

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



hallesaale^{*}
HÄNDELSTADT



MASTERPLAN LUFTREINHALTUNG GREEN CITY PLAN

BMVI – Sonderprogramm
„Masterpläne für die Gestaltung nachhaltiger und
emissionsfreier Mobilität“

Stand: 31.07.2018



Dokumenteninformation

Version	Datum	Autor	Bemerkung	Status
01.00	31.07.2018	Stadt Halle (Saale)	Abschluss Vorhaben Masterplan Luftreinhaltung	Freigabe
01.01	31.07.2018	Stadt Halle (Saale)	Vervollständigung Deckblatt	Freigabe

Impressum:

Stadt Halle (Saale)
Der Oberbürgermeister
V.i.S.d.P.: Drago Bock
www.halle.de

Verantwortlich:

Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt
Beigeordneter René Rebenstorf

Text, Gestaltung, Redaktion:

Fachbereich Bauen
Abteilung Straßenverwaltung in Zusammenarbeit mit
Hallesche Verkehrs-AG
pwp-systems GmbH, NL Halle
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Institut für Verkehrssystemtechnik

Fotos:

Stadt Halle (Saale), Thomas Ziegler

Stand: 31. Juli 2018

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Anlass	1
1.2	Vorgehensweise	1
2	Bestandsaufnahme	4
2.1	Planungsgrundlagen	4
2.2	Datenbasis und Systemarchitektur	5
2.3	Fördermöglichkeiten	8
3	Maßnahmen	10
3.1	Gesamtkonzeption	10
3.2	Maßnahmenübersicht	12
3.3	Themenfeld 1: Intelligente Verkehrssysteme (IVS).....	13
3.4	Themenfeld 2: Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV).....	16
3.5	Themenfeld 3: Elektromobilität/Alternative Antriebe	18
3.6	Themenfeld 4: Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)	20
4	Wirkungen	21
4.1	Methodik	21
4.2	Maßnahmenbündel 1: Intelligente Verkehrssysteme	23
4.3	Maßnahmenbündel 2: Attraktivierung des ÖPNV	24
4.4	Maßnahmenbündel 3: Mobilitätsangebote.....	24
4.5	Maßnahme 2.1: ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung	25
4.6	Maßnahme 2.7: ÖPNV-Information	26
4.7	Maßnahme 3.1: Ladeinfrastruktur	26
4.8	Maßnahme 3.3: Busse mit alternativen Antrieben	27
4.9	Maßnahme 3.4: Kommunale und gewerbliche E-Flotte	27
4.10	Maßnahme 4.1: Fuß- und Radwegenetz	28
5	Umsetzung	29
6	Zusammenfassung und Ausblick	32
	Anhang A: Maßnahmenblätter.....	A1-A41
	Anhang B: Fördermöglichkeiten	B1-B7



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Immissionsmesswerte Stickstoffdioxid	1
Abb. 2:	IVS-Systemarchitektur Sachsen-Anhalt (MIV) – Bestand	6
Abb. 3:	Daten- und Strategiemanagementsystem pwpTMPlatform Halle – Bestand	7
Abb. 4:	Übersicht der Maßnahmen	12
Abb. 5:	IVS-Systemarchitektur Halle (MIV+ÖPNV) – Planung	14
Abb. 6:	Zeitplan für die Umsetzung	30

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Parameter zur Bestimmung der Emissionsfaktoren im HBEFA	21
Tab. 2:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für das Maßnahmenbündel 1: Intelligente Verkehrssysteme	24
Tab. 3:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für das Maßnahmenbündel 2: Attraktivierung des ÖPNV	24
Tab. 4:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für das Maßnahmenbündel 3: Mobilitätsangebote	25
Tab. 5:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für Maßnahme 2.1: ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung	26
Tab. 6:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für die Maßnahme 2.7: ÖPNV-Informationen	26
Tab. 7:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für die Maßnahme 3.1: Ladeinfrastruktur	27
Tab. 8:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für die Maßnahme 3.3: Busse mit alternativen Antrieben	27
Tab. 9:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für die Maßnahme 3.4: Kommunale und gewerbliche Flotte	28
Tab. 10:	Minderung der NO ₂ -Emissionen für die Maßnahme 4.1: Fuß- und Radwegenetz	28
Tab. 11:	Zusammenfassung der Maßnahmewirkungen und Umsetzungskosten	29



Abkürzungsverzeichnis

Begriffe

A 143	Bundesautobahn A 143
AD	Autobahndreieck
AS	Anschlussstelle
B+R	Bike+Ride
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
CO ₂	Kohlendioxid
DTV	Durchschnittlich täglicher Verkehr
E-Flotte	Elektrofahrzeug-Flotte
GCP	Green City Plan
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
HES-Ost	Haupterschließungsstraße Halle-Ost
IVS	Intelligente Verkehrssysteme
JM	Jahresmittelwert
Kfz	Kraftfahrzeug
LNfz	Leichte Nutzfahrzeuge
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MV	Motorisierter Verkehr
NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
NO ₂	Stickstoffdioxid
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P+R	Park+Ride
Pkw	Personenkraftwagen
SNfz	Schwere Nutzfahrzeuge
TF	Themenfeld
UVM	Umweltorientiertes Verkehrsmanagement
VM	Verkehrsmanagement

Systeme

ALVA	Baustelleninformationssystem (Stadt Dessau-Roßlau, Landkreise)
DSMS	Daten- und Strategiemanagementsystem
easy.GO	Fahrgastinformationssystem (MDV GmbH)
HALgis	Geografisches Informationssystem (Stadt Halle (Saale))
INSA	Fahrplanauskunftssystem (NASA GmbH)
ITCS	Intermodal Transport Control System
LSA	Lichtsignalanlage
LÜSA	Luftüberwachungssystem Sachsen-Anhalt
MDM	Mobilitäts Daten Marktplatz
OFI	Optische Fahrgastinformation
PLS	Parkleitsystem
PSA	Parkscheinautomaten
VIT	Verkehrsinformationstafeln
VLS	Verkehrslagesystem
VMP	Verkehrsmanagementplattform
VSR	Verkehrsrechner
ZEBRA	Baustelleninformationssystem (Stadt Magdeburg)

**Institutionen**

BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BMU, BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
HAL	Stadt Halle (Saale)
HAL, GB II, FB 30	Stadt Halle (Saale), Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Recht
HAL, GB II, FB 37	Stadt Halle (Saale), Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Sicherheit
HAL, GB II, FB 61	Stadt Halle (Saale), Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Planen
HAL, GB II, FB 66	Stadt Halle (Saale), Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Bauen
HAL, GB II, FB 67	Stadt Halle (Saale), Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Umwelt
HAVAG	Hallesche Verkehrs-AG
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
LAU	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LSBB	Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
MD	Stadt Magdeburg
MDV	Mitteldeutscher Verkehrsverbund GmbH
MLV	Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt
MULE	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt
NASA	Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH
PTV	PTV Planung Transport Verkehr AG
pwp	pwp-systems GmbH
SWH	Stadtwerke Halle GmbH

1 Einführung

1.1 Anlass

Bei der Stadt Halle (Saale) handelt es sich um einen Ballungsraum i. S. d. § 1 Nr. 4 der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV). Die Luftqualität in der Stadt Halle (Saale) wird durch drei Messstationen erfasst (Stand 19.09.2017). Bei den Messstationen an der Merseburger Straße und der Paracelsusstraße handelt es sich um verkehrsbezogene Standorte, die aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens gewählt wurden. Die Messstation in der Schleiermacherstraße (Halle-Nord) dient der Luftüberwachung des städtischen Hintergrunds. Der hinsichtlich der Immissionsbelastung besonders problematische Streckenabschnitt befindet sich in der Paracelsusstraße (Bundesstraße B 6). Es handelt sich um einen zweibahnigen Querschnitt mit zwei Fahrstreifen plus Abbiegespuren je Richtung und Straßenbahn auf separatem Bahnkörper in Mittellage. Die Verkehrsbelastung betrug 2015 ca. 46.000 Kfz/24h (DTV), der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge 6,1%.

Die Stadt Halle (Saale) verzeichnet auf der Hauptnetzstraße Paracelsusstraße eine anhaltende Grenzwertüberschreitung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂-JM). Trotz zahlreicher Effekte durch verschiedene Maßnahmen der Luftreinhalteplanung und auch sukzessiven Entwicklungen bei der Fahrzeugflotte (Zulassungsbezirk Halle) hat sich der NO₂-JM laut des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA), das durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) betrieben wird, wie folgt entwickelt (Abb. 1):

Messstation in Halle (Saale)	Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (µg/m ³) im Jahr							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Merseburger Straße	35	32	31	31	35	35	32	26
Paracelsusstraße	59	55	54	50	49	49	46	43
Halle-Nord	21	20	20	18	19	18	18	17

Abb. 1: Immissionsmesswerte Stickstoffdioxid

Aus dem Trend geht zwar hervor, dass der gemessene NO₂-JM abnimmt, dennoch wurde der Grenzwert nach § 3 Abs. 2 für Stickstoffdioxid von 40 µg/m³ für das maßgebliche Jahr 2016 um 15% überschritten. Daher war die Stadt Halle (Saale) gemäß Schreiben des BMVI vom 08.09.2017 mit Aktenzeichen DG24/845.1/10 berechtigt, eine Förderung zur Erstellung von Masterplänen zu beantragen.

Mit Schreiben vom 08.12.2017 hat die Stadt Halle (Saale) den Zuwendungsbescheid des BMVI für das Vorhaben „Erstellung Masterplan Luftreinhaltung für die Stadt Halle (Saale) – GCP Halle“ für den Zeitraum 01.01.-31.07.2018 erhalten.

1.2 Vorgehensweise

Die Erstellung des Masterplans erfolgte federführend durch die Stadtverwaltung Halle (Saale) mit den Fachbereichen Planen (FB 61), Bauen (FB 66) und Umwelt (FB 67). Unterstützt wurde die Stadt Halle (Saale) durch die Hallesche Verkehrs-AG (HAVAG), die pwp-systems GmbH (pwp) und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR). Die Hallesche Verkehrs-AG ist als Unternehmen der Stadtwerke Halle GmbH (SWH) Betreiber des öffentlichen Personennahverkehrs in der Stadt Halle (Saale). Die pwp-systems GmbH hat bereits an den Untersuchungen zur Fortführung der Luftreinhalteplanung für den Ballungsraum Halle mitgewirkt, ist in mehreren Forschungs- und Umsetzungsvorhaben mit Konzeption, Aufbau und Betrieb von Systemen zur umweltsensitiven Verkehrssteuerung befasst und ist für Wartung und Betriebssicherung des Verkehrslagesystems der Stadt Halle (Saale) verantwortlich. Das Deutsche Zentrum für Luft- und

Raumfahrt e.V. entwickelt intelligente Verkehrssteuerungen und bringt diese in der Stadt Halle (Saale) zum Einsatz. Die Projektbeteiligten arbeiten kontinuierlich in verschiedenen Bereichen zusammen. Die Stadt Halle (Saale) und die HAVAG haben bspw. im Luftreinhalteplan gemeinsame Projekte definiert.

Die Erstellung des Masterplans war (neben dem AP 4: Projektmanagement als organisatorischem Rahmen) inhaltlich in folgende drei Arbeitspakete gegliedert:

- ◆ AP 1: Maßnahmenentwicklung
- ◆ AP 2: Maßnahmenanalyse und -bewertung
- ◆ AP 3: Umsetzungskonzept

AP 1: Maßnahmenentwicklung

Ausgangspunkt der Maßnahmenentwicklung war die Zieldefinition. Auf dieser Basis folgten eine Bestandsaufnahme und Analyse vorhandener Konzepte sowohl der Stadt Halle (Saale) als auch anderer Städte und Regionen. Es wurden geeignete Maßnahmen definiert und ein strukturiertes Maßnahmenkonzept erstellt. Dabei erfolgten eine erste Grobbewertung der Maßnahmen und die Betrachtung von Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Maßnahmen. Die Maßnahmen wurden (wo erforderlich) zu Maßnahmenbündeln kombiniert.

Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

- ◆ Definition und Abstimmung der Zielsetzungen zu Luftreinhaltung und Verkehrsmanagement in Halle (Saale) und Eingrenzung des Untersuchungsraumes
- ◆ Analyse der Problemstellung im Bereich der Paracelsusstraße sowie im gesamten Hauptverkehrsstraßennetz in Halle (Saale) aus Sicht Verkehr und Umwelt
- ◆ Auswertung vergleichbarer Problemstellungen und andernorts realisierter Lösungen und Abgleich mit der Situation vor Ort
- ◆ Sammlung und Beschreibung von Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffbelastung im Untersuchungsraum einschließlich flankierender Maßnahmen
- ◆ Grobbewertung der Maßnahmen hinsichtlich Wirkung, Realisierbarkeit und Kosten sowie Entwicklung eines Gesamtkonzepts
- ◆ Ableitung und Beschreibung einer für die Maßnahmen notwendigen IVS-Architektur.

AP 2: Maßnahmenanalyse und -bewertung

Die entwickelten Maßnahmen wurden detailliert analysiert und bewertet. Zu diesem Zweck wurden die Wirkungen ermittelt sowie die Kosten abgeschätzt. Die Wirkungsermittlung basiert auf Erkenntnissen dokumentierter Vorhaben einschließlich durchgeführter Datenanalysen in anderen Städten. Als Datenbasis wurden das VISUM-Verkehrsmodell der Stadt Halle (Saale) (Grundlage für die Emissions- und Immissionsberechnungen im Rahmen der „Untersuchung von Maßnahmen zur Fortführung der Luftreinhalteplanung für den Ballungsraum Halle“ im Jahr 2017) sowie die seit mehreren Jahren archivierten Daten des Verkehrslagesystems Halle (Saale) zu Verkehr und Umwelt verwendet. Die Ermittlung der Minderungswirkung erfolgte für die Jahre 2020 (kurzfristig), 2023 (mittelfristig) und 2030 (langfristig).

Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

- ◆ Auswertung der vorhandenen Datenbasis zu Verkehr und Umwelt (Verkehrsmodell, Verkehrslagesystem, Verkehrs- und Umweltdetektion)
- ◆ Analyse der Ergebnisse des DLR-Forschungsprojektes in Halle (Saale) zur kooperativen und verlustzeitbasierten LSA-Steuerung
- ◆ Definition und Abstimmung der Ansätze zur Ermittlung der Minderungswirkung für die NO₂-Emissionen (Veränderung des Modal Split, Änderung der Verkehrsleistung, Verstetigung des Verkehrsflusses, Steigerung der Elektromobilität)

- ◆ Entwicklung eines Bewertungsverfahrens und dessen Einsatz zur Abschätzung der Minderungswirkung auf NO₂-Emissionen
- ◆ Darstellung der zu erwartenden Minderungswirkungen nach Zeithorizonten sowie der maßnahmenspezifischen Kosten
- ◆ Bewertung der Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel bezogen auf die Aspekte Minderungswirkung auf NO₂-Emissionen, Zeithorizont der Umsetzung und Wirkungsentfaltung sowie Kosten.

AP 3: Umsetzungskonzept

Basierend auf der Maßnahmenentwicklung sowie der Maßnahmenanalyse und -bewertung wurden die in den Masterplan aufzunehmenden und für die Umsetzung vorgesehenen Maßnahmen final festgelegt und anschließend in Maßnahmenblättern detaillierter untersetzt. Abschließend erfolgten die Erstellung des Masterplans und die verwaltungsinterne Abstimmung. Unter Berücksichtigung des inhaltlichen und des zeitlichen Rahmens aktueller Förderprogramme wurden erste Teilmaßnahmen, Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete detaillierter untersetzt und entsprechende Förderanträge für die Umsetzung gestellt.

Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

- ◆ Erarbeitung des Gesamtkonzeptes
- ◆ Detaillierte Ausarbeitung der Umsetzung je Maßnahme mit folgenden Aspekten:
 - Konzept
 - Zeitplan
 - Verantwortliche
 - Organisatorischer und rechtlicher Rahmen
 - Kosten
 - Fördermöglichkeiten.

2 Bestandsaufnahme

2.1 Planungsgrundlagen

Die Stadt Halle (Saale) hat Konzepte und Rahmenpläne beschlossen, deren Umsetzung auf die Verbesserung der Verkehrssituation und der Bedingungen für die Verkehrsmittel des Umweltverbundes sowie der Immissionssituation in Halle (Saale) zielt. Dazu gehören:

- ◆ die Verkehrspolitischen Leitlinien (2016)
- ◆ das Integrierte Stadtentwicklungskonzept 2025 (2017)
- ◆ der Stadtmobilitätsplan/ Verkehrsentwicklungsplan (in Bearbeitung)
- ◆ der Nahverkehrsplan der Stadt Halle (Saale) (ab 2012, Fortschreibung 2017)
- ◆ die Radverkehrskonzeption der Stadt Halle (Saale) (Fortschreibung 2013)
- ◆ das Integrierte Kommunale Klimaschutzkonzept (2013) und dessen Umsetzungsplan
- ◆ das Energie- und Klimapolitische Leitbild der Stadt Halle (Saale) (2016).

Weiterhin befinden sich mehrere Verkehrsbaumaßnahmen bzw. verkehrliche Projekte in der Entwicklung, Planung bzw. Umsetzung, auf denen aufgebaut werden kann und die bei der Ableitung umzusetzender Maßnahmen zu berücksichtigen sind:

- ◆ **Haupterschließungsstraße Halle-Ost (HES-Ost):**
Die HES-Ost befindet sich derzeit im Bau, die Verkehrsfreigabe soll 2019 erfolgen. Die HES verläuft als anbaufreie Tangente im östlichen Stadtgebiet und verbindet die B 91 (Merseburger Straße) im Süden mit der B 100 im Norden. Neben der Erschließung der Gewerbegebiete östlich des Bahngbietes nimmt die Straße auch Verkehr des Stadtgebietes in Nord-Süd-Richtung anteilig auf.
- ◆ **Fertigstellung des nördlichen Abschnittes der A 143:**
Für den nördlichen Abschnitt der A 143 von der AS Halle-Neustadt zum AD Halle-Nord ist das Planfeststellungsverfahren abgeschlossen. Aufgrund des fehlenden Lückenschlusses verläuft die Route des weiträumigen Verkehrs momentan durch das Stadtgebiet von Halle (Saale).
- ◆ **STADTBahn Programm:**
Das Programm befindet sich in der Umsetzung. Unter der Leitung der HAVAG beteiligen sich die Stadt Halle (Saale), die Stadtwerke Halle (SWH) gemeinsam an dem Projekt mit dem Ziel, die Attraktivität des ÖPNV zu erhöhen und Verkehr vom MIV auf den ÖPNV zu verlagern. Einzelne Straßenbahnlinien werden ausgebaut sowie P+R-Plätze an Endhaltestellen von Straßenbahnen gebaut. Die Straßenbahn wird dabei räumlich vom Individualverkehr getrennt, nur bei sehr engen Straßenverhältnissen muss darauf verzichtet werden. So wird die Aufwertung zur Stadtbahn erreicht und die Reisegeschwindigkeit künftig erhöht.
- ◆ **Elektromobilität:**
Im Rahmen des vom BMVI geförderten Forschungsprojektes „Grüne Mobilitätskette“ sind durch die SWH neue Mobilitätsangebote auf Basis der Elektromobilität entwickelt und prototypisch getestet worden. Die Maßnahmen des Mobilitätsmanagements adressieren sowohl gewerbliche Kunden (u.a. E-Flottenmanagement, Jobticket, E-Carsharing) als auch Privatkunden. Die SWH entwickelte eine eigene Marke („neogrün - StromFindetStadt“), um die Elektromobilität in Halle (Saale) voranzutreiben. Im Rahmen des Projektes und im Anschluss wurden bereits eine hohe Anzahl von öffentlichen und nichtöffentlichen Elektroladesäulen errichtet sowie eine hohe Anzahl von Elektrofahrzeugen beschafft.
- ◆ **Stadtklimaprojekt:**
Die HAVAG hatte drei ihrer Straßenbahnzüge mit meteorologischen Sensoren zur Erfassung der Lufttemperatur und der relativen Feuchte ausgerüstet.

- ◆ Verkehrsabhängige intelligente LSA-Steuerung:
Am Knotenpunkt Dölauer Straße/Brandbergweg in Halle (Saale) werden vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) neu entwickelte LSA-Steuerungsverfahren eingesetzt, die verlustzeitbasierte und die kooperative LSA-Steuerung. Diese tragen zu einer Verbesserung des Verkehrsflusses bei. Die Weiterentwicklung des Verfahrens ist möglich.

Im Jahr 2011 wurde zudem der Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Halle (Saale) durch das LAU fortgeschrieben. Dieser enthält neben der Einrichtung einer Umweltzone ein Bündel von Maßnahmen, welche die Luftschadstoffbelastungen senken sollen. Die Maßnahmen reichen von Verkehrsbaumaßnahmen, über den ÖPNV und den Radverkehr stärkenden Maßnahmen hin zu Maßnahmen zur Minderung und Beseitigung bestimmter Luftschadstoffe. Nachdem für das Jahr 2015 der NO₂-JM in der Paracelsusstraße noch bei 49 µg/m³ lag, erfolgte eine intensive Abstimmung zum weiteren Vorgehen zwischen der Stadt Halle (Saale) und den zuständigen Landesbehörden – dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE) sowie dem LAU. Um die Fortschreibung der Luftreinhalteplanung auf einer belastbaren Grundlage vornehmen zu können, wurde vom MULE eine Untersuchung zur Fortführung der Luftreinhalteplanung für den Ballungsraum Halle (Saale) veranlasst, deren Ergebnisse bei der Erarbeitung des Masterplans Berücksichtigung finden. Der Luftreinhalteplan wird durch das LAU im Auftrag des zuständigen MULE mit der Maßgabe fortgeschrieben, den Immissionsgrenzwert an der Messstation Paracelsusstraße einzuhalten. Hierzu wird insbesondere eine Verstärkung des Verkehrs durch verkehrsorganisatorische Maßnahmen (Geschwindigkeitsreduzierung) angestrebt. Im Jahr 2017 betrug der NO₂-JM 43 µg/m³.

2.2 Datenbasis und Systemarchitektur

Die **Stadt Halle (Saale)** betreibt einen Verkehrsrechner (VSR) Sitraffic Scala. An diesen VSR sind folgende Feld- und Zentralensysteme angeschlossen:

- ◆ Lichtsignalanlagen (LSA) mit Verkehrsdetektion
- ◆ Verkehrsdetektion an Messquerschnitten (strategische Messstellen)
- ◆ Dynamisches Parkleitsystem (PLS) mit angeschlossenen Parkeinrichtungen (Parkhäuser, Parkplätze) und Parkleitwegweisern (Restplatzanzeige)
- ◆ Verkehrsinformationstafeln (VIT)
- ◆ Daten- und Strategiemanagementsystem (DSMS) pwpTMPlattform mit Verknüpfung zum Verkehrslagesystem (s. u.).

Darüber hinaus existiert eine Parkscheinautomatenzentrale mit Parkscheinautomaten (PSA). Diese ist nicht mit anderen Zentralensystemen verknüpft.

Die **Hallesche Verkehrs-AG (HAVAG)** betreibt einen Verkehrsrechner (VSR) Sitraffic Scala. An diesen VSR sind folgende Feld- und Zentralensysteme angeschlossen:

- ◆ Bahnübergangssicherungs- und Fahrsignalanlagen
- ◆ Verkehrsdetektion an Messquerschnitten (strategische Messstellen)
- ◆ Dynamisches Parkleitsystem mit angeschlossenen Parkeinrichtungen (P+R-Parkplätze)
- ◆ Verkehrsinformationstafeln.

Die Hallesche Verkehrs-AG (HAVAG) betreibt darüber hinaus ein Intermodal Transport Control System (ITCS) MOBILE-ITCS. An dieses ITCS sind folgende Feld- und Zentralensysteme angeschlossen:

- ◆ Optische Fahrgastinformation (OFI)
- ◆ Straßenbahnen und Busse der HAVAG
- ◆ Mobile M.app der Stadtwerke Halle GmbH (SWH)

- ◆ Fahrgastauskunftssysteme INSA und easy.GO (NASA GmbH, MDV GmbH, Verkehrsunternehmen).

Die Straßenbahnen und Busse der HAVAG melden sich über ein LSA-Telegramm an den Lichtsignalanlagen an. Damit sind diese Daten am städtischen Verkehrsrechner verfügbar.

Die drei genannten Zentralensysteme (VSR Stadt Halle (Saale), VSR HAVAG, ITCS HAVAG) sind technisch bislang nicht miteinander vernetzt. Die Kommunikation der Leitstellen von MIV (Stadt Halle (Saale)) und ÖPNV (HAVAG) erfolgt ausschließlich telefonisch.

Als weitere wichtige Grundlage für das Verkehrsmanagement wurde von der Stadt Halle (Saale) (HAL) gemeinsam mit der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt (LSBB) und der Stadt Magdeburg (MD) das Verkehrslagesystem Sachsen-Anhalt aufgebaut. Als zugehörige Softwaresysteme sind seit 2016 die beiden Produkte PTV Optima zur Berechnung der aktuellen und prognostizierten Verkehrslage mit Hilfe eines Verkehrsmodells unter Einsatz eines dynamischen Verkehrsumlegungsverfahrens und die pwpTMPlatform für Datenmanagement, Monitoring und Analyse von Detektor- und Verkehrslagedaten im Einsatz.

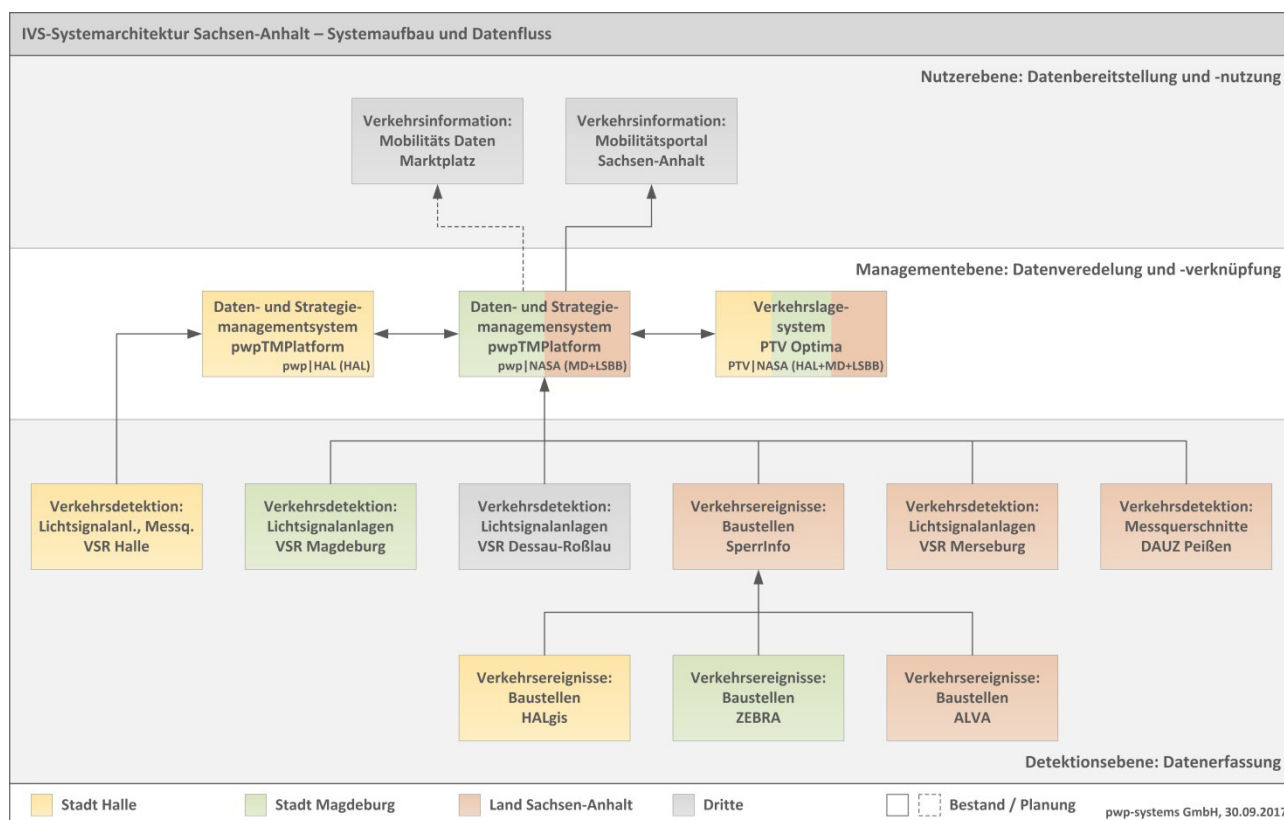


Abb. 2: IVS-Systemarchitektur Sachsen-Anhalt (MIV) – Bestand

Im Gegensatz zum bisher üblichen Sprachgebrauch wird die Bezeichnung Verkehrslagesystem in der zukünftigen Verwendung enger gefasst und nur dem Produkt PTV Optima zugeordnet. Im Hinblick auf die vorgesehene Funktionserweiterung wird die Bezeichnung Daten- und Strategiemanagementsystem für das Produkt pwpTMPlatform verwendet (vgl. Abb. 2).

Technisch existieren auf **Managementebene** drei miteinander verknüpfte Teilsysteme an zwei Standorten:

- ◆ Daten- und Strategiemanagementsystem (DSMS) – Halle
 - Produkt: pwpTMPlatform
 - Standort: Stadt Halle (Saale), FB Bauen, Abt. Straßenverwaltung, Am Stadion 5, 06122 Halle (Saale)

- Eigentümer: Stadt Halle (Saale)
- ◆ Daten- und Strategiemanagementsystem (DSMS) – Magdeburg, Landesstraßenbaubehörde
 - Produkt: pwpTMPlattform
 - Standort: NASA GmbH, Am Alten Theater 6, 39104 Magdeburg
 - Eigentümer: Stadt Magdeburg, Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
- ◆ Verkehrslagesystem (VLS) – Halle (Saale), Magdeburg, Landesstraßenbaubehörde
 - Produkt: PTV Optima (PTV AG)
 - Standort: NASA GmbH, Am Alten Theater 6, 39104 Magdeburg
 - Eigentümer: Stadt Halle (Saale), Stadt Magdeburg, Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt.

Die Datenversorgung des Verkehrslagesystems umfasst derzeit Daten der Verkehrsdetektion (insgesamt ca. 5.200 Detektoren in Sachsen-Anhalt, davon ca. 300 Detektoren in Halle (Saale)) und Daten von geplanten Verkehrseignissen (Baustellen des Bundes, der Landkreise sowie der kreisfreien Städte Magdeburg, Halle (Saale) und Dessau-Roßlau). Daten von ungeplanten Verkehrseignissen (Verkehrsstörungen) sind noch nicht eingebunden.

Das Verkehrslagesystem liefert in 5-Minuten-Intervallen netzweite Informationen zur Verkehrslage. Alle verarbeiteten Verkehrsdaten (Verkehrsdetektion, Verkehrseignisse, Verkehrslage sowie ergänzend Parkraumbelegung Halle) werden archiviert und stehen dauerhaft für nachgelagerte Analysen mit Hilfe der pwpTMPlattform zur Verfügung (vgl. Abb. 3).

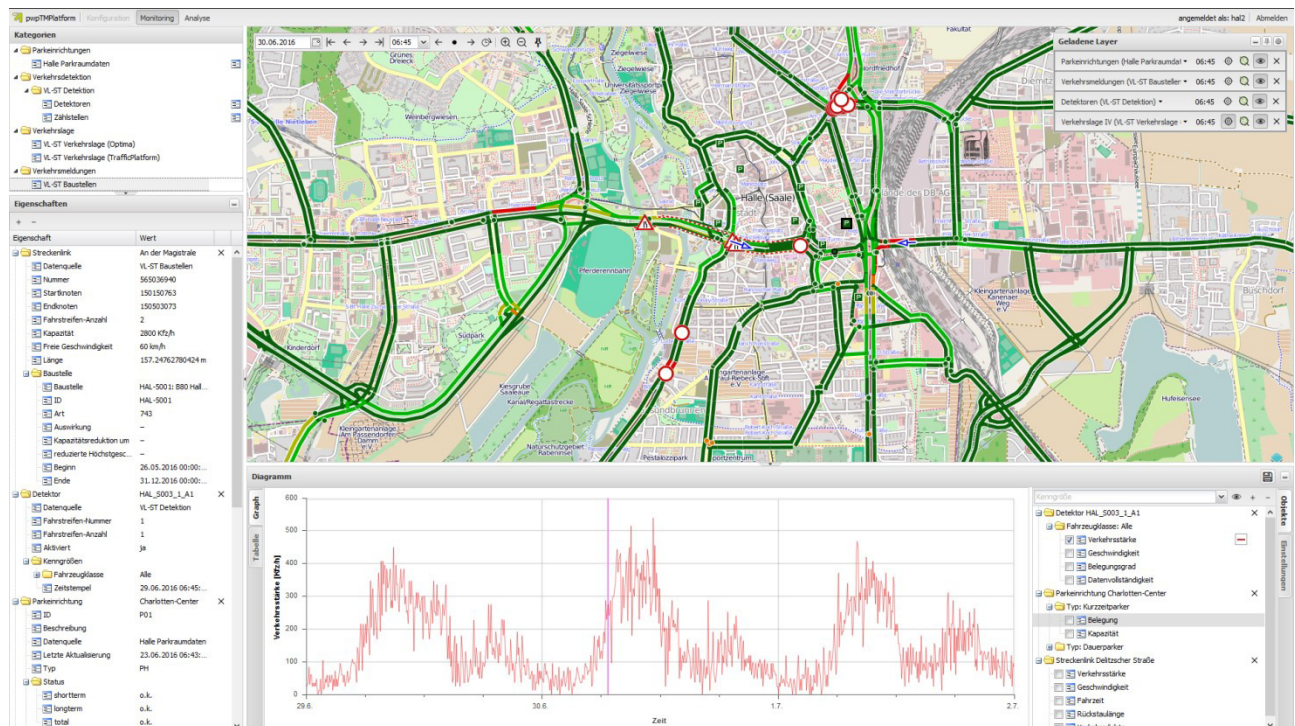


Abb. 3: Daten- und Strategiemanagementsystem pwpTMPlattform Halle – Bestand

Technisch existieren auf **Detektionsebene** sechs über das Daten- und Strategiemanagementsystem an das Verkehrslagesystem angebundene Teilsysteme:

- ◆ Verkehrsrechner Halle (Saale), Magdeburg, Dessau-Roßlau und Merseburg (hier im Verständnis von Datenquellen für das Verkehrslagesystem)
- ◆ Datenunterzentrale Halle-Peißen

- ◆ SperrInfo Sachsen-Anhalt mit drei angebundenen Softwaresystemen zur Dateneingabe: HALgis für Halle (Saale), ZEBRA für Magdeburg sowie ALVA für Dessau-Roßlau und Landkreise.

Die Daten aus dem Verkehrslagesystem werden durch das Daten- und Strategiemanagementsystem zu Fahrzeitganglinien aufbereitet und kontinuierlich an das Mobilitätsportal Sachsen-Anhalt übermittelt. Sie sind dort eine wichtige Grundlage für das intermodale Routing. Aus dem Forschungsvorhaben eVeSA (elektronische Detektor-, Baustellen- und Verkehrslagedaten aus Sachsen-Anhalt) existiert eine Anbindung an den durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) betriebenen Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM). Diese Anbindung befindet sich derzeit nicht im Produktivbetrieb (daher als geplant gekennzeichnet). Das Mobilitätsportal des Landes und der Mobilitäts Daten Marktplatz des Bundes stellen zwei wichtige Systeme auf **Nutzerebene** zur Bereitstellung von Mobilitäts- und Verkehrsinformationen dar.

Das Daten- und Strategiemanagementsystem (DSMS) der Stadt Halle (Saale) und der Verkehrsrechner (VSR) der Stadt Halle (Saale) sind technisch miteinander vernetzt.

2.3 Fördermöglichkeiten

Zur Umsetzung der Maßnahmen sollen nach Möglichkeit Fördermittel des Bundes und des Landes Sachsen-Anhalt genutzt werden.

Zur Verbesserung der Luftqualität haben sich die Bundesregierung sowie beteiligte Bundesländer und Kommunen am 28. November 2017 auf die Eckpunkte zum Sofortprogramm Saubere Luft 2017-2020 geeinigt. Das Sofortprogramm umfasst eine Reihe von Fördermaßnahmen, die sowohl neu veröffentlicht bzw. geplant sind als auch solche, die bereits bestehen. Im Rahmen des Sofortprogramms Saubere Luft 2017 bis 2020 sind gemäß der Übersicht nach [BUND 2018] folgende Fördermöglichkeiten für die Maßnahmen des Green City Plans relevant:

- ◆ Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI)
- ◆ Förderrichtlinie Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)
- ◆ Förderprogramm „Erneuerbar Mobil“ (BMU)
- ◆ Förderung von Lastenrädern (BMU)
(Nationale Klimaschutzinitiative - Kleinserien-Richtlinie Modul 5: Lastenfahrräder und Lastenanhänger mit Elektroantrieb für den fahrradgebundenen Lastenverkehr (BMU))
- ◆ Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMU) - geplant
- ◆ Förderung von Elektrobussen (BMU)

Ergänzend gibt es weitere Fördermöglichkeiten des Bundes und des Landes Sachsen-Anhalt, die für die einzelnen Maßnahmen beantragt werden können:

- ◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (BMVI)
- ◆ Förderrichtlinie eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr (BMVI)
- ◆ Richtlinie über die Förderung von energieeffizienten und/oder CO₂-armen schweren Nutzfahrzeugen in Unternehmen des Güterkraftverkehrs (BMVI)
- ◆ Kommunalrichtlinie (Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen) (BMUB)
- ◆ Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG)
- ◆ IVS-Rahmenplan (MLV)
- ◆ Förderung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) (MLV)
- ◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur (MLV)
- ◆ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (MLV)



Diese Förderprogramme und -richtlinien sind teilweise nur für Kommunen gültig, bei der eine NO₂-Grenzwertüberschreitung vorliegt. Für die Antragstellung kann es von Vorteil oder auch essentiell sein, dass die beantragte Maßnahme Bestandteil des Green City Plans oder anderer Masterpläne (bspw. Elektromobilitätkonzept) der Kommune ist.

Die Fördermöglichkeiten sind detailliert in Anhang B hinsichtlich ihres jeweiligen Status sowie ausgewählter Hinweise zu den Rahmenbedingungen, Förderberechtigten und -bedingungen und den jeweiligen Inhalten beschrieben. In den Maßnahmenblättern sind für die einzelnen Maßnahmen, die nach kurzer Prüfung relevanten Fördermöglichkeiten dargestellt. Es wird darauf hingewiesen, dass eine detaillierte Prüfung je nach Aufruf notwendig ist, da diese oftmals klar definierte Inhalte adressieren, die ggf. nicht zu der jeweiligen Maßnahme passen könnten. Die Zuordnung zu den Maßnahmen stellt lediglich den derzeitigen Wissensstand dar. Obgleich die Fördermöglichkeiten umfänglich recherchiert wurden, ist es wahrscheinlich, dass weitere Fördermöglichkeiten vorhanden sind bzw. sein werden.

3 Maßnahmen

3.1 Gesamtkonzeption

Für die dauerhafte Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für NO₂ im Bereich der Paracelsusstraße müssen lokal die Verkehrsmengen reduziert und der Verkehrsfluss optimiert werden. Der Anteil des Verkehrs an der Hintergrundbelastung erfordert darüber hinaus jedoch gesamtstädtische Ansätze mit dem Ziel der Veränderung des Modal Split, der Veränderung der Verkehrsleistung, der Verstetigung des Verkehrsflusses und der Steigerung der Elektromobilität.

Im Sinne einer integrierten und nachhaltigen Verkehrsplanung ist das mit einem zielgerichtet umgesetzten Bündel von Maßnahmen zu erreichen. Hinsichtlich der zeitlichen Komponente sind dabei kurz-, mittel- und langfristig wirkende Maßnahmen, hinsichtlich der räumlichen Komponente sowohl lokale als auch gesamtstädtisch wirkende Maßnahmen miteinander zu kombinieren.

In Halle (Saale) sind sehr gute Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen und damit für ein dauerhaftes Einhalten der Grenzwerte gegeben. Der Gesamtansatz erfordert dazu die Berücksichtigung folgender Aspekte:

- ◆ Umsetzung kurz- und mittelfristig wirkender Maßnahmen des umweltorientierten Verkehrsmanagements (gesamtstädtisches Strategiemangement mit umweltsensitiver und ÖPNV-sensitiver Verkehrssteuerung)
- ◆ Zielgerichtete Ergänzung der vorhandenen Architektur Intelligenter Verkehrssysteme (IVS)
- ◆ Umsetzung kurz-, mittel- und langfristig wirkender Maßnahmen zur Förderung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), der Elektromobilität und alternativer Antriebe sowie des nichtmotorisierten Individualverkehrs (NMIV).

Mit dem Gesamtansatz ist gewährleistet, dass die NO₂-Emissionen und NO₂-Immissionen im betroffenen Straßenabschnitt in ausreichendem Maß reduziert werden, dass keine unverträglichen Verschlechterungen in anderen Straßenzügen auftreten und dass es im gesamten Stadtgebiet zu einer bilanziellen Verbesserung der Luftqualität kommt. Gleichzeitig wird auch ein positiver Beitrag zum Erreichen weiterer Umweltziele, wie Reduzierung von Feinstaub, Lärm und Kohlendioxid geleistet.

Umweltorientiertes Verkehrsmanagement

Für die Stadt Halle (Saale) soll ein gesamtstädtisches Strategiemangement mit umweltsensitiver und ÖPNV-sensitiver Verkehrssteuerung implementiert werden. Sie umfasst die Hauptachsen des MIV und die 7 Haupttrassen des ÖPNV. Die Umsetzung soll mit den Bereichen Paracelsusstraße und Kröllwitz-Korridor beginnen.

Die Beeinflussung der Verkehrsstärken im Zulauf auf die umweltsensiblen Bereiche verbunden mit einer intelligenten Verkehrssteuerung stellt sicher, dass der fließende Verkehr diese Bereiche weitestgehend ohne Halt und mit angepasster Geschwindigkeit passieren kann. Dadurch werden verkehrliche Emissionen reduziert. Die resultierenden Verkehrsverlagerungen in andere Bereiche bzw. Netzabschnitte sind zu überwachen und ggf. auf ein zu definierendes Maß zu begrenzen. Gute Erfahrungen mit UVM-Systemen in anderen Städten bestätigen diesen praktikablen Ansatz.

Eine solche intelligente Verkehrssteuerung basiert auf einem permanenten stadtweiten Monitoring von Verkehrs-, Umwelt- und Meteorologiedaten und sorgt in Kombination mit der Zuflussdosierung für die Reduktion der NO₂-Emissionen und die Einhaltung der NO₂-Immissionsgrenzwerte. Die kontinuierliche Ermittlung der Verkehrs- und Umweltsituationen ermöglicht es, die restriktiven Maßnahmen der Verkehrssteuerung auf das unbedingt notwendige Maß zu begrenzen und verhindert, dass sich negative Effekte unkontrolliert auf das umliegende Straßennetz verlagern.

Als integraler Bestandteil der umzusetzenden intelligenten Verkehrssteuerung sind die Belange des ÖPNV zu berücksichtigen. Dazu zählen die ÖPNV-Beschleunigung an Knotenpunkten und die

Vermeidung von Behinderungen des ÖPNV durch den MIV im Hinblick auf die Reduktion von Fahrzeiten und die Steigerung der Pünktlichkeit.

Korrespondierend zu diesen Maßnahmen zur Verkehrssteuerung sollen Maßnahmen zur Verkehrslenkung und Verkehrsinformation (strategiekonforme Routinginformationen, intermodale Mobilitätsinformationen, Fahrgastinformation ÖPNV) über unterschiedliche Kommunikationskanäle (Mobilitäts-App, Mobilitäts Daten Marktplatz) realisiert werden.

Architektur Intelligenter Verkehrssysteme

Die Umsetzung der Maßnahmen des umweltorientierten Verkehrsmanagements erfordert eine leistungsfähige IVS-Architektur mit einer hochwertigen Datenversorgung.

Dazu ist einerseits die Erweiterung der Datenbasis für Verkehrsmonitoring und verkehrsbezogene Wirkungsermittlung durch Qualifizierung des Verkehrslagesystems als Grundlage für ein gesamtstädtisches Strategiemangement mit intermodaler Verkehrsinformation und andererseits die Schaffung der Datenbasis für Umweltmonitoring und umweltbezogene Wirkungsermittlung durch Integration von Umwelt- und Meteorologiedaten als Grundlage für eine umweltsensitive Verkehrssteuerung erforderlich.

Darüber erfolgt eine Erweiterung der Systeme zur Datenverarbeitung und -verknüpfung. Dazu zählt insbesondere die Vernetzung der Leitzentralen von MIV und ÖPNV als Grundlage für das Strategiemangement mit der gesamtstädtischen intermodalen Verkehrsinformation.

Schließlich erfolgt die Realisierung eines gesamtstädtischen Strategiemangements mit Maßnahmen zur Verkehrssteuerung, Verkehrsbeeinflussung und Verkehrslenkung sowie Verkehrs- bzw. Mobilitätsinformation und Umweltinformation. Es beinhaltet die automatisierte Aktivierung bzw. Deaktivierung der Maßnahmen in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrs-, Baustellen-, Parkraum- und Umweltsituation und führt damit zu einer optimierten Nutzung der verfügbaren verkehrstechnischen Infrastruktur unter Berücksichtigung definierter Verkehrs- und Umweltaspekte.

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Elektromobilität/alternative Antriebe und Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)

Der Förderung des ÖPNV kommt eine besondere Bedeutung zu, da hiermit mittel- und langfristig die Verkehrsmittelwahl zugunsten des umweltfreundlichen Straßenbahnverkehrs beeinflusst wird. Dazu existiert ein gemeinsam von der Stadt Halle (Saale) und der Halleschen Verkehrs-AG (HAVAG) erarbeitetes umsetzbares strategisches Konzept zur Attraktivierung des ÖPNV, deren Kernelemente als Maßnahmen in diesen Masterplan integriert wurden.

Die Stadtwerke Halle (SWH) haben im Bereich Elektromobilität bereits verschiedene Angebote geschaffen. Neben der Erweiterung der elektromobilen Angebote soll auch ein umfassendes intermodales Angebot entstehen. Bestandteil ist die Ergänzung der vorhandenen hin zu einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur.

Bei der HAVAG ist der Ersatz oder die Umstellung von Dieselmotoren auf Fahrzeuge mit umweltfreundlichen Antrieben (z. B. Elektrobusse) geplant.

Gerade im gewerblichen Bereich sind Dieselfahrzeuge stark verbreitet und haben einen großen Anteil an den relevanten Emissionen. Die SWH streben zur Erhöhung des Anteils von Elektrofahrzeugen in kommunalen und gewerblichen Flotten die Vermarktung von Angeboten für Leasing oder Car-Sharing von E-Fahrzeugen an.

Die Förderung des nichtmotorisierten Verkehrs führt ebenfalls zu einer merklichen Entlastung bei den verkehrlichen NO₂-Emissionen. Ein systematischer Ausbau der Radwege und weiterer Radverkehrsanlagen, das Schließen von Lücken im Fußwegenetz und die Umsetzung weiterer ergänzender Maßnahmen (Service- und Informationsangebote, Fahrradverleih, flächendeckende Wegweisung, Öffentlichkeitsarbeit) sind Gegenstand der vorgesehenen Maßnahmen.

3.2 Maßnahmenübersicht

Als Grundlage für die Umsetzung der Ziele zur Luftreinhaltung in Halle (Saale) wurden – unter Berücksichtigung des skizzierten Lösungsansatzes, der vorhandenen Planungsgrundlagen, der erforderlichen Datenbasis und der geplanten IVS-Systemarchitektur – insgesamt 18 Maßnahmen konzipiert und nach inhaltlichen Gesichtspunkten in 4 Themenfeldern (TF) zusammengefasst:

- ◆ TF1: Intelligente Verkehrssysteme (IVS) – 5 Maßnahmen
- ◆ TF2: Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) – 7 Maßnahmen
- ◆ TF3: Elektromobilität/Alternative Antriebe – 4 Maßnahmen
- ◆ TF4: Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV) – 2 Maßnahmen

1 Intelligente Verkehrssysteme (IVS)	2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	3 Elektromobilität/Alternative Antriebe	4 Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)
1.1 Umweltsensitive Verkehrssteuerung	2.1 ÖPNV-sensitiver Verkehrssteuerung	3.1 Ladeinfrastruktur	4.1 Fuß- und Radwegenetz
1.2 Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz	2.2 Erweiterung des ÖPNV-Angebots	3.2 Intermodale Mobilitätsangebote	4.2 Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen
1.3 Datenverarbeitung und -verknüpfung	2.3 Erschließungsqualität	3.3 Busse mit alternativen Antrieben	
1.4 Strategiemangement	2.4 Verbesserung der Angebote im ÖPNV	3.4 Kommunale und gewerbliche E-Flotte	
1.5 Verkehrsinformationen	2.5 Autoarme Innenstadt		
	2.6 Elektronisches Ticketing		
	2.7 ÖPNV-Informationen		

Abb. 4: Übersicht der Maßnahmen

TF1: Intelligente Verkehrssysteme (IVS)

Das Themenfeld beinhaltet alle übergreifenden Maßnahmen zur Weiterentwicklung der intelligenten Verkehrssysteme (IVS) in der Stadt Halle (Saale) einschließlich spezifischer Aspekte des Motorisierten Individualverkehrs (MIV). Die Maßnahmen adressieren die Datenerfassung und -einbindung (Verkehrs-, Meteorologie-, Umweltdaten), die Datenveredelung und -verknüpfung (Vernetzung Leitzentralen MIV und ÖPNV, gesamtstädtisches Verkehrs- und Umweltmonitoring, übergreifendes Strategiemangement) sowie die Datenbereitstellung und -nutzung (Verkehrssteuerung, Verkehrslenkung, multi- und intermodale Verkehrs- und Fahrgastinformation).

Alle Maßnahmen des TF1 sind durch den Datenfluss eng miteinander verknüpft, was sich in der IVS-Systemarchitektur (vgl. Abb. 5) widerspiegelt.

TF2: Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Das Themenfeld beinhaltet alle Maßnahmen zur Förderung des Öffentlichen Personennahverkehrs in der Stadt Halle (Saale). Die Maßnahmen reichen neben der ÖPNV-sensitiven Verkehrssteuerung von der autoarmen Innenstadt über die Verbesserung der

Erschließungsqualität und des ÖPNV-Angebotes bis hin zu Fahrgastinformation und Elektronischem Ticketing.

Viele Maßnahmen des TF2 sind eng miteinander verknüpft und führen in ihrer Gesamtheit zu einer Attraktivierung des ÖPNV. Darüber hinaus korrespondiert die ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung stark mit der Umweltsensitiven Verkehrssteuerung im TF1.

TF3: Elektromobilität/Alternative Antriebe

Das Themenfeld beinhaltet die Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität und alternativer Antriebe in der Stadt Halle (Saale). Die Maßnahmen umfassen den Aufbau einer zukunftsfähigen Ladeinfrastruktur, die Umstellung der Busflotte auf umweltfreundliche Antriebe und die Umstellung bzw. Förderung von E-Flotten sowie der Entwicklung intermodaler Mobilitätsangebote.

Die Maßnahmen des TF3 sind mehrheitlich eigenständige Maßnahmen. Lediglich die intermodalen Mobilitätsangebote sind stark mit Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen im TF4 verknüpft.

TF4: Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)

Das Themenfeld beinhaltet die Maßnahmen zur Förderung des nichtmotorisierten Individualverkehrs in der Stadt Halle (Saale). Die Maßnahmen umfassen das Schließen von Lücken im Fuß- und Radwegenetz einschließlich der Schaffung von Radabstellanlagen und einer flächendeckenden Wegweisung sowie den Aufbau eines Fahrradverleihsystems und von Mobilitätsstationen.

3.3 Themenfeld 1: Intelligente Verkehrssysteme (IVS)

Als bedeutender Beitrag zur Reduktion der Luftschadstoffbelastung durch Stickstoffdioxid und Feinstaub in umweltsensiblen Bereichen der Stadt Halle (Saale), aber auch zur Reduktion des Kohlendioxidausstoßes soll eine Qualifizierung der Intelligenen Verkehrssysteme (IVS) mit folgenden Schwerpunkten erfolgen:

- ◆ Umsetzung von Maßnahmen zur **Verkehrssteuerung**
zur Verstetigung des Verkehrsflusses mit Vermeidung emissionsintensiver Fahrzustände
- ◆ Umsetzung von Maßnahmen zur **Verkehrslenkung**
zur räumlichen und/oder zeitlichen Verringerung von Verkehrsmengen
- ◆ Umsetzung von Maßnahmen zur **Verkehrsinformation**
zur Motivation der Verkehrsteilnehmenden für ein strategiekonformes Mobilitätsverhalten.

Der Ansatz beinhaltet die Realisierung einer **umweltsensitiven Verkehrssteuerung** auf allen Achsen des strategischen Verkehrsnetzes der Stadt Halle (Saale) durch Implementierung intelligenter Steuerungsverfahren an Lichtsignalanlagen, kombiniert mit einer situationsabhängig aktivierbaren Zuflussdosierung. Gemeinsam mit weiteren Verkehrsmanagementstrategien (wie z. B. Bedarfsumleitung für Bundesautobahnen, Zielführung bei geplanten und ungeplanten Verkehrereignissen, Parkraummanagement) ist die umweltsensitive Verkehrssteuerung in ein übergeordnetes **Strategiemanagement** (gesamstädtische strategische Verkehrssteuerung) zu integrieren. Zur Ausschöpfung des Wirkungspotenzials der Verkehrsmanagementstrategien erfolgt korrespondierend zu den Maßnahmen der Verkehrssteuerung und Verkehrslenkung die Bereitstellung strategiekonformer **Verkehrsinformationen**. Die Aktivierung der Maßnahmen zur Verkehrssteuerung, Verkehrslenkung und Verkehrsinformation im operativen Betrieb erfordert die kontinuierliche Ermittlung von Verkehrs-, Baustellen-, Parkraum- und Umweltsituationen mit Hilfe unterschiedlicher, implementierter Verfahren zur **Datenverarbeitung und -verknüpfung** (z. B. FCD-basierte Verkehrslage, modellbasierte Verkehrslage, modellbasiertes Umweltmonitoring). Die Versorgung dieser Verfahren erfolgt mit einer qualitätsgesicherten Datenbasis auf Grundlage einer flächendeckenden **Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz** der Stadt Halle (Saale).

Die Umsetzung der benannten Ansätze, Strategien und Maßnahmen erfordert eine systematische und qualifizierte Weiterentwicklung der verkehrstechnischen Infrastruktur der intelligenten Verkehrssysteme der Stadt Halle (Saale) und der Stadtwerke Halle GmbH mit dem Tochterunternehmen Hallesche Verkehrs-AG für ein intermodales Mobilitäts- und Verkehrsmanagement.

Unter Berücksichtigung dieser Schwerpunkte sowie der im Kapitel 2.2 beschriebenen Datenbasis und der Bestandssystemarchitektur wurde eine gemeinsame Zielsystemarchitektur für die IVS-Systeme der Stadt Halle (Saale) und der HAVAG entwickelt (vgl. Abb. 5).

Die Gesamtheit aller Teilsysteme der Managementebene am Standort der Stadtverwaltung Halle (Saale), d. h. ausgenommen das Intermodal Transport Control System der HAVAG, wird zukünftig als **Verkehrsmanagementplattform** (VMP) bezeichnet.

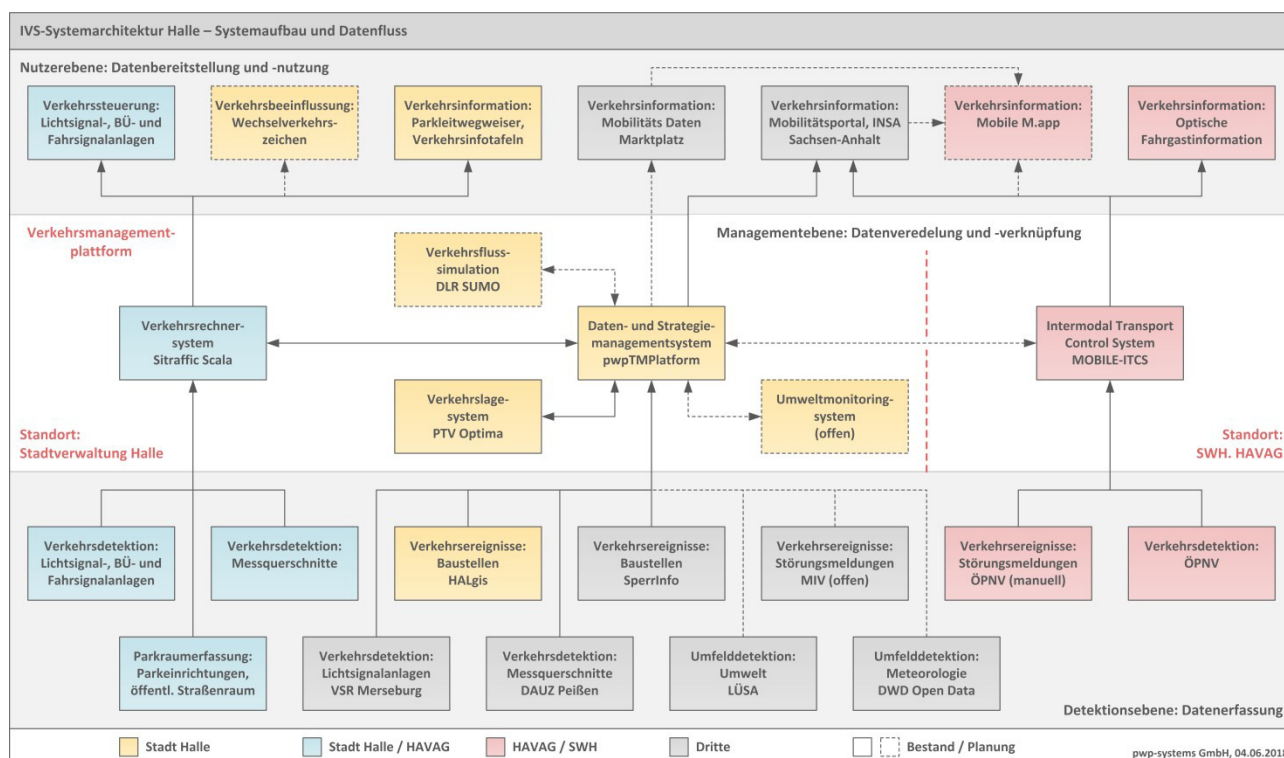


Abb. 5: IVS-Systemarchitektur Halle (MIV+ÖPNV) – Planung

Die wesentlichen, derzeit vorgesehenen und zukünftig angedachten Erweiterungen gegenüber der Ausgangssituation sind bezogen auf IVS-Datenbasis und IVS-Systemarchitektur nachfolgend zusammengestellt:

◆ **Detektionsebene: Datenerfassung**

- Erweiterung der strategischen Verkehrsdetektion und der Parkraumerfassung
- Direkte Anbindung des HALgis mit den Baustelleninformationen an das Daten- und Strategiemanagementsystem
- Anbindung einer Datenquelle für Störungsmeldungen MIV an das Daten- und Strategiemanagementsystem
- Anbindung des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA) mit Umwelddetektion an das Daten- und Strategiemanagementsystem
- Anbindung des Open-Data-Portals des Deutschen Wetterdienstes (DWD) mit Meteorologiedetektion an das Daten- und Strategiemanagementsystem

◆ **Managementebene: Datenveredelung und Datenverknüpfung**

- Ertüchtigung und Zusammenführung der bisher eigenständigen Verkehrsrechner der Stadt Halle (Saale) und der HAVAG in einem Verkehrsrechnersystem

- Vernetzung des Intermodal Transport Control Systems mit dem Daten- und Strategiemanagementsystem
 - Erweiterung der Versorgung von Verkehrsrechnersystem und Daten- und Strategiemanagementsystem für das übergreifende Strategiemanagement
 - Einbindung der neuen Verkehrsdaten in das Verkehrslagesystem
 - Einbindung der neuen Umwelt- und Meteorologiedaten in das Daten- und Strategiemanagementsystem
 - Aufbau und Anbindung eines Umweltmonitoringsystems
 - Aufbau und Anbindung einer gesamtstädtischen Verkehrsflusssimulation
- ◆ **Nutzerebene: Datenbereitstellung und Datennutzung**
- Anpassung von Verkehrssteuerungen an Lichtsignalanlagen
 - Aufbau von Verkehrsinformationstafeln und optischen Fahrgastinformationsmonitoren und Erweiterung der Verkehrsinformation
 - Bereitstellung der Mobilitäts- und Verkehrsinformationen durch das Daten- und Strategiemanagementsystem als Publikationen im Mobilitäts Daten Marktplatz
 - Bereitstellung der Mobilitäts- und Verkehrsinformationen durch das Intermodal Transport Control System für die Mobile M.app.

Zur Umsetzung der Ansätze zur Verkehrssteuerung, Verkehrlenkung und Verkehrsinformation einschließlich der Erweiterung der hierzu erforderlichen IVS-Datenbasis und der Weiterentwicklung der IVS-Systemarchitektur wurde das Themenfeld 1: Intelligente Verkehrssysteme (IVS) nach anwendungsorientierten Gesichtspunkten strukturiert. Der Green City Plan Halle (Saale) beinhaltet dazu folgende Maßnahmen:

- ◆ M1.1: Umweltsensitive Verkehrssteuerung
- ◆ M1.2: Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz
- ◆ M1.3: Datenverarbeitung und -verknüpfung
- ◆ M1.4: Strategiemanagement
- ◆ M1.5: Verkehrsinformationen.

M1.1: Umweltsensitive Verkehrssteuerung

Zielstellung der Maßnahme ist die Reduktion von verkehrsbedingten Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen durch Optimierung der Verkehrssteuerung an Lichtsignalanlagen (LSA) zur Verstetigung des Verkehrsflusses sowie durch Implementierung einer routenbezogenen Verkehrlenkung zur räumlichen und/oder zeitlichen Verringerung von Verkehrsmengen.

Gegenstand der Maßnahme sind der Aufbau eines Umweltmonitoringsystems zur kontinuierlichen Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionen und der Gesamt-Immissionsbelastung auf Basis aktueller Verkehrslagedaten (Verkehrsstärken nach Fahrzeugklassen, Fahrzeiten, Flottenmix etc.), die Realisierung von routenbezogenen, verkehrsabhängig intelligenten LSA-Steuerungen und Zuflussdosierungen sowie deren Integration in die übergeordnete strategische Verkehrssteuerung.

M1.2: Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz

Zielstellung der Maßnahme ist die Erweiterung der Datenbasis für Verkehrsmonitoring und verkehrsbezogene Wirkungsermittlung durch Qualifizierung des Verkehrslagesystems als Grundlage für ein gesamtstädtisches Strategiemanagement sowie die Schaffung der Datenbasis für Umweltmonitoring und umweltbezogene Wirkungsermittlung durch Integration von Umwelt- und Meteorologiedaten als Grundlage für eine umweltsensitive Verkehrssteuerung.

Gegenstand der Maßnahme sind die Erweiterung der strategischen Verkehrsdetektion im Hauptverkehrsstraßennetz, die Erweiterung der Parkraumdetektion im Bereich der P&R-Anlagen, die Integration von geplanten Verkehrseignissen durch Verbesserung der Prozesse zur Dateneinpflege und Datenverarbeitung von Baustellen, die Integration von ungeplanten Verkehrseignissen durch Aufbau des Prozesses zur Datenverarbeitung von Verkehrsstörungen

sowie der Aufbau einer Umweltdetektion im umweltsensiblen Bereich der Stadt Halle (Saale) ergänzend zum Messstellennetz des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt und die Integration von Meteorologiedaten des Deutschen Wetterdienstes für das Umweltmonitoring.

M1.3: Datenverarbeitung und -verknüpfung

Zielstellung der Maßnahme ist die Verknüpfung der Leitzentralen von Motorisiertem Individualverkehr (MIV) und Öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) als Grundlage für das Strategiemangement und eine gesamtstädtische intermodale Verkehrsinformation.

Gegenstand der Maßnahme sind die Ertüchtigung und Zusammenführung der beiden Verkehrsrechnersysteme der Stadt Halle (Saale) und der HAVAG, die Vernetzung des Daten- und Strategiemangementsystems der Stadt Halle (Saale) mit dem Betriebsleitsystem (ITCS) der HAVAG sowie die Entwicklung von Verfahren zur Aufbereitung von Verkehrslagedaten des MIV und des ÖPNV für den bilateralen Datenaustausch zwischen den Zentralensystemen.

M1.4: Strategiemangement

Zielstellung der Maßnahme ist die Realisierung eines gesamtstädtischen Strategiemangements mit Verkehrsmanagement-Maßnahmen (VM-Maßnahmen), die automatisierte Aktivierung bzw. Deaktivierung der VM-Maßnahmen in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrs-, Baustellen-, Parkraum- und Umweltsituation sowie daraus resultierend die optimierte Nutzung der verfügbaren verkehrstechnischen Infrastruktur unter Berücksichtigung von Verkehrs- und Umweltaspekten.

Gegenstand der Maßnahme sind die Entwicklung von VM-Strategien unter Berücksichtigung mehrerer inhaltlicher Schwerpunkte (umweltsensitive Verkehrssteuerung, Bedarfsumleitung von Bundesautobahnen, Zielführung bei geplanten und ungeplanten Verkehrsereignissen und Parkraummanagement), die Entwicklung von verschiedenen VM-Maßnahmen (Verkehrssteuerung, Verkehrslenkung, Verkehrs- und Umweltinformation) und die Implementierung der Verfahren für das Strategiemangement (Situationsermittlung, Maßnahmenaktivierung, Verkehrsinformation).

M1.5: Verkehrsinformationen

Zielstellung der Maßnahme ist die schnelle und gezielte strategiekonforme Verkehrsinformation, die kurzfristige Reduktion von Verkehrsbelastungen im MIV bei gestörten Verkehrssituationen, angespannten Parkraumsituationen und kritischen Umweltsituationen sowie die mittelfristige Änderung des Modal Split durch Verlagerung von Wegen des MIV auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes.

Gegenstand der Maßnahme sind die Verkehrsinformation über Verkehrsinformationstafeln an strategisch wichtigen Punkten des Verkehrsnetzes, die Implementierung nutzerfreundlicher verkehrsmittelübergreifender Auskunftssysteme, der Aufbau einer Plattform für intermodale Mobilitätsinformationen, die Entwicklung einer App für intermodale Mobilitätsinformationen einschließlich e-Ticketing sowie die Bereitstellung von Mobilitätsinformationen auf dem Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) zur Nutzung für verschiedene Anbieter von Informationsdiensten.

3.4 Themenfeld 2: Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Ein wichtiges Element zur Reduzierung von Luftschadstoffen ist die Verlagerung vom MIV zum ÖPNV. Die Stadt Halle (Saale) hat seit dem Jahr 1882 eine lange ÖPNV-Tradition. Heute werden in der Saalestadt pro Jahr über 55 Mio. Fahrgäste mit dem ÖPNV befördert. Den Hauptanteil an den Beförderungsleistungen erbringt die Straßenbahn mit ca. 85 Prozent.

Die verkehrspolitischen Leitlinien der Stadt Halle (Saale) sehen eine weitere Stärkung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes vor. So soll der Anteil des Umweltverbundes in der Stadt Halle (Saale) von derzeit 64 % auf 69 % bis zum Jahr 2020 steigen. Der ÖPNV soll dazu den Hauptbeitrag leisten.

Die Erhöhung des ÖPNV-Anteils und die damit verbundene Verringerung des Kfz-Verkehrs kann durch verschiedene Ansätze erreicht werden:

- ◆ Erweiterung und Verbesserung des ÖPNV-Angebotes
- ◆ Erweiterung der ÖPNV-Informationen
- ◆ Vereinfachung des Zugangs zum ÖPNV.

Des Weiteren wird durch die Vernetzung des ÖPNV mit anderen Verkehrsarten des Umweltverbundes die Wirkung erhöht. Die vorgesehenen Projekte

- ◆ Mobile M.app
- ◆ Aufbau einer Verkehrsmanagementplattform
- ◆ Vorbereitungen für einen möglichen eBusbetrieb

werden ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Wirkung des Green City Plans haben.

Der Green City Plan der Stadt Halle (Saale) beinhaltet zur Zielerreichung folgende Maßnahmen:

- ◆ M2.1: ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung
- ◆ M2.2: Erweiterung des ÖPNV-Angebots
- ◆ M2.3: Erschließungsqualität
- ◆ M2.4: Verbesserung der Angebote im ÖPNV
- ◆ M2.5: Autoarme Innenstadt
- ◆ M2.6: Elektronisches Ticketing
- ◆ M2.7: ÖPNV-Informationen.

M2.1: ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung

Durch die weitere Erhöhung der Angebotsqualität und die Steigerung der Kundenzufriedenheit durch Pünktlichkeit, sichere Anschlussgewährung und Reduzierung der Reisezeiten soll die Verlagerung vom MIV zum ÖPNV erreicht werden.

Nach einer vorgeschalteten Schwachstellenanalyse werden Maßnahmen zur Beschleunigung des ÖPNV realisiert. Im Zusammenspiel mit der umweltsensitiven Verkehrssteuerung sollen dabei unnötige Restriktionen des MIV vermieden werden.

M2.2: Erweiterung des ÖPNV-Angebots

Schwerpunkt dieser Maßnahme ist die Planung eines 10-Minuten-Grundtaktes im Bereich der Straßenbahn, um die Bedienungshäufigkeit und das Fahrtenangebot zu erhöhen und den ÖPNV damit attraktiver zu gestalten. Durch diese und andere Attraktivierungsmaßnahmen wird es eine weitere Verlagerung vom MIV auf die Verkehrsarten des Umweltverbundes geben.

Zur Umsetzung der Maßnahme soll eine Analyse zum Netzausbau Straßenbahn, mit der Darstellung von Perspektiven und Varianten erfolgen, da die Stadt Halle (Saale) weiter wächst und neue Stadtgebiete erschlossen werden sollen.

M2.3: Erschließungsqualität

Eine weitere, wichtige Maßnahme ist die Erhöhung der Erschließungsqualität sowie eine Angebotserweiterung in der Fläche. Damit soll eine Stärkung des ÖPNV gegenüber dem MIV auf Angebotsebene erreicht werden. Die Einrichtung von Quartierslinien zur weiteren ÖPNV-Feinerschließung wird als vorrangig innerhalb des Maßnahmenpaketes erachtet. Durch den Omnibus mit seiner Zubringerfunktion zur Straßenbahn und einer Aufwertung der Umsteige- und Verknüpfungspunkte (Haltestellen) soll die Wirksamkeit sichergestellt werden.

M2.4: Verbesserung der Angebote im ÖPNV

Innerhalb dieser Maßnahme soll vorrangig die Abstimmung zwischen den Verkehrsträgern des Umweltverbundes der Stadt Halle (Saale) und der Region erfolgen. Zielgruppe sind hier die motorisierten Pendlerverkehre. So soll eine höhere Potenzialausschöpfung erreicht werden.

Die attraktive Verzahnung bzw. Vernetzung von Stadt- und Regionalverkehr und die ebenso vorgesehene Digitalisierung wird den Wechsel der Pendler vom Kfz zu Bahn und Bus fördern.

M2.5: Autoarme Innenstadt

Kernziel ist die Reduzierung des MIV in der Innenstadt von Halle (Saale). Dafür muss die Erreichbarkeitsqualität des Zentrums der Stadt mit dem ÖPNV verbessert werden.

Verbesserte Nutzungsmöglichkeiten für den Radverkehr, ein attraktiver Nachtverkehr des ÖPNV und die Kopplung mit B+R und P+R mit den Straßenbahnen werden eine sanfte Reduzierung des MIV in der Innenstadt bewirken.

M2.6: Elektronisches Ticketing

Die Maßnahme umfasst die Erweiterung des elektronischen Ticketings auf Gelegenheitskunden durch Ausgabe des gesamten Fahrausweissortiments des MDV auf einer Chipkarte. Dies dient als Basis für die Installation eines Systems für ein automatisiertes „Check-in“ und „Check-out“. Damit sollen Zugangshemmnisse zum ÖPNV abgebaut werden.

M2.7: ÖPNV-Informationen

Eine schnelle und gezielte Information der Verkehrsteilnehmenden zum ÖPNV über verschiedene Kanäle und Zielgruppenansprachen soll zur verstärkten Nachfrage des ÖPNV führen. Auch bei Bestands- und Gelegenheitskunden wird die Zufriedenheit durch Information und Transparenz gestärkt. Dies soll mittels

- ◆ Ausrüstung von weiteren Haltestellen mit Anzeigern
- ◆ Installation von Monitoren zur Fahrgastinformation in allen Fahrzeugen des ÖPNV und
- ◆ Aktuelle Fahrgastinformation rund um die Uhr mit Hilfe einer Fahrgastinformationshotline und Social-Media-Kanälen

erreicht werden.

3.5 Themenfeld 3: Elektromobilität/Alternative Antriebe

Ein weiteres Element zur Reduzierung von NO₂ bzw. Luftschadstoffen im Allgemeinen ist die Verringerung von lokalen Emissionen beim MIV bzw. ÖPNV. Die Minderung von Luftschadstoffen soll durch verschiedene Ansätze erreicht werden:

- ◆ Ersatz von Fahrzeugen mit fossilen Energieträgern durch Elektrofahrzeuge
- ◆ Aufbau einer leistungsfähigen Ladeinfrastruktur
- ◆ Intermodale E-Angebote als Anreiz.

Des Weiteren wird durch eine offensive Verkehrsinformationpolitik die Wirkung der Maßnahmen erhöht. Dieser positive Einfluss wird durch die vorgesehenen Projekte

- ◆ Mobile M.app und
- ◆ E-mobile Verkehrs- und ÖPNV Information

erzielt.

Der Green City Plan der Stadt Halle (Saale) beinhaltet zur Zielerreichung folgende Maßnahmen:

- ◆ M3.1: Ladeinfrastruktur
- ◆ M3.2: Intermodale Mobilitätsangebote
- ◆ M3.3: Busse mit alternativen Antrieben
- ◆ M3.4: Kommunale und gewerbliche E-Flotte.

M3.1: Ladeinfrastruktur

Durch ein ausgewogenes, zukunftsfähiges Angebot an öffentlicher Ladeinfrastruktur soll der Umstieg auf Elektrofahrzeuge gefördert und unterstützt werden. Als Dienstleister im Segment Elektromobilität werden von den Stadtwerken Halle auch nichtöffentliche Ladeinfrastrukturen, vorrangig für Dienstwagenflotten, errichtet.

Ebenfalls Bestandteil der Ladeinfrastrukturen ist ein Abrechnungssystem, welches den unterschiedlichen Kundenwünschen entsprechen kann. Die Stadtwerke Halle sind eines der wenigen Unternehmen die nach „getanker“ Kilowattstunde abrechnen.

Zukünftig werden verstärkt Energiespeicher, verbunden mit einem umfangreichen Lastmanagement zum Einsatz kommen, da vielerorts die vorhandene Netzkapazität nicht ausreicht, um im erforderlichen Maße Ladeinfrastrukturen zu errichten.

M3.2: Intermodale Mobilitätsangebote

Durch umfassende, attraktive, intermodale Mobilitätsangebote soll eine Verlagerung auf den Umweltverbund erzielt werden. Vorrangig sollen Angebote des Umweltverbundes integriert werden. Dabei liegt ebenfalls der Fokus auf den elektrmobilen Angebotssegmenten.

Neben den rein technischen Lösungen, wie zum Beispiel Information, Buchung, Zugang, Abrechnung und Bezahlung, sind auch spezielle Tarife und Kombinationen zu schaffen.

Ebenfalls wird ein betriebliches Mobilitätsmanagementberatungsangebot (Job-Tickets, Radverkehr, Elektromobilität im Fuhrpark) entwickelt.

M3.3: Busse mit alternativen Antrieben

Zurzeit wird im Rahmen einer Machbarkeitsuntersuchung der Rahmen für den zukünftigen Einsatz von Elektrobussen abgesteckt. Neben betriebswirtschaftlichen Aussagen werden insbesondere die Auswirkungen auf den Fahr- und Dienstplan betrachtet. Ziel ist es, bei entsprechenden Ergebnissen der Studie alle Dieselbusse des kommunalen Verkehrsunternehmens durch Elektrobusse zu ersetzen.

Im Zuge einer möglichen Beschaffung wird geprüft, inwieweit neue Gebiete erschlossen werden können, so zum Beispiel Wohngebiete oder Krankenhäuser, da die Busse lokal keine Emissionen aufweisen und so in Gebiete fahren können, in denen es mit herkömmlichen Omnibussen aus verschiedenen Gründen, wie zum Beispiel Emissionen oder Lärm, nicht möglich ist.

M3.4: Kommunale und gewerbliche E-Flotte

Vorrangiges Ziel ist die Erhöhung des Anteils von Elektrofahrzeugen in kommunalen und gewerblichen Flotten. In dieser Maßnahme muss die Kommune eine Vorbildfunktion übernehmen, um die Fuhrparkmanager von der Machbarkeit der Umstellung zu überzeugen. Umfangreiche Beratungsangebote sowie Veranstaltungen werden dabei unterstützend wirken.

3.6 Themenfeld 4: Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)

Dieses Themenfeld adressiert vorrangig die Verbesserung des Fuß- und Radverkehrs und somit die Verlagerung des Modal Split zu dessen Gunsten. Die Schließung von Netzlücken steht dabei an erster Stelle. Der Fußverkehr ist sehr anfällig gegenüber Umleitung und Sperrungen, daher soll ein durchgehendes Fußwegesystem geschaffen werden. Zur Verbesserung des Radverkehrs wird neben dem Schließen von Netzlücken, die Öffnung von Einbahnstraßen und das Schaffen von regelkonformen Radwegen adressiert.

Es soll ein System des Nichtmotorisierten Individualverkehrs geschaffen werden, welches im Zusammenhang mit dem ÖPNV eine attraktive Alternative zum Motorisierten Individualverkehr darstellt.

Der Green City Plan der Stadt Halle (Saale) beinhaltet zur Zielerreichung folgende Maßnahmen:

- ◆ M4.1: Fuß- und Radwegenetz
- ◆ M4.2: Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen.

M4.1: Fuß- und Radwegenetz

Schwerpunkte der Maßnahme sind Baumaßnahmen im Straßenraum zur Schließung von Netzlücken und Verbesserungen der Qualität und Quantität der Fuß- und Radwege. Neben den baulichen Veränderungen soll es auch verkehrsrechtliche Anordnungen geben, die eine verkehrsorganisatorische Regelung des Radverkehrs verbessert.

Die Umsetzung soll in den nächsten Jahren bis zum Jahr 2030 erfolgen. Hier gibt es eine enge Zusammenarbeit von Planung und Bau innerhalb der Verwaltung.

M4.2: Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen

Der Schwerpunkt dieser Maßnahme ist die Planung und die Umsetzung solcher Einrichtungen durch das Finden kompetenter und solventer Partner für die Errichtung der Stationen. Neben der intensiven Analyse der Bedarfe der Bevölkerung steht die Standortsuche im Mittelpunkt.

Die Stationen sollen gemeinsam mit der Maßnahme 4.1 eine Möglichkeit der durchgehenden Nichtmotorisierten Mobilitätskette schaffen. Der Bau und die Betreibung der Stationen soll in den nächsten Jahren intensiv vorangebracht werden.

4 Wirkungen

4.1 Methodik

Berechnung

Die Ermittlung des NO₂-Wirkungspotenzials ist grundsätzlich eine Vorhersage für die zukünftige Entwicklung. Zu diesem Zweck muss eine Reihe von Annahmen zur Wirkung getroffen sowie die verfügbaren Daten vervollständigt und extrapoliert werden. Dabei sind Ungenauigkeiten nicht auszuschließen, werden jedoch nach bestem Wissen und Gewissen so gering wie möglich gehalten.

Eine Minderung der NO₂-Emissionen wird durch folgende verkehrliche Änderungsprozesse erzielt:

- ◆ Veränderung des Modal Split
(bspw. Verlagerung vom MIV auf den Radverkehr und/oder NMIV)
- ◆ Veränderung der Verkehrsleistung
(bspw. durch Nutzung von Alternativrouten, Verringerung des Parksuchverkehrs)
- ◆ Verstetigung des Verkehrsflusses
(bspw. durch zeitliche und räumliche Verlagerung des Verkehrs, durch umweltsensitive Verkehrssteuerung)
- ◆ Steigerung der Elektromobilität
(bspw. Umstellung der kommunalen Flotte auf Elektrofahrzeuge).

Die NO₂-Emissionen und somit das Wirkungspotenzial ergibt sich aus dem Produkt von relevanter Fahrleistung und dem Emissionsfaktor für NO₂. Der Emissionsfaktor wird dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA, Version 3.3) in Abhängigkeit der verschiedenen Parameter (siehe Tab. 1) entnommen.

Parameter		
Fahrzeugkategorie	Pkw, LNfz (<3,5t), SNfz, Busse, Motorräder/Mofa	
Bezugsjahre	1990 bis 2030	
Emissions-Komponenten	u.a. NO _x , NO ₂ , CO ₂ , PM ₁₀ , AWAR*, PM ₁₀ Gesamt	
Längsneigung	Ebene (0%), Gefälle(-6%; -4%; -2%), Steigung(2%; 4%; 6%), Mittelwerte aus Gefälle und Steigung (z.B. +/-2%)	
Verkehrssituation **	Gebietstyp	ländlich geprägt, Agglomeration
	Straßentyp	z.B. Autobahn, Fern-, Bundesstraße Hauptverkehrsstraße
	Geschwindigkeit (Tempo-Limit)	je nach Straßentyp 30 bis >130 km/h
	Verkehrszustand	flüssig, dicht, gesättigt, Stop & Go

*Aufwirbelung und Abrieb

** Auswahl einer durchschnittlichen Verkehrssituation (bspw. für innerorts) möglich

Tab. 1: Parameter zur Bestimmung der Emissionsfaktoren im HBEFA

Die NO₂-Emissionen werden für ein Jahr berechnet. Um die Maßnahmen hinsichtlich ihrer kurz-, mittel- und langfristigen Wirkung vergleichen zu können, wird die Minderung der NO₂-Emissionen jeweils für die Jahre 2020, 2023 und 2030 berechnet. Dies bedeutet, dass bei der Berechnung der jeweilige Umsetzungsstand bis Ende 2019, Ende 2022 und Ende 2029 berücksichtigt wird. Dabei gehen die für die Bezugsjahre unterschiedlichen Emissionsfaktoren sowie ein ggf. verschiedener Wirkungsgrad (je nach Zeitraum der Umsetzung) der Maßnahme in die Berechnung ein.

Maßnahmenbündel

Einige der Maßnahmen weisen starke Synergien auf, sind voneinander abhängig oder für sich selbst allein nicht wirksam. Daher wurden folgende Maßnahmenbündel gebildet, für die ein gemeinsames Minderungspotenzial berechnet wird:

- ◆ Maßnahmenbündel 1: Intelligente Verkehrssysteme, dies umfasst die Maßnahmen:
 - 1.1 Umweltsensitive Verkehrssteuerung
 - 1.2 Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz
 - 1.3 Datenverarbeitung und -verknüpfung
 - 1.4 Strategiemangement
 - 1.5 Verkehrsinformationen.

- ◆ Maßnahmenbündel 2: Attraktivierung des ÖPNV, dies umfasst die Maßnahmen:
 - 2.2 Erweiterung des ÖPNV-Angebots
 - 2.3 Erschließungsqualität
 - 2.4 Verbesserung der Angebote im ÖPNV
 - 2.5 Autoarme Innenstadt
 - 2.6 Elektronisches Ticketing.

- ◆ Maßnahmenbündel 3: Mobilitätsangebote, dies umfasst die Maßnahmen:
 - 3.2 Intermodale Mobilitätsangebote
 - 4.2 Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen.

Die anderen Maßnahmen werden jeweils einzeln betrachtet:

- ◆ 2.1 ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung
- ◆ 2.7 ÖPNV-Informationen
- ◆ 3.1 Ladeinfrastruktur
- ◆ 3.3 Busse mit alternativen Antrieben
- ◆ 3.4 Kommunale und gewerbliche E-Flotte
- ◆ 4.1 Fuß- und Radwegenetz.

Eingangswerte

Im Folgenden sind ausgewählte Datenquellen beschrieben, die für einige Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel gleich sind. Weiterführende Informationen sind auch in den Erläuterungen zu den jeweiligen Berechnungen enthalten.

Die Verkehrsleistung des Motorisierten Verkehrs wird dem VISUM-Verkehrsmodell der Stadt Halle (Saale) entnommen, welches als Grundlage der Emissionsberechnung für die Fortschreibung des Luftreinhalteplans der Stadt im Jahr 2017 diente. Dabei wird der Berechnungsfall mit Freigabe der HES-Ost und ohne Freigabe der A143 für die Jahre 2020, 2023 und 2030 betrachtet. Für jede Teilstrecke des relevanten Streckennetzes wird sowohl die Verkehrsbelastung (DTV) als auch die Streckenlänge bestimmt. Es wird von einer gleichen Verteilung der Kraftfahrzeugtypen auf den Teilstrecken ausgegangen. Daher ist es möglich, die Verkehrsbelastung und die Streckenlänge je Teilstrecke zu multiplizieren und aufzusummieren. Als Eingangsgröße wird die Summe aus den Produkten von Verkehrsbelastung und Wegstrecke je Teilstrecke angegeben.

Die Aufteilung der Verkehrsleistung des MV in die zur Emissionsberechnung relevanten Fahrzeugklassen erfolgt auf Grundlage von [MLV 2017].

Die Emissionsfaktoren für die NO₂-Emissionen werden dem HBEFA, Version 3.3 entnommen. Diese werden entsprechend der relevanten Parameter (Fahrzeugkategorie, ggf. nach Kraftstoffart, Verkehrszustand) für die Bezugsjahre 2020, 2023 und 2030 abgefordert. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der im HBEFA angenommenen, technischen Entwicklung, die Emissionsfaktoren für das Jahr 2030 wesentlich geringer sind als für das Jahr 2020 oder 2023, d.h. das Wirkungspotenzial trotz höherer verkehrlicher Wirkung geringer sein kann.

Verschiedene Eingangswerte zur Mobilität (bspw. Verkehrsmittelwahl nach Entfernungsklassen, Anzahl der Wege pro Tag, Besetzungsgrad Pkw) wurden den verschiedenen Auswertungen zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten“ entnommen ([TUD 2014; TUD 2015-1; TUD 2015-2]). Diese Verkehrserhebung wird in regelmäßigen Abständen durch die TU Dresden durchgeführt, um Mobilitätskennwerte der städtischen Wohnbevölkerung zur ermitteln. Eine der betrachteten Städte ist Halle (Saale). Für definierte Stadtgruppen werden Sonderauswertungen durchgeführt.

Die aktuelle Beförderungsleistung der HAVAG, unterteilt nach Straßenbahn und Bus, wird den statistischen Auswertungen der HAVAG entnommen.

Es wird grundsätzlich mit den aktuellen Werten gerechnet, auf eine Prognose der Werte wird verzichtet. Sollte davon abgewichen werden, so wird dies bei der Beschreibung der Maßnahmenbündel und Maßnahmen explizit erwähnt. Des Weiteren muss beachtet werden, dass Abhängigkeiten in der Wirkung zwischen den Maßnahmen kaum betrachtet werden können. Ebenso wird der Einfluss künftiger infrastruktureller, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklungen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt.

4.2 Maßnahmenbündel 1: Intelligente Verkehrssysteme

Inhalt und Ziel des Maßnahmenbündels ist die Planung und Umsetzung von Verkehrsmanagementstrategien und die Information der Verkehrsteilnehmenden zur zeitlichen, räumlichen und modalen Verlagerung des Verkehrs, basierend auf einer umfassenden Datengrundlage. Die Reduzierung der NO₂-Emissionen kann durch eine Verstetigung des Verkehrs, die Verlagerung des MIV auf den ÖPNV sowie eine Änderung der Verkehrsleistung erreicht werden. Aufgrund des Zeitplans zur Umsetzung der Maßnahmen wird für das Jahr 2020 lediglich die Verstetigung des Verkehrs auf der Paracelsusstraße als Hotspot mit grenzwertrelevanten Überschreitungen für NO₂, für die Jahre 2023 und 2030 alle drei Komponenten (Verstetigung, Verlagerung, Änderung der Verkehrsleistung) für das gesamtstädtische Gebiet betrachtet.

Zur Berechnung des Anteils aus der Verstetigung des Verkehrs wird für alle Bezugsjahre davon ausgegangen, dass 5% der Verkehrsleistung verstetigt werden kann. Die Maßnahme wirkt nur auf einen Teil der Verkehrsleistung, da die Verkehrsstrategien und -steuerung nur bei entsprechendem Verkehrszustand umgesetzt werden sowie zeitlich und räumlich begrenzt sind. Dabei wird für das Jahr 2020 nur die Paracelsusstraße und für die Jahre 2023 und 2030 das gesamtstädtische Hauptverkehrsstraßennetz betrachtet. Die Emissionsfaktoren werden für die Bezugsjahre, die einzelnen Fahrzeugkategorien und einzelne Verkehrssituationen ermittelt. Dabei wird vereinfacht angenommen, dass sich der Verkehrszustand von Stop&Go hin zu gesättigt für die entsprechende Verkehrsleistung verbessert.

Die Verlagerung vom MIV zum ÖPNV wird mit Hilfe einer Steigerung der vorhandenen Beförderungsleistung des ÖPNV abgeschätzt. Es wird angenommen, dass die vorhandene Beförderungsleistung ausschließlich durch Umsteiger vom MIV (Pkw) um 1% sowohl für das Berechnungsjahr 2023 als auch für 2030 gesteigert werden kann. Dabei wird berücksichtigt, dass sich durch die Steigerung der Beförderungsleistung auch im Busverkehr die NO₂-Emissionen durch die Busse steigern. Dabei wird ein personenbezogener Emissionsfaktor angesetzt, der basierend auf Werten aus dem HBEFA und vom Umweltbundesamt (UBA) ermittelt wird. Die Straßenbahn wird als lokal emissionsfrei angesehen, für den Pkw werden für die Bezugsjahre die Emissionsfaktoren aus dem HBEFA für die aggregierte Verkehrssituation innerorts bestimmt.

Bezüglich der Berechnung zur Änderung der Verkehrsleistung durch räumliche und zeitliche Reduzierung von Verkehrsmengen wird angenommen, dass für die Bezugsjahre 2023 und 2030 5% der Verkehrsleistung um 10% verringert werden kann. Die Emissionsfaktoren werden aus dem HBEFA für die Bezugsjahre, die Fahrzeugkategorien und die aggregierte Verkehrssituation innerorts bestimmt.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 2 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	- 58 kg
2023	- 1.806 kg
2030	- 1.085 kg

Tab. 2: Minderung der NO₂-Emissionen für das Maßnahmenbündel 1: Intelligente Verkehrssysteme

4.3 Maßnahmenbündel 2: Attraktivierung des ÖPNV

Inhalt und Ziel des Maßnahmenbündels ist die Verbesserung der Angebote im ÖPNV und damit einhergehend eine Verlagerung des Modal Split vom MIV (Pkw) auf den ÖPNV.

Die Verlagerung vom MIV zum ÖPNV wird auch hier mit Hilfe einer Steigerung der vorhandenen Beförderungsleistung des ÖPNV abgeschätzt. Dabei wird angenommen, dass sich die vorhandene Beförderungsleistung ausschließlich durch Umsteiger vom MIV auf den ÖPNV um 1% für das Berechnungsjahr 2023 und um 2% für das Jahr 2030 erhöht, für das Jahr 2020 wird noch keine Wirkung erwartet. Dies ist im Zeithorizont für die Umsetzung der Maßnahme begründet. Dabei wird berücksichtigt, dass sich durch die Steigerung der Beförderungsleistung im Busverkehr auch die NO₂-Emissionen durch die Busse steigern. Es wird ein personenbezogener Emissionsfaktor angesetzt, der basierend auf Werten aus dem HBEFA und vom Umweltbundesamt [UBA 2018] ermittelt wird. Die Straßenbahn wird als lokal emissionsfrei angesehen, für den Pkw werden für die Bezugsjahre die Emissionsfaktoren aus dem HBEFA für die aggregierte Verkehrssituation innerorts bestimmt.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 3 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	0 kg
2023	-182 kg
2030	-156 kg

Tab. 3: Minderung der NO₂-Emissionen für das Maßnahmenbündel 2: Attraktivierung des ÖPNV

4.4 Maßnahmenbündel 3: Mobilitätsangebote

Die Maßnahmen dienen der Verbesserung von Mobilitätsangeboten durch die Entwicklung eines gemeinsamen Angebotes für u.a. E-Bikesharing, (E-)Carsharing und ÖPNV. Durch Nutzung dieses Angebotes soll die Anschaffung eines eigenen Pkws obsolet werden. Die Reduzierung der NO₂-Emissionen soll durch die Verlagerung des Modal Splits vom MIV hin zu den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes erzielt werden. Betrachtet wird die Wirkung der Maßnahme hinsichtlich der Anzahl der Carsharing-Kunden und damit einhergehend der Modal Split beim Carsharing-Kunden und Nicht-Carsharing-Kunden.

Bei der Berechnung der NO₂-Emissionsminderung wird angenommen, dass durch die Maßnahmen die Kundenzahlen des Carsharings stärker steigen als ohne. Eine Studie des Bundesverbandes CarSharing e.V. (bcs) [bcs 2016] stellt die Wirkung des Carsharings im innerstädtischen Raum

dar. Dabei wird aufgezeigt, dass Carsharing-Kunden im Durchschnitt weniger Wege mit dem Pkw zurücklegen, unabhängig davon, ob sie über einen eigenen Pkw verfügen oder nicht. Zur Abschätzung der Wege und Weglänge pro Tag, sprich der Verkehrsleistung pro Tag sowie des Modal Splits werden statistische Werte des Forschungsprojekt „Mobilität in Städten“, insbesondere für die Stadt Halle (Saale) in die Berechnung einbezogen. Die Anzahl der Carsharing-Kunden für Halle (Saale) ist für das Unternehmen teilAuto bekannt, eine Steigerung der Kundenzahl wird basierend auf der Entwicklung linear extrapoliert. Zur Wirkungsabschätzung wird angenommen, das für die Betrachtung des Jahres 2023 das Wachstum der Kundenanzahl durch die Maßnahmen um 50% höher und im Jahr 2030 doppelt so groß ist wie bei Extrapolation der derzeitigen Entwicklung. Die verkehrliche Wirkung dieser Differenz im Sinne der verlagerten Wege vom MIV hin zum ÖPNV bzw. NMIV wird als NO₂-Reduzierung berechnet. Dabei wird angenommen, dass die Wege im MIV, die durch die Carsharing-Kunden zurückgelegt werden, zu 10% mit einem Elektrofahrzeug erfolgen. Dies ist darin begründet, dass der Anteil an Elektrofahrzeugen in den Carsharingflotten wesentlich größer ist als im bundesweiten Durchschnitt. Aus dem HBEFA werden hierfür Emissionsfaktoren für Pkw, die einzelnen Bezugsjahre und die aggregierte Verkehrssituation innerorts ausgegeben. Bei Verlagerung auf den ÖPNV wird ausschließlich von einer Verlagerung auf die Straßenbahn und somit einer lokalen Emissionsfreiheit ausgegangen.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 4 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	0 kg
2023	- 412 kg
2030	- 703 kg

Tab. 4: Minderung der NO₂-Emissionen für das Maßnahmenbündel 3: Mobilitätsangebote

4.5 Maßnahme 2.1: ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung

Ziel der Maßnahme ist u.a. die ÖPNV-Beschleunigung an Knotenpunkten und somit die Reduzierung von Halte- und Beschleunigungsvorgängen an LSA, wodurch die NO₂-Emissionen reduziert werden.

Bei Berechnung der NO₂-Emissionsminderung werden nicht nur die Linienbusse an LSA betrachtet, die durch die Maßnahme beschleunigt werden sollen, sondern der gesamte Kfz-Verkehr, da auch dieser durch die Maßnahme anteilig verflüssigt wird. Dazu wird die gesamte Anzahl der Busse, die die relevanten LSA pro Tag passieren mit dem Wirkungsgrad der Maßnahme multipliziert. Bei Betrachtung des übrigen Kfz-Verkehrs wird vereinfacht je relevante LSA ein DTV von 10.000 Fahrzeugen angesetzt (es wird lediglich eine durchgehende Straße je Knotenpunkt betrachtet). Die Fahrzeugkategorien werden entsprechend [MLV 2017] aufgeteilt und betrachtet. Resultierend aus dem Zeitplan der Umsetzung wird angenommen, dass im Jahr 2023 15% und im Jahr 2030 20% des Kfz-Verkehrs (Linienbusse sowie der weitere Kfz-Verkehr) beschleunigt werden können.

Die wirksame Streckenlänge zur Berechnung der wirksamen Verkehrsleistung wird mit 100 m angenommen. Die Emissionsfaktoren werden aus dem HBEFA für die Bezugsjahre, die Fahrzeugkategorien und die einzelnen Verkehrssituationen ermittelt. Dabei wird vereinfacht angenommen, dass sich der Verkehrszustand von Stop&Go hin zu gesättigt für die entsprechende Verkehrsleistung verbessert.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 5 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	0 kg
2023	- 58 kg
2030	- 37 kg

Tab. 5: Minderung der NO₂-Emissionen für Maßnahme 2.1: ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung

4.6 Maßnahme 2.7: ÖPNV-Information

Die Maßnahme dient der besseren Information der Verkehrsteilnehmenden und soll eine Verlagerung des Modal Split vom MIV (Pkw) auf den ÖPNV bewirken.

Die Verlagerung vom MIV zum ÖPNV wird wie in Maßnahmenbündel 2 (Attraktivierung des ÖPNV) berechnet. Einziger Unterschied ist der angenommene Wirkungsgrad. Hier wird, sowohl für das Berechnungsjahr 2023 als auch für 2030 abgeschätzt, dass die Beförderungsleistung des ÖPNV um 1% aufgrund der Verlagerung vom ÖPNV zum MIV gesteigert werden kann. Grund ist hierfür, dass die Maßnahme bis 2022 (aber erst nach 2019) vollständig umgesetzt wird.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 6 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	0 kg
2023	- 182 kg
2030	- 78 kg

Tab. 6: Minderung der NO₂-Emissionen für die Maßnahme 2.7: ÖPNV-Informationen

4.7 Maßnahme 3.1: Ladeinfrastruktur

Inhalt und Ziel der Maßnahme ist der Aufbau von Ladeinfrastruktur. Durch eine höhere Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum soll eine höhere Akzeptanz für Elektromobilität geschaffen und somit die Anschaffung von Elektrofahrzeugen durch Privatpersonen oder Gewerbetreibende indirekt gefördert werden. Die NO₂-Reduzierung ergibt sich aus einer Steigerung der Elektromobilität, somit dem Einsatz von elektro- anstelle von kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen.

Zur Abschätzung der möglichen Steigerung des Anteils Elektrofahrzeuge wird die Statistik der Stadt Halle (Saale) bezüglich des Kraftfahrzeugbestandes ausgewertet. Betrachtet werden ausschließlich Pkw. Diese Auswertung zeigt, dass die Anzahl der in Halle (Saale) zugelassenen Elektrofahrzeuge in den letzten Jahren durchschnittlich um ca. 35% gestiegen ist. Mit diesem Wachstumsfaktor wird die Anzahl der Elektrofahrzeuge für die Bezugsjahre 2020, 2023 und 2030 extrapoliert. Es wird angenommen, dass durch Umsetzung dieser Maßnahme die Anzahl der Elektrofahrzeuge um 50% jährlich ansteigt. Mit diesem Faktor wird die durch Umsetzung der Maßnahme abgeschätzte Anzahl der Fahrzeuge für die Bezugsjahre 2020, 2023 und 2030 ermittelt, wobei für das Jahr 2030 der Anteil der Elektrofahrzeuge am Gesamtbestand auf 10% (bezogen auf den Bestand Ende 2017) begrenzt wird, da der Anteil an Elektrofahrzeugen nicht uneingeschränkt ansteigen kann. Als durchschnittliche, jährliche Fahrleistung pro Pkw wird die durch das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) für das Jahr 2017 angegebene Fahrleistung in Höhe von 13.922 km/Jahr angesetzt. Aus dem HBEFA werden hierfür Emissionsfaktoren für Pkw, die einzelnen Bezugsjahre und die aggregierte Verkehrssituation innerorts ausgegeben.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 7 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	- 59 kg
2023	- 296 kg
2030	- 2.611 kg

Tab. 7: Minderung der NO₂-Emissionen für die Maßnahme 3.1: Ladeinfrastruktur

4.8 Maßnahme 3.3: Busse mit alternativen Antrieben

Inhalt und Ziel der Maßnahme ist der Ersatz der gesamten Busflotte von Diesel- auf Elektrofahrzeuge bei der HAVAG. Die Steigerung der Elektromobilität wird durch die Umstellung der Busflotte erzielt und somit die NO₂-Emissionen reduziert.

Die derzeitigen NO₂-Emissionen der Busflotte werden aus der Anzahl der Busse, der durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung von ca. 80.000 km und der durch die Hersteller angegebenen NO₂-Emissionsfaktoren berechnet. Die HAVAG verfügt über zwei verschiedene Fahrzeugtypen, wobei der ältere Fahrzeugtyp eine wesentlich höhere NO₂-Emission als der neuere Fahrzeugtyp besitzt. Des Weiteren wird berücksichtigt, dass die Busflotte sukzessive in den Jahren 2021 bis 2028 umgestellt wird, d.h. im Jahr 2020 ist noch kein Bus ersetzt, im Jahr 2023 sind 8 Diesel- durch Elektrobusse ersetzt (es wird davon ausgegangen, dass zunächst die emissionsstärkeren Fahrzeuge ersetzt werden) und im Jahr 2030 die gesamte Flotte mit insgesamt 41 Fahrzeugen.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 8 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	0 kg
2023	- 445 kg
2030	- 931 kg

Tab. 8: Minderung der NO₂-Emissionen für die Maßnahme 3.3: Busse mit alternativen Antrieben

4.9 Maßnahme 3.4: Kommunale und gewerbliche E-Flotte

Inhalt der Maßnahme ist die teilweise Umstellung der kommunalen und der SWH-Flotte von kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen durch Elektrofahrzeuge. Des Weiteren sollen durch verschiedene Serviceangebote die Elektromobilität in gewerblichen Flotten gefördert werden. Zur Berechnung der NO₂-Emissionsminderung wird die Steigerung der Elektromobilität in der kommunalen und der SWH-Flotte betrachtet. Gewerbliche Flotten werden aufgrund einer sehr schlechten Datenlage nicht berücksichtigt.

Die Stadt Halle (Saale) verfügt bereits über eine detaillierte Planung zur Entwicklung der kommunalen Flotte. Diese Planung umfasst den Ersatz bestehender Fahrzeuge durch Elektrofahrzeuge, aufgeschlüsselt nach Fahrzeugkategorie (Pkw oder LNfz) und Kraftstoffart (Diesel, Benzin). Auf dieser Grundlage werden die relevanten Emissionsfaktoren aus dem HBEFA bestimmt. Die Fahrleistung ergibt sich aus der Anzahl der geplanten Fahrzeuge und der durchschnittlichen, jährlichen Fahrleistung. In der SWH wurde die Zahl der zu ersetzenden Fahrzeuge grob abgeschätzt und angenommen, dass es sich hierbei ausschließlich um Pkw mit Dieselantrieb handelt. Auch hier ist die durchschnittliche Fahrleistung bekannt. Anschließend wurde für die Bezugsjahre 2020, 2023 und 2030 entsprechend der ersetzten Fahrzeuge die NO₂-Emissionen berechnet.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 9 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.



Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	- 29 kg
2023	- 54 kg
2030	- 108 kg

Tab. 9: Minderung der NO₂-Emissionen für die Maßnahme 3.4: Kommunale und gewerbliche Flotte

4.10 Maßnahme 4.1: Fuß- und Radwegenetz

Inhalt der Maßnahme ist insbesondere die Verbesserung des Infrastrukturangebotes für den Radverkehr mit dem Ziel eine Verlagerung des Modal Split vom MIV (Pkw) zum NMIV und insbesondere dem Radverkehr zu erreichen.

Zur Berechnung der NO₂-Emissionen wird die Verlagerung des Modal Split vom MIV (Pkw) zum Radverkehr abgeschätzt. Aufgrund des Zeitplans der Umsetzung werden die Berechnungen für die Bezugsjahre 2023 und 2030 durchgeführt, jeweils mit einem unterschiedlichen Ansatz.

Seitens der Abteilung Verkehrsplanung der Stadt Halle (Saale) wurde für zwei bereits geplante und bis 2022 umzusetzenden Maßnahmen eine jährliche Verkehrsverlagerung vom MIV auf den Radverkehr abgeschätzt. Somit konnte dies als relevante Fahrleistung für die Berechnung der NO₂-Emissionen angesetzt werden.

Zur Abschätzung der im Bezugsjahr 2030 zu erzielenden Wirkung wurden Werte aus dem Forschungsprojekt „Mobilität in Städten“ [TUD 2014] verwendet. In dieser Untersuchung wird die Verkehrsmittelwahl nach Entfernungsklassen angegeben. Für die Entfernungsklassen bis 5 km wird jeweils die Verkehrsleistung des MIV bestimmt, indem die Anzahl der Wege, die durchschnittliche Wegelänge der Entfernungsklasse und die Bevölkerung der Stadt angesetzt werden. Betrachtet werden alle Tage des Jahres. Für die Entfernungsklasse bis 1 km wird eine Verlagerung von 5% des MIV, für die Entfernungsklassen bis 5 km eine Verlagerung von 2% des MIV hin zum Radverkehr abgeschätzt.

Aus dem HBEFA werden Emissionsfaktoren für Pkw, die einzelnen Bezugsjahre und die aggregierte Verkehrssituation innerorts ermittelt.

Basierend auf diesen Ausgangswerten ergibt sich die in Tab. 10 dargestellte Verringerung der NO₂-Emissionen für die einzelnen Bezugsjahre.

Bezugsjahr	NO ₂ -Emission
2020	0 kg
2023	- 16 kg
2030	- 47 kg

Tab. 10: Minderung der NO₂-Emissionen für die Maßnahme 4.1: Fuß- und Radwegenetz

5 Umsetzung

Maßnahmewirkungen und Umsetzungskosten

Die Abschätzung der Umsetzungskosten basiert – wie auch die im Kapitel 4 dargestellte Ermittlung der Maßnahmewirkungen – auf den in den Maßnahmenblättern (siehe Anhang A) beschriebenen Konzepten zur Umsetzung der einzelnen Maßnahmen. Soweit inhaltlich sinnvoll und aufgrund bereits erarbeiteter Planungen möglich, sind die Umsetzungskosten innerhalb jeder Maßnahme in den Maßnahmenblättern nach Leistungspositionen gegliedert dargestellt.

Maßnahme		Maßnahmewirkungen NO ₂ -Emissionen			Umsetzungskosten	
		kurzfristig (Jahr 2020)	mittelfristig (Jahr 2023)	langfristig (Jahr 2030)	Investitions- kosten	Betriebs- kosten
1	Intelligente Verkehrssysteme (IVS)					
1.1	Umweltsensitive Verkehrssteuerung	- 58 kg	- 1.806 kg	- 1.085 kg	4.271.500 €	18.000 €/a
1.2	Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz				1.073.000 €	92.000 €/a
1.3	Datenverarbeitung und -verknüpfung				620.500 €	37.500 €/a
1.4	Strategiemanagement				296.500 €	4.500 €/a
1.5	Verkehrsinformationen				1.712.000 €	154.000 €/a
2	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)					
2.1	ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung	0 kg	- 58 kg	- 37 kg	1.135.000 €	keine zusätzlichen
2.2	Erweiterung des ÖPNV-Angebotes	0 kg	- 182 kg	- 156 kg	37.000.000 €	9.000.000 €/a
2.3	Erschließungsqualität				200.000 €	1.000.000 €/a
2.4	Verbesserung der Angebote im ÖPNV				10.000 €	300.000 €/a
2.5	Autoarme Innenstadt				1.630.000 €	490.000 €/a
2.6	Elektronische Ticketing				3.200.000 €	553.000 €/a
2.7	ÖPNV-Informationen	0 kg	- 182 kg	- 78 kg	6.600.000 €	keine zusätzlichen
3	Elektromobilität / Alternative Antriebe					
3.1	Ladeinfrastruktur	- 59 kg	- 296 kg	- 2.611 kg	3.000.000 €	90.000 €/a
3.2	Intermodale Mobilitätsangebote	0 kg	- 412 kg	- 703 kg	530.000 €	23.000 €/a
3.3	Busse mit alternativen Antrieben	0 kg	- 445 kg	- 931 kg	28.500.000 €	keine zusätzlichen
3.4	Kommunale und gewerbliche E-Flotte	- 29 kg	- 54 kg	- 108 kg	845.000 €	keine zusätzlichen
4	Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)					
4.1	Fuß- und Radwegenetz	0 kg	- 16 kg	- 47 kg	3.300.000 €	330.000 €/a
4.2	Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen	siehe M3.2	siehe M3.2	siehe M3.2	730.000 €	114.000 €/a

Legende:

Maßnahmenbündel 1: M1.1, M1.2, M1.3, M1.4 und M1.5

Maßnahmenbündel 2: M2.2, M2.3, M2.4, M2.5 und M2.6

Maßnahmenbündel 3: M3.2 und M4.2

Tab. 11: Zusammenfassung der Maßnahmewirkungen und Umsetzungskosten

Die ermittelten Wirkungen und Kosten sind in Tab. 11 wie folgt zusammengefasst:

- ◆ **Maßnahmewirkungen** (Schadstoffreduzierung NO₂-Emissionen) mit Zeithorizonten kurzfristig (Jahr 2020), mittelfristig (Jahr 2023) und langfristig (Jahr 2030) bezogen auf die einzelnen Maßnahmen bzw. die Maßnahmenbündel
- ◆ **Umsetzungskosten** differenziert nach Investitionskosten (einschl. Planungskosten) und Betriebskosten bezogen auf die einzelnen Maßnahmen.

Mit einem Teil der Maßnahmen (Maßnahmenbündel 2: Attraktivierung des ÖPNV; Maßnahme 3.3: Busse mit alternativen Antrieben) werden primär andere Zielstellungen als mit dem Masterplan Luftreinhaltung verfolgt (z. B. Veränderung des Modal Split zugunsten des ÖPNV, Förderung von E-Mobilität und alternativen Antrieben etc.). Diese sind Gegenstand bereits vorliegender konkreter Umsetzungsplanungen. Die für diese Maßnahmen ermittelten Schadstoffreduzierungen in Bezug auf NO₂-Emissionen sind dementsprechend als zusätzliche sekundäre Maßnahmewirkungen einzuordnen. Insofern sind die (im Maßnahmenvergleich hohen) Investitions- und z. T. Betriebskosten keine primär dem Masterplan Luftreinhaltung zuzuordnenden Umsetzungskosten.

Umsetzungskonzept

Der vorgesehene Zeitplan für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen ist in Abb. 6 dargestellt. Während die Umsetzung der Maßnahmen im Themenfeld 1 vollständig und im Themenfeld 2 mehrheitlich mittelfristig abgeschlossen werden kann, die Maßnahmen in den Themenfeldern 3 und 4 entweder als Aufgaben einzuordnen, die langfristig abgeschlossen werden können bzw. stufenweise realisierbare Daueraufgaben darstellen.

GCP-HAL		Zeitplan [Kalenderjahre]											
Nr.	Themenfeld / Maßnahme	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Intelligente Verkehrssysteme (IVS)												
	1.1 Umweltsensitive Verkehrssteuerung												
	1.2 Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz												
	1.3 Datenverarbeitung und -verknüpfung												
	1.4 Strategiemanagement												
	1.5 Verkehrsinformationen												
2	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)												
	2.1 ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung												
	2.2 Erweiterung des ÖPNV-Angebots												
	2.3 Erschließungsqualität												
	2.4 Verbesserung der Angebote im ÖPNV												
	2.5 Autoarme Innenstadt												
	2.6 Elektronisches Ticketing												
	2.7 ÖPNV-Informationen												
3	Elektromobilität / Alternative Antriebe												
	3.1 Ladeinfrastruktur												
	3.2 Intermodale Mobilitätsangebote												
	3.3 Busse mit alternativen Antrieben												
	3.4 Kommunale und gewerbliche E-Flotte												
4	Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)												
	4.1 Fuß- und Radwegenetz												
	4.2 Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen												

kurzfristig

mittelfristig

langfristig

Abb. 6: Zeitplan für die Umsetzung

Die Maßnahmewirkungen setzen jeweils nach abgeschlossener Umsetzung von Teilmaßnahmen (bei stufenweiser Realisierung), Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündeln ein, d. h. bei kurzfristigen Maßnahmen in 2020, bei mittelfristigen Maßnahmen in 2023 und bei langfristigen Maßnahmen in 2030.



Abgesehen von der Priorisierung der Maßnahmen nach dem Zeithorizont für den Wirkungsbeginn (kurz- vor mittel- vor langfristig), sind für die zeitliche Einordnung der Maßnahmenumsetzung die finanziellen Rahmenbedingungen, d. h. die themenbezogenen Fördermöglichkeiten des Bundes und des Landes Sachsen-Anhalt sowie die Verfügbarkeit der Eigenmittel der Stadt Halle (Saale) maßgeblich.

Die verschiedenen Umsetzungsaspekte (Konzept, Zeitplan, Verantwortliche, organisatorischer und rechtlicher Rahmen, Kosten, Fördermöglichkeiten) sind für alle konzipierten Maßnahmen der verschiedenen Themenfelder in den Maßnahmenblättern angegeben. Hinsichtlich der organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen sind die Aspekte

- ◆ der Erarbeitung, Abstimmung und Umsetzung der Konzepte (unter Einbeziehung jeweiliger Partner und Berücksichtigung bereits laufender bzw. geplanter Vorhaben)
- ◆ der verkehrsrechtlichen Erfordernisse,
- ◆ der Vergabe von Leistungen an Dritte und
- ◆ der notwendigen Informationen und Beschlüsse jeweils relevanter Gremien

aufgezeigt. Dabei werden Verantwortlichkeiten und erforderliche Kooperationen im Bereich der Stadtverwaltung und mit externen Partnern benannt. Hier ist neben der themenbezogenen fachübergreifenden Zusammenarbeit der städtischen Fachbereiche Planen, Bauen, Sicherheit und Umwelt vor allem die Zusammenarbeit mit der Stadtwerke Halle GmbH und deren Tochterunternehmen Hallesche Verkehrs-AG von besonderer Bedeutung. Ebenfalls angegeben sind bereits vorhandene sowie absehbare zukünftige Fördermöglichkeiten.

Für alle Einzelmaßnahmen ist jeweils der Bezug zu anderen ein- oder wechselseitig abhängigen Maßnahmen dargestellt, bei denen die zeitliche Reihenfolge der Umsetzung zu berücksichtigen ist bzw. die möglichst zeitlich parallel realisiert werden sollen. Im Hinblick auf die Ermittlung der Maßnahmewirkungen, d. h. die Schadstoffreduzierung bei NO₂-Emissionen, wurden diese Abhängigkeiten bereits durch die Bildung der Maßnahmenbündel berücksichtigt.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die Luftqualität im Gebiet der Stadt Halle (Saale) wird, bezogen auf die NO₂-Immissionen, durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) an drei automatischen Messstationen erfasst. Zwei davon befinden sich an Standorten mit hohem Verkehrsaufkommen in der Merseburger Straße und in der Paracelsusstraße. Für letzteren Standort wurde mit 46 µg/m³ im Jahr 2016 bei abnehmender Tendenz der Grenzwert für das Jahresmittel der NO₂-Immissionen überschritten.

Als Grundlage zur Umsetzung von Maßnahmen für die zukünftige Einhaltung der Grenzwerte sowie für die gesamtstädtische Reduktion der Luftschadstoffbelastung hat die Stadt Halle (Saale) mit Förderung durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur einen Masterplan Luftreinhaltung (Green City Plan) erstellt. An der Erstellung waren neben den Fachbereichen Planen, Bauen und Umwelt der Stadtverwaltung auch die Hallesche Verkehrs-AG (HAVAG) als Tochterunternehmen der Stadtwerke Halle GmbH, die pwp-systems GmbH und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. beteiligt.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme erfolgten zunächst eine Analyse vorhandener Konzepte und Pläne (Verkehrspolitische Leitlinien, Integriertes Stadtentwicklungskonzept, Stadtmobilitätsplan/Verkehrsentwicklungsplan, Nahverkehrsplan, Radverkehrskonzeption, Integriertes Kommunales Klimaschutzkonzept, Energie- und Klimapolitisches Leitbild) und eine Analyse der vorhandenen Datenbasis und der Systemarchitektur der Intelligenten Verkehrssysteme sowie eine Recherche vorhandener Fördermöglichkeiten des Bundes und des Landes Sachsen-Anhalt.

Darauf aufbauend wurde ein Lösungsansatz für den Masterplan mit den drei Schwerpunkten (1) Umweltorientiertes Verkehrsmanagement, (2) Architektur Intelligenter Verkehrssysteme sowie (3) Öffentlicher Personennahverkehr, Elektromobilität/alternative Antriebe und Nichtmotorisierter Individualverkehr erarbeitet. Als Grundlage für die Umsetzung der Ziele zur Luftreinhaltung in Halle (Saale) wurden die vier Themenfelder

- ◆ TF1: Intelligente Verkehrssysteme
- ◆ TF2: Öffentlicher Personennahverkehr
- ◆ TF3: Elektromobilität/Alternative Antriebe
- ◆ TF4: Nichtmotorisierter Individualverkehr

mit insgesamt 18 Maßnahmen konzipiert und hinsichtlich Maßnahmenbeschreibung (Ziel, Inhalt), Umsetzung (Konzept, Zeitplan, Verantwortliche, organisatorischer und rechtlicher Rahmen, Kosten, Fördermöglichkeiten) und Wirksamkeit (Reduktion der NO₂-Emissionen, Zeitraum der Wirksamkeit, Weitere Wirkungen) detailliert ausgearbeitet.

Für die Maßnahmen wurde das Minderungspotenzial der NO₂-Emissionen ermittelt. Es basiert auf verkehrlichen Änderungsprozessen (Veränderung des Modal Split und der Verkehrsleistung, Verstetigung des Verkehrsflusses, Steigerung der Elektromobilität). Einige der Maßnahmen weisen starke Synergien auf, sind voneinander abhängig oder für sich selbst allein nicht wirksam. Diese wurden in Maßnahmenbündeln zusammengefasst und ein gemeinsames Minderungspotenzial ermittelt. Schließlich wurden die Maßnahmewirkungen und Umsetzungskosten in einer Gesamtübersicht dargestellt und ein Umsetzungskonzept mit Zeitplan erstellt.

Der vorgesehene Zeitplan sieht einen Umsetzungsbeginn für 15 Maßnahmen bereits in 2019 und für 2 weitere Maßnahmen in 2020 vor. Die Umsetzung der Maßnahmen im TF1 kann vollständig und im TF2 mehrheitlich mittelfristig abgeschlossen werden. Die Umsetzung der Maßnahmen im TF3 und im TF4 kann langfristig abgeschlossen werden.

Mit dem erstellten Masterplan liegt für die Stadt Halle (Saale) ein umfassendes Konzept zur kurz-, mittel- und langfristigen Reduzierung der verkehrsbedingten NO₂-Emissionen und damit auch der resultierenden NO₂-Immissionen vor.



Der Masterplan Luftreinhaltung ist bezüglich aller konzipierter Maßnahmen auf Nachhaltigkeit und die Gestaltung einer zukünftig emissionsarmen Mobilität ausgerichtet: Bei der angestrebten autoarmen Innenstadt (M2.5) steht die Verkehrsvermeidung im MIV im Vordergrund. Mit der Verbesserung der Erschließungsqualität im ÖPNV (M2.3) und dem Schließen von Lücken im Fuß- und Radwegenetz (M4.1) werden die Verkehrsnetze für die Verkehrsmittel des Umweltverbundes dauerhaft verbessert. Die Erweiterung und Verbesserung von ÖPNV-Angeboten (M2.2, M2.4, M2.6) und von Mobilitätsangeboten (M3.2, M4.2) fördert die Verkehrsverlagerung auf ÖPNV, Fuß- und Radverkehr. Mit der Datenverarbeitung und -verknüpfung (M1.3) werden Systeme und Prozesse des MIV und des ÖPNV miteinander vernetzt. Die Weiterentwicklung der intelligenten Verkehrssysteme (insbesondere M1.1, M1.2, M1.4, M2.1) ermöglicht durch Digitalisierung die Umsetzung intelligenter Verkehrssteuerung und Verkehrslenkung sowie eine umfassende Verkehrsinformation (M1.5, M2.7). Schließlich trägt die Förderung alternativer Antriebe (M3.1, M3.3, M3.4) maßgeblich zur Senkung der Emissionen von Stickoxiden, Feinstaub und Kohlendioxid bei.

Die Stadt Halle (Saale) hat bereits mit der Vorbereitung der Umsetzung von Maßnahmen aus dem Themenfeld Intelligente Verkehrssysteme begonnen. Zum 31.07.2018 wurden dazu Förderanträge im Rahmen des IVS-Rahmenplans Sachsen-Anhalt gestellt. Für den 31.08.2018 befinden sich weitere Förderanträge im Rahmen der Förderrichtlinie Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (dritter Aufruf) beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in Vorbereitung.

Die Stadt Halle (Saale) strebt eine Fortschreibung der Inhalte des Masterplans Luftreinhaltung im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Halle (Saale) an.

Literaturverzeichnis

[bcs 2016]

Bundesverband CarSharing. Mehr Platz zum Leben - wie CarSharing Städte entlastet. Ergebnisse des bcs-Projektes „CarSharing im innerstädtischen Raum - eine Wirkungsanalyse“. Endbericht. 2016

Download url: http://carsharing.de/sites/default/files/uploads/alles_ueber_carsharing/pdf/endbericht_bcs-eigenprojekt_final.pdf, letzter Abruf: 23.04.2018

[BUND 2018]

Bundesregierung. Saubere Luft - Sofortprogramm für bessere Luftqualität in Städten.

url: https://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Saubere-Luft/_node.html, letzter Abruf: 30.07.2018

[MLV 2017]

Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr, Sachsen-Anhalt: Modell für die Berechnung von CO₂-Emissionen zur Begleitung der Antragstellung zu den Richtlinien und Grundsätzen über die Gewährung von Zuwendungen oder Zuweisungen zur Förderung der Forschung, Einführung und Nutzung intelligenter Verkehrssysteme. MLV, 16.02.2017

[TUD 2014]

TU Dresden. Mobilitätssteckbrief für Halle (Saale) (Wohnbevölkerung).

url: www.halle.de/push.aspx?s=downloads/de/Verwaltung/Stadtentwicklung/Verkehr/Planung//SrV/srv-steckbrief2013.pdf, letzter Abruf: 01.06.2018

[TUD 2015-1]

Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten - SrV 2013“ - Städtevergleich.

url:

https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ivs/srv/ressourcen/dateien/2013/uebersichtsseite/SrV2013_Staedtvergleich.pdf?lang=de, letzter Abruf: 21.06.2018

[TUD 2015-2]

TU Dresden. Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten - SrV 2013“ - SrV-Stadtgruppe: Oberzentren bis unter 500.000 EW, Topografie: flach. TU Dresden, April 2015

[UBA 2018]

Umweltbundesamt: Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr - Bezugsjahr 2016.

url: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#textpart-1>, letzter Abruf: 30.05.2018



Anhang A: Maßnahmenblätter

(siehe folgende Seiten)


Themenfeld: 1 Intelligente Verkehrssysteme (IVS)
Maßnahme: 1.1 Umweltsensitive Verkehrssteuerung
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.2: Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz
- ◆ Maßnahme 1.4: Strategiemanagement
- ◆ Maßnahme 2.1: ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Gesamtstädtische und lokale Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen und der Immissionen von Luftschadstoffen durch Maßnahmen des Verkehrsmanagements
- ◆ Verstetigung des Verkehrsflusses zur Vermeidung emissionsintensiver Fahrzustände
- ◆ Verkehrsverlagerung und Verkehrslenkung zur räumlichen und zeitlichen Reduzierung von Verkehrsmengen

Inhalt

- ◆ Aufbau eines Umweltmonitoringsystems zur kontinuierlichen Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionen und der Gesamt-Immissionsbelastung (Screening-Modell) auf Basis aktueller Daten aus dem Verkehrslagesystem (Verkehrsstärken nach Fahrzeugklassen, Fahrzeiten etc.) bezogen auf das Hauptverkehrsstraßennetz der Stadt Halle (Saale)
- ◆ Realisierung von routenbezogenen, verkehrsabhängig intelligenten Steuerungen von Lichtsignalanlagen unter Einsatz neuartiger LSA-Steuerungsverfahren (verlustzeitbasiertes und kooperatives Verfahren nach VITAL-Ansatz) einschließlich der zugehörigen Zuflussdosierungen für Haupt- und Nebenrouten im Zulauf auf die mit verkehrsabhängig intelligenten Steuerungen ausgerüsteten Streckenabschnitte (gesamtstädtische Realisierung der Verkehrssteuerungen (beginnend mit Kröllwitz-Korridor und Paracelsusstraße)
- ◆ Einbindung der routenbezogenen intelligenten Verkehrssteuerungen in das übergeordnete gesamtstädtische Strategiemanagement (Aktivierung der routenbezogenen Steuerungen in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrs- und Umweltsituation, M1.4)

Umsetzung
Konzept

- ◆ Aufbau Umweltmonitoringsystem
 - Beschaffung und Aufbau Umweltmonitoringsystem einschließlich Versorgung mit statischen Daten (Emissionskataster, Fahrzeugflottenmix)
 - Anbindung an Daten- und Strategiemanagementsystem zur Versorgung mit dynamischen Daten (Verkehrslage)
 - Erweiterung des Verkehrsmodells (Differenzierung der Verkehrsnachfrage nach Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge)
- ◆ Routenbezogene intelligente Verkehrssteuerung in Kombination mit Zuflussdosierung
 - LSA: Aufrüstung von Steuergeräten
 - LSA: Planung und -Versorgung
 - LSA: Detektion zur Rückstauüberwachung
 - Erweiterung des Verkehrsmodells (Verkehrsnetz, -detektion)
 - Versorgung des Verkehrslagesystems
 - Versorgung des Daten- und Strategiemanagementsystems
- ◆ Einbindung der routenbezogenen Verkehrssteuerung in das Strategiemanagement
 - Versorgung der Verkehrsmanagement-Strategien hinsichtlich Situationen und Maßnahmen im Daten- und Strategiemanagementsystem
 - Versorgung der Verkehrsmanagement-Strategien hinsichtlich Strategiemodul und



Aktionsplänen im Verkehrsrechnersystem
<p>Zeitplan</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Aufbau Umweltmonitoringsystem: 12 Monate ◆ Routenbezogene Verkehrssteuerung und Einbindung in das Strategiemangement Zur gesamtstädtischen Umsetzung wird das Stadtgebiet Halle in 10 Hauptachsen untergliedert. Die Hauptachsen sind unabhängig voneinander realisierbar. Die Realisierung soll in vier (jeweils zeitlich überlappenden) Teilabschnitten erfolgen. Jedem Teilabschnitt sind ein oder mehrere Hauptachsen zugeordnet. <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung je Teilabschnitt: 15 Monate • Umsetzung für 10 Hauptachsen: 48 Monate
<p>Verantwortliche</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 66 ◆ HAVAG
<p>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstimmung der Anforderungen an das Umweltmonitoringsystem <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 67 ◆ Abstimmung der Anforderungen an die Verkehrssteuerungen <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 61, FB 66, FB 37, Polizeidirektion Halle (PDH) • HAVAG ◆ Berücksichtigung laufender und geplanter Vorhaben (Stadtbahnprogramm etc.) bei der Zeitplanung für die Umsetzung der routenbezogenen Verkehrssteuerungen ◆ Verkehrsrechtliche Anordnungen <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 37 ◆ Vergaberecht VOB/VOL <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 30 ◆ Information Stadtrat/Baubeschluss
<p>Kosten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Aufbau Umweltmonitoringsystem <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 268.500 € • Betriebskosten: 18.000 €/a ◆ Routenbezogene Verkehrssteuerung <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 3.788.000 € • Betriebskosten: (keine zusätzlichen) ◆ Einbindung Verkehrssteuerung in Strategiemangement <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 215.000 € • Betriebskosten: (keine zusätzlichen)
<p>Fördermöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMU) ◆ IVS-Rahmenplan (MLV)
<p>Wirksamkeit</p> <p>Reduktion der NO₂-Emissionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verstetigung des Verkehrsflusses ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Änderung der Verkehrsleistung (räumliche und zeitliche Reduzierung von Verkehrsmengen) ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: <ul style="list-style-type: none"> • Jahr 2020: -58 kg • Jahr 2023: -1.806 kg • Jahr 2030: -1.085 kg



Zeitraum der Wirksamkeit

- ◆ Wirkungsbeginn unmittelbar nach Fertigstellung der Maßnahme (je Route bzw. Teilabschnitt)
- ◆ mittelfristig

Weitere Wirkungen

- ◆ Reduktion der CO₂-Emissionen
- ◆ Verbesserung der Qualität und nachhaltigen Entwicklung des Verkehrssystems
- ◆ Verbesserung der Multimodalität von Verkehrssystemen


Themenfeld: 1 Intelligente Verkehrssysteme (IVS)
Maßnahme: 1.2 Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.1: Umweltsensitive Verkehrssteuerung
- ◆ Maßnahme 1.3: Datenverarbeitung und -verknüpfung
- ◆ Maßnahme 1.4: Strategiemanagement
- ◆ Maßnahme 1.5: Verkehrsinformationen

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Erweiterung der Datenbasis für Verkehrsmonitoring und verkehrsbezogene Wirkungsermittlung durch Qualifizierung des Verkehrslagesystems als Grundlage für ein gesamtstädtisches Strategiemanagement mit intermodaler Verkehrsinformation
- ◆ Schaffung der Datenbasis für Umweltmonitoring und umweltbezogene Wirkungsermittlung durch Integration von Umwelt- und Meteorologiedaten als Grundlage für eine umweltsensitive Verkehrssteuerung

Inhalt

- ◆ Erweiterung der strategischen Verkehrsdetektion im städtischen Verkehrsnetz durch Aufrüstung vorhandener Messquerschnitte (Differenzierung der Verkehrsstärken nach Fahrzeugklassen) sowie durch Ergänzung um neue Messquerschnitte
- ◆ Erweiterung der Parkraumdetektion im Bereich der P&R-Anlagen zur Erfassung der Belegungen
- ◆ Integration von geplanten Verkehrseignissen durch Verbesserung der Prozesse zur Dateneinpflege und Datenverarbeitung von Baustellen
- ◆ Integration von ungeplanten Verkehrseignissen durch Aufbau des Prozesses zur Datenverarbeitung von Verkehrsstörungen (Generierung aus Floating-Car-Daten)
- ◆ Aufbau einer Umweltdetektion im umweltsensiblen Bereich der Stadt Halle (Saale) ergänzend zum Messstellennetz des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt für das Umweltmonitoring
- ◆ Integration der Meteorologiedetektion des Deutschen Wetterdienstes für das Umweltmonitoring
- ◆ Integration der Freigabezeiten an LSA-Knoten in das Verkehrslagesystem für die wirklichkeitsnahe Abbildung von Abbiegewiderständen bei der Verkehrslageanalyse und -prognose

Umsetzung
Konzept

- ◆ Erweiterung der Verkehrsdetektion
 - Planung und Beschaffung der strategischen Verkehrsdetektion
 - Einbindung der strategischen Verkehrsdetektion in Verkehrsrechnersystem, Daten- und Strategiemanagementsystem und Verkehrslagesystem einschließlich Datenqualitätssicherung
- ◆ Erweiterung der Parkraumdetektion im Bereich der P&R-Anlagen
 - Planung und Beschaffung der Parkraumdetektion
 - Einbindung der Parkraumdetektion in Verkehrsrechnersystem und Daten- und Strategiemanagementsystem einschließlich Datenqualitätssicherung
- ◆ Integration von geplanten Verkehrseignissen (Baustellen)
 - Analyse und Abstimmung technischer Prozess
 - Verbesserung Prozess zur Dateneinpflege im GIS-System
 - Anpassung Prozess zur Datenverarbeitung im Daten- und Strategiemanagementsystem einschließlich Datenqualitätssicherung



- ◆ Integration von ungeplanten Verkehrereignissen (Verkehrsstörungen)
 - Bereitstellung Ereignisdaten
 - Einbindung Ereignisdaten in Daten- und Strategiemanagementsystem einschließlich Datenqualitätssicherung
- ◆ Aufbau der Umweltdetektion
 - Aufbau der Umweltdetektion - zertifizierte Messstellen
 - Aufbau der Umweltdetektion - einfache Messstellen
 - Integration in Daten- und Strategiemanagementsystem
- ◆ Integration der Meteorologiedaten
 - Integration Meteorologiedetektion in Daten- und Strategiemanagementsystem
 - Integration Modellbasierte Wettervorhersage in Daten- und Strategiemanagementsystem
- ◆ Integration der Freigabezeiten an LSA-Knoten

Zeitplan

- ◆ Gesamtmaßnahme: 18 Monate
Die Teilleistungen sind unabhängig voneinander realisierbar.
 - Erweiterung Verkehrsdetektion: 12 Monate
 - Erweiterung Parkraumdetektion: 12 Monate
 - Integration geplante Verkehrereignisse: 15 Monate
 - Integration außerplanmäßige Verkehrereignisse: 6 Monate
 - Aufbau und Integration Umweltdetektion: 9 Monate
 - Integration Meteorologiedaten: 3 Monate
 - Integration der Freigabezeiten: 6 Monate

Verantwortliche

- ◆ Stadt Halle (Saale), FB 66

Organisatorischer und rechtlicher Rahmen

- ◆ Abstimmung zu Umwelt- und Meteorologiedetektion
 - Stadt Halle (Saale), FB 67
 - Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
- ◆ Abstimmung zu Parkraumdetektion im Bereich der P+R-Anlagen
 - HAVAG
- ◆ Städtische Parkdaten
 - Stadt Halle (Saale), FB 66
- ◆ Strategische Verkehrsdetektion
 - Stadt Halle (Saale), FB 66, HAVAG, Systemanbieter
- ◆ Baustelleninformation/FCD
 - Stadt Halle (Saale), FB 37, ITC, Systemanbieter FCD
- ◆ Vergaberecht VOB/VOL
 - Stadt Halle (Saale), FB 30
- ◆ Information Stadtrat/Baubeschluss

Kosten

- ◆ Verkehrs- und Parkraumdetektion
 - Planungs- und Investitionskosten: 613.500 €
 - Betriebskosten: 62.000 €/a
- ◆ Geplante und ungeplante Verkehrereignisse
 - Planungs- und Investitionskosten: 90.000 €
 - Betriebskosten: 2.500 €/a
- ◆ Umwelt- und Meteorologiedaten
 - Planungs- und Investitionskosten: 304.000 €
 - Betriebskosten: 26.000 €/a
- ◆ Freigabezeiten



<ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 65.500 € • Betriebskosten: 1.500 €/a
<p><i>Fördermöglichkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI) ◆ IVS-Rahmenplan (MLV) ◆ ggf. Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMUB)
<p>Wirksamkeit</p>
<p><i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hinweis: Die Maßnahme ist Teil eines Maßnahmenpaketes (M1.1, M1.2, M1.3, M1.4 und M1.5). Aufgrund von Abhängigkeiten zwischen den Maßnahmen sollen diese in ihrer Gesamtheit umgesetzt werden. Die Wirkung des Maßnahmenpaketes wird durch die Maßnahmen M1.1, M1.4 und M1.5 erzielt (Erläuterungen zur Wirksamkeit siehe dort).
<p><i>Zeitraum der Wirksamkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (siehe obiger Hinweis)
<p><i>Weitere Wirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (entfällt)


Themenfeld: 1 Intelligente Verkehrssysteme (IVS)
Maßnahme: 1.3 Datenverarbeitung und -verknüpfung
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.2: Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz
- ◆ Maßnahme 1.4: Strategiemanagement
- ◆ Maßnahme 1.5: Verkehrsinformationen

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Vernetzung der Leitzentralen von MIV und ÖPNV als Grundlage für das Strategiemanagement und eine gesamtstädtische intermodale Verkehrsinformation

Inhalt

- ◆ Ertüchtigung und Zusammenführung der beiden Verkehrsrechnersysteme der Stadt Halle (Saale) und der HAVAG
- ◆ Vernetzung des Daten- und Strategiemanagementsystems der Stadt Halle (Saale) mit dem Betriebsleitsystem (ITCS) der HAVAG für den bilateralen Datenaustausch
- ◆ Entwicklung von Verfahren zur Aufbereitung von Verkehrslagedaten des MIV und des ÖPNV für den bilateralen Datenaustausch zwischen den Zentralensystemen

Umsetzung
Konzept

- ◆ Erweiterung des Verkehrsrechnersystems der Stadt Halle (Saale)
 - Ertüchtigung des Verkehrsrechners
 - Einbindung der BÜ- und Fahrsignalanlagen und des PaRIS-Systems der HAVAG in das Verkehrsrechnersystem
 - Einbindung der zusätzlichen Anlagen in das Daten- und Strategiemanagementsystem
- ◆ Entwicklung der Verfahren zur Datenverarbeitung
 - Verfahren zur Aufbereitung der Verkehrslagedaten des ÖPNV aus dem Betriebsleitsystem der HAVAG (Haltestellenauskunft, Floating-Car-Daten) für das Strategiemanagement
 - Verfahren zur Aufbereitung der Verkehrslagedaten des MIV aus dem Verkehrslagesystem der Stadt (Fahrzeiten) für die Verbesserung der Prognose der Haltestellenauskunft
- ◆ Vernetzung der Zentralensysteme von Stadt Halle (Saale) und HAVAG
 - Schnittstelle zum Abruf von Haltestellenauskunft und Floating-Car-Daten des ÖPNV aus dem Betriebsleitsystem der HAVAG durch das Daten- und Strategiemanagementsystem der Stadt Halle (Saale)
 - Schnittstelle zur Bereitstellung der Fahrzeiten des MIV aus dem Daten- und Strategiemanagementsystem der Stadt Halle (Saale) für das Betriebsleitsystem der HAVAG
- ◆ Anpassung und Qualifizierung des Verkehrslagesystems
 - Erweiterung der Hardware und Anpassung der Software
 - Aktualisierung des Verkehrsmodells hinsichtlich Verkehrsnetz und Verkehrsnachfrage

Zeitplan

- ◆ Gesamtmaßnahme: 15 Monate
Die Teilleistungen sind unabhängig voneinander realisierbar.
 - Erweiterung Verkehrsrechnersystem: 15 Monate
 - Entwicklung Verfahren zur Datenverarbeitung: 9 Monate
 - Vernetzung Zentralensysteme: 6 Monate
 - Anpassung und Qualifizierung Verkehrslagesystem: 6 Monate



<p><i>Verantwortliche</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 66 ◆ HAVAG
<p><i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstimmung der Zusammenführung der Verkehrsrechnersysteme <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 66 • HAVAG • Systemlieferant Verkehrsrechnersysteme ◆ Abstimmung der Schnittstellen <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 66 • HAVAG • Systemlieferant Betriebsleitsystem • Systemlieferant Daten- und Strategiemanagementsystem ◆ Vergaberecht VOB/VOL <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 30 ◆ Information Stadtrat/Baubeschluss
<p><i>Kosten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Erweiterung Verkehrsrechnersystem <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 313.000 € • Betriebskosten: 31.500 €/a ◆ Entwicklung Verfahren zur Datenverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 65.500 € • Betriebskosten: (keine zusätzlichen) ◆ Vernetzung Zentralensysteme <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 164.000 € • Betriebskosten: 3.500 €/a ◆ Anpassung und Qualifizierung Verkehrslagesystem <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 78.000 € • Betriebskosten: 2.500 €/a
<p><i>Fördermöglichkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI) ◆ IVS-Rahmenplan (MLV) ◆ ggf. Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMUB)
<p>Wirksamkeit</p>
<p><i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hinweis: Die Maßnahme ist Teil eines Maßnahmenpaketes (M1.1, M1.2, M1.3, M1.4 und M1.5). Aufgrund von Abhängigkeiten zwischen den Maßnahmen sollen diese in ihrer Gesamtheit umgesetzt werden. Die Wirkung des Maßnahmenpaketes wird durch die Maßnahmen M1.1, M1.4 und M1.5 erzielt (Erläuterungen zur Wirksamkeit siehe dort).
<p><i>Zeitraum der Wirksamkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (siehe obiger Hinweis)
<p><i>Weitere Wirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (entfällt)


Themenfeld: 1 Intelligente Verkehrssysteme (IVS)
Maßnahme: 1.4 Strategiemangement
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.1: Umweltsensitive Verkehrssteuerung
- ◆ Maßnahme 1.2: Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz
- ◆ Maßnahme 1.3: Datenverarbeitung und -verknüpfung
- ◆ Maßnahme 1.5: Verkehrsinformationen

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Realisierung eines gesamtstädtischen Strategiemangements mit Maßnahmen zur Verkehrssteuerung, Verkehrsbeeinflussung und Verkehrslenkung sowie Verkehrs- bzw. Mobilitätsinformation und Umweltinformation
- ◆ Automatisierte Aktivierung bzw. Deaktivierung der Maßnahmen in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrs-, Baustellen-, Parkraum- und Umweltsituation
- ◆ Optimierte Nutzung der verfügbaren verkehrstechnischen Infrastruktur unter Berücksichtigung definierter Verkehrs- und Umweltaspekte

Inhalt

- ◆ Entwicklung von Verkehrsmanagementstrategien unter Berücksichtigung der Maßnahmenschwerpunkte umweltsensitive Verkehrssteuerung, Parkraummanagement, Bedarfsumleitung Bundesautobahnen etc. mit den zugehörigen Maßnahmen zur Verkehrssteuerung, Verkehrslenkung und Verkehrsinformation
- ◆ Implementierung von Verfahren für das Strategiemangement (Situationsermittlung, Maßnahmenaktivierung, Verkehrs- und Mobilitätsinformationen, Routinginformationen) auf Zentralenebene

Umsetzung
Konzept

- ◆ Entwicklung der Verkehrsmanagementstrategien mit zugehörigen -maßnahmen zur Verkehrssteuerung, Verkehrslenkung und Verkehrsinformation sowie der jeweils auslösenden Verkehrs-, Baustellen-, Parkraum- und Umweltsituationen
 - Konzeption der strategischen Verkehrssteuerung
 - Konzeption der strategischen Verkehrslenkung
 - Konzeption der strategischen Verkehrsinformation
 - Konzeption der Situationsermittlung
- ◆ Entwicklung von Verfahren zum Strategiemangement
 - Spezifikation der Schnittstellen zwischen den beteiligten Systemen
 - Verfahren zur Aufbereitung von Verkehrs- und Mobilitätsinformationen
 - Verfahren zur Generierung strategiekonformer Routinginformationen
- ◆ Implementierung der Verfahren zum Strategiemangement
 - Strategische Verkehrssteuerung
Konfiguration Schnittstellen zum Austausch von Situations-, Maßnahmen- und Strategieparametern zwischen dem Daten- und Strategiemangementsystem (DSMS) und dem Verkehrsrechnersystem (VRS); Versorgung der Situationsermittlung (Verkehrs-, Baustellen-, Parkraum- und Umweltsituationen) im DSMS; Versorgung der Maßnahmenauswahl im DSMS; Versorgung der Maßnahmenumsetzung im VRS
 - Strategische Verkehrsinformation
(wie oben)

Zeitplan

- ◆ Gesamtmaßnahme: 21 Monate
Die Teilleistungen bauen aufeinander auf.



<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung Verkehrsmanagementstrategien: 6 Monate • Entwicklung Verfahren Strategiemangement: 6 Monate • Implementierung Verfahren Strategiemangement: 9 Monate
Verantwortliche <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 66
Organisatorischer und rechtlicher Rahmen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstimmung des Gesamtkonzeptes <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 61, FB 66, FB 67, FB 37, PDH • HAVAG • Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt ◆ Abstimmung des technischen Umsetzungskonzeptes <ul style="list-style-type: none"> • Systemlieferant Verkehrsrechnersystem • Systemlieferant Daten- und Strategiemangementsystem ◆ Verkehrsrechtliche Anordnung <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 37 ◆ Vergaberecht VOB/VOL <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 30 ◆ Information Stadtrat/Baubeschluss
Kosten <ul style="list-style-type: none"> ◆ Entwicklung Verkehrsmanagementstrategien <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 63.500 € • Betriebskosten: (keine zusätzlichen) ◆ Entwicklung Verfahren Strategiemangement <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 54.000 € • Betriebskosten: (keine zusätzlichen) ◆ Implementierung Verfahren Strategiemangement <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 179.000 € • Betriebskosten: 4.500 €/a
Fördermöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ◆ IVS-Rahmenplan (MLV) ◆ ggf. Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMUB)
Wirksamkeit
Reduktion der NO₂-Emissionen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verstetigung des Verkehrsflusses ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Änderung der Verkehrsleistung (räumliche und zeitliche Reduzierung von Verkehrsmengen) ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: siehe M.1.1
Zeitraum der Wirksamkeit <ul style="list-style-type: none"> ◆ Wirkungsbeginn unmittelbar nach Fertigstellung der Maßnahme ◆ mittelfristig
Weitere Wirkungen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der CO₂-Emissionen


Themenfeld: 1 Intelligente Verkehrssysteme (IVS)
Maßnahme: 1.5 Verkehrsinformationen
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.1: Umweltsensitive Verkehrssteuerung
- ◆ Maßnahme 1.2: Datenerfassung im strategischen Verkehrsnetz
- ◆ Maßnahme 1.3: Datenverarbeitung und -verknüpfung
- ◆ Maßnahme 1.4: Strategiemanagement
- ◆ Maßnahme 2.5: Autoarme Innenstadt
- ◆ Maßnahme 2.7: ÖPNV-Informationen
- ◆ Maßnahme 3.2: Intermodale Mobilitätsangebote
- ◆ Maßnahme 4.2: Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ schnelle und gezielte Information der Verkehrsteilnehmer durch Implementierung nutzerfreundlicher, verkehrsmittelübergreifender Verkehrsauskunftssysteme
- ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes
- ◆ Verkehrsverlagerung und -minderung im MIV insbesondere bei umweltkritischen Situationen

Inhalt

- ◆ Aufbau von Anlagen zur Verkehrslenkung und Verkehrsinformation Wechselwegweisungs- und Verkehrsinformationsanlagen an strategisch wichtigen Punkten des Verkehrsnetzes; Optische Fahrgastinformationsmonitore an ausgewählten Standorten
- ◆ Einbindung der Wegweisungs- und Verkehrsinformationen in das gesamtstädtische Strategiemanagement
- ◆ Entwicklung von interaktiven Karten und Plänen für Mobilitäts-Plattform und Mobilitäts-App
- ◆ Aufbau einer Plattform für intermodale Mobilitätsinformationen (Verkehrslage MIV, Haltestellenauskunft ÖPNV, Car-Sharing-Angebot, Parkraumbelagungen etc.)
- ◆ Entwicklung einer App für intermodale Mobilitätsinformationen (interaktive, nutzerfreundliche Karte und Liniennetzpläne, Verkehrslage MIV, Haltestellenauskunft ÖPNV, Car-Sharing-Angebot, Parkraumbelagungen etc.) einschließlich e-Ticketing
- ◆ Bereitstellung von Mobilitätsinformationen auf dem Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) zur Nutzung für verschiedene Anbieter von Informationsdiensten

Umsetzung
Konzept

- ◆ Anlagen zur Verkehrslenkung und Verkehrsinformation
 - Definition der bereitzustellenden Informationen (u.a. aus Strategiemanagement, Verweis auf P+R, ÖPNV, Parkinformationen)
 - Planung, Aufbau und Inbetriebnahme der Anlagen
- ◆ Einbindung der Wegweisungs- und Verkehrsinformationen in das Strategiemanagement
 - Versorgung der Verkehrsmanagement-Strategien hinsichtlich Situationen und Maßnahmen im Daten- und Strategiemanagementsystem
 - Versorgung der Verkehrsmanagement-Strategien hinsichtlich Strategiemodul und Aktionsplänen im Verkehrsrechnersystem
- ◆ Intermodale Verkehrsinformationen
 - Entwicklung von interaktiven Karten und Plänen für Mobilitäts-Plattform und Mobilitäts-App
 - interaktiver Liniennetzplan mit integriertem Gesamtstadtplan



- Linienfahrpläne mit kartenbasierten Linien- und Umfeldinformationen
- Abbildung von ein- und ausblendbaren Ebenen (z. B. für Sonderverkehre, Baustellen, Automatenstandorte)
- Entwicklung einer Plattform für intermodale Mobilitätsinformationen
 - Erstellung eines Konzeptes für eine Plattform für intermodale Mobilitätsinformationen
 - Definition der Informationen, die bereitgestellt werden sollen (z.B. Verkehrsführung, Baustellen, Staumeldungen, Fahrpläne des ÖPNV, Vertriebspunkte HAVAG, Stationen zum Car- und Bike-Sharing, Taxi, Parkinformationen)
 - ggf. Abstimmung zur Datenüberlassung mit den jeweiligen Betreibern bzw. Kooperationspartnern
 - Entwicklung und/oder Anpassung von Schnittstellen
 - Datenaufbereitung
 - webbasierte Darstellung der Information im Corporate Design (siehe Intermodale Mobilitätsangebote)
 - Integration von interaktiven, nutzerfreundlichen Karten und Liniennetzplänen
- Entwicklung einer App für intermodale Mobilitätsinformationen
 - Erstellung eines Konzeptes für eine App für intermodale Mobilitätsinformationen
 - Definition der Informationen, die bereitgestellt werden sollen (z.B. Verkehrsführung, Baustellen, Staumeldungen, Fahrpläne des ÖPNV, Vertriebspunkte HAVAG, Stationen zum Car- und Bike-Sharing, Taxi, Parkinformationen)
 - ggf. Integration für den Ticketkauf und die Buchung von ÖPNV und Sharing-Anbietern
 - ggf. Abstimmung zur Datenüberlassung mit den jeweiligen Betreibern bzw. Kooperationspartnern
 - Entwicklung und/oder Anpassung von Schnittstellen
 - Datenaufbereitung
 - Entwicklung der App im Corporate Design (siehe Intermodale Mobilitätsangebote) bzw. Integration in eine bestehende App, dabei muss die Wiedererkennung der verschiedenen Angebote gewährleistet sein
 - Integration von interaktiven, nutzerfreundlichen Karten und Liniennetzplänen
- ◆ Bereitstellung von Mobilitätsinformationen auf dem MDM
 - Definition und Abstimmung der Daten, die bereitgestellt werden sollen
 - Definition und Implementierung der notwendigen Schnittstellen
 - Festlegung der Zuständigkeiten zur Vereinbarung von Datenüberlassungsverträgen

Zeitplan

- ◆ Gesamtmaßnahme: 18 Monate
Die Teilleistungen sind in zwei Schwerpunkten unabhängig voneinander realisierbar. Innerhalb des jeweiligen Schwerpunktes bauen die Teilleistungen teilweise aufeinander auf.
 - Schwerpunkt 1:
Anlagen zur Verkehrslenkung und Verkehrsinformation: 12 Monate
Einbindung Informationen in Strategiemangement: 3 Monate
Bereitstellung von Mobilitätsinformationen auf dem MDM: 3 Monate
 - Schwerpunkt 2:
Intermodale Mobilitätsinformationen: 12 Monate

Verantwortliche

- ◆ Stadt Halle (Saale), FB 66
- ◆ HAVAG

Organisatorischer und rechtlicher Rahmen

- ◆ Abstimmung des Gesamtkonzeptes



<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 61, FB 66, FB 67, FB 37, PDH • HAVAG • Landesstraßenbaubehörde (z.B. für VIT außerhalb des Stadtgebietes) ◆ Abstimmung des technischen Umsetzungskonzeptes <ul style="list-style-type: none"> • Systemlieferant Verkehrsrechnersystem • Systemlieferant App • Systemlieferant VIT ◆ Baurechtliche Genehmigung <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 66 ◆ Vergaberecht VOB/VOL <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Halle (Saale), FB 30 ◆ Information Stadtrat/Baubeschluss
<p>Kosten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Anlagen zur Verkehrslenkung und Verkehrsinformation <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 818.500 € • Betriebskosten: 81.500 €/a ◆ Einbindung Informationen in Strategiemanagement <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 119.000 € • Betriebskosten: 3.000 €/a ◆ Intermodale Verkehrsinformationen <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 726.500 € • Betriebskosten: 68.000 €/a ◆ Bereitstellung von Mobilitätsinformationen auf dem MDM <ul style="list-style-type: none"> • Planungs- und Investitionskosten: 48.000 € • Betriebskosten: 1.500 €/a
<p>Fördermöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI) ◆ IVS-Rahmenplan (MLV) ◆ Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG ◆ Förderrichtlinie eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr (BMVI) ◆ ggf. Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMUB)
<p>Wirksamkeit</p>
<p>Reduktion der NO₂-Emissionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verlagerung des Modal Split vom MIV auf den ÖPNV ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: siehe M1.1
<p>Zeitraum der Wirksamkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Wirkungsbeginn unmittelbar nach Fertigstellung der Maßnahme ◆ mittelfristig
<p>Weitere Wirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der CO₂-Emissionen



Themenfeld: 2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) Maßnahme: 2.1 ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung
<i>Bezug zu anderen Maßnahmen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme 1.1: Umweltsensitive Verkehrssteuerung
Maßnahmenbeschreibung
<i>Ziel</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Erhöhung der Angebotsqualität und Steigerung der Kundenzufriedenheit durch Einhaltung der Fahrzeiten (Pünktlichkeit, Anschlusssicherung) und Fahrzeitverkürzung ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf den ÖPNV
<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Realisierung von Maßnahmen zur ÖPNV-Beschleunigung an Knotenpunkten (Optimierung bestehender Systeme bzw. Neuplanung, mit entsprechender Ausrüstungsergänzung) ◆ Vermeidung von Behinderungen des ÖPNV durch Pkw ◆ Zusammenarbeit mit der Stadt Halle (Saale) zur Identifikation von Schwachstellen im Netz
Umsetzung
<i>Konzept</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Fahrzeit- und Pünktlichkeitsanalyse ÖPNV <ul style="list-style-type: none"> • Implementierung Verfahren zur Datenanalyse im Daten- und Strategiemanagementsystem • Aufbereitung Fahrplandaten, FC-Daten und LSA-Telegramme • Linienbezogene Schwachstellenanalyse mit Angabe Umsetzungspriorität • Bestandsaufnahme Verkehrssteuerung an identifizierten LSA • Potenzialermittlung für Fahrzeitreduktion und Pünktlichkeit ◆ Trassenbezogene ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung <ul style="list-style-type: none"> • LSA-Planung und -Versorgung • Erweiterung Verkehrsmodell (Verkehrsnetz, -detektion) • Versorgung Verkehrslagesystem • Versorgung Daten- und Strategiemanagementsystem ◆ Durchsetzung Ordnungsrecht Vermeidung von Behinderungen des ÖPNV durch Pkw im Innenstadtbereich <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung organisatorischer und technischer Maßnahmen zur Vermeidung von Behinderungen des ÖPNV durch Kfz im Innenstadtbereich • Abstimmung zwischen Stadt Halle (Saale), der Polizei und der HAVAG bezüglich Maßnahmen bei Behinderung des MIV z.B. durch falsches Parken
<i>Zeitplan</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Fahrzeit- und Pünktlichkeitsanalyse ÖPNV: 9 Monate ◆ Trassenbezogene ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung Zur gesamtstädtischen Umsetzung wird das Stadtgebiet Halle in 7 Haupttrassen untergliedert. Die Haupttrassen sind unabhängig voneinander realisierbar. Die Realisierung soll in vier (jeweils zeitlich überlappenden) Teilabschnitten erfolgen. Jedem Teilabschnitt sind ein oder mehrere Haupttrassen zugeordnet. <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung je Teilabschnitt: 15 Monate • Umsetzung für 10 Hauptachsen: 48 Monate ◆ Durchsetzung Ordnungsrecht: ständig
<i>Verantwortliche</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 66, FB 37 ◆ HAVAG


Organisatorischer und rechtlicher Rahmen

- ◆ Abstimmung, Erstellung und Umsetzung der Konzepte
 - Stadt Halle (Saale), FB 61, FB 66, FB 37, PDH
 - Stadtwerke Halle GmbH, HAVAG, ITC
- ◆ Verkehrsrechtliche Anordnungen
 - Stadt Halle (Saale), FB 37
- ◆ Vergaberecht VOB/VOL
 - Stadt Halle (Saale), FB 30
- ◆ Information Stadtrat/Baubeschluss

Kosten

- ◆ Fahrzeit- und Pünktlichkeitsanalyse ÖPNV
 - Planungs- und Investitionskosten: 143.500 €
 - Betriebskosten: (keine zusätzlichen)
- ◆ Trassenbezogene ÖPNV-sensitive Verkehrssteuerung
 - Planungs- und Investitionskosten: 991.500 €
 - Betriebskosten: (keine zusätzlichen)
- ◆ Durchsetzung Ordnungsrecht
 - (interne Kosten der beteiligten Akteure)

Fördermöglichkeiten

- ◆ Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)
- ◆ Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG
- ◆ ggf. Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMUB)
- ◆ ggf. IVS-Rahmenplan Sachsen-Anhalt (MLV)

Wirksamkeit
Reduktion der NO₂-Emissionen

- ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verstetigung des Verkehrsflusses (Busverkehr und Kfz-Verkehr im Allgemeinen) vor LSA
- ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen:
 - Jahr 2020: 0 kg
 - Jahr 2023: - 58 kg
 - Jahr 2030: - 37 kg

Zeitraum der Wirksamkeit

- ◆ Wirkungsbeginn unmittelbar nach Fertigstellung der Maßnahme (je Trasse bzw. Teilabschnitt)
- ◆ mittelfristig

Weitere Wirkungen

- ◆ Reduktion der CO₂-Emissionen
- ◆ Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Reduzierung von Konfliktsituationen bei Behinderungen durch den MIV im Linienverlauf
- ◆ Qualitätsverbesserung für Kunden
- ◆ Erhöhung der Kundenzufriedenheit
- ◆ positive Imagewirkung



Themenfeld: 2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) Maßnahme: 2.2 Erweiterung des ÖPNV-Angebots
<i>Bezug zu anderen Maßnahmen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme 2.3: Erschließungsqualität ◆ Maßnahme 2.4: Verbesserung der Angebote im ÖPNV ◆ Maßnahme 2.5: Autoarme Innenstadt
Maßnahmenbeschreibung
<i>Ziel</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Erhöhung der Fahrgastzahlen ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf den ÖPNV bzw. Verkehrsmittel des Umweltverbundes
<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Realisierung eines 10-Minuten-Grundtaktes im Bereich Straßenbahn (infrastrukturell und fahrzeugseitig) ◆ Analyse zum Netzausbau Straßenbahn - Perspektiven von Linienverlängerungen → Gestaltung von Szenarien zur Straßenbahn-Netzerweiterung im Einklang mit den Zielen der Stadtentwicklung
Umsetzung
<i>Konzept</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Realisierung eines 10-Minuten-Grundtaktes im Bereich Straßenbahn <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung des Konzeptes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planung eines neuen Fahrplans mit 10-Minuten-Grundtakt für die definierten Streckenabschnitte in Koordinierung mit den weiteren Angeboten ▪ Bedarfsermittlung hinsichtlich zusätzlich benötigter Fahrzeuge, Betriebshofkapazitäten und Personal ▪ Prüfung der Kapazitäten des Energienetzes (Oberleitung) sowie der Durchlassfähigkeit des Streckennetzes • Genehmigung des Angebotes • Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bereitstellung der benötigten Fahrzeuge und Betriebshofkapazitäten sowie Aufstockung des Personals ▪ Veröffentlichung und Realisierung des neuen Fahrplanes ◆ Analyse zum Netzausbau Straßenbahn - Perspektiven Linienverlängerungen <ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsanalyse für die mögliche Netzerweiterung • Beschluss durch den Stadtrat • Detailplanung und Umsetzung
<i>Zeitplan</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Umsetzung: 2020 bis 2022
<i>Verantwortliche</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG für die Umsetzung
<i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Aufgabenträger/Aufsichtsrat HAVAG ◆ Gesellschafter Stadt Halle (Saale) ◆ Beschluss im Stadtrat der Stadt Halle (Saale) notwendig
<i>Kosten</i>



<ul style="list-style-type: none">◆ Entwicklung und Umsetzung eines 10-Minuten Grundtaktes<ul style="list-style-type: none">• Investitionskosten: 37.000.000 € für zusätzliche Straßenbahnen und Busse• Betriebskosten: ca. 9.000.000 €/a (erste Kostenschätzung)
<i>Fördermöglichkeiten</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG
Wirksamkeit
<i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verlagerung des Modal Split vom MIV auf den ÖPNV◆ Reduzierte NO₂-Emissionen:<ul style="list-style-type: none">• Jahr 2020: 0 kg• Jahr 2023: - 182 kg• Jahr 2030: - 156 kg
<i>Zeitraum der Wirksamkeit</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Maßnahme wirksam ab 2023
<i>Weitere Wirkungen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Reduktion der CO₂-Emissionen◆ Qualitätsverbesserung für Kunden◆ Erhöhung der Kundenzufriedenheit◆ positive Imagewirkung



Themenfeld: 2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) Maßnahme: 2.3 Erschließungsqualität
<i>Bezug zu anderen Maßnahmen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme 2.2: Erweiterung des ÖPNV-Angebots
Maßnahmenbeschreibung
<i>Ziel</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Erhöhung der Fahrgastzahlen ◆ Angebotserweiterung in der Fläche ◆ Verbesserung eines nachhaltigen Mobilitätsangebotes in den Quartieren ◆ Stärkung des ÖPNV gegenüber dem MIV
<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Optimierung des Nahverkehrsangebotes nach Abschluss des Stadtbahnprogramms, Stufe 1 und 2 ◆ Neustrukturierung des Liniennetzes Busverkehr zur Anpassung an die Leistungsfähigkeit des Straßenbahnsystems und an den Bedarf entsprechend der Fahrgastzahlen ◆ Schaffung von Quartierslinien zur Verbesserung der ÖPNV-Feinerschließung (Busnetz)
Umsetzung
<i>Konzept</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Optimierung des Nahverkehrsangebotes nach Abschluss des Stadtbahnprogramms, Stufe 1 und 2 <ul style="list-style-type: none"> • Anpassung und Weiterentwicklung des Leistungsangebotes der HAVAG an die Stadtstruktur, die infrastrukturellen Entwicklungen und das zu erwartende Fahrgastverhalten • kontinuierliches Monitoring der einflussnehmenden Kennzahlen (z.B. Fahrgäste, Einwohner, Arbeitsplätze) • Potentialermittlung • fahrplantechnologische Anpassungen ◆ Neustrukturierung des Liniennetzes Busverkehr <ul style="list-style-type: none"> • funktionale Trennung Straßenbahn (Hauptverkehrsmittel) und Bus (Zubringer zur Straßenbahn und Verdichtung der Erschließung in Teilgebieten) • klare, leicht verständliche Struktur des Busnetzes • Anpassung an strukturelle Entwicklung in Teilgebieten • fahrplantechnologische Anpassungen • Bereitstellung der benötigten Fahrzeuge • kontinuierliches Monitoring der einflussnehmenden Kennzahlen (z.B. Fahrgäste, Einwohner, Arbeitsplätze) ◆ Schaffung von Quartierslinien zur Verbesserung der ÖPNV-Feinerschließung (Busnetz) <ul style="list-style-type: none"> • Potentialermittlung entsprechend der Quartiersentwicklung • Prüfung Linienführungen und Bedienformen • Potentialermittlung zur Verdichtung der Erschließung • Genehmigung des Angebotes • Umsetzung der Maßnahme mit Schaffung der Quartierslinie und Ausbau des Haltstellennetzes sowie Aufwertung von Umsteige- und Verknüpfungspunkten
<i>Zeitplan</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Planung ab 2019/2020
<i>Verantwortliche</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG für Umsetzung



<p><i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Aufgabenträger ◆ Gesellschafter Stadt Halle (Saale) ◆ Potenzialanalysen entsprechend der Stadtentwicklung notwendig ◆ Stadtrat für Berücksichtigung im Nahverkehrsplan der Stadt Halle (Saale) ◆ Beschluss Aufsichtsrat HAVAG
<p><i>Kosten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Planungskosten für 2019 und 2020: jeweils 100.000 € ◆ Betriebskosten (ab 2021): ca. 1.000.000 €/a
<p><i>Fördermöglichkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG
<p>Wirksamkeit</p>
<p><i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hinweis: Die Wirksamkeit wird für das Maßnahmenbündel der Maßnahmen M2.2, M2.3, M2.4, M2.5 und M2.6 gemeinsam berechnet, da diese starke Synergien aufweisen. (Erläuterung zur Wirksamkeit siehe M2.2)
<p><i>Zeitraum der Wirksamkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ ab 2025 (nach Abschluss Stadtbahnprogramm)
<p><i>Weitere Wirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (entfällt)



Themenfeld: 2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) Maßnahme: 2.4 Verbesserung der Angebote im ÖPNV
<i>Bezug zu anderen Maßnahmen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme 2.2: Erweiterung des ÖPNV-Angebots
Maßnahmenbeschreibung
<i>Ziel</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stärkung des Gesamtsystems ÖPNV ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf den ÖPNV mit Blick auf den Regionalverkehr
<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Verbesserte Kooperation mit Verkehrsanbietern und Aufgabenträgern des Stadt- und Regionalverkehrs zum Ausbau des ÖSPV-Verknüpfungspunktes Halle (Saale) ◆ Realisierung eines abgestimmten Angebots zwischen Regional- und Stadtverkehr durch attraktive Vernetzung von Verkehrsangeboten (Taktknoten, Integrierter Taktfahrplan)
Umsetzung
<i>Konzept</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ gemeinsames Hinwirken von Stadt Halle (Saale), LK Saalkreis und HAVAG zur Umsetzung des Taktknotens Halle (Saale) im Integrierten Taktfahrplan (SPNV) mit Ausrichtung des ÖSPV ◆ Verbesserte Kooperation <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Strategietreffen der verschiedenen Akteure des SPNV und des ÖSPV ◆ Realisierung eines abgestimmten Angebots zwischen Regional- und Stadtverkehr <ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme mit Analyse der vorhandenen Anschlüsse zwischen Regional- und Stadtverkehr • Erstellung eines Konzeptes zur Verbesserung der Anschlüsse zwischen Regional- und Stadtverkehr entsprechend des Bedarfs und Potentialermittlung • Abstimmung mit anderen VUs und Verbänden zur Verbesserung des Angebotes • Genehmigungsverfahren • Umsetzung des ÖPNV-Konzeptes mit attraktiver Vernetzung der Verkehrsangebote
<i>Zeitplan</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Umsetzung bis 2022
<i>Verantwortliche</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG ◆ Stadt Halle (Saale), FB 61
<i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Beteiligte <ul style="list-style-type: none"> • des SPNV • des ÖSPV • Aufgabenträger Stadt Halle (Saale), andere VU und Verbände
<i>Kosten</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Investitions- und Planungskosten: ca. 10.000 € ◆ Betriebskosten: (keine zusätzlichen)
<i>Fördermöglichkeiten</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ offen



Wirksamkeit
<i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Hinweis: Die Wirksamkeit wird für das Maßnahmenbündel der Maßnahmen M2.2, M2.3, M2.4, M2.5 und M2.6 gemeinsam berechnet, da diese starke Synergien aufweisen. (Erläuterung zur Wirksamkeit siehe M2.2)
<i>Zeitraum der Wirksamkeit</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Maßnahme ist ab 2023 wirksam
<i>Weitere Wirkungen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ (entfällt)



Themenfeld: 2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) Maßnahme: 2.5 Autoarme Innenstadt	
<i>Bezug zu anderen Maßnahmen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme 1.5: Verkehrsinformationen ◆ Maßnahme 2.2: Erweiterung des ÖPNV-Angebotes ◆ Maßnahme 3.2: Intermodale Mobilitätsangebote ◆ Maßnahme 4.1: Fuß- und Radwegenetz ◆ Maßnahme 4.2: Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen 	
Maßnahmenbeschreibung	
<i>Ziel</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduzierung des MIV in der Innenstadt ◆ Verbesserung der Erreichbarkeitsqualität der Innenstadt mit dem ÖPNV ◆ Stärkung des Umweltverbundes ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes 	
<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Räumliche Ausweitung des Konzeptes „Autoarme Innenstadt“ mit Ausbau bzw. Aufwertung bestehender P+R-Plätze (Trotha, Kröllwitz, Ammendorf) ◆ Anpassung der Führung der Nachtlinien und bessere Anbindung bei Veranstaltungen ◆ verbesserte Nutzungs- und Durchquerungsmöglichkeiten für den Radverkehr (siehe Maßnahme 4.1) 	
Umsetzung	
<i>Konzept</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ausbau bzw. Aufwertung der P+R-Plätze <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung der P+R-Untersuchung • Ausstattung mit Detektoren und Verkehrsinformationstafeln (VIT) • Suche nach möglichen weiteren Stellplätzen • Aufwertung der bestehenden P+R-Plätze Kröllwitz und Gimritzer Damm durch Anpassung der Führung der Nachtlinien ◆ Verdichtung der Nachtlinien <ul style="list-style-type: none"> • fahrplantechnologische Anpassung • Aufstockung des notwendigen Fahrpersonals 	
<i>Zeitplan</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Umsetzung: 2020 bis 2023 	
<i>Verantwortliche</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG ◆ Stadt Halle (Saale), FB 61 	
<i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Beschluss Aufsichtsrat HAVAG ◆ Gesellschafter Stadt Halle (Saale) ◆ verkehrsbehördliche Anordnung Stadt Halle (Saale), FB 37 	
<i>Kosten</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ geschätzte Investitionen: 130.000 € ◆ Investitionskosten (P+R-Plätze): 1.500.000 € ◆ geschätzte Betriebskosten: 200.000 €/a ◆ Betriebskosten (Nachtlinien): 100.000 €/a 	



<i>Fördermöglichkeiten</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG
Wirksamkeit
<i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Hinweis: Die Wirksamkeit wird für das Maßnahmenbündel der Maßnahmen M2.2, M2.3, M2.4, M2.5 und M2.6 gemeinsam berechnet, da diese starke Synergien aufweisen. (Erläuterung zur Wirksamkeit siehe M2.2)
<i>Zeitraum der Wirksamkeit</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Maßnahme ist ab 2023 wirksam
<i>Weitere Wirkungen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ (entfällt)



Themenfeld: 2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) Maßnahme: 2.6 Elektronisches Ticketing
<i>Bezug zu anderen Maßnahmen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme 3.2: Intermodale Mobilitätsangebote
Maßnahmenbeschreibung
<i>Ziel</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Erhöhung der Kundenzufriedenheit ◆ Steigerung der Fahrgastzahlen ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf den ÖPNV
<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Erweiterung des elektronischen Ticketings auf Gelegenheitskunden durch Ausgabe des gesamten Fahrausweissortiments des MDV auf Chipkarte ◆ Installation eines Systems für ein automatisiertes „Check-in“ und „Check-out“
Umsetzung
<i>Konzept</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Erweiterung des elektronischen Ticketings auf Gelegenheitskunden <ul style="list-style-type: none"> ● Erstellung des Konzeptes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgabe der Fahrkarten auf Chipkarten an stationären Automaten, in Servicecentern und bei Premiumhändlern ▪ bargeldlose Bezahlung des Fahrscheins per Kreditkarte oder Lastschrift ▪ Aufladen der Tickets an neuen Fahrkartenautomaten ▪ elektronische Entwertung der Tickets ▪ Definition der Software, Anforderungen und Schnittstellen ● Umstellung der Systeme im Betrieb (u.a. Patris, Kassen, Automaten) ● Test des neuen Systems ◆ automatisches „Check-in“ und „Check-out“ <ul style="list-style-type: none"> ● Erstellung des Konzeptes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbau von Beacons in den Fahrzeugen zum automatischen „Check-in“ und „Check-out“ in Verbindung mit dem Handy oder aktivierten Chipkarten ▪ Definition der Software, Anforderungen und Schnittstellen ● Beschaffung und Einbau der Beacons ● Testphase
<i>Zeitplan</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ e-Ticket <ul style="list-style-type: none"> ● Erstellung des Konzeptes: 4 Monate ● Beauftragung: 3 Monate ● Umstellung der Systeme im Betrieb: 10 Monate ● Testphase: 4 Monate ◆ automatisches „Check-in“ und „Check-out“ <ul style="list-style-type: none"> ● Erstellung des Konzeptes: 4 Monate ● Beauftragung: 3 Monate ● Beschaffung und Einbau: 6 Monate ● Testphase: 4 Monate
<i>Verantwortliche</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG
<i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstimmung mit dem MDV



<ul style="list-style-type: none"> ◆ Beachtung des Datenschutzes
<p><i>Kosten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ e-Ticket <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 1.200.000 € • Betriebskosten: ca. 80.000 €/a ◆ automatisches „Check-in“ und „Check-out“ <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 2.000.000 € • Betriebskosten: ca. 410.000 €/a
<p><i>Fördermöglichkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Förderrichtlinie eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr (BMVI) ◆ IVS-Rahmenplan (MLV)
<p>Wirksamkeit</p>
<p><i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hinweis: Die Wirksamkeit wird für das Maßnahmenbündel der Maßnahmen M2.2, M2.3, M2.4, M2.5 und M2.6 gemeinsam berechnet, da diese starke Synergien aufweisen. (Erläuterung zur Wirksamkeit siehe M2.2)
<p><i>Zeitraum der Wirksamkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ e-Ticket: <ul style="list-style-type: none"> • wirksam ab 2021 ◆ automatisches „Check-in“ und „Check-out“ <ul style="list-style-type: none"> • Einführung im Zeitraum 2025 bis 2030 • wirksam ab 2030
<p><i>Weitere Wirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (entfällt)


Themenfeld: 2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)
Maßnahme: 2.7 ÖPNV-Informationen
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.5: Verkehrsinformationen

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ schnelle und gezielte Information der Verkehrsteilnehmer zum ÖPNV
- ◆ Erhöhung der Kundenzufriedenheit
- ◆ Gewinnung neuer Fahrgäste im ÖPNV
- ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf den ÖPNV

Inhalt

- ◆ Ausrüstung von Haltestellen mit mehr als 500 Einsteigern pro Tag (94 zusätzliche Haltestellen), von öffentlichen Einrichtungen und von weiteren relevanten Orten (z.B. Kaufhäuser, Gaststätten) mit Optischen Fahrgastinformationsmonitoren (OFI) und dynamischen Informationstafeln
- ◆ Installation von Monitoren zur Fahrgastinformation in allen Fahrzeugen des ÖPNV
- ◆ Aktuelle Fahrgastinformation rund um die Uhr (Fahrgastinformationshotline, Social-Media-Kanäle)

Umsetzung
Konzept

- ◆ Ausrüstung mit OFI
 - Definition relevanter Standorte (z.B. Haltestellen mit mehr als 500 Einsteigern pro Tag, öffentliche Einrichtungen, Kaufhäuser, Gaststätten)
 - Definition der relevanten Informationen (z.B. IST-Abfahrtszeiten, Umsteigebeziehungen, Störungen, Umleitungen, Veranstaltungen, Uhrzeit)
 - Festlegung der Standorte, relevanten Information und der zu installierenden Technik
 - Ausschreibung und Beschaffung der notwendigen Technik
 - Aufbau und Inbetriebnahme
- ◆ Installation von Monitoren in allen Fahrzeugen des ÖPNV
 - Erstellung eines Konzeptes zu Einsatz, Betrieb, Art und Umfang der darzustellenden Informationen (z.B. Linienverlaufsanzeige, rollierende Haltestellen, Liniennummern und Endhaltestelle, zusätzliche Fahrpläne, Informationen über Umsteigebeziehungen, Störungen, Umleitungen, Marketingaktionen, Veranstaltungen, Nutzung als Werbeträger)
 - Definition der Anforderungen und Schnittstellen
 - Implementierung der Schnittstellen
 - Auswahl des Gerätetyps und Beschaffung der Monitore
 - Ausschreibung und Beschaffung der notwendigen Technik
 - Einbau und Inbetriebnahme
- ◆ Aktuelle Fahrgastinformation rund um die Uhr
 - Weiterentwicklung der bestehenden Informationsarchitektur
 - Konfiguration und Bereitstellung der durch den Kunden gewünschten Daten in Echtzeit bezüglich z.B. Fahrplanänderung, Störungen, Linienfahrplänen via Internet und App
 - Entwicklung eines Social-Media-Konzeptes
 - Besetzung einer Fahrgastinformationshotline und Betreuung von Social-Media-Kanälen rund um die Uhr
 - Ausbau der Detektion P+R-Plätze und Datenübertragung



<p>Zeitplan</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ausrüstung mit OFI <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Konzeptes: 3 Monate • Planung: 3 Monate • Ausführung: 24 Monate ◆ Monitore in allen Fahrzeugen des ÖPNV <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Konzeptes: 3 Monate • Anschaffung der Monitore: 6 Monate • Einbau und Inbetriebnahme: 18 Monate ◆ Aktuelle Fahrgastinformation rund um die Uhr <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Konzeptes: 3 Monate • Ausschreibung: 3 Monate • Beauftragung Änderungen von Schnittstellen sowie Website und App: 3 Monate • Ausführung der Beauftragung: 6 Monate
<p>Verantwortliche</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG
<p>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstimmung der Standorte mit der Stadt Halle (Saale) und den jeweiligen Eigentümern
<p>Kosten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ausrüstung mit OFI <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 4.200.000 € • Betriebskosten: ca. 93.000 €/a ◆ Monitore in allen Fahrzeugen des ÖPNV <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 2.000.000 € • Betriebskosten (Hard- und Software): ca. 150.000 €/a • Betriebskosten (Personal): ca. 100.000 €/a ◆ Aktuelle Fahrgastinformation rund um die Uhr <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 400.000 € • Betriebskosten (Personal, Wartung, Afa): ca. 210.000 €/a
<p>Fördermöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ IVS-Rahmenplan (MLV)
<p>Wirksamkeit</p>
<p>Reduktion der NO₂-Emissionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verlagerung des Modal Split vom MIV auf den ÖPNV ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: <ul style="list-style-type: none"> • Jahr 2020: 0 kg • Jahr 2023: - 182 kg • Jahr 2030: - 78 kg
<p>Zeitraum der Wirksamkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ OFI: <ul style="list-style-type: none"> • wirksam ab 2022 ◆ Monitore in allen Fahrzeugen des ÖPNV: <ul style="list-style-type: none"> • wirksam ab 2021 ◆ Aktuelle Fahrgastinformation rund um die Uhr <ul style="list-style-type: none"> • wirksam ab 2020
<p>Weitere Wirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Qualitätsverbesserung für Kunden und Erhöhung der Kundenzufriedenheit


Themenfeld: 3 Elektromobilität/Alternative Antriebe
Maßnahme: 3.1 Ladeinfrastruktur
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 3.2: Intermodale Mobilitätsangebote
- ◆ Maßnahme 3.3: Busse mit alternativen Antrieben
- ◆ Maßnahme 3.4: Kommunale und gewerbliche E-Flotte

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Förderung des Umstiegs auf Elektrofahrzeuge durch Aufbau der notwendigen Ladeinfrastruktur und somit Reduzierung der NO_x-Emissionen

Inhalt

- ◆ Ergänzung der vorhandenen Ladeinfrastruktur zu einer zukunftsfähigen Ladeinfrastruktur (öffentliche Ladeinfrastruktur)
- ◆ Errichtung von Ladeinfrastruktur im halböffentlichen bzw. privaten Bereich (z.B. für die Stadt Halle (Saale) zur Umsetzung der kommunalen Flotte)
- ◆ Erweiterung der Hintergrundsysteme zu Abrechnung, Statistik und Information
- ◆ Einsatz von Stromspeichern für den kurzfristigen Aufbau von Ladeinfrastruktur, zur Vermeidung von Abnahmespitzen und an Standorten mit unzureichender Netzkapazität

Umsetzung
Konzept

- ◆ Ergänzung der vorhandenen Ladeinfrastruktur zu einer zukunftsfähigen Ladeinfrastruktur
 - Umsetzung
 - technische Planung
 - Ausschreibung und Vergabe der Ladeinfrastruktur und ggf. der Stromspeicher in Form von Rahmenverträgen
 - Gestaltung der Ladeinfrastruktur im Corporate Design Neogrün
 - Tiefbauarbeiten und Installation der Ladeinfrastruktur und ggf. der Stromspeicher
 - Anschluss an das Hintergrundsystem
 - kontinuierliche Fortschreibung des Konzeptes und entsprechende Umsetzung
- ◆ Errichtung von Ladeinfrastruktur im halböffentlichen bzw. privaten Bereich
 - Erstellung von Angeboten zur Errichtung von Ladeinfrastruktur für gewerbliche und private Kunden, nach Bedarf individualisiert
 - mögliche Kunden: Stadt Halle (Saale) und SWH bei Umstellung der betrieblichen Flotte, SWH bei Umstellung auf Elektrobusse, gewerbliche Kunden bei Umstellung der betrieblichen Flotte
 - Marketing und Öffentlichkeitsarbeit
 - Umsetzung je nach Auftragslage
- ◆ Erweiterung der Hintergrundsysteme zu Abrechnung und Information
 - Analyse des bestehenden Systems und Definition der notwendigen Erweiterungen und Anpassungen
 - Erstellung eines Pflichten- und Lastenheftes für die Erweiterung
 - Ausschreibung und Vergabe der notwendigen Anpassungen
- ◆ Einsatz von Stromspeichern
 - Bestimmung der Standorte, an denen der Einsatz eines Stromspeichers notwendig ist
 - Ermittlung der notwendigen Speicherkapazität für den definierten Standort
 - Ausschreibung und Vergabe der Stromspeicher in Form eines Rahmenvertrages
 - Implementierung des Speicher-Ladeinfrastruktur-Systems am jeweiligen Standort mit der zugehörigen Systemsteuerung und dem Lade-Speicher-Management
 - falls ein Netzausbau für den jeweiligen Standort erfolgt: Umsetzung des



Stromspeichers und ggf. Anpassung der Speicherkapazität am neuen Standort
Zeitplan <ul style="list-style-type: none"> ◆ stufenweise Umsetzung im Zeitraum von 2018 bis 2027
Verantwortliche <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 61 ◆ SWH
Organisatorischer und rechtlicher Rahmen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Beschluss und Information des Aufgabenträgers Stadt Halle (Saale), SWH, EVH
Kosten <ul style="list-style-type: none"> ◆ Investitionskosten: ca. 3.000.000 € ◆ Betriebskosten: ca. 90.000 €/a
Fördermöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ◆ Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI) ◆ Förderprogramm „Erneuerbar Mobil“ (BMUB, BMWi) ◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (BMVI) ◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur (MLV) ◆ IVS-Rahmenplan Sachsen-Anhalt (MLV)
Wirksamkeit
Reduktion der NO₂-Emissionen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Steigerung der Elektromobilität ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: <ul style="list-style-type: none"> • Jahr 2020: - 59 kg • Jahr 2023: - 296 kg • Jahr 2030: - 2.611 kg
Zeitraum der Wirksamkeit <ul style="list-style-type: none"> ◆ kurz- und mittelfristig
Weitere Wirkungen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduzierung der CO₂- und der Lärmemission ◆ positive Imagewirkung


Themenfeld: 3 Elektromobilität/Alternative Antriebe
Maßnahme: 3.2 Intermodale Mobilitätsangebote
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.5: Verkehrsinformationen
- ◆ Maßnahme 2.5: Autoarme Innenstadt
- ◆ Maßnahme 2.6: Elektronisches Ticketing
- ◆ Maßnahme 3.1: Ladeinfrastruktur
- ◆ Maßnahme 4.2: Fahrradverleihstationen und Mobilitätsstationen

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Umfassendes Mobilitätsangebot zur Verlagerung des MIV auf den Umweltverbund

Inhalt

- ◆ Erweiterung der elektromobilen Angebote der SWH
- ◆ Entwicklung und Umsetzung eines Angebotes für Carsharing von E-Fahrzeugen
- ◆ Entwicklung eines umfassenden multi- und intermodalen Angebotes
- ◆ Entwicklung eines Angebotes für betriebliches Mobilitätsmanagements (Job-Tickets, Radverkehr, Fahrgemeinschaften, Elektromobilität im Fuhrpark)

Umsetzung
Konzept

- ◆ Erweiterung der elektromobilen Angebote der SWH
 - Entwicklung und Umsetzung eines Angebotes für Carsharing von E-Fahrzeugen
 - Entwicklung und Umsetzung eines Angebotes für E-Bikesharing
 - Entwicklung und Umsetzung eines Angebotes für E-Lastenrädern
- ◆ Entwicklung und Umsetzung eines Angebotes für Carsharing von E-Fahrzeugen
 - Konzepterstellung
 - Bedarfsanalyse
 - Definition von Standorten
 - Tarifentwicklung
 - Planung der notwendigen Ladeinfrastruktur (siehe Maßnahme 3.1)
 - Fahrzeugkonzept
 - Konzept für Öffentlichkeitsarbeit und Marketing
 - Entwicklung eines Geschäftsmodells
ggf. in Zusammenarbeit mit einem Kooperationspartner
 - Umsetzung
 - Errichtung Ladeinfrastruktur (siehe Maßnahme 3.1)
 - Ausschreibung und Vergabe zur Beschaffung der Elektrofahrzeuge
 - Öffentlichkeitsarbeit und Marketing
- ◆ Entwicklung eines umfassenden multi- und intermodalen Angebotes der SWH
 - Zusammenstellung der multi- und intermodalen Angebote (ÖPNV, (E-)Carsharing, (E-)Bikesharing, ggf. (E-) Lastenräder, Zugang zu Ladeinfrastruktur),
ggf. in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern
 - Entwicklung eines Geschäftsmodells,
ggf. in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern
 - ggf. Verhandlung und Abschluss von Verträgen mit den Kooperationspartnern
 - Tarifentwicklung,
 - übersichtliche Struktur
 - mind. zwei Tarifmodelle, um verschiedene Kundengruppen anzusprechen
 - Integration des multi- und intermodalen Angebotes in das Portfolio der HAVAG
 - Schaffen eines Mobilitätszentrums mit professioneller Mobilitätsberatung und

<p>Möglichkeit zur Anmeldung für alle Angebote</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Umsetzung der notwendigen Schnittstellen zur intermodalen Auskunft und Buchung (z.B. VDV, HAL) • Planung und Errichtung von Mobilitätsstationen (siehe Maßnahme 4.2) • eine Auskunft für alle Angebote schaffen, dabei werden verschiedene Möglichkeiten genutzt (z.B. Internet, App, Mobilitätsberatung in einem Mobilitätszentrum) • eine Anmeldung für alle Angebote (z.B. im Mobilitätszentrum) • eine Abrechnung für alle Angebote • alle Angebote sind mit einem Mittel zugänglich und bezahlbar (z.B. Chip-Karte, App) • Information zu z.B. Fahrplan, Standorten der Mobilitätsstationen, Routing, Buchung und Bezahlung werden in einer App angeboten • Entwicklung eines Corporate Designs, welches für alle Angebote (inkl. Fahrzeuge, Mobilitätsstationen, App, Chipkarte, Internetauftritt, Informationsmaterialien etc.) genutzt wird • gezieltes Marketing und Öffentlichkeitsarbeit <p>◆ Entwicklung eines Angebotes für betriebliches Mobilitätsmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition von Zielgruppen (Unternehmen, Kommune) • Ansprache verschiedener Unternehmen • Entwicklung eines Angebotes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Portfolio mit verschiedenen Einzelmaßnahmen, die von den Unternehmen genutzt werden können, z.B. Jobticket, innerbetriebliches (E-)Car- oder (E-)Bikesharing, intermodale Auskunft ▪ Analyse der konkreten Mobilitätsbedürfnisse der Beschäftigten, Kunden und Besucher des jeweiligen Unternehmens ▪ Planung eines innerbetrieblichen Mobilitätsmanagements für und gemeinsam mit den Unternehmen ▪ Unterstützung bei der Umsetzung ▪ Evaluation der Ergebnisse für eine ggf. notwendige Anpassung und zur Außendarstellung (z.B. im Rahmen eines Umweltberichtes) ▪ Vermittlung von Know-how für eine erfolgreiche, interne Fortführung des innerbetrieblichen Mobilitätsmanagements • Umsetzung eines eigenen betrieblichen Mobilitätsmanagements
<p><i>Zeitplan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ stufenweise Einführung im Zeitraum 2019 bis 2021
<p><i>Verantwortliche</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG ◆ Stadt Halle (Saale), FB 61
<p><i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Beschluss der Aufgabenträger ◆ Genehmigung Stadt Halle (Saale), FB 37 ◆ Genehmigung LvwA ◆ Beschluss AR HAVAG
<p><i>Kosten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Software (App für Buchung multi- und intermodaler Angebote) <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 230.000 € • Betriebskosten: ca. 23.000 €/a ◆ Planungs- und Untersuchungskosten für elektromobile, multi- und intermodale Angebote der SWH, Angebot für Carsharing von E-Fahrzeugen sowie eines betrieblichen Mobilitätsmanagements: ca. 300.000 €
<p><i>Fördermöglichkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI)



<ul style="list-style-type: none">◆ Förderprogramm „Erneuerbar Mobil“ (BMUB, BMWi)◆ Kleinserien-Richtlinie - Modul 5 Lastenräder (BMU)◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (BMVI)◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur (MLV)◆ Förderrichtlinie eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr (BMVI)
Wirksamkeit
<i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verlagerung des Modal Split vom MIV auf Verkehrsmittel des Umweltverbunds (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr)◆ Reduzierte NO₂-Emissionen:<ul style="list-style-type: none">• Jahr 2020: 0 kg• Jahr 2023: - 412 kg• Jahr 2030: - 703 kg
<i>Zeitraum der Wirksamkeit</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Maßnahme ist wirksam ab 2022
<i>Weitere Wirkungen</i> <ul style="list-style-type: none">◆ Reduzierung der CO₂-Emissionen◆ Verbesserung der Multimodalität von Verkehrssystemen


Themenfeld: 3 Elektromobilität/Alternative Antriebe
Maßnahme: 3.3 Busse mit alternativen Antrieben
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 3.1: Ladeinfrastruktur

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Reduzierung der NO_x-Emissionen durch Umstellung der Busflotte der HAVAG

Inhalt

- ◆ Ersatz von Dieselnissen durch bzw. Umstellung auf Fahrzeuge mit umweltfreundlichen Antrieben (z.B. Elektrobusse)

Umsetzung
Konzept

- ◆ Zusammenstellung der Möglichkeiten zur Beschaffung von Bussen mit alternativen Antrieben
- ◆ Ersatz von Diesel- durch Elektrobusse
 - Prüfung der technischen Machbarkeit
 - Erstellung des Konzeptes
 - Abbildung des perspektivischen Bedarfs/des Leistungsangebotes an Linienführung, Bedientakt, Platzbedarf
 - Bemessung des Fuhrparks
 - Ermittlung des Personalbedarfs
 - Festlegung der Ladetechnologie
 - Erstellung eines Ladekonzeptes im Betriebshof
 - Prüfung und ggf. Bemessung der Ladeinfrastruktur im Streckennetz
 - Konzept zur Werkstattausrüstung
 - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Vergleich zu konventionellen Antrieben)
 - Prüfung der Förderfähigkeit, deren Inhalte und der wesentlichen Randbedingungen
 - Planung der Ladeinfrastruktur
 - bei Bedarf Grundstückserwerb
 - Ausschreibung der Ladeinfrastruktur (Vorbereitung, Durchführung, Zuschlag, Auftrag)
 - Ausschreibung der Elektrobusse (Vorbereitung, Durchführung, Zuschlag, Auftrag)
 - Lieferung und Installation der Ladeinfrastruktur
 - Lieferung der Elektrobusse
 - Ausrüstung der Werkstatteinfrastuktur
 - bei Bedarf Einstellung von zusätzlichem Personal
 - Durchführung von Schulungen

Zeitplan

- ◆ Beschaffung Elektrobusse (gesamt):
 - Prüfung der technischen Machbarkeit: 3 Monate
 - Erstellung des Konzeptes: 6 Monate
 - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: 1 Monat
 - Prüfung der Förderfähigkeit: 1 Monat
 - Planung der Ladeinfrastruktur: 9 Monate
 - Grundstückserwerb: 12 Monate
 - Ausschreibung Ladeinfrastruktur: 9 Monate
 - Ausschreibung Elektrobusse: 9 Monate
 - Lieferung und Installation der Ladeinfrastruktur: 12 Monate
 - Lieferung der Elektrobusse: 72 Monate (in Jahresschreibern)



<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ausrüstung der Werkstattinfrastruktur: 12 Monate ◆ Durchführung der Schulungen: 3 Monate
Verantwortliche <ul style="list-style-type: none"> ◆ HAVAG
Organisatorischer und rechtlicher Rahmen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Beachtung der Vorgaben zur Ausschreibung ◆ Beschlüsse des Aufgabenträgers und des Aufsichtsrates der HAVAG
Kosten <ul style="list-style-type: none"> ◆ Planungs- und Investitionskosten: 28.500.000 € ◆ Betriebskosten: (keine zusätzlichen)
Fördermöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> ◆ Förderung von Elektrobussen (BMUB) ◆ Förderung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) (MLV)
Wirksamkeit
Reduktion der NO₂-Emissionen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Steigerung der Elektromobilität ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: <ul style="list-style-type: none"> • Jahr 2020: 0 kg • Jahr 2023: - 445 kg • Jahr 2030: - 931 kg
Zeitraum der Wirksamkeit <ul style="list-style-type: none"> ◆ langfristig ◆ Wirksamkeit wird stufenweise von 2021 bis 2028 erhöht
Weitere Wirkungen <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduzierung der CO₂- und der Lärmemission


Themenfeld: 3 Elektromobilität/Alternative Antriebe
Maßnahme: 3.4 Kommunale und gewerbliche E-Flotte
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme: 3.1 Ladeinfrastruktur

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Erhöhung des Anteils von Elektrofahrzeugen in kommunalen und gewerblichen Flotten

Inhalt

- ◆ teilweise Umstellung der Flotte bei der Stadt Halle (Saale) auf Elektrofahrzeuge
- ◆ teilweise Umstellung der Flotte bei der SWH auf Elektrofahrzeuge
- ◆ Förderung von gewerblichen Flotten (z.B. Taxis, Pflege- und Sozialdienste, Handwerksbetriebe, Lieferfirmen, Carsharing)

Umsetzung
Konzept

- ◆ teilweise Umstellung der Flotte bei der Stadt Halle (Saale) auf Elektrofahrzeuge
 - bis 2021 sollen 100 Elektrofahrzeuge in die kommunale Fahrzeugflotte aufgenommen und damit Dieselfahrzeuge ersetzt werden
 - sukzessive Umstellung von Diesel- auf Elektrofahrzeuge
 - Analyse der Fahrzeugflotte (hinsichtlich u.a. Fahrzeugalter, Fahrtenprofil, Einsatzstandorte), um geeignete Fahrzeuge für den Ersatz zu identifizieren
 - Definition der Anforderungen an die Elektrofahrzeuge
 - Form der Beschaffung: Kauf, Leasing, Company-Carsharing
 - Erstellung eines Zeitplans
 - Ausschreibung und Beschaffung der Fahrzeuge
 - Errichtung der notwendigen Ladeinfrastruktur (Maßnahme 3.1)
- ◆ teilweise Umstellung der Flotte bei der SWH auf Elektrofahrzeuge
 - sukzessive Umstellung von Diesel- auf Elektrofahrzeuge
 - Analyse der Fahrzeugflotte (hinsichtlich u.a. Fahrzeugalter, Fahrtenprofil, Einsatzstandorte), um geeignete Fahrzeuge für den Ersatz zu identifizieren
 - Eruierung des Bedarfs und der Anforderungen innerhalb der Tochtergesellschaften
 - Definition der Anforderungen an die Elektrofahrzeuge
 - Form der Beschaffung: Kauf, Leasing, Company-Carsharing
 - Erstellung eines Zeitplans
 - Ausschreibung der Fahrzeuge gemäß Zeitplan
 - Errichtung der notwendigen Ladeinfrastruktur (Maßnahme 3.1)
 - Beschaffung der Fahrzeuge
- ◆ Förderung von gewerblichen Flotten
 - Ansprache von geeigneten Unternehmen
 - Zielgruppe: Taxi-Unternehmen, Pflege- und Sozialdienste, Handwerksbetriebe, Lieferfirmen, Carsharing-Unternehmen, Fahrschulen
 - Aufsetzen eines Piloten mit eTaxi und Schnellladestationen
 - kommunikative und regulative Maßnahmen
 - Schaffen von Beratungsangeboten zur Unterstützung
 - Beratung zur Ladeinfrastruktur
 - Beratung zu Fördermöglichkeiten und Aufzeigen von Finanzierungsmöglichkeiten
 - Beratung zu Einsatz- und Wartungsmöglichkeiten von E-Nutzfahrzeugen in den verschiedenen Branchen
 - Publikation von Fuhrpark- und Wirtschaftlichkeitsanalysen
 - Unterstützung von lokalen Initiativen und Interessengemeinschaften



<ul style="list-style-type: none"> • Angebot von speziell zugeschnittenen Stromtarifen • regulative Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschränkung für bestimmte Emissionsklassen im Innenstadtbereich ▪ Ausweisung innerstadtnaher Lieferzonen als Umschlagspunkte für Lastenräder
<p><i>Zeitplan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Umstellung der Flotte bei der Stadt Halle (Saale) <ul style="list-style-type: none"> • bis 2019: 27 Fahrzeuge • bis 2022: 25 Fahrzeuge zusätzlich • bis 2029: 54 Fahrzeuge zusätzlich ◆ Umstellung der Flotte bei der SWH <ul style="list-style-type: none"> • bis 2019: 6 Fahrzeuge • bis 2022: 9 Fahrzeuge zusätzlich • bis 2029: 21 Fahrzeuge zusätzlich ◆ Förderung von gewerblichen Flotten <ul style="list-style-type: none"> • Beratungsangebote <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konzepterstellung: bis 12/2018 • Umsetzung: 06/2019
<p><i>Verantwortliche</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 61 ◆ SWH
<p><i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadtratsbeschluss
<p><i>Kosten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Investitionskosten: 845.000 € ◆ Betriebskosten: (keine zusätzlichen)
<p><i>Fördermöglichkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI) ◆ Förderprogramm „Erneuerbar Mobil“ (BMUB, BMWi) ◆ Kleinserien-Richtlinie - Modul 5 Lastenräder (BMU) ◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (BMVI) ◆ Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur (MLV) ◆ Richtlinie über die Förderung von energieeffizienten und/oder CO₂-armen schweren Nutzfahrzeugen in Unternehmen des Güterkraftverkehrs (BMVI)
<p>Wirksamkeit</p>
<p><i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Steigerung der Elektromobilität ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: <ul style="list-style-type: none"> • Jahr 2020: -29 kg • Jahr 2023: - 54 kg • Jahr 2030: - 108 kg
<p><i>Zeitraum der Wirksamkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ mittelfristig ◆ Maßnahme ist stufenweise wirksam (siehe Zeitplan)
<p><i>Weitere Wirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduzierung der CO₂- und der Lärmemission ◆ Erhöhung der Sichtbarkeit von Elektromobilität im Stadtbild und Vorbildwirkung



Themenfeld: 4 Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV) Maßnahme: 4.1 Fuß- und Radwegenetz
<i>Bezug zu anderen Maßnahmen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme 2.5: Autoarme Innenstadt ◆ Maßnahme 4.2: Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen
Maßnahmenbeschreibung
<i>Ziel</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf den Fuß- und Radverkehr
<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Schließen von Lücken im Fuß- und Radwegenetz ◆ Schaffen ausreichender Radabstellanlagen, insbesondere an ÖPNV-Haltepunkten und Mobilitätsstationen ◆ verbesserte Nutzungs- und Durchquerungsmöglichkeit der Innenstadt für den Radverkehr ◆ Schaffen stadtteilverbindender Radrouten ◆ flächendeckende Wegweisung im Radverkehr
Umsetzung
<i>Konzept</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Bau durchgehender Radverbindungen innerhalb der Stadt bzw. in den Saalekreis ◆ Durchführung von Planungen zur Schaffung komplexer Radwegeverbindungen, Aufnahme von Fahrradabstellanlagen an HHST des ÖPNV als Standard in Nahverkehrsplan der Stadt ◆ Überlegungen für die Schaffung der Mobilitätsstationen im Stadtgebiet
<i>Zeitplan</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ bis zum Jahr 2030
<i>Verantwortliche</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 61 für die Planung ◆ Stadt Halle (Saale), FB 66 für den Bau
<i>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Planung der Mittel über Stadt Halle (Saale), FB 61 und FB 66 ◆ Durchführung der Maßnahmen nach Stadtratsbeschluss
<i>Kosten</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Investitionskosten (Radwegeplanung): min. 3.300.000 €
<i>Fördermöglichkeiten</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Kommunalrichtlinie (BMUB) ◆ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (MLV)
Wirksamkeit
<i>Reduktion der NO₂-Emissionen</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reduktion der NO₂-Emissionen durch Verlagerung des Modal Split vom MIV auf den Radverkehr ◆ Reduzierte NO₂-Emissionen: <ul style="list-style-type: none"> • Jahr 2020: 0 kg • Jahr 2023: - 16 kg • Jahr 2030: - 47 kg



Zeitraum der Wirksamkeit

- ◆ nach Fertigstellung der ersten Maßnahmen 2022

Weitere Wirkungen

- ◆ Reduktion der CO₂-Emissionen
- ◆ Schaffung eines komplexen Radwegesystems zur Erschließung der Stadt, für Pendler und Freizeittrouten


Themenfeld: 4 Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)
Maßnahme: 4.2 Fahrradverleihsystem und Mobilitätsstationen
Bezug zu anderen Maßnahmen:

- ◆ Maßnahme 1.5: Verkehrsinformationen
- ◆ Maßnahme 2.5: Autoarme Innenstadt
- ◆ Maßnahme 3.2: Intermodale Mobilitätsangebote
- ◆ Maßnahme 4.1: Fuß- und Radwegenetz

Maßnahmenbeschreibung
Ziel

- ◆ Änderung des Modal Split durch Verlagerung des MIV auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes

Inhalt

- ◆ Aufbau eines Fahrradverleihsystems
- ◆ Aufbau von Mobilitätsstationen

Umsetzung
Konzept

- ◆ Aufbau eines Fahrradverleihsystems
 - Erstellung eines Konzeptes
 - Bedarfsanalyse
 - Standortdefinition
 - Tarifentwicklung
 - Planung der notwendigen Ladeinfrastruktur
 - Zugangsmöglichkeiten
 - Wartung Betrieb der (E-)Bikes
 - Marketing und Öffentlichkeitsarbeit
 - Umsetzung, ggf. mit einem Kooperationspartner
 - Gestaltung im Corporate Design (siehe Maßnahme 3.2)
- ◆ Aufbau von Mobilitätsstationen
 - Auswertung der „Projektskizze Mobilitätsstationen“ der SWH
 - Definition verschiedener Stationstypen mit verschiedenen Ausstattungsmerkmalen
 - Standortplanung
 - Berücksichtigung kurzer Wege
 - gute Erschließung von Wohngebieten
 - gute Erreichbarkeit mit ÖPNV und Radverkehr (Anbindung an Radwegenetz)
 - soziale Sicherheit
 - Definition der jeweiligen Mobilitätsangebote, ggf. in Abstimmung mit Kooperationspartnern
 - technische Planung der Mobilitätsstationen
 - Ausschreibung und Vergabe der zur Errichtung notwendigen Leistung
 - Errichtung der Mobilitätsstationen
 - leichte Erkennbarkeit durch Stelen, Gestaltung im Corporate Design (siehe Maßnahme 3.2), Wegweisern in der Umgebung
 - Marketing und Öffentlichkeitsarbeit
 - Einbindung in die intermodale Mobilitätsinformationen (siehe Maßnahme 1.5)
 - Berücksichtigung von Flächen für Mobilitätsstationen bei der Neuplanung von Quartieren

Zeitplan

- ◆ stufenweise Einführung in den Jahren 2023 bis 2029



<p>Verantwortliche</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadt Halle (Saale), FB 61 ◆ SWH und HAVAG ◆ Planung von Mobilitätsstationen durch den FB 61 und Finanzierung dieser durch Mittel aus dem ÖPNV Gesetz des Landes Sachsen-Anhalt
<p>Organisatorischer und rechtlicher Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Planung der Mittel über FB 61 und FB 66 ◆ Durchführung der Maßnahmen nach Stadtratsbeschluss
<p>Kosten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Software (App zur Buchung) <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 230.000 € • Betriebskosten: ca. 114.000 €/a ◆ Aufbau von Mobilitätsstationen <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten: ca. 500.000 € (für 5 Mobilitätsstationen)
<p>Fördermöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Kommunalrichtlinie (BMUB) ◆ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (MLV)
<p>Wirksamkeit</p>
<p>Reduktion der NO₂-Emissionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hinweis: Die Wirksamkeit wird für das Maßnahmenbündel der Maßnahmen M3.2 und M4.2 gemeinsam berechnet, da diese starke Synergien aufweisen. (Erläuterung zur Wirksamkeit siehe M3.2)
<p>Zeitraum der Wirksamkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Maßnahme ist ab 2030 wirksam
<p>Weitere Wirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (entfällt)



Anhang B: Fördermöglichkeiten

(siehe folgende Seiten)

Förderprogramm/ Förderrichtlinie	Status	Rahmenbedingungen (Auswahl)	Förderberechtigte und - bedingungen (Auswahl)	Inhalte (Auswahl)
Förderrichtlinie Elektromobilität (BMVI)	in Kraft, gültig bis 31.12.2020	<ul style="list-style-type: none"> - einstufiges Verfahren, im Bereich FuE - zweistufig - Förderung: je nach Inhalt 40 bis 80% bzw. 100% (Beschaffung von E-Fzg: 40% der Investitionsmehrkosten) 	<ul style="list-style-type: none"> - Städte, Gemeinden, Landkreise, Zweckverbände, Landesbehörden, kommunale und Landesunternehmen, sonstige Betriebe und Einrichtungen in kommunaler Trägerschaft oder mit gemeinnützigem Zweck - Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit Unterstützung der Kommune 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschaffung von Elektrofahrzeugen (Pkw, schwere und leichte Nfzg., Busse) und zugehöriger Ladeinfrastruktur - Erarbeitung kommunaler Elektromobilitätskonzepte - Forschung und Entwicklung zur Unterstützung des Markthochlaufs von Elektrofahrzeugen
Aufruf zur Antragseinreichung zur Förderung von Fahrzeugen / Ladeinfrastruktur (BMVI)		<ul style="list-style-type: none"> - einstufiges Verfahren - Abgabefrist: 31.08.2018 - Förderung der Investitionsmehrausgaben (Fahrzeuge) bzw. von Pauschalbeträgen (Ladeinfrastruktur) - Förderung: 40 bis 60% (Unternehmen) bzw. 75 bis 90% (Kommunen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunen und gewerbliche Wirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> - Förderung von Neufahrzeugen und in Ausnahmefällen von Umrüstungen - Förderung von Ladeinfrastruktur in Zusammenhang mit beantragter Fahrzeugförderung

Förderprogramm/ Förderrichtlinie	Status	Rahmenbedingungen (Auswahl)	Förderberechtigte und - bedingungen (Auswahl)	Inhalte (Auswahl)
Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (BMVI)	in Kraft, gültig bis 31.12.2020	<ul style="list-style-type: none"> - einstufiges Verfahren - 3. Aufruf: 31.08.2018 Förderung: 50 bis 70% in Abhängigkeit der Wirtschaftskraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunen, kommunale Unternehmen, Zweckverbände, sonstige Betriebe und Einrichtung in kommunaler Trägerschaft - Überschreitung des NO₂-Grenzwertes - Verkehrs- und Mobilitätsdaten müssen dauerhaft unter einer freien Datenlizenz zur Verfügung gestellt werden 	<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsdatenerfassung <ul style="list-style-type: none"> - Konzeption und Aufbau erforderlicher Datenerfassungssysteme zum Aufbau eines VMs - Anpassung, Erweiterung und Integration von Software für ein effizientes VM - Dynamische Parkleitsysteme <ul style="list-style-type: none"> - Erfassung und Bereitstellung von Belegungsdaten in den Parkieranlagen über eine zentrale, öffentliche Datenplattform - techn. Einrichtung zur Erfassung und die Anbindung an lokale Systeme und zentrale Datenplattformen - Dynamische Fahrgastinformationssysteme <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines Datenerfassungssystems von Echtzeitdaten des ÖPNV und deren Anbindung an zentrale Datenplattformen - Softwarelösungen zur Verarbeitung der Daten und die Bereitstellung von Informationen an versch. Kommunikationsmedien sowie zum Datenaustausch zwischen ÖPNV-Fahrzeugen
Dritter Aufruf zur Antragstellung gemäß der Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“		<ul style="list-style-type: none"> - Abgabefrist: 31.08.2018 - Förderhöhe gemäß Richtlinie 	<ul style="list-style-type: none"> - Städte und Gemeinden, die einen Masterplan zur nachhaltigen Mobilität erstellt haben - gemäß Förderrichtlinie 	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Erhebung, Bereitstellung und Nutzung von Mobilitäts-, Umwelt- und Meteorologie-Daten - Maßnahmen in Verkehrsplanung/-management - Maßnahmen im Bereich Automation, Kooperation und Vernetzung
Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (BMVI)	in Kraft, gültig bis 31.12.2020	<ul style="list-style-type: none"> - Förderung von 60% der Anschaffungskosten bzw. einem Maximalbetrage je Ladepunkt oder Netzanschluss bzw. Pufferspeicher 	<ul style="list-style-type: none"> - natürliche und juristische Personen 	<ul style="list-style-type: none"> - öffentliche zugängliche Normalladeinfrastruktur - öffentlich zugängliche Schnellladeinfrastruktur - ggf. Ertüchtigung des Netzanschlusses am jeweiligen Standort oder Pufferspeicher

Förderprogramm/ Förderrichtlinie	Status	Rahmenbedingungen (Auswahl)	Förderberechtigte und - bedingungen (Auswahl)	Inhalte (Auswahl)
Förderrichtlinie eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr (BMVI)	in Kraft, gültig bis 31.12.2018	- zweistufiges Verfahren - Förderung: bis zu 50% bzw. 100% (wiss. Einrichtungen)	- Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft , insbesondere KMU - wissenschaftliche Einrichtungen	- Automatisierte Fahrpreisfindung und elektronische Tarife - Verknüpfung von Fahrgast- und Tariffinformation im ÖPV - Integration von Mobilitätsangeboten
Richtlinie über die Förderung von energieeffizienten und/oder CO₂-armen schweren Nutzfahrzeugen in Unternehmen des Güterkraftverkehrs (BMVI)	in Kraft	- 40% der Investitionsmehrkosten bzw. Maximalbetrag	- Unternehmen, die Güterkraftverkehr gemäß GüKG durchführen	- Anschaffung von Lkw und Sattelzugmaschinen mit Erdgasantrieb, Flüssigerdgasantrieb oder Elektroantrieb (nur serienmäßiges Neufahrzeug, welches in der EU angeboten wird)
Förderprogramm „Erneuerbar Mobil“, Richtlinie zu einer gemeinsamen Förderinitiative zur Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität (BMUB, BMWi)	in Kraft, gültig bis 31.12.2020	- zweistufiges Verfahren - Förderung: 50% bis 100% , (40-60% zur Beschaffung von E-Fzg.)	- Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft - Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen - Gebietskörperschaften und Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung, die FuE leisten können	- Unterstützung für die Markteinführung mit ökologischen Standards (Beschaffung von Elektrofahrzeugen und der notwendigen LIS) - Feldversuche in ausgewählten Fahrzeugsegmenten und Anwendungsbereichen - Pilotversuche zu verkehrlichen sowie zu den Umwelt- und Klimawirkungen eines erhöhten Anteils automatisierter und autonomer Elektrofahrzeuge - Erschließung des Klima- und Umweltvorteils von Elektrofahrzeugen sowie Verfahren zur Verbesserung von Ladekomfort, Verfügbarkeit und Auslastung von LIS - Ressourcenverfügbarkeit und Recycling - Stärkung der Wertschöpfungsketten der Elektromobilität im Bereich Produktion

Förderprogramm/ Förderrichtlinie	Status	Rahmenbedingungen (Auswahl)	Förderberechtigte und - bedingungen (Auswahl)	Inhalte (Auswahl)
Nationale Klimaschutzinitiative (BMUB)				
Kleinserien-Richtlinie Modul 5: Lastenfahrräder und Lastenanhänger mit Elektroantrieb für den fahrradgebundenen Lastenverkehr (BMU)	in Kraft	<ul style="list-style-type: none"> - Förderung von 30% der Anschaffungskosten jedoch max. 2.500 € je Fahrrad, Anhänger oder Gespann - „De-minimis“-Relevanz 	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunen und Unternehmen mit kommunaler Beteiligung - private Unternehmen - Hochschulen und Forschungseinrichtungen 	Förderung von Schwerlastenfahrräder, Schwerlastenanhängern und Gespanssen aus Lastenfahrrad und Lastenanhänger
Kommunalrichtlinie (Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen) (BMUB)	in Kraft, gültig bis 31.12.2019	<ul style="list-style-type: none"> - Abgabefrist: 30.09.2018 - einstufiges Verfahren - Förderung bis zu 75% (max. 350.000€) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunen - für einzelne Schwerpunkte auch u.a. Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> - Förderung investiver Klimaschutzmaßnahmen, u.a. - verkehrsübergreifende Mobilitätsstationen - Verbesserung Radverkehrsinfrastruktur (Wegweisungssystem, Ergänzung des Wegenetzes, Radabstellanlagen an Verknüpfungspunkten)
Förderung für intelligente Verkehrssteuerung (BMUB)	geplant	- offen	- offen	- klimafreundliche, intelligente Verkehrssteuerung
Förderung von Elektrobussen (BMU)	in Kraft, gültig bis 31.12.2021	<ul style="list-style-type: none"> - zweistufiges Verfahren - Förderung: 80% (Elektrobus) bzw. 40% (Hybridbus, LIS, weitere Kosten) der Investitionsmehrkosten 	<ul style="list-style-type: none"> - Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und der öffentlichen Hand im ÖPNV 	- Beschaffung von Elektrobussen (Elektro- und Hybridantrieb) im ÖPNV, notwendiger LIS und weitere Kosten (bspw. Schulungen für Werkstatt, Fahrpersonal)

Förderprogramm/ Förderrichtlinie	Status	Rahmenbedingungen (Auswahl)	Förderberechtigte und - bedingungen (Auswahl)	Inhalte (Auswahl)
Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG)	in Kraft	- tw. bis 75 bzw. 90% , Prüfung nach Inhalt des Vorhabens	- Länder können die Vorhaben aus den Finanzhilfen fördern	- Bau oder Ausbau von Verkehrsleitsystemen sowie von Umsteigeparkplätzen zur Verringerung des MIV - Bau oder Ausbau von Verkehrswegen der Straßenbahnen für den ÖPNV - Bau oder Ausbau von Beschleunigungsmaßnahmen für den ÖPNV
IVS-Rahmenplan (MLV)	in Kraft	- letzte Abgabefrist: 31.01.2019 - einstufiges Verfahren - Förderung: bis 90% (Kommunen), 100% (Hochschulen, LSBB, NASA) - max. 400.000€ Fördermittel	- Kommunen , Hochschulen des Landes ST, NASA, LSBB - Beitrag zur Senkung der CO ₂ -Emissionen muss nachgewiesen werden	- Maßnahmen zur Umsetzung des IVS-Rahmenplans Sachsen-Anhalt , u.a.: - optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten zur Einführung und Nutzung von IVS - durchgängige IVS-Dienste im Verkehrsmanagement - kooperative Systeme - umweltorientiertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement - Maßnahmen zur Integration der Elektromobilität in das Mobilitätssystem (in Verbindung mit ÖPNV)
Förderung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) (MLV)	in Kraft	- Anträge können am Ende eines jeden Quartals eingereicht werden, letzte Frist: 31.12.2012 - Förderung von bis zu 80% der Investitionsmehrausgaben (Fahrzeuge) sowie der Infrastruktur	- Zuwendungsempfänger sind Landkreise und freie Städte als Aufgabenträger, die Zuwendungen können an die ÖPNV-Unternehmen weitergegeben werden - Beitrag zur Senkung der CO ₂ -Emissionen muss nachgewiesen werden	- Neufahrzeuge mit alternativen Antrieben für den ÖPNV - Infrastruktur für den Betrieb elektrisch angetriebener Fahrzeuge für den ÖPNV



Förderprogramm/ Förderrichtlinie	Status	Rahmenbedingungen (Auswahl)	Förderberechtigte und - bedingungen (Auswahl)	Inhalte (Auswahl)
Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur (MLV)	in Kraft, gültig bis 31.12.2020	- Förderung von 60% der Anschaffungskosten bzw. einem Maximalbetrage je Ladepunkt oder Netzanschluss bzw. Pufferspeicher	- natürliche und juristische Personen	- öffentliche zugängliche Normalladeinfrastruktur - öffentlich zugängliche Schnellladeinfrastruktur - ggf. Ertüchtigung des Netzanschlusses am jeweiligen Standort oder Pufferspeicher
Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (MLV)	in Kraft	- Prüfung nach Inhalt des Vorhabens	- Gebietskörperschaften oder kommunale Zweckverbände	- Förderung der touristischen Infrastruktur, bspw. im Landesradverkehrsplan ausgewiesen Radwege der Klasse 1 und 2 sowie Radwegen zur Vernetzung dieser mit landesbedeutenden Tourismusthemen