat gemeinsam mit dem regionalen SPNV die größten Potenziale, Personen umweltfreundlicher als mit dem eigenen Pkw fortzubewegen. Dafür muss der ÖPNV/SPNV insbesondere für Berufstätige attraktiviert werden und sich – wenn möglich – stärker an den Arbeitszeiten und -orten orientieren.</p> <p>Der Nahverkehrsplan (NVP) und auch der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) formulieren zahlreiche Maßnahmen, wie Informationen, Haltestellen, Service und auch die Fahrzeuge komfortabler für die Nutzer ausgestaltet werden können. Viele dieser Maßnahmen sind grundsätzlicher Natur wie etwa sicherere Anschlüsse und Übergangszeiten an den verschiedenen Knotenpunkten des Busverkehrs sowie beim Übergang zwischen dem Regionalverkehr und dem städtischen und regionalen Busverkehr am Fuldaer ICE-Bahnhof.</p> <p>Darüber hinaus gibt es jedoch auch viele Möglichkeiten, das Gesamt-Angebot zu attraktivieren. Die grobe Zielsetzung muss dabei lauten: <i>Mehr Fahrten &amp; Mehr Halte</i>; denn nur durch eine deutliche Verbesserung der Fahrtangebote kann eine spürbare Steigerung der Fahrgastzahlen erreicht werden.</p> <p>Anzustreben ist dabei ein Mix aus kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen, die sowohl den Bus- als auch den Bahnverkehr betreffen.</p> |  | <p><b>Wirkungsbereich</b>      Lokal    <u>Stadt</u>    <u>Region</u></p> <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b>       ... durch modale Verlagerungen auf den ÖPNV durch Attraktivierung</p> <p><b>Kostenschätzung / Fördermöglichkeiten</b></p> <p>Die Kosten eines Infrastrukturausbaus sowie einer Verbesserung der Bedienungsqualität sind nur grob abschätzbar (ca. 1-2 Mio. € für einen neuen Bahnhofhaltepunkt, Zuschusskosten pro Fahrplan-km ca. 1-2 €). Ein Infrastrukturausbau wird weitgehend über GVFG-Mittel (diese werden voraussichtlich in den nächsten Jahren weiter steigen) bzw. über eine Kofinanzierung RMV/Deutsche Bahn AG erfolgen. Die Kosten des Betriebs werden bisher nicht gefördert. Eine Unterstützung von ÖV-Betriebsmitteln durch den Bund ist im Rahmen der Fortführung des Programms „Saubere Luft 2017-2020“ wünschenswert, liegt jedoch in der Entscheidungshoheit des Bundes.</p> |
|  |  | <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>Die Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen mbH (LNVG) verfolgt die Reaktivierung und Einrichtung von zusätzlichen Bahnhofhaltepunkten zur Stärkung der Mobilität in der Fläche. Hierbei wurden 38 seitens der Kommunen vorgeschlagenen Stationen geprüft. Derzeit werden 21 positiv bewertete Standorte weiterverfolgt (voraussichtlich 9 Stationen kurzfristig realisierbar).</p>  |

#### 4.4 Urbane Logistik



Die Waren- und Lieferverkehre haben in den letzten Jahren vor allem aufgrund des boomenden Online-Handels stark zugenommen, und in den nächsten Jahren ist mit weiteren Zunahmen zu rechnen. Während im Jahr 2016 bereits mehr als 3 Mrd. Sendungen in Deutschland verschickt wurden, wird sich diese Zahl bis 2020 auf knapp 4 Mrd. Sendungen erhöhen (vgl.

Bundesverband Paket und Expresslogistik e.V. 2017). Neben den privaten Bestellungen bzw. Sendungen an Privathaushalte (auch Business-to-Consumer, abgekürzt *B2C* genannt) ist diese Zunahme vor allem auch auf die kleinteiligere gewerbliche Liefernachfrage bzw. die Belieferung der Händler (auch Business-to-Business, abgekürzt *B2B* genannt) zurückzuführen.

Aufgrund dieses Wachstums stehen KEP-Branche (Kurier-, Express- und Paketdienstleister) und Kommunen vor der Herausforderung, die damit verbundenen zunehmenden Lieferverkehre effizient und möglichst stadtvträglich abzuwickeln. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf die sog. letzte Meile im innerstädtischen Bereich zu richten, da es hier aufgrund der begrenzten Flächenkapazitäten vermehrt zu Nutzungskonflikten kommt, vor allem in Form von Parken in zweiter Reihe (oder an anderen nicht dafür vorgesehenen Stellen) mit den entsprechenden Auswirkungen, wie insbesondere Störungen im Verkehrsfluss und Beeinträchtigungen der Verkehrssicherheit von anderen Verkehrsteilnehmenden. Hinzu kommt der Anstieg an Luftschadstoffen und der Lärmbelastung, da Zustellungen i.d.R. mittels dieselbetriebener leichter Nutzfahrzeuge erfolgen; hierzu können auch gewerbliche Fahrten von (handwerklichen) Dienstleistungsbetrieben gezählt werden.

Dementsprechend sind intelligente, verkehrs- und emissionsreduzierende Konzepte in Bezug auf den urbanen bzw. innerstädtischen Lieferverkehr

sowie den (handwerklichen) Dienstleistungsverkehr gefragt, um im Bereich der urbanen Logistik einen Minderungsbeitrag bei den Luftschadstoffemissionen (und bei der Lärmbelastung) leisten zu können. Die fortschreitende Digitalisierung (vgl. Kapitel 4.1) mit der Verfügbarkeit spezifischer und aktueller Daten eröffnet hierbei entsprechende Optimierungspotenziale.

Während die kommunalen Einflussmöglichkeiten bei neuartigen Distributionskonzepten oftmals eher begrenzt sind und diese daher maßgeblich von der Kooperations-, Mitwirkungs- und Aktivitätsbereitschaft der KEP-Dienstleister (und weiterer Akteure aus der Wirtschaft) abhängen, besteht in Bezug auf die Schaffung begleitender Anreize (z. B. Ausbau von Ladezonen) oder restriktiver Ansätze (z. B. in Form von Zufahrtsbeschränkungen) eine höhere Steuerbarkeit seitens der Kommunen. Nichtsdestotrotz muss es darum gehen, im Austausch mit den Beteiligten Lösungen zu entwickeln, die von allen getragen werden.

Abb. 17: Lieferfahrzeuge in einem innerstädtischen Quartier



Quelle: Eigene Darstellung



## D1 Aufbau von Mikro-Hubs

### Zusammenfassung

Zur Optimierung der innerstädtischen Logistik bietet sich die Einrichtung spezieller Warenumschlagsorte bzw. -stationen für KEP-Dienstleister an (sog. Mikro-Hubs). Diese werden entweder in Stadtrandlage oder an geeigneten Standorten im Stadtzentrum eingerichtet, um von dort aus eine Feinverteilung der Waren (auf der letzten Meile) mit umweltfreundlichen Fahrzeugen vorzunehmen (vorzugsweise E-Transporter, Lastenräder oder fußläufige Transporthilfen) und so entsprechende Emissionsminderungen in Bezug auf Lärm und Luftschadstoffe im innerstädtischen Bereich zu erreichen.

### Beschreibung / Begründung

Das Sendungsvolumen an Paketen und Päckchen ist infolge der Dynamik des Online-Handels stetig wachsend, und in den kommenden Jahren wird von einem weiteren Wachstum ausgegangen. Die damit verbundenen Effekte lassen die städtische Infrastruktur an ihre Grenzen stoßen. Hinzu kommen neue Herausforderungen (z.B. Individualisierung in den Zustelloptionen), die die z.T. vorhandenen Ineffizienzen in der Logistik verstärken (u.a. hohe Retourenquote, Mehrfachzustellungen, jeder KEP-Dienstleister verfügt über ein eigenes Liefernetzwerk, großvolumiges Lieferfahrzeug von Anfang bis Ende einer Auslieferungstour) und den Problemdruck verstärken. Insofern sind neuartige Ansätze in der gesamten City-Logistik gefragt. Dies könnte beispielsweise der Aufbau einer zweistufigen Distributionsstruktur sein mit der zentralen Anlieferung an gemeinsam genutzte Mikro-Hubs, die als Schnittstelle zwischen einem größeren und einem kleineren Lieferfahrzeug fungieren.

Es sind folgende Arten von Mikro-Hubs zu unterscheiden:

- **Mobiler Mikro-Hub:** Es erfolgt eine Sondernutzung von öffentlichen Verkehrsflächen in Form von flexiblen und verschließbaren logistischen Zwischenlagern (z.B. Container). Hier besteht jedoch das Problem der Rechtssicherheit bzw. der Genehmigung einer solchen Nutzung im öffentlichen Raum. Daher besteht die Forderung seitens der KEP-Branche, mobile Mikro-Hubs ähnlich wie Stellplätze für Carsharing-Fahrzeuge im öffentlichen Straßenraum zu privilegieren.

- **Stationärer Mikro-Hub:** Hier werden i.d.R. vorhandene Immobilien genutzt bzw. es wird ein Mikro-Hub in eine vorhandene Immobilie integriert. Es bestehen u.a. folgende Möglichkeiten: Paketshops, leer stehende gewerbliche Immobilien, Parkbauten (Tiefgaragen, Parkhäuser) und -flächen. Neben dem Problem der allgemeinen Verfügbarkeit sind hier auch die örtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Gerade bei Parkbauten muss die Befahrbarkeit durch größere Fahrzeuge gewährleistet sein.

In der Stadt Fulda könnten folgende Standorte für die Einrichtung eines Mikro-Hubs geprüft werden: Emailierwerk, Parkplatz Weimarer Straße, Ochsenwiese.

Von den Mikro-Hubs erfolgt eine routenoptimierte Feinverteilung der Sendungen mittels flexibler und nachhaltig ausgerichteter Mobilitätsformen an die Adressaten, z.B. kleinvolumiger E-Transporter, Lastenrad ggf. mit E-Antrieb und/oder Anhänger, Sackkarre. Erste Testphasen in mehreren Städten haben gezeigt, dass hierdurch klare Vorteile sowohl für die Logistikbranche als auch in Bezug auf den Stadtraum erzielt werden.

### Bausteine / Umsetzungsschritte

- Entwicklung eines Citylogistik-Konzepts für die Stadt Fulda in Kooperation mit den lokalen Akteuren: u.a. Identifizierung von geeigneten Hub-Punkten bzw. Räumlichkeiten, Aufbau und Konstituierung eines Netzwerks an Kooperationspartnern (ggf. Aufstellung von Selbstverpflichtungen bzw. eines „Letter of Intent“), Klärung der Finanzierung bzw. des Geschäftsmodells
- Durchführung einer Testphase bzw. eines Pilotvorhabens in einem abgegrenzten Teilbereich: Einrichtung von geeigneten Standorten für Mikro-Hubs (u.a. Herstellung straßenverkehrsrechtlicher und/oder baulicher Rahmenbedingungen, Anschaffung von Fahrzeugen für die Feinverteilung), Aufzeichnen der Projektdaten und Erfahrungen (ggf. im Rahmen einer wissenschaftlichen Begleitung)
- Auswertung der Testphase bzw. des Pilotvorhabens und ggf. Anpassung der Rahmenbedingungen bzw. Bausteine des Logistik-Konzepts; Erfahrungsaustausch im Netzwerk
- Ganzheitliche Umsetzung des Citylogistik-Konzepts (u.a. Aufbau weiterer Mikro-Hubs)

### Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

### Aktueller

Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

Stadt Fulda, KEP-Dienste, IHK Fulda

### Weitere Akteure

Lokaler Einzelhandel

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

D2 Ausbau von Ladezonen

### Wirkungsbereich

Lokal    Stadt    Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... Wirkung eines Pilotvorhabens eher gering; abhängig von Engagement und Aktivitäten der KEP-Dienstleister

### Kostenschätzung

|                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Erstellung Citylogistik-Konzept       | ca. 50.000 €              |
| Fahrzeuge für Feinverteilung          | 2.500-50.000 €            |
| Kosten für Einrichtung von Mikro-Hubs | derzeit nicht abschätzbar |

(insbesondere abhängig von Typ [mobil/stationär] und Ausstattung)

### Fördermöglichkeiten

Kommunalrichtlinie (BMUB)  
 FRL Erneuerbar Mobil (BMUB)  
 Kleinserien-Richtlinie / Förderung von Schwerlastfahrrädern (BMU)  
 Innovationsrichtlinie (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

Projekt „KoMoDo“ in Berlin - gemeinsame Nutzung von Mikro-Depots durch fünf Paketdienstleister und Einsatz von Cargobikes auf der letzten Meile  
 Projekt „Nachhaltige Stadtlogistik mit dem Mikrodepotkonzept“ in Nürnberg  
 Mikro-Depot-Konzept in Herne



## D2 Ausbau von Ladezonen

### Zusammenfassung

Parkende Lieferfahrzeuge führen temporär in vielen innerstädtischen Straßen zu Störungen im Verkehrsfluss und erhöhen dadurch die dortige Luftschadstoffbelastung. Viele Städte im In- und Ausland forcieren seit längerem eine effizientere Abwicklung der Lieferverkehre und setzen dazu oftmals das Instrument der Ladezonen ein, die an ausgewählten Hot-Spots, d.h. in unmittelbarer Nähe mehrerer zu beliefernder Adressaten eingerichtet werden und so effektiv Parksuchverkehre sowie das Halten in zweiter Reihe unterbinden.

### Beschreibung / Begründung

Die gegenwärtig ausgewiesenen Ladebereiche werden häufig durch Falschparker zugeparkt, so dass der Lieferverkehr oftmals in zweiter Reihe halten muss mit den entsprechenden Nachteilen für alle anderen Verkehrsteilnehmenden. Das derzeitige StVO-Instrument zur Regelung des Lieferverkehrs (i.d.R. einfache Beschilderung eines eingeschränkten Halteverbots) entspricht erfahrungsgemäß nicht mehr den Anforderungen des heutigen Lieferverkehrs und wird häufig – auch wegen Fehlinterpretationen – missachtet. Daher muss es Ziel sein, für den Lieferverkehr zukünftig verlässlich zugängliche Punkte bzw. Ladezonen in für den Lieferverkehr geeigneten Lagen zu schaffen. Aufgrund des knappen innerstädtischen Raumes ist mitunter eine intelligente Nutzung dieser Bereiche anzustreben; dies kann z.B. eine flexible Regelung in Form von speziellen Zeitfenstern sein (beispielsweise 7-17 Uhr Ladezone; 17-7 Uhr Anwohnerparken).

In der Anfangszeit nach Neueinrichtung von Ladezonen ist neben einer Kommunikation der Betroffenen auch ein verdichtetes Kontrollintervall durch die Verkehrsüberwachung erforderlich, um eine ordnungswidrige Nutzung durch Nichtberechtigten zu unterbinden und Fehlnutzer auf die neuen Regelungen hinzuweisen.

Neben der Minimierung von Beeinträchtigungen des fließenden Verkehrs durch parkende Lieferfahrzeuge in der zweiten Reihe und den verbesserten Bedingungen für den Lieferverkehr insgesamt können Ladezonen auch dazu beitragen, den motorisierten Lieferverkehr in der Fußgängerzone einzudämmen.

Es bestehen grundsätzlich folgende Möglichkeiten zur Einrichtung bzw. Kennzeichnung sowie zur klareren Erkennbarkeit von Ladezonen (gemäß BASt 2007):

- **Beschilderung:** Negative Beschilderung mit Zeichen 286 „absolutes Haltverbot“ (höhere Befolgungsrate bzw. abschreckendere Wirkung gegenüber Zeichen 283 „eingeschränktes Haltverbot“); Verwendung eines Sinnbildes eines Ladevorgangs (entweder in Form eines Zusatzzeichens oder im Sinne eines neuen Zeichens ähnlich Zeichen 229 „Taxenstand“)
- **Markierung:** Markierung mit Zeichen 299 „Grenzmarkierung für Halt- und Parkverbote“ („Zick-Zack-Linie“) oder Kennzeichnung der Fläche mittels weißer Umrandung inkl. Aufbringen eines größeren Piktogramms (analog dem o.g. Sinnbild auf der Beschilderung).

### Bausteine / Umsetzungsschritte

- Beteiligung aller Akteure (Logistikfirmen, lokaler Einzelhandel, Wirtschaftsförderung / City-Marketing) zur Abstimmung und Ausgestaltung der Ladezonen: Lage bzw. Standort; Größe; statische oder flexible Regelung in Form von Lieferzeitfenstern, d.h. z.B. Prüfung der Freigabe von Ladezonen in den Abend- und Nachtstunden für Anwohnende; Kennzeichnungsart
- Deutliche Markierung und Beschilderung der Ladezonen, um dem Falschparken vorzubeugen; in Kombination mit Information der Anwohnenden und der umliegenden Unternehmen zur Nutzung der Ladezonen; ggf. Wegfall vorhandener Parkplätze im öffentlichen Raum
- Sicherstellen der Verfügbarkeit der Ladezonen für Lieferverkehre durch die Verkehrsüberwachung der Stadt Fulda; verstärktes Vorgehen gegen Parkverstöße
- Perspektivisch: Digitalisierung des Parkraums mit einer elektronischen Belegungserkennung, die auch die Ladezonen umfasst
- Erste Umsetzungsstufe: Einrichtung von Ladezonen in der Kernstadt (Umfeld Fußgängerzone)
- Zweite Umsetzungsstufe: ggf. Ausweitung der Ladezonen für die Belieferung privater Haushalte in dicht bebauten Stadtquartieren

### Umsetzungshorizont

Kurzfristig

### Aktueller Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

Stadt Fulda

### Weitere Akteure

IHK Fulda, Kreishandwerkerschaft, KEP-Dienste, lokaler Einzelhandel

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

D1 Aufbau von Mikro-Hubs

### Wirkungsbereich

Lokal Stadt Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



.... durch Verbesserung des Verkehrsflusses; entfaltet Wirkung hauptsächlich in Spitzenzeiten

### Kostenschätzung

Die Kosten für Markierungsarbeiten und Beschilderung betragen ca. 1.000-2.000 € pro Ladezone (von örtlichen Rahmenbedingungen abhängig; (ggf. können Mittel aus der Parkraumbewirtschaftung zur Umsetzung genutzt werden).

### Fördermöglichkeiten

Aufgrund der anzunehmenden geringen Kosten erscheint die Inanspruchnahme von Fördermitteln entbehrlich.

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

Ladezonen in Dortmund, Köln und Paderborn  
Heft V 151 – Städtischer Liefer- und Ladeverkehr (Bundesanstalt für Straßenwesen, 2007)  
Studie „Die Ladezone im Blickpunkt“ (IHK zu Köln)

#### 4.5 Förderung des Radverkehrs



Das Radfahren liegt im Trend und ist eine umweltfreundliche, preiswerte und gesunde Fortbewegungsart. Aufgrund des geringen Flächenverbrauchs, der insbesondere im urbanen Umfeld im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln konkurrenzfähigen Geschwindigkeit und der mittlerweile vielfältigen Einsatzmöglichkeiten (z. B. Pedelecs, Transport- bzw. Lastenräder) stellt es eine sinnvolle und klimaneutrale Alternative zum Kfz dar und kann zur verkehrlichen Entlastung (mit entsprechenden positiven Auswirkungen auf die Luftschadstoff- und Lärmsituation) sowie zur Erhöhung der Lebensqualität beitragen.

Die Stärke des Verkehrsmittels Fahrrad liegt zunächst vor allem im Kurzstreckenbereich (bis zu 5 km, ca. 20 Minuten Unterwegszeit). Da i.d.R. ein Großteil der Wege, die zurückgelegt werden, diesem Entfernungsbereich entspricht ( $\frac{3}{4}$  aller Wege der Fuldaer sind max. 5 km lang, vgl. TU Dresden 2014), besteht ein enormes Potenzial im Radverkehr, entsprechende Rahmenbedingungen, wie z. B. ein geschlossenes Radwegenetz, vorausgesetzt.

Mit elektrisch angetriebenen bzw. unterstützenden Fahrrädern (E-Bikes bzw. Pedelecs) sind aber auch größere Entfernungen zu bewältigen (Potenzial liegt vor allem im Bereich zwischen 5 und 15 km), sodass das Fahrrad auch für den Stadt-Umland-Verkehr als auch generell stadtgrenzenüberschreitend interessant wird; so beträgt z. B. die Entfernung zwischen der Gemeinde Eichenzell (Gemeindeverwaltung) und der Stadt Fulda (Universitätsplatz) ca. 8 km, diejenige zwischen Großenlüder (Rathaus) und der Stadt Fulda ca. 13 km. Zudem erleichtern elektrisch angetriebene bzw. unterstützende Fahrräder das Radfahren in topografisch eher bewegteren Kommunen, zu denen die Stadt Fulda zu zählen ist.

Die Verkaufszahlen an E-Bikes bzw. Pedelecs zeigen in den letzten Jahren enorme Zuwachsraten; mittlerweile sind in Deutschland rund 3,5 Mio. elektrisch angetriebene bzw. unterstützende Fahrräder unterwegs. Mittelfristig geht der Zweirad-Industrie-Verband von einem etwa 23 bis 25 %-igen Anteil am gesamten Fahrradmarkt aus, langfristig sogar von bis zu 35 % (gegenwärtiger Marktanteil der E-Bikes liegt bei 19 %; vgl. Website Zweirad-Industrie-Verband).

E-Bikes bzw. Pedelecs haben sich also bereits als fester Bestandteil des Verkehrssystems etabliert, woraus sich sowohl zusätzliche Anforderungen ergeben als auch neue Zielgruppen, die für die Nutzung des Fahrrades gewonnen werden können.

Abb. 18: Radfahrstreifen auf Hauptverkehrsstraße in Osnabrück



Quelle: Eigene Darstellung



## E1 Attraktiver innerstädtischer Radverkehr / Schließen von Netzlücken

### Zusammenfassung

Der Radverkehr hat in Fulda bislang noch nicht den Stellenwert, den er in anderen Städten hat. Durch Freizeitrouten gibt es bereits attraktive Radverbindungen ins Umland, während jedoch der innerstädtische Radverkehr in Fulda noch deutlich ausbaufähig ist. Durchgehende Radverbindungen für den Alltagsverkehr sowie sichere Infrastruktur an Kreuzungen sollen den Radverkehr in Fulda zu mehr als nur einer Alternative machen.

### Beschreibung / Begründung

Die Stadt Fulda kann – anders als andere Städte – bislang nicht auf eine langjährige strategische Radverkehrsförderung aufbauen, was sich in der zum Teil stark fragmentierten Radverkehrsinfrastruktur entlang vieler (Hauptverkehrs-)Straßen zeigt. Die Handlungsbedarfe sind vielschichtig:

- Lückenhafte Radverkehrsinfrastruktur
- Kreuzungen und Einmündungen ohne Radverkehrsinfrastruktur
- Zugeparkte Radwege
- Nutzungskonflikte bei gemeinsamer Führung mit Fußgängern

Die Folge ist zudem, dass die – im Vergleich zu anderen Städten – geringe Präsenz von Radfahrenden im Straßenbild dazu führt, dass andere Verkehrsteilnehmenden (vor allem Personen, die einen Pkw fahren) vergleichsweise wenig sensibilisiert sind und somit Fahrradfahren subjektiv und objektiv gefährlicher ist.

Zur Schaffung von hochwertigen Alternativen für innerstädtische Kfz-Fahrten, ist eine grundlegende Aufwertung der Strukturen für den Radverkehr vorzunehmen. Die Stadt Fulda hat mit dem fortgeschriebenen Radverkehrskonzept aus dem Jahr 2009 eine geeignete Plangrundlage für ein aus 15 radialen Hauptrouten und sieben tangentialen Nebenrouten bestehendes Radwegenetz geschaffen.

Jährlich wird das Netz auf Basis dieses Planwerks ausgebaut, damit Lücken im angestrebten Netz geschlossen werden und die Radverkehrsinfrastruktur entlang der Routen attraktiviert wird.

Es existieren jedoch noch zahlreiche Abschnitte (auch im Bestandsnetz), die wenig einladend auf Radfahrende wirken und für Einsteiger ein Hindernis für die innerstädtische (Alltags-)Nutzung des Fahrrads sein können.

Wichtig ist, dass auch beim Netzlückenschluss nicht nur mit Kompromisslösungen gearbeitet wird, sondern sich die neu zu errichtende Radverkehrsinfrastruktur an den Qualitätsstandards des Radverkehrskonzepts, des Verkehrsentwicklungsplans sowie allgemeiner Regelwerke (insbesondere ERA, RAST) orientiert.

### Bausteine / Umsetzungsschritte

Vorrangig sollten Angebote für Radfahrende dort geschaffen, ertüchtigt und Netzlücken konsequent geschlossen werden, wo neben vielen Radfahrenden auch starker Pkw-Verkehr herrscht und Radfahrende somit im besonderen Maße durch adäquate Radverkehrsanlagen geschützt werden sollten.

Die Stadt Fulda erarbeitet und überarbeitet laufend eine Prioritätenliste für den weiteren Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur. Die Mittel wurden zuletzt erhöht, um die 2009 angestoßenen Projekte schnellstmöglich umsetzen zu können. Hierbei ist zu beachten, dass Bedürfnisse auch weiterhin bzw. aktualisiert werden (beispielsweise hinsichtlich E-Mobilität im Radverkehr).

Der wichtigste Maßnahmenbaustein ist das Markieren von Radfahr- bzw. Schutzstreifen. Vor diesem Hintergrund besteht besonderer Handlungsbedarf u.a. entlang folgender Hauptverkehrsstraßen:

- Künzeller Straße
- Leipziger Straße  
(hier wird der Radverkehr z.T. über den Gehweg geführt)

Die Leipziger Straße trifft dabei eine besondere Notwendigkeit. Die vielbefahrene Straße ist gleichzeitig die wichtigste Verbindungsstraße zwischen der Innenstadt und der Hochschule.

### Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

### Aktueller

Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

Straßenbaulastträger

### Weitere Akteure

Straßenverkehrsbehörde, Polizei, (Stadt Fulda und HessenMobil) ADFC, ggf. Nachbarkommunen

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- E2 Schaffung von Radpendelrouten
- E3 Ausbau der Radabstellanlagen
- F1 Informations- und Marketingkampagnen

### Wirkungsbereich

Lokal Stadt Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... durch modale Verlagerungen auf den Radverkehr durch Attraktivierung

### Kostenschätzung

- Radfahr- bzw. Schutzstreifen markieren: 15-20€/lfd. m
- Radweg bauen - 200 €/lfd. m (Annahme einer Breite von 2m)
- Rad-Piktogramm - 150 €/Stk.
- Rotmarkierung - 25 €/qm
- Einrichtung Fahrradstraße - 15 €/lfd. m

### Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (BMUB)
- Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“ (BMUB)
- Richtlinie zur Förderung der Nahmobilität (HMWEVL)
- Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

- ivm GmbH 2014: Förderung des Rad- und Fußverkehrs – Kosteneffiziente Maßnahmen im öffentlichen Straßenraum
- FGSV 2010: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen



## E2 Schaffung von Radpendelrouten

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Zusammenfassung</b></p> <p>Fuldas Pendlerverflechtungen sind gleichermaßen zahlreich und weitreichend. Die Verbreitung von elektrisch unterstützten Fahrrädern (E-Bikes bzw. Pedelecs) haben in den vergangenen Jahren dazu geführt, dass das Pendeln per Rad auch über weitere Strecken nicht nur Sport-Enthusiasten vorbehalten bleibt, sondern als wirkliche Alternative zum eigenen Pkw gelten kann. Dafür sollten auch in Fulda attraktive Bedingungen geschaffen werden, indem „neue“, interkommunale Radverkehrsinfrastrukturen entstehen, die verbesserte Parameter in Bezug auf Direktheit, Geschwindigkeit und Sicherheit aufweisen.</p> <p style="text-align: center;"><b>Beschreibung / Begründung</b></p> <p>Die Stadt Fulda ist als Zentrum Ost Hessens besonders betroffen durch den von pendelnden Personen erzeugten Verkehr, der überwiegend mit dem Pkw erzeugt wird. Der Ausbau von Radrouten ins Umland erfolgte bislang eher unter touristischen Gesichtspunkten, kann jedoch hinsichtlich der Bedeutung für radpendelnde Personen neu gedacht werden.</p> <p>Die Routen orientieren sich dabei an den Orten und Gemeinden im Umland, die hohe Stadt-Umland-Beziehungen aufweisen. Neben den bestehenden Routen (Fulda-Radweg oder die Hessischen Radfernwege R1 bis R3) sind dabei auch neue Korridore zu entwickeln; hierfür können z.T. schon bestehende und bislang unzureichend qualifizierte Wege genutzt werden.</p> <p>Für Radpendelrouten sollten mindestens die gleichen Grundsätze und Maßstäbe, die für ein attraktives innerstädtisches Radroutenetz angewandt werden sollten, gelten. Bei einer attraktiven Ausgestaltung von Radpendelrouten unter hohen Qualitätsstandards sollte dies jedoch noch einen Schritt weiter gehen – unter Berücksichtigung der Möglichkeiten auf den entsprechenden Streckenabschnitten. Einen detaillierten Rahmen liefert das Arbeitspapier <i>Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen</i> von der FGSV. Hier werden u.a. folgende Aspekte thematisiert:</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>eine ausreichende Breite und geeignete Führungsformen</li> <li>die einheitliche Ausschilderung (vor allem, wenn die ausgewiesenen Radpendler Routen noch anderweitig definiert sind – wie etwa der Fulda-Radweg oder die Hessischen Radfernwege)</li> <li>Ggf. Trennung vom Fußverkehr (von besonderer Gewichtung, da auf solchen Trassen mit einem verstärkten Auftreten von elektrisch unterstützten Fahrrädern zu rechnen ist und demnach allgemein hohe Geschwindigkeiten vorherrschen)</li> <li>Sonstige Hinweise zu Unterhaltung und Betrieb</li> </ul> <p>Wegen des voraussichtlichen stellenweisen Vorliegens örtlicher Restriktionen (z.B. begrenzter Raum, Eigentums-/Ordnungsrecht, Belange anderer Verkehrsteilnehmender) und mit dem Ziel einer möglichst schnellen Umsetzung sollten in Fulda explizit auch Abweichungen vom ‚Radschnellweg-Standard‘ möglich sein. Nichtsdestotrotz geht es darum, ein qualitativ hochwertiges Angebot zu garantieren.</p> <p>Parallel erarbeitet das Land Hessen derzeit eigene Standards für Radschnellverbindungen, die überwiegend mit den hier geplanten Radpendelrouten gleichzusetzen sind.</p> <p style="text-align: center;"><b>Bausteine / Umsetzungsschritte</b></p> <p>Im ersten Schritt sollte eine Machbarkeitsstudie hinsichtlich realistischer Radpendelrouten erarbeitet werden. Dies kann über die Ergebnisse hinausgehen, die derzeit auf Landesebene erarbeitet werden. Dafür ist eine enge interkommunale Zusammenarbeit ein wichtiger Bestandteil, da ein tragfähiges Konzept nur in der regionalen Gesamtbetrachtung erfolgreich sein kann.</p> <p>Zu empfehlen ist die Fokussierung zunächst auf die drei folgenden Korridore für Radpendelrouten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Großenlüder (über Maberzell und Bimbach)</li> <li>Nach Neuhof: u.a. unter Nutzung der <i>Alten B40</i>, über: Eichenzell → Bronnzell → Kaiserwiesen → Lehnerz (Radweg parallel zur B27) → Hünfeld (Hauntetalradweg)</li> <li>Nach Hünfeld (über Lehnerz, Steinau und Marbach)</li> </ul> | <p><b>Umsetzungshorizont</b><br/>Mittel- bis langfristig</p> <p><b>Aktueller Umsetzungsstand</b><br/></p> <p><b>Federführung/Initiator</b><br/>Stadt Fulda, Nachbarkommunen</p> <p><b>Weitere Akteure</b><br/>HessenMobil, ADFC</p> <p><b>Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen</b></p> <p>E1 Attraktiver innerstädtischer Radverkehr/Schließen von Netzlücken<br/>E3 Ausbau der Radabstellanlagen<br/>F1 Betriebliches Mobilitätsmanagement</p> <p><b>Wirkungsbereich</b><br/>Lokal    <u>Stadt</u>    <u>Region</u></p> <p><b>NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial</b><br/> ... durch modale Verlagerungen auf den Radverkehr durch Attraktivierung</p> <p><b>Kostenschätzung</b><br/>Die Kosten variieren je nach Ausgangssituation und angestrebtem Standard sehr stark: ca. 200-1.500 €/lfd. m</p> <p><b>Fördermöglichkeiten</b></p> <p>Finanzhilfen für Radschnellwege (BMVI)<br/>Kommunalrichtlinie (BMUB)<br/>Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“ (BMUB)<br/>Richtlinie zur Förderung der Nahmobilität (HMWEVL)<br/>Verkehrsinfrastrukturförderung (HMWEVL)</p> <p><b>Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen</b></p> <p>eRadschnellweg Göttingen: Bundesweit erster innerstädtischer Radschnellweg mit besonderem Fokus auf die Rahmenbedingungen für E-Bike- bzw. Pedelec-Nutzer (u.a. grüne Welle für Radfahrende, besonders ebener Belag)</p> |
|--|---|--|



## E3 Ausbau der Radabstellanlagen

### Zusammenfassung

Fehlende Radabstellanlagen stellen einen nicht zu unterschätzenden Fahrtantrittswiderstand dar. Daher ist ein ausreichendes und qualitativvolles Angebot an Radabstellanlagen eine weitere wesentliche Rahmenbedingung zur Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs. Von besonderer Bedeutung ist dies am Rande der Innenstadt sowie am ICE-Bahnhof Fulda, der dadurch stärker zu einer Schnittstelle der verschiedenen Verkehrsträger werden kann.

### Beschreibung / Begründung

In der Stadt Fulda werden die Abstellanlagen für Fahrräder sukzessive ausgebaut. Bei Umgestaltungen und Neubauten von Straßenräumen und Plätzen werden meist Abstellanlagen integriert, die einen hohen Standard haben. Bislang hatte der Ausbau jedoch eher punktuellen, weniger einen ganzheitlichen Charakter.

Die hohe Auslastung der Radabstellanlagen in der Innenstadt zeigt, dass ein weiterer Ausbau sinnvoll erscheint. Doch auch in den Stadtteilen zeigt sich ein immer höherer Bedarf und mit der planerischen Zielsetzung aus dem Radverkehrskonzept und dem Verkehrsentwicklungsplan in Richtung Radverkehrsförderung sind auch weitere Quellen (Wohngebiete) und Ziele (z.B. Firmen, Freizeitorde) von Relevanz beim Ausbau der Abstellanlagen.

Wie bei vielen Maßnahmen liegt ein besonderer Augenmerk auf der Mobilität von pendelnden Personen (mit Blick auf Verlagerungsmöglichkeiten des Verkehrs hin zum Umweltverbund) sowie auf der Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel. Daher ist der Fuldaer ICE-Bahnhof hinsichtlich seiner Nutzungs- und Verknüpfungsmöglichkeiten für Radfahrende von besonderer Bedeutung. Während die Rückseite des Bahnhofs bereits über eine größere (auch abschließbare) Radabstellanlage verfügt, gibt es auf der Vorder- bzw. Hauptseite des Bahnhofs keine vergleichbaren Möglichkeiten. Resultat sind zahlreiche wild abgestellte Fahrräder mit den negativen Auswirkungen auf Ästhetik, Barrieren und auch Sicherheit für andere Verkehrsteilnehmende.

### Bausteine / Umsetzungsschritte

#### Erweiterung des Angebots In der Innenstadt

In den letzten Jahren ist das Angebot an Radabstellanlagen in der Innenstadt ausgeweitet worden. Neben punktuellen Neuerrichtungen sollte es jedoch mehrere größere Anlagen im Innenstadtbereich (bzw. rund um die Innenstadt) geben, an denen Besucherinnen und Besucher ihr Rad einsehbar und witterungsgeschützt abstellen und die Innenstadt anschließend fußläufig besuchen und erkunden können. Als attraktive Standorte bieten sich u.a. an:

- Am Stadtschloss
- Domplatz/Johannes-Dyba-Allee
- Rabanusstraße/Peterstor
- Bardostraße/Löherstraße

Bei der Auswahl der Standorte ist ggf. – je nach räumlichen Rahmenbedingungen und abgeschätztem Bedarf – auch die Ansprache bzw. die Akquisition privater Flächen zu berücksichtigen.

#### Sukzessiver Ausbau in den Stadtteilen

Ebenfalls sollte das Angebot in den Stadtteilzentren um attraktive Radabstellanlagen erweitert werden. Vor dem Hintergrund des angestrebten steigenden Radverkehrsanteils ist von einer zunehmenden Nachfrage auszugehen, sodass frühzeitig die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen werden sollten.

#### Fahrradparkhaus am Bahnhof Fulda:

Von hoher Wichtigkeit ist ein attraktives und ausreichend dimensioniertes Fahrradparkhaus an der Schnittstelle ICE-Bahnhof Fulda. Die Neustrukturierung des Umfelds des ICE-Bahnhofs sollte Anlass und Anwendungsbereich der Erhöhung der Kapazitäten der dortigen Radabstellanlagen sein; so kann der Bahnhof als intermodale Schnittstelle gestärkt werden. Zusätzlich zu einer ausreichenden Anzahl an Stellplätzen (mind. 400-500) können Service-Angebote wie eine Fahrradwerkstatt, eine Toilette oder auch ein Infopunkt für den Radverkehr rund um Fulda errichtet werden.

### Umsetzungshorizont

Kurz- bis mittelfristig

### Aktueller

Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

### Weitere Akteure

Je nach Standort: Stadt Fulda, DB Station & Service, Wohnungs(bau)gesellschaften, Unternehmen

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen
- E1 Attraktiver innerstädtischer Radverkehr/Schließen von Netzlücken
- E3 Ausbau der Radabstellanlagen
- F1 Betriebliches Mobilitätsmanagement

### Wirkungsbereich

Lokal Stadt Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... für sich genommen begrenzte Wirkung; im Kontext mit weiteren Maßnahmen (E1, E2) höheres Potenzial

### Kostenschätzung

- Anlehnbügel - 100 €/Stück
- Fahrradbox - 800-1.000 €
- Überdachte Anlage (ca. 10 Abstellplätze) - 3.000-7.000 €
- Fahrradparkhaus - 400-1.000 € / Einstellplatz
- Fahrradhäuschen - 5.000 €

### Fördermöglichkeiten

Kommunalrichtlinie (BMUB)  
Richtlinie zur Förderung der Nahmobilität (HMWEVL)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

Stadt Kamen: differenziertes Abstellanlagenkonzept zur Ermittlung und Deckung der Bedarfe für das Abstellen von Fahrrädern in der Innenstadt  
Stadt Offenburg: Vollautomatisches 24h-Fahrradparkhaus am Bahnhof

#### 4.6 Kommunikation und Mobilitätsmanagement



Die Kommunikation mit sämtlichen Betroffenen und Beteiligten (insbesondere Bürgerinnen und Bürger der Stadt Fulda, Unternehmen, einpendelnde Personen, Besucher und Touristen der Stadt) nimmt für das Ziel einer Reduzierung der Luftschadstoffbelastung eine übergeordnete Rolle ein, die über alle bereits angeführten Handlungsfelder hinweg ihre Wirkung entfalten muss.

Mobilitätsmanagement ist der strategische Ansatz, die Verkehrsnachfrage, die Verkehrsmittelwahl und die Nutzung der Verkehrsinfrastruktur systematisch im Sinne einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung zu beeinflussen. Eine effizientere und klimafreundlichere Verkehrsnachfrage wird vor allem über Motivation in Form von zielgruppenspezifischen Informationen und Beratungen sowie die Organisation von Servicedienstleistungen erreicht. Es werden attraktive Alternativen zum eigenen Auto aufgezeigt oder geschaffen. Zu bedenken ist, dass das Verkehrsverhalten jedoch immer auch durch eingeschlifene Lebensweisen und Routinen geprägt ist, so dass ein Umdenken und Umsteigen auf Alternativen erlebbar und attraktiv sein muss. Erfolgreiche Kommunikation benötigt interessierte Adressaten.

Angebotsverbesserungen und Qualitätssteigerungen im gesamten Mobilitäts- und Verkehrssystem wirken dementsprechend nur dann schnell und erfolgreich, wenn die Veränderungen und die Vorteile bei den potentiellen Nutzern bekannt sind und wahrgenommen werden (sich somit also das tatsächliche Mobilitätsverhalten ändert). Grundlage dafür sind – neben den „harten“ Fakten in Form von Infrastrukturmaßnahmen und -verbesserungen – auch die sog. „weichen“ Faktoren bzw. der nicht-investive Bereich.

Neben dem bereits genannten Mobilitätsmanagement müssen durch dauerhafte öffentliche Präsenz von Mobilitätsthemen in Form von spezifischer Kampagnen- und Öffentlichkeitsarbeit die Mobilitätsangebote wirksam bekannt gemacht sowie etabliert werden. Um ein modernes Mobilitätssystem umsetzen zu können, müssen Vorbehalte und emotionale Barrieren insbesondere gegenüber neuen und auch unkonventionellen Angeboten abgebaut werden; auch Maßnahmenerfordernisse müssen vermittelt werden. Nur so können in der Bevölkerung ein genereller Bewusstseinswandel bzw. eine Sensibilisierung hin zu einer nachhaltigen Mobilität stattfinden.

Besonders im technischen Bereich gibt es zahlreiche Überschneidungen zum Handlungsfeld A Digitalisierung, wobei die Grenzen häufig verschwimmen.

Abb. 19: Sicherheitsaktion in Langenfeld (Rheinland)



Quelle: Eigene Darstellung



# F1 Betriebliches Mobilitätsmanagement

## Zusammenfassung

Betriebliches Mobilitätsmanagement hat in erster Linie zum Ziel, Arbeitswege effizient zu gestalten und ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten zu forcieren. Mit dem „Runden Tisch Eisweiher“ besteht in Fulda seit kurzem ein initialer Ansatz der im Gewerbegebiet Eisweiher ansässigen Unternehmen (unter Federführung des Unternehmens tegut), die mit unterschiedlichen Maßnahmen – entweder in Eigenverantwortung oder mit Blick auf andere Zuständigkeiten / Akteure wie beispielsweise die Stadt Fulda – ihre betriebliche Mobilität gesund und umweltfreundlich ausrichten möchten. Eine Übertragbarkeit auf andere Gewerbegebiete in der Stadt oder in der Region Fulda ist dahingehend zu unterstützen.

## Beschreibung / Begründung

Betriebliches Mobilitätsmanagement als weiche Maßnahme mit hohem Potenzial zur Verkehrsverlagerung stellt in vielfältiger Hinsicht einen bedeutsamen Bestandteil für das Voranbringen einer Verkehrswende bzw. ein Umdenken in der Mobilität dar. Auf der einen Seite ist der Berufsverkehr am Vor- sowie am Nachmittag für eine Stadt wie Fulda eine besondere Verkehrssituation (bei der die kommunalen Einflussmöglichkeiten z.T. begrenzt sind). Andererseits ist die alltägliche Mobilität der Menschen stark von ihrem jeweiligen Weg zur Arbeit geprägt, so dass Muster aus der alltäglichen Mobilität für andere Wege Zwecke, wie z.B. Freizeitwege oder den Einkauf der Einfachheit und der Verfügbarkeit halber übernommen werden.

Dementsprechend groß sind die Potenziale, die mit betrieblichem Mobilitätsmanagement einhergehen. Nicht nur die Spitzenbelastung der städtischen Straßen im Berufsverkehr und Kapazitätsengpässe beim Parken können gesenkt werden. Im Zusammenhang mit einer sich wandelnden alltäglichen Mobilität können auch Veränderungen im Mobilitätsbewusstsein der Menschen hervorgerufen werden.

Das betriebliche Mobilitätsmanagement umfasst sämtliche Bereiche der betrieblichen Mobilität: Arbeitswege der Mitarbeitenden, betrieblicher Fuhrpark, Dienst- und Geschäftsreisen, Kunden- und Besucherverkehr.

Hierbei stehen vor allem eine Stärkung des Umweltverbundes, aber auch die Förderung alternativer Antriebsformen im Fokus. Konkret bestehen folgende potenziellen Bestandteile und Handlungsfelder:

- Effizienzsteigerung im Fuhrpark: Umstellung des Fuhrparks auf emissionsfreie Antriebe, Substituierung von Fahrten durch alternative Mobilitätsformen (z.B. Carsharing), Fahrzeugpooling mit benachbarten Unternehmen, Spritsparschulungen
- Direkte Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung: Schaffung von Möglichkeiten zum verstärkten bzw. häufigeren Arbeiten im Home Office, verstärkte Nutzung von Video- und Telefonkonferenzen
- Förderung des Radverkehrs: Bereitstellung von Fahrradleasing-Angeboten, Schaffung von qualitätvollen Abstellanlagen für Fahrräder (hoher Diebstahlschutz, Überdachung, soziale Sicherheit), weitere Serviceangebote (Lademöglichkeiten für E-Bikes, Luftpumpstation, Reparatur-Sets, Trockenraum für nasse Kleidung, Duschmöglichkeit, Schließfächer), Bereitstellung von Firmenrädern und/oder speziellen Abstellmöglichkeiten für Mitarbeiterfahrräder am Bahnhof Fulda
- Förderung des ÖPNV: Organisation von Job-Ticket-Angeboten, Anschließen von verbesserten ÖPNV-Anbindungen
- Sonstige Maßnahmen: Förderung von Fahrgemeinschaften (u.a. Einrichtung eines Mitfahrportals, Ausweisen von Parkplätzen für Fahrgemeinschaften in Eingangsnähe), Einführung eines Parkraummanagements, Durchführung von speziellen Aktionstagen mit Angeboten wie z.B. Fahrradsicherheitscheck, Bereitstellung von E-Fahrzeugen für Probefahrten

## Bausteine / Umsetzungsschritte

- Unterstützung des „Runden Tisches Eisweiher“ bei der weiteren Umsetzung (u.a. Ausarbeitung eines realistischen Maßnahmenplans mit Klärung von Modalitäten in Bezug auf Zuständigkeit / Finanzierung)
- Gezielte Ansprache von Unternehmensleitungen und Durchführung von Informationsveranstaltungen zur Gewinnung weiterer interessierter Unternehmen bzw. zum Aufbau eines Netzwerkes
- Ggf. Auflegen eines Förderprogramms für externe Beratungen
- Begleitung der Erstberatungen der Unternehmen, Unterstützung weiterer Unternehmen bei der Umsetzung von MM-Maßnahmen

## Umsetzungshorizont

Kurzfristig

## Aktueller Umsetzungsstand



## Federführung/Initiator

Runder Tisch Eisweiher, Stadt Fulda, IHK Fulda

## Weitere Akteure

Unternehmen, Nachbarkommunen, Landkreis Fulda

## Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- B2 Fuhrparkumstellung/-management bei betriebl. Fahrzeugflotten
- C4 Angebotsverbesserungen im ÖPNV
- F2 Informations- und Marketingkampagnen

## Wirkungsbereich

Lokal Stadt Region

## NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... durch andere Fahrzeugtypen und modale Verlagerungen vom Kfz-Verkehr auf den Umweltverbund; abhängig von Bereitschaft/Engagement/Aktivitäten

## Kostenschätzung

Die Kosten für eine ausführliche Erstberatung von Unternehmen (u.a. Befragung der Mitarbeitenden zu Mobilitätsthemen, Wohnstandortanalysen, Potenzialanalyse) durch ein externes Beratungsunternehmen für Mobilitäts- und Energiefragen belaufen sich auf ca. 4-8.000 € (abhängig von Größe bzw. Anzahl der Mitarbeitenden des Unternehmens sowie der Beratungstiefe).

## Fördermöglichkeiten

Mit Ausnahme einiger ausgewählter Maßnahmen (z.B. Anschaffung von E-Fahrzeugen, Schaffung von Ladeinfrastruktur; vgl. B2) existieren derzeit keine Fördermöglichkeiten in Hinblick auf ein betriebliches MM. Das Kontingent an kostenlosen Erstberatungen für Betriebe im Rahmen der Initiative ‚mobil gewinnt‘ ist derzeit (Stand: Juli 2018) bereits ausgeschöpft.

## Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

- „Mobil.Pro.Fit“ (bundesweites Modellprojekt, Ende 2016 abgeschlossen)
- „mobil gewinnt“ (gemeinsame Initiative des BMVI und des BMUB)
- „Südhessen effizient mobil“ (Beratungsprogramm der ivm GmbH)



## F2 Informations- und Marketingkampagnen

### Zusammenfassung

Information und Kommunikation sind elementare Bestandteile eines jeden Planungs- und Umsetzungsprozesses. Gleichzeitig können sie auch selbständig wirken, da sie die Bürgerinnen und Bürger über alternative Mobilitätsangebote informieren und zum Umstieg auf den Umweltverbund bzw. zu einer bewussteren Verkehrsmittelwahl aufrufen. In Fulda (Stadt und Region) muss es zunächst darum gehen, ein Konzept für eine Dachmarke sowie für mehrere Kommunikationsbausteine zu entwickeln. Im Anschluss sollten die daraus entwickelten Aktionen und Kampagnen schrittweise eingeführt und auf ihre Auswirkungen hin geprüft und ggf. verstetigt werden.

### Beschreibung / Begründung

Entwickelte und umgesetzte Maßnahmen sowie innovative Projekte benötigen immer eine begleitende Informations- und Marketingstrategie, um den erhofften Effekt zu erzielen und zu maximieren. Idealerweise kann durch individuelle Marketingstrategien auch ein Imagewandel im Bereich der Mobilität in Fulda erzeugt werden.

Um eine größtmögliche Zahl an Bürgerinnen und Bürger zu erreichen, sind sämtliche Kommunikationskanäle und -elemente zu nutzen (insbesondere Einbezug der örtlichen Presse, Social Media, Homepages der beteiligten Akteure, Flyer/Faltblätter/Broschüren, Give-Aways, Sondermedien, Aktionen/Veranstaltungen).

In einem ersten Schritt ist zunächst ein Netzwerk bzw. eine Arbeitsgruppe aufzubauen, die sich aus lokalen und regionalen Akteuren zusammensetzt und alle relevanten Schritte koordiniert. Aufgabe dieser Arbeitsgruppe muss es zunächst sein, eine Auswahl und Priorisierung von Einzelmaßnahmen vorzunehmen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte (z.B. zu erzielender Effekt, Zielgruppe, Finanzierungs- und Fördermodalitäten, technische und personell-fachliche Anforderungen). Im weiteren Verlauf geht es darum, Maßnahmen zu evaluieren und Strategien zu verstetigen.

Eine Kommunikationsstrategie könnte Folgendes beinhalten:

- Online-Präsenz (siehe A1)

- Kommunikationsbotschaften: Kreieren eines übergreifenden Slogans bzw. einer Dachmarke; regelmäßig wechselnde thematische Schwerpunktsetzungen (zur Bewusstseinsbildung oder zur Vermittlung von sensiblen Themenfeldern)
- Neubürgermarketing und -beratung: Entwicklung einer Neubürgerbroschüre mit sämtlichen Informationen zur Mobilität in Fulda; spezielles Begrüßungspaket (z.B. Gutschein für ÖPNV-Ticket, Fahrradstadtplan o.ä.); Schaffung eines Angebots zur aktiven, persönlichen Beratung
- Spezielle ÖPNV-Angebote: z.B. kostenfreie ÖPNV-Testtage für ausgewählte Bürgerinnen und Bürger (mittels Ziehung einer Einwohnerstichprobe), Kombitickets (Veranstaltungsticket bzw. Eintrittskarte = ÖPNV-Fahrkarte), Schnupperangebote
- Aktionen/Veranstaltungen: Durchführung von jährlich wiederkehrenden speziellen Aktionstagen und Ausstellungen (z.B. zur Europäischen Woche der Mobilität und/oder zum Parking Day)
- Materialien: Aufbereitung von speziellen Themen in Form von Flyern, Faltblättern oder Broschüren (z.B. zur gegenseitigen Rücksichtnahme, zur Schulwegsicherheit oder zur Bekanntmachung von neuen Angeboten)

### Bausteine / Umsetzungsschritte

- Gewinnung von Akteuren für eine Zusammenarbeit im Bereich Kommunikation / Information / Marketing; Konstituierung einer zuständigen Arbeitsgruppe bzw. Bildung von Kooperationen
- Entwicklung einer übergreifenden Kommunikationsstrategie mit der Ausarbeitung von Informations- und Marketingideen; Aufbau einer wiedererkennbaren Dachmarke; Bündelung aller mobilitätsrelevanten Aktionen, Informationen und DL-Angebote
- Auswahl, Vorbereitung und Durchführung von Informations- und Marketingmaßnahmen (u.a. Gewährleistung der Finanzierung; grafische Ausarbeitung; Druck von Materialien wie Plakaten, Faltblättern etc.)
- Evaluation und Begleitung der Maßnahmen (z.B. stichprobenartige Rückfragen bei Neubürgerinnen und Neubürgern)

### Umsetzungshorizont

Kurzfristig

### Aktueller Umsetzungsstand



### Federführung/Initiator

Stadt Fulda, RhönEnergie Fulda GmbH

### Weitere Akteure

Landkreis Fulda, RMV, Verbände, Unternehmen, Sponsoren

### Verknüpfung mit weiteren Maßnahmen

- A2 Einführung einer MobilCard / Mobile App
- C3 Einführung einer Tarifzone ‚Stadtregion Fulda‘
- C4 Angebotsverbesserungen im ÖPNV
- F1 Betriebliches Mobilitätsmanagement

### Wirkungsbereich

Lokal Stadt Region

### NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial



... durch modale Verlagerungen vom Kfz-Verkehr auf den Umweltverbund

### Kostenschätzung

Die Kosten sind generell stark abhängig von der jeweiligen Ausgestaltung einer Kampagne. Für eine erste detaillierte Ausarbeitung von Informations- und Marketingideen durch einen externen Anbieter (z.B. eine Agentur) sind Kosten in Höhe von etwa 20.000-40.000 € anzusetzen.

### Fördermöglichkeiten

Kommunalrichtlinie (BMUB)  
Richtlinie zur Förderung der Nahmobilität (Land Hessen)  
FRL Klimaschutz und Klimaanpassung (HMUKLV)

### Good-Practice-Beispiele / weitergehende Informationen

„Gscheid mobil“ (Neubürgerberatung in München in Sachen Mobilität)  
„Aachen goes electro“ (E-Mobilitätsveranstaltung in Aachen)  
„Petzen lohnt sich“ (Aktion der Stadtwerke Osnabrück, bei der Kunden Neukunden für eine Prämie von 50 € werben können)

## 5 Wirkungsabschätzung

Die Zielsetzung des Masterplans Green City Fulda ist eine Verbesserung der Luftqualität in der Stadt Fulda, d.h. vor allem eine Reduzierung der Belastung der Bevölkerung durch das gesundheitsschädliche Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub><sup>4</sup>). Die Wirkungsabschätzung des Masterplans betrachtet daher auch in erster Linie die aufgrund der konzipierten Maßnahmen zu erwartenden Minderwirkungswirkungen bzgl. der NO<sub>2</sub>-Belastung der Bevölkerung.

Bei der Beurteilung von Luftschadstoffbelastungen sind die Schadstoffimmissionen, d.h. die lokal auf die Menschen jeweils einwirkenden Schadstoffkonzentrationen, relevant und mit entsprechenden Grenzwerten belegt (vgl. Kapitel 2.2). Hot Spots, d.h. Orte mit sehr hohen Immissionswerten bzw. Grenzwertüberschreitungen ergeben sich dabei i.d.R. aus einer Überlagerung von regionaler bzw. gesamtstädtischer Hintergrundbelastung mit lokalen Zusatzbelastungen durch den Verkehr oder andere spezielle Emittenten (vgl. Abbildungen 6 und 7). Dabei nehmen die verkehrlichen Zusatzbelastungen durch NO<sub>2</sub>, wie verschiedene Untersuchungen gezeigt haben, mit zunehmender Entfernung vom Emissionsort rasch ab, sodass u.a. die Umgebungsbebauung eine Rolle spielt.

Aufgrund der skizzierten Zusammenhänge kann die Wirkung der Maßnahmen des Masterplans Green City Fulda anhand stadtweiter Emissionsreduktionen – bspw. analog zur Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen bei Klimaschutzkonzepten – nur sehr bedingt beurteilt werden. In der Luftreinhalteplanung wie auch bei vorhabenbezogenen Untersuchungen werden daher die Immissionsbelastungen oftmals mit sog. Ausbreitungsmodellen berechnet.

Für die Stadt Fulda steht ein solches Ausbreitungsmodell bisher nicht zur Verfügung und konnte auch aufgrund der Kürze der Bearbeitungszeit für den Masterplan nicht erstellt werden. Um dennoch eine differenziertere Wirkungsabschätzung vornehmen zu können, wurde für das Straßennetz ein Emissionsmodell auf Basis der Kennwerte aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA, Version 3.3 vom April 2017) aufgebaut und eingesetzt. Dieses ermöglicht es, für die einzelnen Abschnitte des Straßennetzes die Verkehrsstärken nach Fahrzeugtypen, Gebietstyp, Straßentyp, Tempolimit und Verkehrszustand (Stau, gesättigter, dichter und flüssiger Verkehr) in die Berechnungen einzubeziehen.

Die hierfür erforderlichen Eingangsdaten wurden dem Verkehrsmodell Region Fulda (VRF) entnommen bzw. mit diesem berechnet. Dabei konnten aufgrund der stundenfeinen Auflösung des Verkehrsmodells auch tageszeitlich differenzierte Verkehrszustände für die einzelnen Abschnitte des Straßennetzes plausibel abgeleitet werden. Des Weiteren wurden mit dem Verkehrsmodell auch die Wirkungen von Maßnahmen abgeschätzt, die auf eine Veränderung der Verkehrsnachfrage abzielen. Die Wirkungen von Maßnahmen, die auf eine veränderte Zusammensetzung der Fahrzeugflotte abzielen, wurden über entsprechende Anpassungen im HBEFA-Emissionsmodell sowie auf der Grundlage des durchschnittlichen NO<sub>2</sub>-Ausstoßes der Pkw-Fahrzeugflotte im Kreis Fulda bzw. der bundesweiten Fahrzeugflotten (insbesondere in Bezug auf leichte Nutzfahrzeuge und Busse) abgebildet.

Mit der gewählten Vorgehensweise kann zumindest ein räumlich differenziertes Bild der Emissionsmengen des Straßenverkehrs und der diesbezüglichen Reduktionswirkungen des Masterplan Green City erzeugt werden.

---

<sup>4</sup> Nachfolgend wird NO<sub>2</sub> entsprechend dem HBEFA-Emissionsfaktor NO<sub>x</sub> angegeben.

Es wurden folgende Stufen hinsichtlich der qualitativen Einschätzung der Minderungspotenziale der Maßnahmen in den Steckbriefen gewählt:



Es ist von keiner unmittelbaren NO<sub>2</sub>-Minderungswirkung auszugehen.



Es ist von einer geringen NO<sub>2</sub>-Minderungswirkung auszugehen.



Es ist von einer mittleren NO<sub>2</sub>-Minderungswirkung auszugehen.



Es ist von einer hohen NO<sub>2</sub>-Minderungswirkung auszugehen.



Es ist von einer sehr hohen NO<sub>2</sub>-Minderungswirkung auszugehen.



Es besteht Potenzial zu einer höheren Wirkungsstufe; dies hängt jedoch maßgeblich von bestimmten Faktoren ab.

### 5.1 Methodisches Vorgehen zur Berechnung der NO<sub>x</sub>-Belastungen

Die Bilanz der Emissionen erfolgte nach dem Territorialprinzip und umfasst die NO<sub>x</sub>-Emissionen für das Stadtgebiet von Fulda. Die Abschätzung beschränkt sich dabei auf die motorisierten Emissionen. Die Methodik zur Berechnung mit dem Verkehrsmodell basiert vornehmlich auf den spezifischen Emissionsfaktoren aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 3.3) sowie der mit dem Verkehrsmodell ermittelten stündlichen Verkehrsleistung. Nicht berücksichtigt werden konnten hingegen die

Emissionen des ruhenden Verkehrs und die „nicht motorbedingten“ Emissionen, welche insbesondere durch Abrieb oder Aufwirbelungen entstehen.

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen für den Kfz-Verkehr setzen sich aus den Ausstößen des regionalen privaten Personenverkehrs, denen des Wirtschaftsverkehrs sowie des Fernverkehrs zusammen. Grundsätzlich beruht die Abschätzung auf der Verkehrsnachfrage dieser drei Verkehrsarten, die im Verkehrsmodell Region Fulda (VRF) auf das Straßennetz sowohl für den Analysefall 2016 (Status Quo), als auch für die definierten Szenarien des Masterplan Green City umgelegt wurden.

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen für den Straßenverkehr werden im Verkehrsmodell in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und des Verkehrsflusses berechnet. Die NO<sub>x</sub>-Ausstöße je Streckenabschnitt sind insbesondere von den folgenden Faktoren abhängig:

- der Länge des Streckenabschnitts
- der Zahl der Pkw und Lkw auf dem Streckenabschnitt (Verkehrsbelastung)
- dem Streckentyp (BAB, Landstraße, innerörtliche Straße)
- der zulässigen Höchstgeschwindigkeit
- der Auslastung des Streckenabschnitts (stündliche Belastung / stündliche Kapazität) und der daraus resultierenden Verkehrsqualität (Level of Service - LOS)
- dem durchschnittlichen spezifischen Flottenverbrauch für Pkw und Lkw in g/km für den jeweiligen Streckentyp und Level of Service<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Für den Lkw wurde ein gewichteter Durchschnittswert verschiedener Lkw-Größenklassen verwendet.

Die Streckentypen im VRF, welche Informationen zu Kapazitäten, Anzahl der Fahrstreifen und den Höchstgeschwindigkeiten enthalten, wurden den Streckentypen aus der HBEFA zugeordnet. Die HBEFA wiederum gibt NO<sub>x</sub>-Werte für die Streckentypen nach dem sogenannten „Level of Service“ (LOS) aus, da beispielsweise der NO<sub>x</sub>-Ausstoß im Stop and Go-Verkehr durch das ständige Anfahren und Abbremsen deutlich höher ist als im normalen Verkehrsfluss ohne Behinderungen.

Die Auslastung wurde als Quotient aus Stundenbelastung und Stundenkapazität des Streckentyps berechnet, und der Level of Service (LOS) wurde anschließend auf Basis dieses Auslastungswerts zugeordnet:

Tab. 6: Zuordnung Level of Service zur Auslastung des Streckenabschnitts

| Level of Service (LOS) | Auslastung in Prozent | LOS-Stufe |
|------------------------|-----------------------|-----------|
| Flüssig                | < 40%                 | 1         |
| Dicht                  | 40-85%                | 2         |
| Gesättigt              | 85-110%               | 3         |
| Stop & Go              | > 110%                | 4         |

Anhand der Streckenauslastung und den spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen für die Streckentypen nach HBEFA können die spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen je Streckenabschnitt wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Spezifische NO}_x\text{-Emissionen je Streckenabschnitt} = \text{Streckenlänge (km)} \times \text{Streckenauslastung (Anzahl der Pkw/Lkw)} \times \text{NO}_x\text{-Wert für den Streckentyp und den LOS}$$

Dabei konnten nicht für alle vorgeschlagenen Maßnahmen des Masterplan Green City mit dem Verkehrsmodell die Auswirkungen auf die NO<sub>x</sub>-Belastung abgeschätzt werden. Die nachstehende Tabelle verdeutlicht die Möglichkeiten der Wirkungsabschätzung mit den Modellansätzen (VRF = Verkehrsmodell Region Fulda; sowie HBEFA-Emissionsmodell):

Tab. 7: Möglichkeit der Wirkungsabschätzung der Masterplan Green City-Maßnahmen

| Maßnahme  | VFR             | HBEFA-Modell |
|---|-----------------|--------------|
| A1 Aufbau eines Mobilitätsportals                                   | x               | x            |
| A2 Entwicklung einer MobilCard / Mobile App                         | x               | x            |
| A3 Ertüchtigung der LSA-Anlagen                                     |                 | x            |
| A4 Ausbau der DFI-Anzeigen  | x               | x            |
| A5 Implementierung eines Datenerfassungssystems                     | keine Wirkung   |              |
| A6 Datenaufbereitung-/Verknüpfung                                   | keine Wirkung   |              |
| A7 Parkraummanagement   | x               | x            |
| B1 Fuhrparkumstellung und -management bei der Stadt Fulda           |                 | x            |
| B2 Fuhrparkumstellung und -management bei betriebl. Fzg-Flotten     |                 | x            |
| B3 Schaffung von Ladeinfrastruktur                                  |                 | x            |
| C1 Ausbau von inter- und multimodalen Schnittstellen                | x               | x            |
| C2 Modernisierung der Bus-Flotte                                    |                 | x            |
| C3 Einführung einer Tarifzone "Stadtregion Fulda"                   | x               | x            |
| C4 Angebotsverbesserungen im ÖPNV                                   | x               | x            |
| D1 Aufbau von Micro-Hubs  | nicht abbildbar |              |
| D2 Ausbau von Ladezonen   | nicht abbildbar |              |
| E1 Attraktiver innerstädtischer Radverkehr/Schließen von Netzlücken | x               | x            |
| E2 Schaffung von Radpendlerrouten                                   | x               | x            |
| E3 Ausbau der Radabstellanlagen                                     | x               | x            |
| F1 Betriebliches Mobilitätsmanagement                               | x               | x            |
| F2 Informations- und Marketingkampagnen                             | x               | x            |

Quelle: Eigene Darstellung

Aus der Vielzahl der vorgeschlagenen Maßnahmenansätze wird deutlich, dass nicht ein Handlungsfeld oder Maßnahmenansatz allein zielführend sein kann, sondern vielmehr eine ganzheitliche Betrachtung und insbesondere eine Berücksichtigung der Wechselwirkungen erforderlich ist. Daher wurde für die Wirkungsabschätzung ein **unteres** und ein **oberes Szenario** definiert und mithilfe des Verkehrs- und Emissionsmodells berechnet. Die Annahmen für die beiden Szenarien sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Tab. 8: Wirkungsannahmen im Verkehrsmodell für die Abbildung im HBEFA-Modell

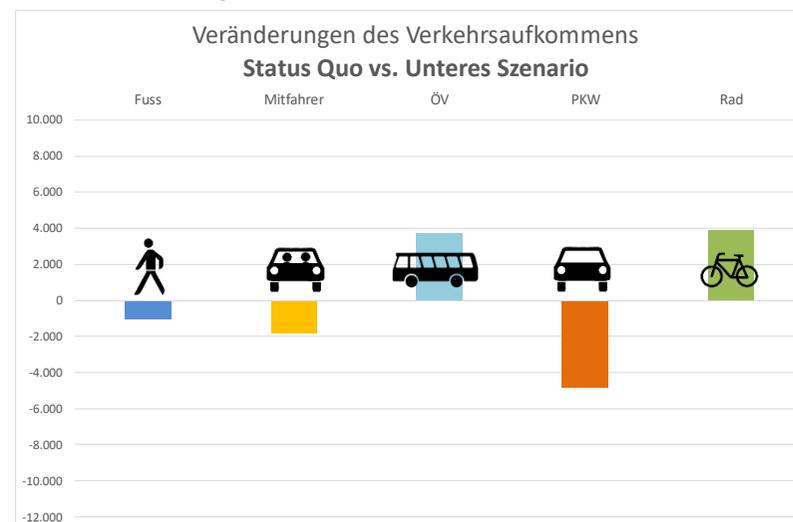
|  | Unteres Szenario  | Oberes Szenario  |
|--|---|--|
| <b>Busverkehr:</b><br>Erhöhung Anteil emissionsfreier Busse              | auf 25%<br>(wirksam auf Strecken mit Busverkehr)  | auf 50%<br>(wirksam auf Strecken mit Busverkehr)   |
| <b>PKW-Verkehr:</b><br>Annahme zur Erhöhung der Anteile von E-Fahrzeugen | auf 0,25% der Pkw-Flotte;<br>das entspricht ca. 100 E-Fahrzeuge in der Stadt Fulda <sup>6</sup>   | auf 0,5% der Pkw-Flotte;<br>das entspricht ca. 200 E-Fahrzeuge in der Stadt Fulda  |
| <b>Verkehrsmanagement</b>  | Verbesserung der stundenspezifischen Level-Of-Service um 1 Stufe, wenn der jeweilige Streckenabschnitt für Verkehrsmanagement definiert ist und die LOS-Stufe im Status Quo auf „dicht“, „gesättigt“ oder „Stop&Go“ steht (vgl. Tab. 6) |  |
| <b>Wirtschaftsverkehr:</b><br>Flottenumstellung auf E-Fahrzeuge          | 5% der Fahrten im Wirtschaftsverkehr werden von E-Fahrzeugen übernommen   | 10% der Fahrten im Wirtschaftsverkehr werden von E-Fahrzeugen übernommen   |
| <b>Flächendeckend wirkende Maßnahmen</b>                                 | Anpassung der verkehrsmittelspezifischen Parameter und Konstanten sowie der Verhaltensparameter im Verkehrsmodell.  |  |
| <b>LSA-Optimierung</b> auf ausgewählten, stark belasteten Strecken       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B458/Dalbergstr./Petersberger Str. zw. Rangstr. &amp; Am Bahnhof</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B458/Dalbergstr./Petersberger Str. zw. Rangstr. &amp; Am Bahnhof + Lullusstr. &amp; Am Rötacker</li> <li>• Niesiger Straße zw. Fuldaer Weg &amp; Mackenrodtstr.</li> <li>• Leipziger Straße zw. Parkstr. &amp; Kurfürstenstr. + Amand-Ney-Str. bis Daimler-Benz-Str.</li> <li>• B458/Von-Schildeck-Str./Künzeller Str. zw. Frankfurter Str. &amp; Goethestr.</li> </ul> |

<sup>6</sup> Laut der Kfz-Statistik des KBA waren 2017 insgesamt 31 Elektrofahrzeuge in Fulda angemeldet.

## 5.2 Ergebnisse der Wirkungsabschätzung

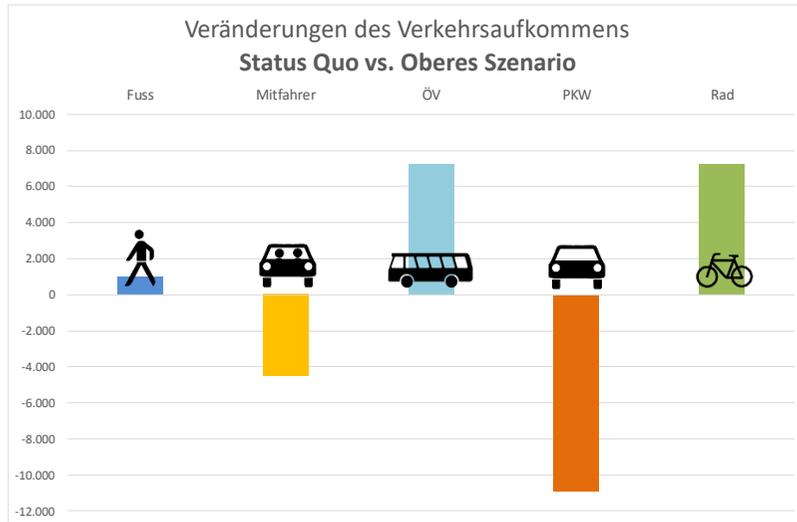
Bevor auf die NO<sub>x</sub>-Minderungspotenziale eingegangen wird, sollen an dieser Stelle die Veränderungen des Verkehrsaufkommens und der Anteile der Verkehrsträger für beide Szenarien aufgezeigt werden. Es wird deutlich, dass sich das Pkw-Verkehrsaufkommen (sowohl als Fahrer als auch als Mitfahrer) gegenüber dem Status Quo (Analysefall 2016) reduziert. Die Reduktion im unteren Szenario fällt dabei mit etwa 1.800 Mitfahrer-Fahrten und ca. 4.800 Fahrten als Pkw-Fahrer nochmal geringer aus, als im oberen Szenario, bei dem die Fahrten-Einsparung bei den Pkw-Fahrern gegenüber dem unteren Szenario mehr als das Doppelte beträgt. Es findet demnach eine Verlagerung insbesondere auf den ÖV (Bus) und den Radverkehr statt (je +4.000 ÖV- bzw. Rad-Fahrten im unteren und je +7.000 ÖV/Rad-Fahrten im oberen Szenario).

Abb. 20: Veränderung Verkehrsaufkommen nach Verkehrsarten durch das untere Szenario



Quelle: Eigene Darstellung und eigene Berechnungen auf Basis des VRF und HBEFA 3.3

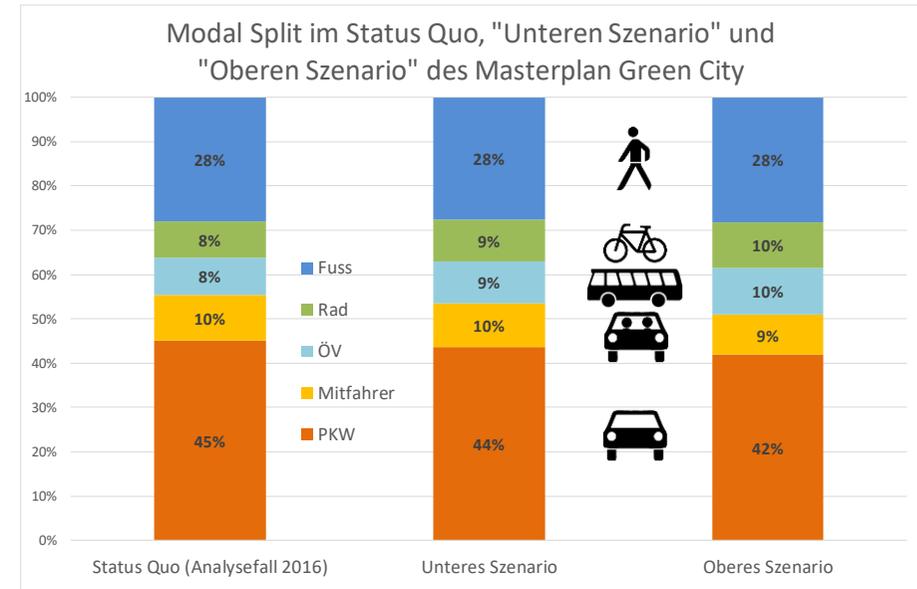
Abb. 21: Veränderung Verkehrsaufkommen nach Verkehrsarten durch das obere Szenario



Quelle: Eigene Darstellung und eigene Berechnungen auf Basis des VRF und HBEFA 3.3

Dieser Verlagerungseffekt wird bei der Gegenüberstellung der Modal-Split-Anteile nach Verkehrsträgern zusätzlich verdeutlicht. Die Wegeanteile des Umweltverbundes (ÖV, Rad- und Fußverkehr) können in beiden Szenarien gegenüber dem Status Quo gesteigert werden (vgl. nachstehende Abbildung).

Abb. 22: Modal Split des Status Quo sowie der Masterplan Green City-Szenarien<sup>7</sup>



Quelle: Eigene Darstellung und eigene Berechnungen auf Basis des VRF und HBEFA 3.3

Die direkten Auswirkungen der Szenarien gegenüber dem Status Quo (Analysefall) im Straßennetz lassen sich in den folgenden Differenzplots aus dem Verkehrsmodell in Form einer Verkehrsabnahme ablesen. Insbesondere im innerstädtischen Bereich können die täglichen Kfz-Fahrten gegenüber dem Status Quo gesenkt werden.

<sup>7</sup> Hinweis: rundungsbedingte Abweichungen von „100“ möglich

Abb. 23: Verkehrsabnahme aufgrund der Wirkungsannahmen im „Unteren Szenario“ (Differenzplot Kfz-Belastungen „Unteres Szenario“ vs. Status Quo/Analysefall 2016)



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: Verkehrsmodell Region Fulda

Abb. 24: Verkehrsabnahme aufgrund der Wirkungsannahmen im „Oberen Szenario“ (Differenzplot Kfz-Belastungen „Oberes Szenario“ vs. Status Quo/Analysefall 2016)



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: Verkehrsmodell Region Fulda

Die **Veränderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen** für das untere sowie das obere Szenario gegenüber dem Status Quo (Analysefall 2016) sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Da im Norden des Stadtgebietes ein Teil der A7 verläuft, erfolgte eine Differenzierung nach Autobahnen und dem übrigen Straßennetz.

Tab. 9: relative verkehrsbedingte NO<sub>x</sub>-Einsparungen der Stadt Fulda in den Szenarien gegenüber dem Status Quo

|                                 | Stadtgebiet | davon BAB |
|---------------------------------|-------------|-----------|
| Status Quo vs. unteres Szenario | -1,8%       | -0,3%     |
| Status Quo vs. oberes Szenario  | -3,0%       | -0,5%     |

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf dem VRF und der HBEFA 3.3

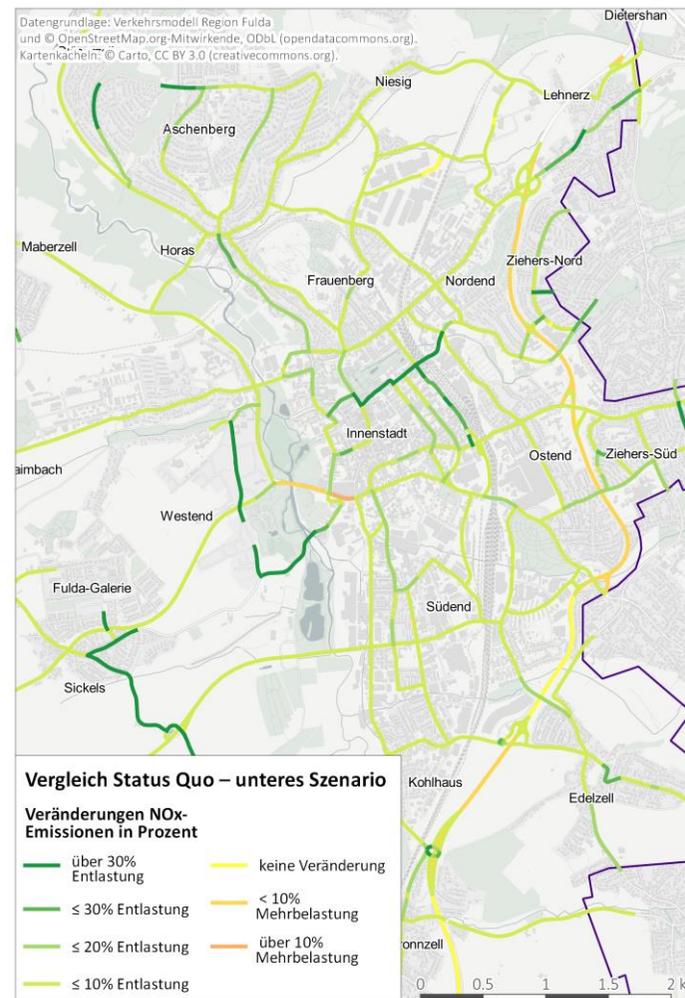
Die nachfolgenden Abbildungen 25 und 26 zeigen die NO<sub>x</sub>-Veränderungen im unteren und oberen Szenario gegenüber dem Status Quo für das Fuldaer Hauptstraßennetz. Deutliche Stickoxidminderungen können im innerstädtischen Bereich (Schlossstraße, Am Bahnhof) verzeichnet werden, was u.a. auf die Umstellung der Busflotte auf Elektrofahrzeuge sowie ein besseres Parkraum- und ausgebautes Mobilitätsmanagement zurückgeführt werden können.

Insgesamt ist im größten Teil des Fuldaer Straßennetzes eine Entlastung an NO<sub>x</sub>-Emissionen im Bereich bis-10% zu erwarten. Im Oberen Szenario gibt es auch zahlreiche Streckenabschnitte mit größeren Einsparungspotenzialen über -20% NO<sub>x</sub>-Einsparung gegenüber den heutigen verkehrsbedingten Stickoxid-Emissionen.

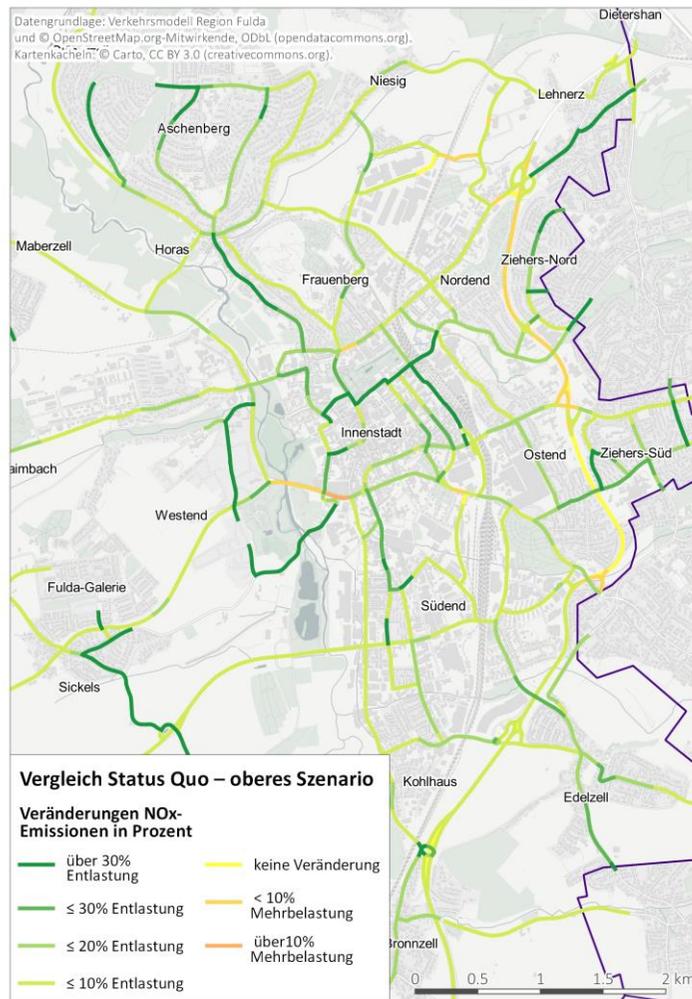
Gleichwohl gibt es in beiden Szenarien Hauptverkehrsstraßen, die gegenüber dem Status Quo eine Mehrbelastung an verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen verbuchen. Dabei handelt es sich v.a. um Verlagerungen und Rückstau-Effekte aufgrund der LSA-Optimierung von bisher hoch belasteten Bereichen

auf ausgewählte Straßenabschnitte, bei denen die Anzahl der direkt von den Luftschadstoffen betroffenen Anwohner\*innen vergleichsweise gering ist (z.B. B254 Bardostaße im Bereich der Fulda-Aue).

Abb. 25: relative Veränderung der NO<sub>x</sub>- Belastungen Status Quo vs. „Unteres Szenario“



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf dem VRF und der HBEFA 3.3

Abb. 26: relative Veränderung der NO<sub>x</sub>-Belastungen Status Quo vs. „Oberes Szenario“

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf dem VRF und der HBEFA 3.3

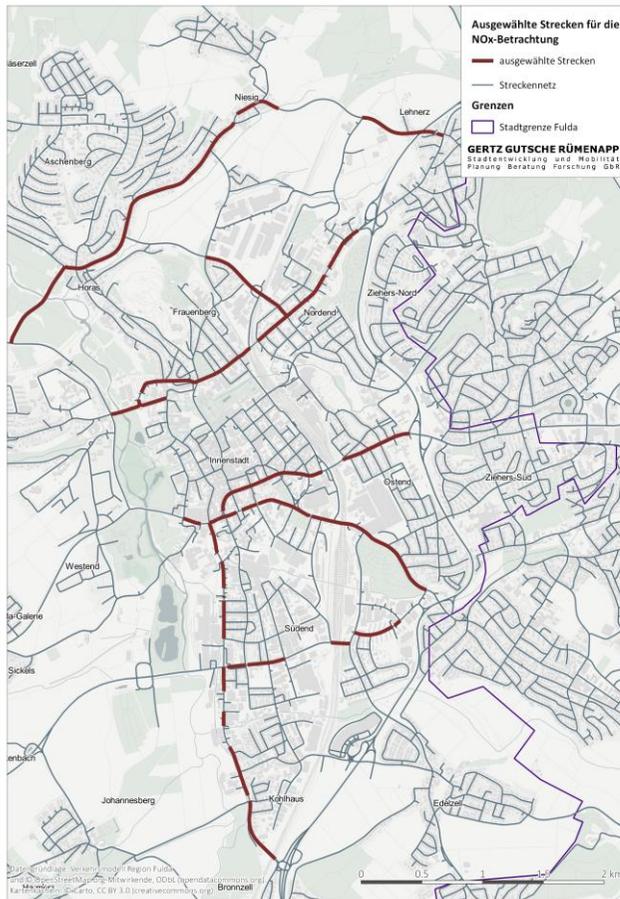
Wie bereits erwähnt, ist die lokale Konzentration von Feinstaub und NO<sub>x</sub> in der Luft stark von anderen Faktoren als dem Ausstoß je gefahrenen Kfz-Kilometer abhängig. So spielen klimatische, topografische und insbesondere

straßenräumliche sowie städtebauliche Aspekte bei der Konzentration in der Luft eine entscheidende Rolle. Dies führt dazu, dass Feinstaub- und NO<sub>x</sub>-Belastungen räumlich oft stark konzentriert entlang bestimmter Straßen bzw. in Kreuzungsbereichen auftreten. Die Berechnungen mit dem Verkehrsmodell können keine derart kleinräumig differenzierenden Auswertungen ausgeben. Es können daher an dieser Stelle nur die relativen Veränderungen der Emissionen im Stadtgebiet aufgezeigt werden. Konkrete Aussagen zum Erreichen bestimmter Umweltziele (z.B. maximal 30 Tage mit Grenzwertüberschreitungen pro Jahr bei den Feinstaubbelastungen an einem bestimmten Punkt) sind daraus nicht ableitbar.

### 5.3 NO<sub>x</sub>-Betrachtung ausgewählter Streckenabschnitte

Zur besseren Veranschaulichung und Darstellung der Szenarien- und Maßnahmenwirkung folgt an dieser Stelle eine detaillierte Betrachtung ausgewählter Hauptverkehrsstraßen, an denen die Verkehrsbelastung und damit auch die NO<sub>x</sub>-Belastung heute vergleichsweise hoch ist.

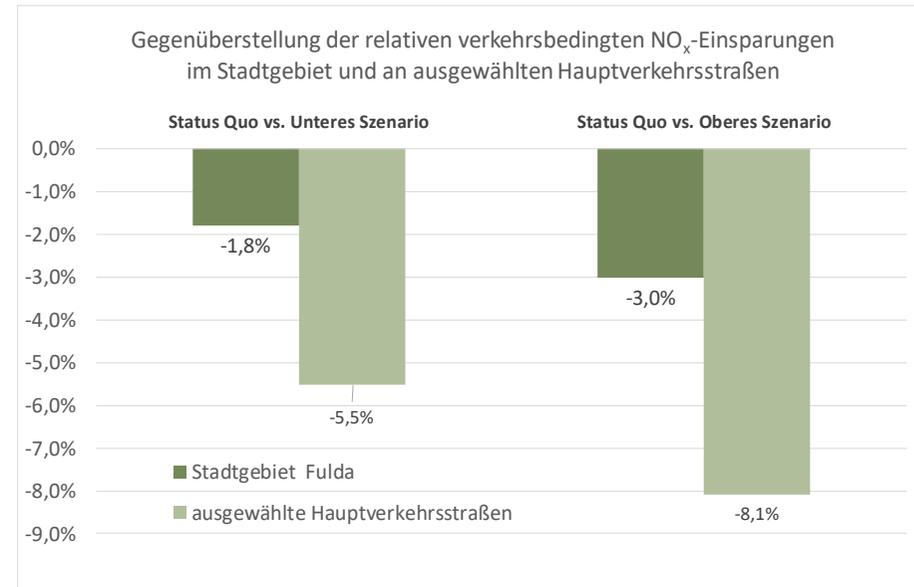
Abb. 27: ausgewählte Streckenabschnitte in der Stadt Fulda für die NO<sub>x</sub>-Betrachtung



Quelle: eigene Darstellung, Datengrundlage: Stadt Fulda

Entlang der gekennzeichneten Straßenabschnitte in der vorangegangenen Karte wohnen insgesamt ca. 5.310 Einwohner\*innen, die von der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen im Masterplan Green City profitieren würden.

Abb. 28: relative verkehrsbedingte NO<sub>x</sub>-Einsparungen in den Szenarien im Stadtgebiet und an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf dem VRF und der HBEFA 3.3

Es wird deutlich, dass das NO<sub>x</sub>-Minderungspotenzial an den bisher stark belasteten Hauptverkehrsstraßen in beiden Szenarien deutlich höher ist als das Minderungspotenzial im Stadtgebiet insgesamt (-5,5% statt -1,8% im unteren und -8,1% statt -3% im oberen Szenario). Auch hier schwanken die NO<sub>x</sub>-Einsparungsmöglichkeiten stark je nach Verkehrsbelastungen und Auslastungsgrad.

Drei konkrete Streckenabschnitte sollen die NO<sub>x</sub>-Minderungsmöglichkeiten der Masterplan-Maßnahmen zusätzlich verdeutlichen:

Tab. 10: verkehrsbedingte NO<sub>x</sub>-Minderungen an drei ausgewählten Streckenabschnitten

|  |                                  | B 458 Dalbergstr./ Petersberger Str. <sup>8</sup> | Niesiger Straße <sup>9</sup> | Langebrückenstr. bis Leipziger Str. (Abzw. Mackenrodtstr. <sup>10</sup> ) |
|--|----------------------------------|---|------------------------------|---|
| Länge Streckenabschnitt in km                      |                                  | 1,02  | 0,89                         | 1,68  |
| Anzahl Einwohner am Streckenabschnitt (Betroffene) |                                  | 480   | 590                          | 710   |
| tägliche NO <sub>x</sub> -Minderung (g)            | Statuts Quo vs. unteres Szenario | -19   | -27                          | -31   |
|  | Statuts Quo vs. oberes Szenario  | -26   | -43                          | -39   |
| jährliche NO <sub>x</sub> -Minderung (kg)          | Statuts Quo vs. unteres Szenario | -6.200  | -9.000                       | -10.300   |
|  | Statuts Quo vs. oberes Szenario  | -8.600  | -14.100                      | -12.800   |
| relative NO <sub>x</sub> -Minderung in %           | Statuts Quo vs. unteres Szenario | -9%   | -8%                          | -7%   |
|  | Statuts Quo vs. oberes Szenario  | -12%  | -12%                         | -9%   |

Die NO<sub>x</sub>-Minderungspotenziale der Maßnahmenvorschläge sind auch hier deutlich höher, als die stadtweiten Reduktionsmöglichkeiten. Insbesondere entlang der Niesiger Straße, die im Vergleich zu den anderen beiden betrachteten Streckenabschnitten eine vergleichsweise hohe Einwohnerdichte aufweist, lassen sich - absolut gesehen - erhebliche NO<sub>x</sub>-Emissionen durch eine

konsequente Umsetzung der Maßnahmen einsparen: Im **oberen Szenario** können die verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen auf dem betrachteten Abschnitt um mehr als 14.000 kg pro Jahr gegenüber dem Status Quo reduziert werden (entspricht -12% gegenüber heute).

<sup>8</sup> zw. Von-Schildeck-Straße und Am Bahnhof

<sup>9</sup> zw. Fuldaer Weg und König-Konrad-Straße

<sup>10</sup> Abschnitt zwischen der B 254 über die Langebrückenstr./ Weimarer Str. bis zum Abzweig Mackenrodtstraße in der Leipziger Str.

## 6 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Masterplan Green City Fulda bildet eine Grundlage für die Einreichung von Förderanträgen im Rahmen von Förderrichtlinien und -programmen und dient den politischen Gremien der Stadt Fulda als wesentliche Entscheidungsgrundlage. Durch ihn werden die vorhandenen, geplanten und ergänzenden Strategien und Maßnahmen zur Reduktion des NO<sub>x</sub>-Ausstoßes zusammengeführt, die geeignet sind, die Luftqualität in der Stadt (und auch in der Region) Fulda zu verbessern; gleichwohl sollen sie dazu beitragen, die Entwicklung einer nachhaltigeren und stadtverträglicheren Mobilität in Fulda im Allgemeinen zu fördern.

Das Handlungskonzept weist sechs Handlungsfelder mit insgesamt 21 Maßnahmen auf. Hier wird deutlich, dass nicht allein ein Handlungsfeld zielführend sein kann, sondern dass die integrierte Betrachtung und die Umsetzung unterschiedlich wirkender bzw. unterschiedlich adressierter Maßnahmen unerlässlich sind, wenn man einen mess- und auch sichtbaren Erfolg erzielen möchte. Insgesamt ist der hier vorliegende Masterplan nicht als abgeschlossenes statisches Dokument zu verstehen, sondern als Einstieg in einen kontinuierlichen Prozess, der mithilfe der Szenarienbetrachtung eine Spannweite von möglichen NO<sub>x</sub>-Minderungen aufzeigt.

Der Masterplan wurde zusammen mit der Verwaltung und im Austausch mit vielen Akteuren der Stadtgesellschaft sowie einem über die Stadtgrenzen hinaus erweiterten Adressatenkreis (Umlandkommunen, Landkreis) in einem vergleichsweise engen Zeitfenster erarbeitet. Er soll in den kommenden Monaten in die politische Beratung und Beschlussfassung gehen.

Wichtig ist hierbei vor allem der enge inhaltliche Zusammenhang zum VEP. Während im VEP langfristige Leitlinien und Leitideen für eine nachhaltige, klimafreundliche Entwicklung von Mobilität und Verkehrsinfrastruktur in

Fulda festgelegt werden, konnten mit dem Masterplan zahlreiche dieser Ansätze und Maßnahmenideen weiter konkretisiert werden, die überwiegend eine kurz- bis mittelfristige Umsetzung aufweisen und vorrangig zu einer dauerhaften Einhaltung bzw. Unterbietung der geltenden NO<sub>2</sub>-Grenzwerte beitragen.

Allen Maßnahmen gemein ist jedoch, dass erst z.T. Vorarbeiten geleistet wurden und daher eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Ausgestaltung des Handlungskonzepts und seiner Einzelmaßnahmen (in Abstimmung mit den anderen relevanten Planwerken) notwendig ist. Dies setzt einerseits die Bereitstellung und Organisation entsprechender personeller Ressourcen in der Verwaltung der Stadt Fulda voraus; andererseits wird – aufgrund der Vielzahl und Komplexität der Maßnahmen – bei Bedarf auch eine Flankierung durch externe Expertisen und Beratungen erforderlich sein. Eine verstärkte Förderung nicht nur von Investitionen, sondern auch von Personal seitens des Bundes könnte die anstehenden Planungs- und Umsetzungsprozesse vereinfachen und wesentlich beschleunigen.

Bei einer Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen kann kurz- bis mittelfristig ein weiterer Rückgang der NO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden, so dass die Grenzwerte an den Fuldaer Messstellen dauerhaft eingehalten werden und eine allgemeine Verbesserung der Luftqualität in Fulda eintritt.

Wichtig ist, dass mit der Erarbeitung des Masterplans Green City Fulda auch ein stärkerer interkommunaler Austausch angestoßen werden konnte. Hier wurde erkannt, dass angesichts der gerade im Mobilitäts- bzw. Verkehrsbereich vorhandenen vielfältigen Verflechtungen, Wirkungszusammenhänge und Abhängigkeiten eine Verstetigung in der interkommunalen Zusammenarbeit erforderlich und nützlich ist. Insofern wäre es zukünftig zu begrüßen, wenn die Umsetzung regional bedeutsamer Maßnahmen, wie z. B. der Radpendelrouten, auf gemeinsam getragenen Entscheidungen fußt.

## Quellenverzeichnis

### Literatur- und Onlinequellen

- Bundesregierung 2018: Sofortprogramm für bessere Luftqualität in den Städten. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Saubere-Luft/node.html> (abgerufen am 26.06.2018)
- Bundesverband Paket und Expresslogistik e.V. 2017: KEP-Studie 2017 – Analyse des Marktes in Deutschland. Berlin
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) 2018 (Hrsg.): Klagen für Saubere Luft. Radolfzell / Berlin
- European Environmental Agency (EEA) 2017: Air quality in Europe – 2017 report. Luxembourg
- Freie und Hansestadt Hamburg 2018: Dieseldurchfahrtsbeschränkungen. Online verfügbar unter <http://www.hamburg.de/durchfahrtsbeschaenkungen/> (abgerufen am 27.06.2018)
- Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs HBEFA, Version 3.3 / April 2017. Entwickelt durch: INFRAS AG, Sennweg 2, CH-3012 Bern im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- INFRAS 2017: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs - HBEFA, Version 3.3, Bern (Schweiz)
- Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH (infas) 2018: Mobilität in Deutschland. Kurzreport 2017 sowie Ergebnisse für die Stadt Fulda. Bonn / Berlin
- Kehlbach, Christoph; Kaupmann, Sandra 2017: Warum das Urteil aus Stuttgart so wichtig ist. Online verfügbar unter <https://www.swr.de/abgasalarm/traegt-stuttgart-den-diesel-motor-zu-grabe/-/id=18988100/did=19921970/nid=18988100/ak2on9/index.html> (abgerufen am 20.06.2018)
- Kraftfahrt-Bundesamt (KBA): Kfz-Bestands-Statistik zum 1.1.2017 in der kleinräumigen Gliederung nach Statistik-Bezirken sowie Schadstoffgruppen, bereitgestellt durch die PROJEKTKREIS Hersteller / Importeure KFZ-DATEN / -STRUKTUREN
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) 2010: Gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub und Stickstoffdioxid im Zusammenhang mit der Luftreinhalteplanung. Online verfügbar unter [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/gesundheit/schadstoffe/gesundheitliche\\_wirkungen.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/gesundheit/schadstoffe/gesundheitliche_wirkungen.pdf) (abgerufen am 13.06.2018)
- Lenschow, P.; Abraham, HJ.; Kutzner, K.; Lutz, M.; Preuss, JD.; Reichenbacher, W. 2001: Some ideas about the sources on PM10. Atmos Environ 35 Suppl. 1: 23-33
- Technische Universität Dresden (TU Dresden) 2014: Forschungsprojekt Mobilität in Städten – SrV 2013. Ergebnisse für die Stadt Fulda. Dresden
- Umweltbundesamt (UBA) 2017: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.3
- Umweltbundesamt (UBA) 2018 (Hrsg.): Quantifizierung von umweltbedingten Krankheitslasten aufgrund der Stickstoffdioxid-Exposition in Deutschland. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau

Website Bundesverband CarSharing e.V. (bcs):

[https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/rangliste\\_carsharing-staedteranking\\_2017.pdf](https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/rangliste_carsharing-staedteranking_2017.pdf), zugegriffen am 19.06.2018

Website Umweltbundesamt (UBA) - a:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/feinstaub-belastung#textpart-1>, zugegriffen am 13.06.2018

Website Umweltbundesamt (UBA) - b:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/stickstoffoxide>, zuletzt zugegriffen am 23.07.2018

Website Umweltbundesamt (UBA) - c:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/aktuelle-luft-daten#/transgressions?s=JckxCoAwDAXQu/y5gzpJNhc3wSuUG-muhtJKkg4h3V3B974aJLxqFVVMtCrqRdGYLRyoRt-Pus7HCxF9DQ9aPDWXNu5ouBsC59BwetYn-PivH0Uavvqt0kDyKTx87w=&k=55iygd>, zugegriffen am 23.07.2018

Website Umweltmeßtechnik- und Datenverarbeitungsgesellschaft mbH (UMAD): <http://www.umad.de/infos/wirkungen/schwefeldioxid.htm>, zugegriffen am 13.06.2018

Website Zweirad-Industrie-Verband:

[http://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Markt-daten/PM\\_2018\\_13.03.\\_Fahrradmarkt\\_und\\_E-Bike\\_Markt\\_2017.pdf](http://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Markt-daten/PM_2018_13.03._Fahrradmarkt_und_E-Bike_Markt_2017.pdf), zugegriffen am 19.06.2018

World Health Organisation (WHO) 2013: Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project. Technical Report. Copenhagen

### *Juristische Quellen*

Bundesverwaltungsgericht, Urteile vom 27.02.2018, 7 C 26.16: (Beschränkte) Verkehrsverbote für (bestimmte) Dieselfahrzeuge – Luftreinhalteplan Düsseldorf; und 7 C 30.17: Verkehrsverbot (u. a.) für Dieselfahrzeuge in der Umweltzone Stuttgart

RL 2008/50/EG: RICHTLINIE 2008/50/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

VERORDNUNG (EG) Nr. 715/2007 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 20. Juni 2007 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge

VERORDNUNG (EU) 2017/1151 DER KOMMISSION vom 1. Juni 2017 zur Ergänzung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission sowie der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission

Verwaltungsgericht Stuttgart, Urteil vom 26.07.2017, 13 K 5412/15: Zulässigkeit und Verhältnismäßigkeit von Verkehrsbeschränkungen; hier: Umweltzone Stuttgart

39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen  
vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 1 der Ver-  
ordnung vom 10. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2244) geändert worden ist