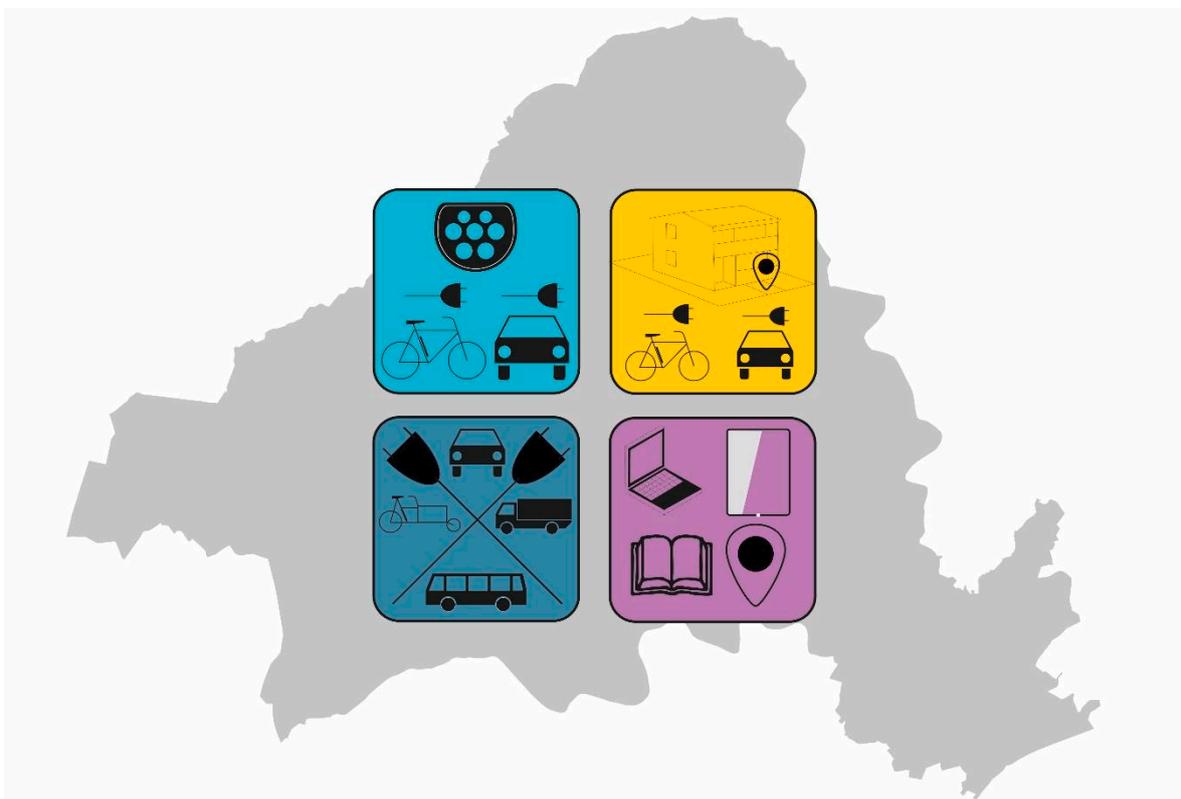


Integriertes Kommunales Elektromobilitätskonzept Solingen

Endbericht



Solingen elektrisiert!



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projektträger:



Impressum

Auftraggeber

Klingenstadt Solingen

Stadtdienst Natur und Umwelt

Herr Vorkötter

Bonner Str. 100

42601 Solingen

Auftragnehmer

Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dr.-Ing. Frehn, Steinberg Partnerschaft, Stadt- und Verkehrsplaner

Dortmund | Bremen | Karlsruhe

Gutenbergstr. 34

44139 Dortmund

Telefon: 0231/58 96 96 - 0

www.planersocietaet.de



Bearbeitung

Dr.- Ing. Michael Frehn

Dipl.-Ing. Sebastian Schröder-Dickreuter

M.Sc. Julian Scheer



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projekträger:



Dortmund/Bremen, im April 2019

Solingen elektrisiert!



Elektrische Mobilität hat in Solingen Tradition. Seit vielen Jahrzehnten fahren in der Klingenstein Oberleitungsbusse. Und mit den neuen BOBs – Batterie-Oberleitungs-Bussen – sorgen wir dafür, dass unser Nahverkehr noch umweltfreundlicher wird. Auch im dienstlichen Einsatz setzt die Stadt auf Elektromobilität und nutzt zunehmend elektrisch betriebene Kleinwagen.

Das sind zwei Beispiele aus einem ganzen Paket. Mit dem Integrierten Kommunalen Elektromobilitätskonzept „Solingen elektrisiert“ legt die Klingenstein Solingen den Grundstein für den zukunftsweisenden Ausbau der Elektromobilität und profiliert sich als Vorreiterin. Das Konzept bündelt vorhandene Einzelaktivitäten und führt lokale Akteure zusammen, es sensibilisiert, zeigt die Herausforderungen und nennt Lösungsansätze. Inhaltlich beschäftigt es sich etwa mit dem Ausbau der Ladeinfrastruktur, der Verknüpfung zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln oder der Nutzung von erneuerbaren Energien.

Wir stehen vor einer großen Aufgabe. Wir müssen das Klima schützen, den Veränderungen des Klimas entgegen wirken und deshalb vor allem den Ausstoß von Treibhausgasen deutlich reduzieren. Deshalb brauchen wir die Energie- und – als einen Teilbereich – die Verkehrswende. Der Ausbau der Elektromobilität ist dabei zentraler Baustein. „Solingen elektrisiert“ zeigt auf, welche Schritte wir vor Ort gehen können. Unsere Umwelt wird es uns danken und wir alle gewinnen an Lebensqualität!

A handwritten signature in black ink, which reads "Tim Kurzbach". The signature is written in a cursive, flowing style.

Oberbürgermeister
Tim Kurzbach

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	6
Abkürzungsverzeichnis.....	6
1 Kurzfassung	7
2 Anlass und Aufgabenstellung	11
3 Elektromobilität – Ausgangssituation und Stand der Technik	12
3.1 Verbreitung und Stand der Technik	13
3.2 Wasserstoff als alternative Antriebstechnik	19
3.3 Ordnungsrecht und Verkehrsprioritäten	21
3.4 Energieerzeugung und Klimarelevanz	22
3.5 Information und Kommunikation	25
4 Integriertes Elektromobilitätskonzept Solingen	27
4.1 Projektablauf	29
4.2 Status-Quo-Analyse	30
4.2.1 Untersuchungsraum	30
4.2.2 Elektromobilität im Individualverkehr	34
4.2.3 ÖPNV	42
4.2.4 Elektromobilität im Flotteneinsatz	46
4.2.5 Information und Kommunikation	54
4.3 Zusammenfassung der Status-Quo-Analyse	55
5 Der Solinger Planungsdialog – Aufbau, Abwicklung und Ergebnisse	59
5.1 Projektmanagement und Abstimmung	59
5.2 Öffentliche Beteiligung	60
6 Schwerpunkt Ladeinfrastruktur	66
6.1 Ladetechnik, Kosten und Ladebedürfnisse	67
6.2 Kommunaler Einflussbereich und Handlungsspielraum	69
6.3 Bedarfsermittlung	70
6.3.1 Entwicklung der Elektrofahrzeuge in Solingen bis 2030	70
6.3.2 Bedarfsabschätzung der Ladeinfrastruktur in Solingen bis 2030	72
6.4 Standortidentifikation	75
6.5 Nutzungsvoraussetzungen	80
6.6 Ausblick Ladeinfrastruktur	83
7 Schwerpunkt Elektromobilität im ÖPNV – die Entwicklung vom O-Bus zum BOB.....	85
7.1 BOB - Forschungsprojekt und Ziele	85
7.2 Fahrzeugbeschaffung zur Vollelektrifizierung	86

7.3	Elektrifizierungspotenziale des Liniennetzes	88
8	Handlungsstrategien	93
8.1	Private Elektromobilität	94
8.2	Elektromobilität im Quartier	96
8.3	Elektromobilität im Flotteneinsatz	98
8.4	Information und Kommunikation	100
9	Umsetzungskonzept	102
9.1	Bewertung der Maßnahmen	102
9.2	Maßnahmenkatalog	104
9.3	Umsetzungsfahrplan	142
10	Zusammenfassung und Ausblick	148
	Quellenverzeichnis	i
	Anhang	v

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Modal Split Solingen	8
Abbildung 2:	Entwicklung des Ladesäulenbedarfs bis 2030	9
Abbildung 3:	Bestand batterieelektrische Fahrzeuge jeweils zum 1.1. in Deutschland	14
Abbildung 4:	Prototyp E-Lkw	15
Abbildung 5:	Verkauf Pedelecs und E-Bikes pro Jahr in Deutschland	17
Abbildung 6:	Ladeinfrastruktur – Standards und Technik	18
Abbildung 7:	Übersicht elektrische Fahrzeugsegmente (Pkw)	19
Abbildung 8:	Bus der Hamburger Hochbahn mit Brennstoffzellenantrieb	20
Abbildung 9:	Endenergieverbrauch nach Sektoren	23
Abbildung 10:	Strommix Stadtwerke Solingen im Vergleich	24
Abbildung 11:	Förderprogramm „Emissionsarme Mobilität“ NRW	28
Abbildung 12:	Elektromobilität als Querschnittsthema	28
Abbildung 13:	Projekttablauf 2017	29
Abbildung 14:	Projekttablauf 2018/2019	30
Abbildung 15:	Untersuchungsgebiet Stadt Solingen	31
Abbildung 16:	Siedlungsstruktur der Stadt Solingen	32
Abbildung 17:	Modal-Split Solingen	32
Abbildung 18:	Pendlerströme und -verflechtungen Stadt Solingen	33
Abbildung 19:	Bestehende Ladeinfrastrukturstandorte Solingen (öffentlich)	35
Abbildung 20:	Parkhäuser und Tiefgaragen in Solingen-Mitte	35
Abbildung 21:	Radverkehrskonzept Solingen	37
Abbildung 22:	Bergische Bahntrassen	38
Abbildung 23:	Veloroute Düsseldorf – Hilden – Solingen - Wuppertal	38

Abbildung 24: Fahrradboxen am Hbf	40
Abbildung 25: intermodale Schnittstellen und zentrale Haltestellen	41
Abbildung 26: Oberleitungsbuslinien in Solingen	43
Abbildung 27: Oberleitungsabschnitte auf der Buslinie 695.....	45
Abbildung 28: Carsharing sGO (links) und stadtmobil (rechts)	47
Abbildung 29: Carsharing-Standorte Solingen	48
Abbildung 30: Elektrischer Liefer- und Kurierdienst	49
Abbildung 31: Elektro-Kastenwagen in Solingen.....	50
Abbildung 32: Strategie Mobilitätsmanagement	51
Abbildung 33: Dienst-Pedelecs im Rathaus Solingen	52
Abbildung 34: Informationsangebot Ladesäulen	54
Abbildung 35: Eindrücke aus der Auftaktveranstaltung.....	61
Abbildung 36: Akteure mit Expertenwissen an relevanten Schnittstellen zur Elektromobilität....	62
Abbildung 37: Einflussbereich Kommune.....	69
Abbildung 38: Anteil E-Fahrzeuge 2030 auf Bundesebene	72
Abbildung 39: Bedarfsabschätzung Ladeinfrastruktur für Solingen 2030.....	73
Abbildung 40: Aufstellbereiche Ladeinfrastruktur nach NPE.....	73
Abbildung 41: Entwicklung des Ladesäulenbedarfs bis 2030.....	74
Abbildung 42: Mittelfristige Entwicklung des Ladesäulenbedarfs	75
Abbildung 43: Zielverkehrsaufkommen	76
Abbildung 44: Wichtige Gewerbegebiete in Solingen.....	77
Abbildung 45: Wichtige öffentliche Ziele in Solingen.....	77
Abbildung 46: Abgestimmte Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur.....	78
Abbildung 47: Ladesäule der Stadtwerke Solingen GmbH.....	80
Abbildung 48: Steckertyp 2 (links) und Steckertyp Combo 2 (rechts).....	82
Abbildung 49: weitere Ausbaukorridore Ladeinfrastruktur	84
Abbildung 50: Mögliches Szenario zur Umsetzung einer Vollelektrifizierung	87
Abbildung 51: Graf-Wilhelm-Platz im Status Quo	92
Abbildung 52: Handlungsstrategien und Ziele	93
Abbildung 53: Konzept Mikro-Depot.....	99

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht über Förderprogramme und Gesetze auf Bundes- und Landesebene	12
Tabelle 2:	Vergleich CO ₂ -Emissionen mit Elektro- und Ottomotor.....	25
Tabelle 3:	Wesentliche Nutzungshemmnisse gegenüber Elektromobilität.....	26
Tabelle 4:	Fahrrad-Stellplätze an Bahn-Haltepunkten.....	40
Tabelle 5:	Übersicht der Ladedauer in Abhängigkeit der Ladetechnik (in Minuten).....	67
Tabelle 6:	Kosten Ladeinfrastruktur	68
Tabelle 7:	Annahmen Entwicklung der Pkw-Zahlen in Solingen.....	71
Tabelle 8:	Aspekte zur Verortung der Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet	75
Tabelle 9:	Standorte für Ladesäulen im Rahmen der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur	79
Tabelle 10:	Entwicklungsachsen Ladeinfrastruktur	84
Tabelle 11:	Zeitpunkte für reguläre Ersatzbeschaffung der Fahrzeugreihen	87
Tabelle 12:	Linienvverläufe und Oberleitungsabschnitte der städtischen Buslinien	89
Tabelle 13:	Streckenabschnitte der SWS-Buslinien	90

Abkürzungsverzeichnis

ASUKM	Ausschuss für Stadtentwicklung, Umwelt, Klimaschutz und Mobilität
BOB	Batterie-Oberleitungs-Bus
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
KEP-Dienste	Kurier-, Express- und Paketdienste
Kfz	Kraftfahrzeug
LP	Ladepunkt
LS	Ladesäule
LSV	Ladesäulenverordnung
MiD 2008	Mobilität in Deutschland, Erhebungsjahr 2008
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus
NPE	Nationale Plattform Elektromobilität
O-Bus	Oberleitungsbus
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
SPNV	Schienenpersonennahverkehr

1 Kurzfassung

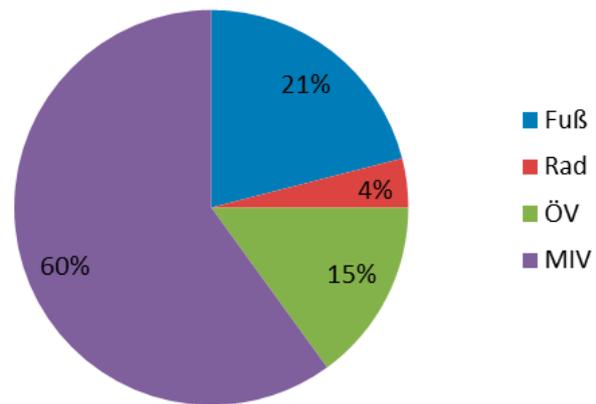
Mit dem Integrierten Kommunalen Elektromobilitätskonzept greift die Stadt Solingen den Handlungsansatz auf, ein umsetzungsorientiertes Maßnahmenprogramm für einen zukunftsorientierten Ausbau der Elektromobilität in der Klingenstadt zu erstellen. Aktuelle Diskussionen in Politik und Gesellschaft zeigen, mit welchen Entwicklungen sich der Mobilitätssektor zurzeit auseinandersetzt, beispielhaft seien hier e-Scooter, autonomes Fahren sowie Ride-Sharing erwähnt. Bei fast allen Entwicklungen spielt die Elektromobilität eine entscheidende Rolle: lokal emissionsfreies Fahren. Dies verdeutlicht die Bedeutung der E-Mobilität mit Blick auf zukunftsfähige Entwicklungen im Mobilitätssektor.

Das Elektromobilitätskonzept für die Stadt Solingen ist verkehrsmittelübergreifend und integrativ angelegt, wodurch neben den vielfältigen Wechselwirkungen auch wichtige Synergieeffekte zwischen den einzelnen Themenbereichen betrachtet und identifiziert werden. Zudem besitzt das Konzept einen dialogorientierten Ansatz mit einem stark ausgeprägten partizipativen Charakter. Unterschiedliche Beteiligungsformate ermöglichen eine erste Annäherung an den Prozess sowie eine grundlegende Sensibilisierung verschiedener Akteure. Ein Austausch bereits im Rahmen des Erarbeitungsprozesses bildet dabei eine erste Basis für die perspektivische Umsetzungsphase mit unterschiedlichen Ansprechpartner*innen. Einen besonderen inhaltlichen Stellenwert nimmt die Ladeinfrastruktur ein. Darüber hinaus stehen neben den einzelnen Verkehrsträgern ebenso intermodale Schnittstellen sowie Querschnittsthemen wie Mobilitätsmanagement, rechtliche Rahmenbedingungen, Tourismus und die Nutzung erneuerbarer Energien im Fokus der Bearbeitung. Zudem spielt für die Förderung der Elektromobilität die Kooperation und Vernetzung unterschiedlicher Akteure eine besonders wichtige Rolle, um zukünftig die Funktionalität und den Fortschritt im Kontext des gesamten Mobilitätsangebotes zu gewährleisten. Damit trägt das Elektromobilitätskonzept insgesamt dazu bei, wichtige Maßnahmen des 2013 verabschiedeten Integrierten Klimaschutzkonzeptes anzugehen als auch zentrale Ziele zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität der 2018 verabschiedeten Solinger Nachhaltigkeitsstrategie voranzubringen und umzusetzen. Mit der Stadtwerke Solingen GmbH sowie den Technischen Betrieben Solingen (TBS) existieren bereits städtische Akteure, welche insbesondere im Bereich Ladeinfrastruktur und Antriebsumstellung der jeweiligen Flotten auf Elektromobilität bereits aktiv und zukunftsorientiert aktiv sind.

Die Stadt Solingen weist eine überwiegend gute regionale Anbindung auf. Die vorhandenen Pendlerverflechtungen weisen dabei überwiegend Entfernungen auf, die durch elektromobile Angebote abgedeckt werden können. Darüber hinaus besteht mit dem System der Oberleitungsbusse und den damit bestehenden langjährigen Erfahrungen im Bereich Elektromobilität im ÖPNV ein besonderes Alleinstellungsmerkmal, das gute Ausgangsbedingungen schafft, Elektromobilität weiterzuentwickeln. Insbesondere das Forschungsprojekt „Mit dem Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB) und der intelligenten Ladeinfrastruktur zum emissionsfreien ÖPNV“ ermöglicht einen wichtigen Schritt zur vollständigen Elektrifizierung des kommunalen Busverkehrs und erzeugt Synergien für andere Verkehrsmittel.

Der Solinger Modal-Split wird sehr vom motorisierten Individualverkehr dominiert, der Wegegenanteil des Radverkehrs befindet sich auf einem niedrigen Niveau, kann aber zukünftig sicherlich durch eine verstärkte Pedelec-Nutzung gesteigert werden. Gleichzeitig gibt es in Solingen weiteren Bedarf an sicheren Abstellanlagen für Pedelecs, insbesondere in Verknüpfung mit dem regionalen Schienenverkehr. Mit mittlerweile insgesamt 21 öffentlichen Ladeinfrastrukturstandorten für Elektro-Pkw (Stand April 2019) wurde dem zu

Abbildung 1: Modal Split Solingen



Quelle: Planersocietät: NVP Solingen 2013

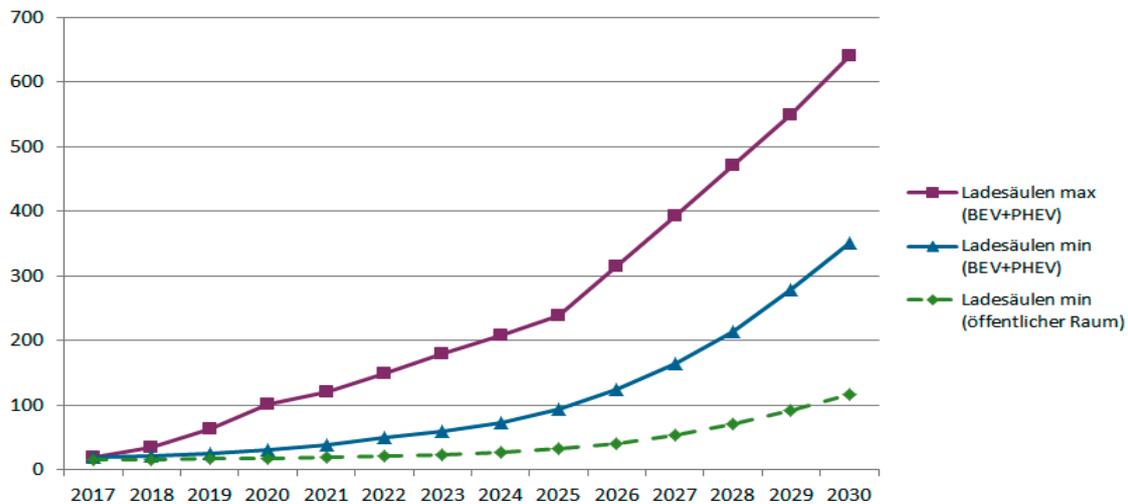
Beginn des Elektromobilitätskonzeptes analysierten Handlungsbedarf (drei Standorte im Jahr 2017) bereits parallel zur Konzepterstellung Rechnung getragen.

Der Sektor Verkehr macht derzeit mit rund einem Fünftel einen bedeutenden Anteil des stadtspezifischen Endenergieverbrauchs im Vergleich zu anderen Sektoren aus, wovon der Großteil auf nicht erneuerbaren Quellen basiert. Dies verdeutlicht die Bestrebungen der Stadt Solingen ein zukunftsorientiertes und umweltgerechtes Verkehrssystem zu fördern mit dem Ziel, Luft- und Lärmemissionen zu mindern.

Handlungskonzept

Die formulierten Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität sind insgesamt vier Handlungsfeldern – welche auch den Planungs- und Partizipationsprozess strukturiert haben – zugeordnet. Die Maßnahmenvorschläge wurden gemeinsam auf Grundlage einer breit angelegten Akteursbeteiligung entwickelt.

Elektrifizierte Autos sowie elektrisch unterstützte Fahrräder (Pedelecs) – sowie aktuell auch zunehmend eScooter – sind bundesweit das prominenteste und sichtbarste Aushängeschild der Elektromobilität; in Solingen stellen darüber hinaus die Oberleitungsbusse ein langjähriges Symbol elektromobiler Antriebe im Öffentlichen Personenverkehr dar. Der kommunale Einflussbereich zur Erhöhung der Anzahl privater Fahrzeuge mit Elektromotor ist jedoch begrenzt und kann primär durch flankierende Maßnahmen indirekt befördert werden. Demnach sieht das Handlungsfeld **Private Elektromobilität** die Schaffung eines entsprechenden Infrastrukturangebotes vor, dessen Nutzung durch parallel zu schaffende Anreize unterstützt werden soll.

Abbildung 2: Entwicklung des Ladesäulenbedarfs bis 2030

Quelle 1: Planersocietät

Anm.: der Ausgangswert von 15 Ladesäulen im Jahr 2017 erklärt sich durch die erste Standortidentifikation im Laufe des Planungsprozesses (siehe Kap. 4.2)

Um das Thema Elektromobilität zielgruppenorientiert und bedarfsgerecht auszubauen, wird der Betrachtungsmaßstab im Rahmen des Maßnahmenprogramms auch auf die Quartiersebene fokussiert. Das Handlungsfeld **Elektromobilität im Quartier** beschreibt demnach Maßnahmen mit einem kleinräumlichen Maßstabsbezug auf Ebene von Wohn- und Arbeitsplatzstandorten und orientiert sich an einer bedarfsgerechten Entwicklung der Elektromobilität unter Einbeziehung der konkreten Zielgruppen.

Insbesondere im gewerblichen Flotteneinsatz kann die Elektromobilität positive Effekte erzielen. Zum einen bestehen hierbei planbare und übersichtliche Einsätze für die Fahrzeuge (z. B. hinsichtlich Ladevorgang und Reichweiten), zum anderen können die entsprechenden Flottenbetreiber als Vorbilder fungieren und den Einsatz von Elektrofahrzeugen im Alltag demonstrieren. **Elektromobilität im Flotteneinsatz** kann somit zu einem Imagegewinn der beteiligten Akteure führen und die regionale Wertschöpfung für die Kommune sowie die Region erhöhen.

Wesentliche Erfolgsfaktoren für die Förderung der Elektromobilität sind **Information und Kommunikation** im Rahmen der Maßnahmenumsetzung. Neben der kooperativen Einbindung wichtiger Stakeholder gilt es, durch Öffentlichkeitsarbeit potenzielle Nutzungshemmnisse aus Sicht der Bevölkerung abzubauen und alternative Mobilitätsangebote prominent zu vermarkten. Eine transparente und partizipative Maßnahmenrealisierung sowie eine stetige Vernetzung der relevanten Akteure sind tragende Säulen für eine zukunftsfähige (Elektro)Mobilität in Solingen.

Die Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder im Überblick:

Private Elektromobilität	Elektromobilität im Flotteneinsatz	Elektromobilität im Quartier	Information und Kommunikation
<p>A1: Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Pkw</p> <p>A2: Befristete Kostenbefreiung im ruhenden</p> <p>Kfz-Verkehr im öffentlichen Raum</p> <p>A3: Punktueller Serviceangebote und Ladeinfrastruktur für Pedelecs</p> <p>A4: Sichere Fahrradabstellanlagen</p> <p>A5: Elektrifizierung von Mobilstationen</p> <p>A6: Fortschreibung Radverkehrskonzept unter Berücksichtigung von Pedelecs</p> <p>A7: Entwicklung einer Veloroute Düsseldorf – Solingen – Wuppertal</p> <p>A8: Aufbau eines Touristisches E-Bike-Konzeptes für den Bereich Müngsten/Burg</p>	<p>C1: Elektrifizierung der kommunalen Flotte</p> <p>C2: Elektrifizierung der Carsharing Flotte</p> <p>C3: Kooperatives Geschäftsmodell E-Carsharing</p> <p>C4: Betriebliches Mobilitätsmanagement mit Fokus Elektromobilität</p> <p>C5: Einsatz von E-Fahrzeugen im Müllentsorgungsverkehr</p> <p>C6: Einführung eines Bike-Sharing-Systems mit Pedelecs</p> <p>C7: Elektrische Liefer- und Wirtschaftsverkehr und Mikro-Hubs</p> <p>C8: Ausweitung des Einsatzes von Batterie-O-Bussen</p> <p>C9: Einsatz von Elektrobusen auf quartierserschließenden Buslinien</p>	<p>B1: Pilotquartier Elektromobilität</p> <p>B2: Partizipative Quartierschecks Elektromobilität/Mobilitätsberatung</p> <p>B3: Ladeinfrastruktur bei Neubauvorhaben</p> <p>B4: E-Lastenrad-Verleih im Quartier</p> <p>B5: Quartiersbezogene Pedelec- und Fahrradabstellanlagen</p>	<p>D1: Runder Tisch Elektromobilität</p> <p>D2: Beratungsstelle Elektromobilität</p> <p>D3: Digitales Portal „Solingen elektrisiert“</p> <p>D4: Leitfaden Ladeinfrastruktur</p> <p>D5: Neubürgermarketing</p> <p>D6: Einführung E-Mobil-Ticket</p> <p>D7: Fortsetzung „Tag der Elektromobilität“</p> <p>D8: „Solingen elektrisiert“ als Corporate Design</p>

2 Anlass und Aufgabenstellung

Elektromobilität ist gegenwärtig, national wie international, ein häufig diskutiertes Thema. So ist beispielsweise auf Bundesebene die ambitionierte Zielsetzung definiert worden, bis ins Jahr 2020 eine Million elektrisch angetriebene Pkw auf Deutschlands Straßen zu bringen. Parallel dazu hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur einen Förderschwerpunkt Elektromobilität gesetzt, innerhalb dem Konzepte für und Investitionen in die Verbreitung von Elektromobilität gefördert werden. Darüber hinaus hat Nordrhein-Westfalen das Landesprogramm „Emissionsarme Mobilität“ geschaffen, welches Förderungen im Bereich der Elektromobilität für Privatpersonen, Kommunen und Unternehmen beinhaltet.

Oft wird mit der Förderung von Elektromobilität immer gezielt die Verbreitung von Elektroautos sowie Pedelecs und E-Bikes, einschließlich der jeweils zugehörigen Infrastruktur, in Verbindung gebracht. Doch erscheint es evident, dass das Ersetzen von Pkw mit Verbrennungsmotor durch Pkw mit Elektroantrieb in gleicher Anzahl zwar die Problematik der lokalen Schadstoffemissionen minimiert, doch keine Lösung für andere Herausforderungen der Stadt- und Verkehrsentwicklung herbeiführt. Beispielhaft hierfür seien der Flächenbedarf des ruhenden Verkehrs, Kapazitätsengpässe im Straßennetz und die eingeschränkte Lebensqualität in urbanen Räumen durch den fließenden Verkehr genannt. Aus diesem Grund hat sich die Stadt Solingen entschieden, die technischen Weiterentwicklungen im Bereich der Elektromobilität durch ein integriertes Elektromobilitätskonzept zu flankieren.

Neben der Betrachtung von Fragestellungen hinsichtlich der Schaffung von Ladeinfrastrukturen für Autos und Fahrräder, wird durch eine integrierte Betrachtungsweise ein Blick auf die Verkehrsentwicklung insgesamt gerichtet, um eine rein technische Fokussierung der Weiterentwicklung einzelner Verkehrsmittel zu vermeiden sowie diese in eine integrierte, ganzheitliche Zielsetzung zu überführen. Zudem wird durch den dialogorientierten Planungsansatz das in der Stadt Solingen verfügbare Wissen verschiedener Akteure aus unterschiedlichen Disziplinen zusammengeführt und ein Beitrag zur Vernetzung der Akteure geleistet. Hiermit wird eine Grundlage geschaffen, um zukünftige Aktivitäten im Bereich Elektromobilität zu bündeln und Akteurskonstellationen zu schaffen, mit Hilfe derer diese Aufgaben effizient zu bearbeiten sind.

Parallel zur Aufstellung des integrierten Elektromobilitätskonzeptes wird federführend durch die Stadtwerke Solingen GmbH und unter Beteiligung verschiedener Projektpartner das Forschungsprojekt „Mit dem Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB) und der intelligenten Ladeinfrastruktur zum emissionsfreien ÖPNV“ durchgeführt. In diesem Forschungsprojekt wird untersucht, inwieweit Synergien durch eine Vernetzung des bestehenden Oberleitungsbus-Systems mit der Stromversorgung und der Einbindung von Ladeinfrastruktur für Fahrzeuge des Individualverkehrs (Elektroautos) erzeugt werden können. Zudem existieren aktuell Bestrebungen von Seiten der Stadt Solingen und der Wirtschaftsförderung Solingen, das ehemalige Rasspe-Gelände zu sanieren und einen Gewerbepark „Stöcken 17“ mit Unternehmen u. a. aus den Bereichen Elektromobilität und Automotive zu entwickeln.

3 Elektromobilität – Ausgangssituation und Stand der Technik

Elektromobilität ist aktuell ein viel diskutiertes Thema im Mobilitätsbereich mit einer hohen medialen Präsenz. Allein durch die aktuellen Entwicklungen im Bereich verbrennungsmotorisch betriebener Fahrzeuge (Stichwort „Dieselgate“), hat der elektrische Antrieb als „saubere“ Alternative zunehmend an Bedeutung und öffentlichem Interesse gewonnen. Dabei hat die Thematik auf Bundesebene bereits seit 2009 mit dem Förderprogramm „Elektromobilität in Modellregionen“ und dem damals ausgesprochenem Ziel von einer Million Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2020 und sechs Millionen bis zum Jahr 2030 verstärkt an Aktualität gewonnen¹. Neben weiteren Förderprogrammen und Projekten wurden parallel auch Gesetze für die verstärkte Etablierung von Elektrofahrzeugen in Deutschland erlassen. Einen Überblick über vergangene und aktuelle bundesweite Regelungen sowie für das Land Nordrhein-Westfalen gibt folgende Tabelle:

Tabelle 1: Übersicht über Förderprogramme und Gesetze auf Bundes- und Landesebene

Laufzeit	Förderprogramm	Gesetz	Inhalt
2009 - 2011	Elektromobilität in Modellregionen		- Breiter Einsatz von E-Fahrzeugen im Alltag
2012 - 2016	Schaufenster Elektromobilität		- regionale Demonstrations- und Pilotvorhaben
Seit 2016		Ladesäulenverordnung vom 17. März 2016	- Standardisierung der Ladetechnologie
2015 - 2026		Elektromobilitätsgesetz 06. Juni 2015	- Maßnahmen zur Bevorrechtigung für E-Fahrzeuge
2015 - 2019	Förderrichtlinie Elektromobilität		- Beschaffung von E-Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur - Elektromobilitätskonzepte - Forschung und Entwicklung
2016 - 2019	Umweltbonus		- Kaufprämie für E-Fahrzeuge
2017 - 2020	Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur Sofortprogramm „Saubere Luft“		- Errichtung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur - Aufstockung des Förderbudgets zur Elektrifizierung des Verkehrs
Seit 2017	NRW: Förderprogramm „Emissionsarme Mobilität“		- Kaufprämien für E-Fahrzeuge (auch Brennstoffzelle, Lastenräder) - Umsetzungsberatung - Konzepte, Studien, Analysen

Quelle: Planersocietät

Die entsprechenden Förderprogramme sind teilweise auf das in 2011 erlassene Regierungsprogramm Elektromobilität der Bundesregierung zurückzuführen, welches u. a. die langfristig strategische Ausrichtung Deutschlands hinsichtlich des Themas Elektromobilität definiert. So fällt auch die

¹ Bundesregierung 2011

(Anm.: Das Ziel von einer Million E-Fahrzeugen wurde aufgrund schleppender Zulassungszahlen mittlerweile widerrufen, ist aber weiterhin Bestandteil der öffentlichen Diskussion.)

aktuell verlängerte Befreiung von der Kfz-Steuer bei dem Kauf eines rein elektrisch betriebenen Fahrzeugs bis zum Jahr 2020 auf das Regierungsprogramm zurück.

Im Rahmen des bundesweiten Förderprogramms „Kleinserien-Richtlinie“ der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) werden seit März 2018 zudem Schwerlastfahrräder mit elektrischer Unterstützung für die gewerbliche Nutzung gefördert. Förderfähige Fahrzeuge müssen u. a. ein Transportvolumen von 1 m³ und eine Nutzlast von 150 kg als Mindestvoraussetzung erfüllen².

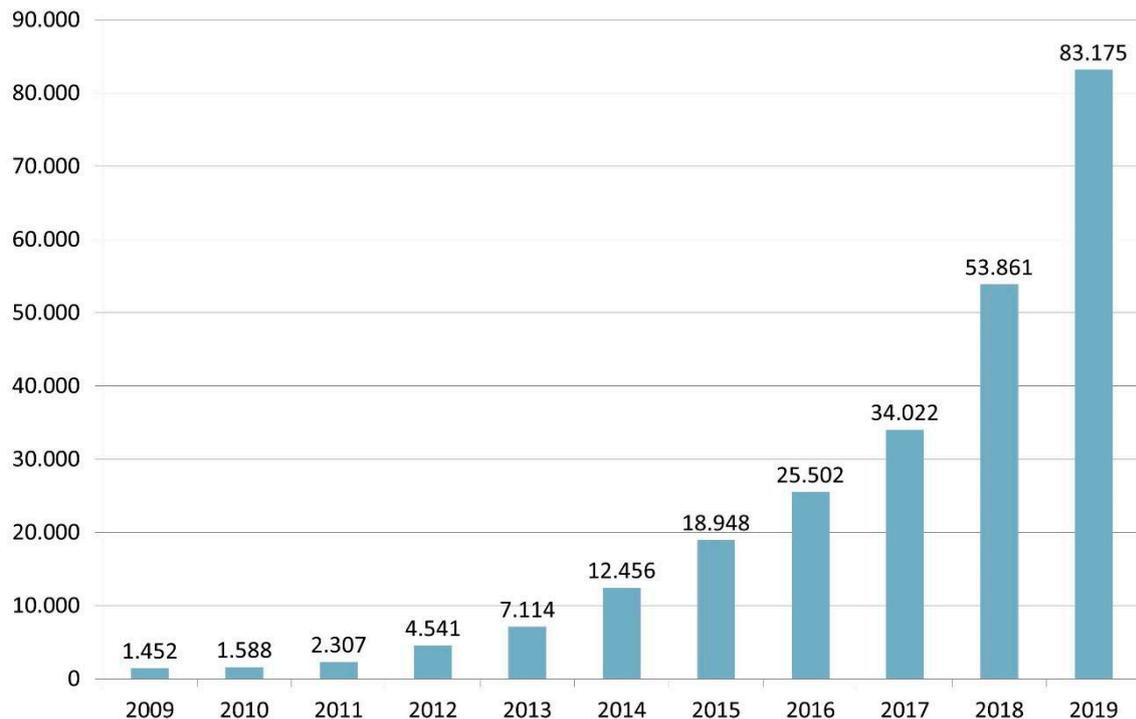
Mit dem aktuell in Bearbeitung befindlichen kommunalen Elektromobilitätskonzept hat die Stadt Solingen bereits im Rahmen der Förderrichtlinie Elektromobilität als eine der ersten Städte in Deutschland die Chance ergriffen, das Thema E-Mobilität vor allem mit all seinen Querschnittsthemen und Bezügen für die Stadt aufzugreifen und zugänglich zu machen.

3.1 Verbreitung und Stand der Technik

Im Laufe der vergangenen Jahre ist die Elektromobilität durch ein stetiges Wachstum geprägt, allerdings – je nach Anwendungsbereich – in unterschiedlicher Ausprägung. Während im Bereich der Pedelecs und E-Bikes von einem regelrechten „Verkaufsboom“ und Selbstläufer gesprochen werden kann, bewegt sich der Anteil (teil-)elektrifizierter Pkw im Vergleich zu den zugelassenen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor bei unter 1 % (siehe unten).

Mit einem Bestand von über 83.000 zugelassenen reinen batterieelektrischen Fahrzeugen (vgl. Abbildung 3) und einem Bestand von über 66.000 Fahrzeugen mit Plug-In-Hybrid machen beide Antriebstechniken zusammen einen Anteil von ca. 0,3 % am gesamten bundesweiten Pkw-Bestand aus.

² „handelsübliche“ Lastenräder z.B. für den Transport von Kindern sind nicht förderfähig

Abbildung 3: Bestand batterieelektrische Fahrzeuge jeweils zum 1.1. in Deutschland

Quelle: Planersocietät, Datengrundlage Webseite KBA

Aktuell existieren knapp über 30 unterschiedliche Kfz-Fahrzeugmodelle mit reinem Elektroantrieb sowie Plug-In-Hybrid-Technik auf dem deutschen Automarkt³. Letzterer Antrieb verfügt neben einem Verbrennungsmotor über eine extern aufladbare Batterie mit einer Reichweite von knapp 50 km. Der Markt ist demnach noch relativ übersichtlich, gleichzeitig sind viele Modelle nicht vorrätig und nicht bei allen Autohäusern verfügbar, was von potenziellen Interessent*innen durchaus als Hemmnis für den Kauf eines Elektroautos angesehen wird.

Neben dem Luxusmodell Tesla Modell S belaufen sich die Reichweiten der aktuell verfügbaren Modelle auf eine Spanne von 90 bis ca. 300 km laut Herstellerangaben nach NEFZ. Im Jahr 2017 wurden jedoch zwei neue Modelle (Renault Zoé und Opel Ampera) auf den Markt gebracht, welche, laut Hersteller, durch den Einsatz von optimierten Batteriepaketen, eine Reichweite von bis zu 400 km realisieren können. Kurzfristig sind bei den Automobilherstellern in den kommenden fünf Jahren weitere Fahrzeugmodelle mit theoretischen Reichweiten von bis zu 600 km in Planung, jedoch bewegen sich diese Modelle primär im hochpreisigen Segment und sind somit nur für eine begrenzte Anzahl potenzieller Interessent*innen erschwinglich. Eine Übersicht der aktuellen Fahrzeugsegmente mit elektrischem Antrieb zeigt Abbildung 7, hier ist ebenso der Antrieb mittels Brennstoffzelle berücksichtigt. Unweit des Standortes Solingen, in Aachen, wird im Jahr 2019 bereits die Serienproduktion des Elektroautos „e.Go Life“ starten. Das aus der RWTH Aachen hervorgegangene Start-Up-Unternehmen „e.Go Mobile“ hat einen rein elektrisch betriebenen Kleinwagen entwickelt, welcher bereits ab ca. 16.000 € erhältlich sein wird und laut Hersteller eine realistische Reichweite zwischen 100 und 160 km aufweist⁴.

³ vgl. Webseite NPE

⁴ Vgl. Webseite e.Go Mobile

Nutzfahrzeuge

Während sich die Anzahl verfügbarer (Klein-)Transporter mit Elektroantrieb auf nur sehr wenige Modelle beschränkt, sind Pedelecs mittlerweile beliebte Transportfahrzeuge im Bereich der Lieferdienste für Nahrungsmittel (vgl. Kap. 4.2.4). Schwere Nutzfahrzeuge mit Elektroantrieb befinden sich aktuell noch überwiegend in Test- und Pilotphasen. Aufgrund der mangelnden Angebotsvielfalt im Transportsektor für leichte Nutzfahrzeuge begann die Deutsche Post im Jahr 2016 mit einer eigenen Serienproduktion eines Fahrzeugs für die eigene Postzustellung. Die aus einer Forschungsinitiative entstandene Firma StreetScooter GmbH⁵ entwickelte bereits 2011 das speziell für den Kurzstreckenverkehr ausgerichtete Fahrzeug. Mittlerweile vergrößerte die Deutsche Post die Produktion und gab bekannt, den StreetScooter auch für externe Kund*innen zu produzieren. Abhängig von Zuladung, Topographie und Fahrverhalten weist das Fahrzeug mit einem zulässigen Gesamtgewicht von gut zwei Tonnen und einer Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h eine Reichweite von ca. 80 km auf⁶.

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens von einem Projektkonsortium aus der Automobilbranche wurden zwei konventionell betriebene 40-Tonnen Sattelzugmaschinen mit jeweils einem Elektroantrieb umgerüstet (vgl. Abbildung 4). Auf zwei Teststrecken zwischen Zulieferern und Herstellern mit unterschiedlichem Anforderungsprofil (z. B. zulässige Geschwindigkeit, Topographie) sollen die beiden Lkw's mit einer Reichweite von bis zu 70 km auf ihre Praxistauglichkeit getestet werden. Darüber hinaus erhofft man sich weitergehende Erkenntnisse hinsichtlich der Einbindung von elektrisch betriebenen Nutzfahrzeugen im Transport-, Logistik- und Verkehrssystem.⁷

Im Rahmen des Förderprogramms Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr wurden über einen vierjährigen Zeitraum (2011 – 2015) in Nordrhein-Westfalen bereits mittelschwere Nutzfahrzeuge mit 3,5 – 12 Tonnen mit Elektroantrieben für unterschiedliche Betriebe (u.a. Busch-Jaeger Elektro GmbH; CWS-boco international; TEDi Logistik GmbH & Co.) umgerüstet. Gegenstand der Untersuchung war die Erprobung der Elektrofahrzeuge in unterschiedlichen gewerblichen Anwendungszwecken sowie der Erkenntnisgewinn über das (Fahr-)Verhalten der Fahrzeuge im urbanen Raum. So wurden durchaus positive Erfahrungen aus dem Pilotprojekt gezogen.

Abbildung 4: Prototyp E-Lkw



Quelle: Planersocietät

⁵ Mittlerweile gehört die Firma zu 100% zur Deutschen Post

⁶ vgl. Webseite streetscooter

⁷ vgl. Webseite e-jit

Pedelecs/E-Bikes und E-Scooter

Der Fahrradmarkt erlebt in Deutschland zurzeit einen regelrechten Aufschwung durch den aktuellen „Verkaufsboom“ von Pedelecs. Im vergangenen Jahr wurden deutschlandweit über 980.000 Pedelecs und E-Bikes verkauft, wodurch sich der Wachstumstrend seit 2007 dauerhaft fortsetzt (vgl. Abbildung 5). Der aktuelle Bestand an Pedelecs und E-Bikes in Deutschland wird auf 4,5 Mio. Fahrzeuge geschätzt, was einem Anteil am gesamten Fahrradbestand von rd. 6 % entspricht. Im Jahr 2018 war fast jedes vierte verkaufte Zweirad mit einem Elektromotor ausgestattet⁸. Das Wachstum ist u.a. darauf zurückzuführen, dass die zunehmende Angebotsvielfalt im Fahrradmarkt insbesondere im Pedelec-Bereich zu finden ist. Neben bekannten Cityrädern finden Elektromotoren ihren Einsatz auch bei Mountainbikes, Trekking- oder Lastenrädern, wodurch eine immer breitere und auch jüngere Zielgruppe angesprochen wird. Die Reichweiten von Pedelecs sind stark abhängig vom eingesetzten Akku-Pack, den topographischen Gegebenheiten des Einsatzgebietes sowie der Fahrweise und gewählten Unterstützungsstufe⁹. Pauschal kann eine Reichweiten-Spanne von 50 bis zu 120 km genannt werden.

Neben der zunehmenden Modellvielfalt erweitert ein Pedelec die Nutzungsmöglichkeiten eines Fahrrads generell hinsichtlich folgender Aspekte¹⁰:

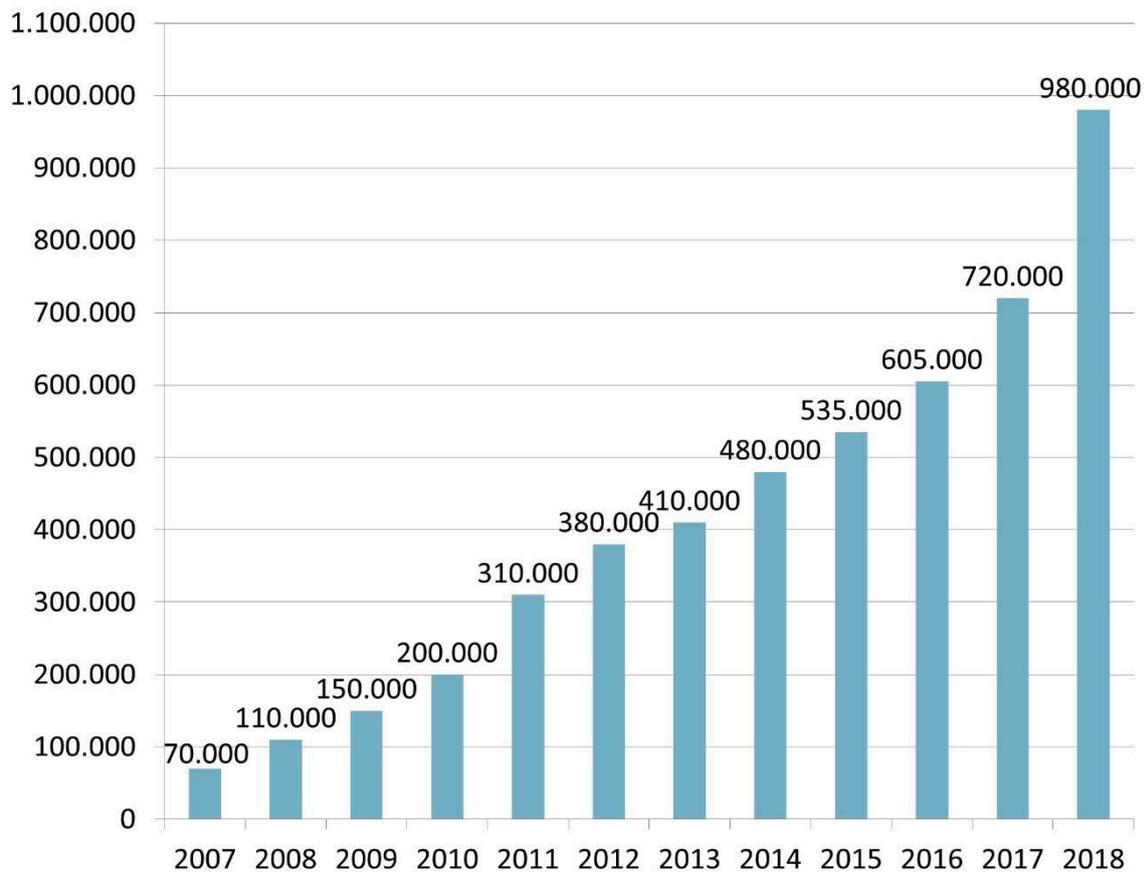
- Zurücklegen größerer Distanzen bei geringerem Kraftaufwand (5 bis 20 km)
- Transport größerer Lasten
- leichteres Überwinden von (natürlichen) Höhenunterschieden oder Gegenwind.

Mit den sogenannten E-Scootern findet derzeit ein bundesweit öffentlichkeitswirksamer Diskurs über elektrisch unterstützte Tretroller als zukünftiger Teil der multimodalen Fortbewegung statt. Vor allem in Verbindung mit dem ÖPNV werden den E-Scootern starke Potenziale zugesagt, da diese – zusammenklappbar – einfach im Bus oder Zug mitgenommen werden können und auf der letzten Meile ihre Stärken ausspielen können.

⁸ vgl. Webseite ZIV

⁹ i.d.R. kann bei Pedelecs die Stärke der Unterstützung durch den Akku beim Fahren eingestellt werden

¹⁰ vgl. UBA 2014

Abbildung 5: Verkauf Pedelecs und E-Bikes pro Jahr in Deutschland

Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Webseite ZIV

Ladetechnik

An dieser Stelle wird primär auf die Ladetechnik für Kraftfahrzeuge bzw. Pkw eingegangen, da für Pedelecs die Ladung über eine haushaltsübliche Steckdose standardmäßig angewendet wird. Auf die aktuell gültig eingesetzte Ladetechnik in Deutschland – insbesondere für Elektroautos/-Kfz – wird detailliert in Kap. 6.1 eingegangen. Einen ersten Überblick gibt Abbildung 6.

Abbildung 6: Ladeinfrastruktur – Standards und Technik

	Normalladung		Schnellladung
Spannungsart	Wechselstrom (AC) 1-phasig	Wechselstrom (AC) 3-phasig	Gleichstrom (DC)
Stromstärke	bis 16 A	3x16 A / 3x32 A / 3x63 A	bis 200 A
Ladeleistung	bis 3,7 kW (4,6 kW)	11 kW / 22 kW / 44 kW	bis 80 kW
Durchschnittliche Ladezeit	3-8 h	ca. 2 h / 1 h / 30 min	< 30 min
Ladeeinrichtung	Haushaltssteckdose Wallbox Ladesäule	Wallbox Ladesäule	Wallbox Ladesäule
Steckerbeispiel (Ladepunkt)	 Schuko-/Typ-2-Stecker	 Typ-2-Stecker	 CCS CHAdeMO

Quelle: Webseite starterset-elektromobilität

Aktuell – mit Stand April 2019 – existieren laut Ladesäulenregister bundesweit ca. 17.400 öffentlich erreichbare Ladepunkte wovon ca. 12 % die Schnellladetechnik zur Verfügung stellen¹¹. Dies ist ein Zuwachs von über 28 % im Vergleich zum Juli 2018. Darüber hinaus wurden Vereinbarungen mit der Autobahn Tank & Rast GmbH getroffen, dass diese ihre knapp 400 Raststätten mit Schnellladesäulen ausstatten, sodass insbesondere im Fernstraßennetz ein zunehmend dichteres Netz an öffentlich zugänglichen Lademöglichkeiten entsteht.¹²

Neben dem konduktiven Laden (kabelgebunden) ist seit der verstärkten Diskussion um das Thema Elektromobilität auch das induktive Laden (kabellos) ein wesentlicher Aspekt der öffentlichen und fachlichen Diskussionsrunden. Hierbei wird die Energie kabellos zwischen einem i.d.R. im Boden eingelassenen Modul und einem im Fahrzeug verbauten Ladegerät übertragen. Die Vorteile werden u. a. darin gesehen, dass auf das Mitführen eines Kabels verzichtet werden kann und die Handhabung mit diesem (z. B. bei Regen, Schnee, auf unbefestigtem Boden) komplett wegfällt. Gleichzeitig wird im Rahmen des induktiven Ladens entlang von längeren Straßenabschnitten - durch im Boden versenkte Spulen – die Schnittstelle zum autonomen Fahren gesehen. Die Idee hierbei ist, dass Fahrzeuge während der Fahrt über die Ladetechnik im Straßengrund die Batterie laden und das hierdurch entstehende „Magnetfeld“ gleichzeitig das Fahrzeug autonom den Straßenverlauf entlangführt. Bisher sind die Ideen und Projekte zum induktiven Laden jedoch nicht über das Forschungsstadium hinweggekommen. Der Automobilhersteller BMW ist nun der erste Anbieter induktiver Ladetechnik für die eigenen Fahrzeuge¹³. Die Technik („Wireless Charging“) wird zu Beginn für eine Baureihe (Plug-In-Hybrid) angeboten und stellt eine Ladeleistung von 3,2 kW zur Verfügung. Damit dauert das Laden der gut 9 kWh großen Batterie ca. 3 – 4 Stunden.

¹¹ vgl. Webseite bdew

¹² vgl. Webseite NPE

¹³ vgl. Webseite electrive

3.2 Wasserstoff als alternative Antriebstechnik

Neben batterieelektrischen Fahrzeugen, welche primär im Rahmen der vorliegenden Konzeption betrachtet werden, wächst auch zunehmend die Bedeutung von Elektrofahrzeugen mit Brennstoffzellentechnik. Diese werden ebenfalls von einem Elektromotor angetrieben, der dafür benötigte Strom wird aber mittels Wasserstoff durch die Brennstoffzelle im Fahrzeug erzeugt. Wasserstoff entsteht durch den Vorgang der Elektrolyse, kann anschließend gespeichert und im Rahmen eines Tankvorgangs Brennstoffzellenfahrzeugen zur Verfügung gestellt werden. Im Rahmen des ressortübergreifenden Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) unterstützt die Bundesregierung seit dem Jahr 2007 einen stetigen Forschungs- und Entwicklungsfortschritt, um eine zukünftige Marktreife der Technik zu gewährleisten.

Laut H² Mobility sind zum Zeitpunkt Januar 2019 in Deutschland ca. 500 Pkw (Stand Januar 2018) mit einem Brennstoffzellenantrieb zugelassen, was einem Anteil von ca. 0,001 % am gesamten Pkw-Bestand ausmacht. Darüber hinaus ist die Anzahl verfügbarer Fahrzeuge mit einer entsprechenden Antriebstechnik mit fünf aktuellen Modellen relativ überschaubar¹⁴. Gleichzeitig befinden sich die Fahrzeuge – auch im Vergleich zu batterieelektrischen Pkw – eher im hohen Preissegment (vgl. Abbildung 7). Die Technik der Brennstoffzelle

Abbildung 7: Übersicht elektrische Fahrzeugsegmente (Pkw)¹⁵

	Reichweite	Verbrauch auf 100 km	Ladedauer (Normal- / Schnellladung)	Höchstgeschwindigkeit	Listenpreis
Batterieelektrische Fahrzeuge					
Minis	150 - 160 km	11 - 13 kWh	6 - 8 h / 30 min	125 km/h	ab 23.680 €
Kleinwagen	190 - 240 km	11 - 13 kWh	6 - 8 h / 30 min	150 km/h	ab 21.700 €
Kompaktklasse	162 - 250 km	12,5 - 15 kWh	8 - 10 h / 30 min	144 km/h	ab 29.690 €
Transporter	160 - 170 km	14 - 16,5 kWh	6 - 8 h / 30 min	123 km/h	ab 23.800 €
Brennstoffzellenfahrzeuge					
obere Mittelklasse / SUV	500 - 600 km	25 - 32 kWh / 0,76 - 0,95 kg H ₂	3 min Betankungszeit	160 km/h	ab 65.450 €

Quelle: Webseite starterset-elektromobilität

befindet sich demnach noch in einem vergleichsweise sehr frühen Entwicklungsstadium, welches überwiegend von Pilotprojekten mit Testcharakter geprägt ist. Dies zeigt sich auch an dem in München durchgeführten Carsharing-Projekt „BeeZero“ mit 50 reinen Brennstoffzellenfahrzeugen, welches zum 30. Juni 2018 – nach ca. zwei Jahren Betrieb – wieder eingestellt wurde¹⁶. Aktuell existieren in Deutschland ca. 68 Wasserstofftankstellen, bis zum Ende 2019 sollen 100 öffentliche Wasserstoffstationen in Deutschland existieren. Aktuell kostet der Aufbau einer entsprechenden Tankstelle über eine Million €. ¹⁷

¹⁴ vgl. Webseite h2.live

¹⁵ Die Tabelle berücksichtigt nicht den Transporter Renault Kangoo ZE H2.

¹⁶ vgl. Webseite beezero

¹⁷ Webseite h2.live

Gleichwohl bestehen durchaus prominent diskutierte Vorteile auf Seiten der Brennstoffzelle im direkten Vergleich zum rein batterieelektrischen Antrieb. Neben der höheren Reichweite, gilt auch der kürzere Tankvorgang – welcher vergleichbar ist mit dem von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren – im Vergleich zu Kfz mit reinem Batterieantrieb als wesentlicher Vorteil dieser Antriebstechnik. Beide Vorteile (Reichweite und Verkürzung von Ladezeiten) werden aktuell auch im Bereich der rein batterieelektrischen Fahrzeuge angestrebt und das bereits auf Grundlage langjähriger Erfahrungswerte aus zahlreichen Praxistests sowie erhobenen Erfahrungen von Nutzer*innen. Aktueller Nachteil der Wasserstofftechnologie ist derzeit die Betankung der Wasserstofffahrzeuge: Mit einem Wasserstoffpreis von durchschnittlich 9 – 10 € pro Kilogramm legt ein Wasserstoff-PKW rund 80 bis 100 km zurück. Damit liegen die Brennstoffpreise sogar oberhalb jener von konventionellen Verbrennungsmotoren¹⁸. Ein weiterer Argumentationspunkt im Vergleich der elektrischen Antriebstechniken ist der Wirkungsgrad bei der Betrachtung der einzusetzenden Energieherstellung bis zur tatsächlichen Energienutzung. Während für reine Batterie-Fahrzeuge ein Wirkungsgrad von bis zu 90 % möglich ist, liegt der Wert bei Brennstoffzellen-Pkw`s bei bis zu 60 %¹⁹. Dies liegt u. a. darin begründet, dass, im Fall der Nutzung von reinen Batterie-Fahrzeugen, der Strom nach der Herstellung (bspw. durch Windkraftanlagen) über das Leitungsnetz und die Ladesäule direkt in die Batterie gespeist und vor dort als Energie an die Räder übertragen wird. Auftretende Leitungsverluste beim Energietransport und Laden der Batterie führen zu einem Wirkungsgrad, der etwa bei 70-90 % liegt. Bei Fahrzeugen mit Brennstoffzelle liegen dagegen mehrere Arbeits- und Umwandlungsschritte vor, bis die Energie schlussendlich an die Räder übertragen wird²⁰. Der gesamte Strombedarf für die Well-to-Wheel-Betrachtung liegt bei Energieversorgung von Brennstoffzellenfahrzeuge deutlich höher, als bei reinen batterieelektrischen Pkw. Gleichwohl gibt es Forschungsansätze, überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien für die Wasserstoffherstellung zu nutzen und diesen somit zu speichern, allerdings gibt es hierfür aktuell nur wenige Pilotprojekte, sodass momentan und kurz- bis mittelfristig im Verkehrsbereich in der direkten Stromnutzung ein besseres Substitutionsverhältnis fossiler Energienutzung gesehen wird²¹.

Abbildung 8: Bus der Hamburger Hochbahn mit Brennstoffzellenantrieb



Quelle: Planersocietät

¹⁸ vgl. Webseite ADACc und Webseite Shell

¹⁹ UBA 2015, S.22 f.

²⁰ U. a. Herstellung und Speicherung Wasserstoff, Tankvorgang, Energiegewinnung durch die Brennstoffzelle

²¹ vgl. UBA 2016

Die Darstellung der aktuellen Situation im Bereich Brennstoffzellenfahrzeuge zeigt, dass die Technik bereits Anwendung findet und nutzbar ist. Jedoch beschränkt sich der Einsatz auf bisher sehr wenige Fahrzeuge sowie Forschungs- und Pilotvorhaben, wobei aktuell im Vergleich zu anderen alternativen Antrieben relativ hohe Kosten entstehen. Im direkten Vergleich liegt derzeit der rein batterieelektrische Antrieb hinsichtlich Forschung, Entwicklung und Praxis weiter vorne und weist zudem energierelevante Vorteile (z.B. Wirkungsgrad) auf. Aufgrund des geringeren Speicherdrucks von Wasserstoff für größere Fahrzeuge (z. B. Busse) und der damit verbundenen höheren Reichweite, eignet sich der Brennstoffzelleneinsatz im ÖPNV, wie es bspw. in verschiedenen Pilotprojekten (u. a. in Köln, Wuppertal, Hamburg, Stuttgart, siehe Abbildung 8) verfolgt wird. Die Technischen Betriebe Solingen streben mittelfristig an, Wasserstoff aus dem Kraft-Wärme-Kopplungsprozess der Müllverbrennungsanlage zu produzieren und für den kommunalen Fuhrpark zu nutzen.

Durch den bereits elektrifizierten Bus-ÖPNV in Solingen mit den vorhandenen Oberleitungen besteht jedoch kein Bedarf, hier „neue“ elektrifizierte Antriebstechniken – mit dem parallel einhergehenden Bedarf weiterer Infrastrukturanpassungen, wie z. B. Umrüsten der Werkstätten – zu verfolgen, sondern die guten Voraussetzungen bestmöglich für den Einsatz batterieelektrisch betriebener Busse zu nutzen.

Auch im Schienenpersonenverkehr werden derzeit erste Pilotprojekte zum Einsatz eines Fahrzeuges mit Brennstoffzelle und elektrischem Antrieb umgesetzt, die in Niedersachsen (Buxtehude – Cuxhaven) eingesetzt werden und in ihrer Bauart den eingesetzten Fahrzeugen auf der S 7 zwischen Solingen und Wuppertal ähnlich sind. Hier könnten sich perspektivisch unter Federführung des Verkehrsverbundes Rhein/Ruhr auch Einsatzmöglichkeiten für Fahrzeuge mit Brennstoffzelle ergeben.

Neben Fahrzeugen mit Brennstoffzellen gab es gegen Ende der 1990er und Anfang der 2000er Jahre auch Entwicklungen für Fahrzeuge mit Wasserstoffverbrennungsmotor im Pkw- wie auch im Busbereich. Die Pilotprojekte sind jedoch inzwischen alle wieder eingestellt. Hintergrund ist zum einen das schlechtere Verbrennungsverhalten von Wasserstoff gegenüber Benzin und zum anderen die hohe technische Anfälligkeit der Fahrzeuge. Daher wird der Verwendung von Wasserstoff in Brennstoffzellen zur Stromerzeugung für einen elektrischen Antrieb ein höheres Potenzial beigemessen.

Für das vorliegende Elektromobilitätskonzept liegt somit der Fokus auf dem Einsatz rein batterieelektrischer Fahrzeuge. Gleichwohl gilt es den Anspruch zu bewahren, parallele Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität stets zu beobachten und im Blick zu halten. Auch der Erfahrungsaustausch mit Kommunen/Regionen/Akteuren, welche andere Techniken testen bzw. fokussieren, sollte zukünftig aufrechterhalten und vertieft werden.

3.3 Ordnungsrecht und Verkehrsprioritäten

Mit dem 2015 erlassenen Elektromobilitätsgesetz der Bundesregierung wurde den Kommunen die Möglichkeit eröffnet - mittels ordnungsrechtlicher Maßnahmen - Elektroautos ausgewählte Prioritäten in der Nutzung der Verkehrsinfrastruktur einzuräumen. Hierzu zählen u. a.:

- reservierte Stellplätze für den ruhenden (elektrifizierten) Kfz-Verkehr

- Erlass oder Ermäßigung der Parkgebühren
- Aufhebung von Durchfahrtsverboten für Elektrofahrzeuge
- Nutzung öffentlicher Straßen und Wege mit besonderer Zweckbestimmung, z. B. Busspuren

Das Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen stellt die Ermächtigungsgrundlage für Kommunen dar, Privilegierungen im öffentlichen Raum zur Förderung der Elektromobilität einzuführen. Die Entscheidungskompetenzen und der Handlungsspielraum der Kommunen werden durch das Gesetz somit erhöht. Gleichzeitig gilt es für die zuständigen Akteure bei dem Einsatz der Maßnahmen stets Abwägungen zu treffen, ob bzw. inwiefern Nutzungskonflikte (z. B. bei der Freigabe von Busspuren²²) auftreten können oder Einnahmeverluste durch einen entsprechenden Nutzen ausgeglichen werden (z. B. bei dem Erlass von Parkgebühren).

Der Rat der Stadt Solingen beschloss in seiner Sitzung am 14.02.2019, dass zukünftig Elektrofahrzeuge an Ladensäulen auf bewirtschafteten Parkplätzen kostenlos laden können. Bundesweit werden die Möglichkeiten durch das Gesetz eher mäßig in Anspruch genommen. So ermöglichen diverse Kommunen das kostenfreie Parken für Elektrofahrzeuge – mit entsprechender Kennzeichnung des Nummernschildes – auf bewirtschafteten Kfz-Stellplätzen (z. B. Kiel, Osnabrück, Hannover), teilweise begrenzen Städte die Option jedoch nur für Stellplätze mit einer dazugehörigen Ladensäule und auf die Zeit des Ladevorgangs (z. B. Wuppertal, Berlin).

3.4 Energieerzeugung und Klimarelevanz

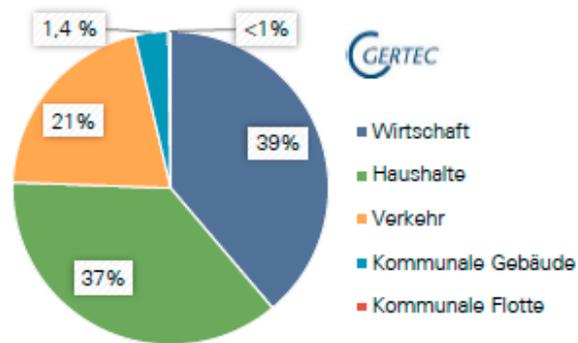
Die für den Antrieb von Elektrofahrzeugen benötigte Energie spielt eine entscheidende Rolle hinsichtlich der Reduktion der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen. So gilt es bei allen Fahrzeugtypen die Vorkette zur Energieherstellung (Well-to-Tank) zu berücksichtigen, um eine entsprechende klimafreundliche Mobilität durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen nachweisen zu können. Der Antrieb mittels Strom aus erneuerbaren Energiequellen (z. B. Photovoltaik- oder Windenergieanlagen) weist erwartungsgemäß die geringsten Schadstoffbelastungen auf.

Die Stadt Solingen hat sich bereits im Jahr 1992 mit dem Beitritt zum Klimabündnis europäischer Städte dazu verpflichtet, den CO₂-Ausstoß pro Kopf bis zum Jahr 2030 um 50 % – in Relation zum Jahr 1990 – zu senken. Laut dem Integrierten Klimaschutzkonzept wird für das Jahr 2050 eine Emissionsreduktion von 72 % für die Gesamtstadt Solingen angestrebt. Das Klimaschutzgesetz NRW sieht für das Jahr 2050 einen Minderungswert von 80 % vor. Der Verkehrssektor macht ein Fünftel des Endenergieverbrauchs (Bezugsjahr 2017) im Vergleich zu den weiteren Sektoren aus (vgl. Abbildung 9).

²² vgl. DST 2015

So liegt der verkehrsspezifische Endenergieverbrauch im Vergleich zu anderen Sektoren unter dem deutschen Anteil von 30 % im Jahr 2017 und zeigt die Relevanz der gesetzten Ziele von Treibhausgasemissionen in Solingen. Im Jahr 2013 wurde das integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Solingen beschlossen, welches insgesamt 70 Einzelmaßnahmen enthält, wovon allein 24 Maßnahmen für den Mobilitätsbereich formuliert wurden.

Abbildung 9: Endenergieverbrauch nach Sektoren



Quelle: Stadt Solingen 2019

In Solingen wurden folgende Maßnahmen im Bereich der Elektromobilität definiert, von denen einige bereits umgesetzt wurden²³:

- E-Mobilitätstag (umgesetzt)
- Stadtweite Ladeinfrastruktur aufbauen (in Umsetzung)
- kostenloses Parken für Elektrofahrzeuge während des Ladevorgangs einrichten (umgesetzt)
- Carsharing um Elektrofahrzeuge ergänzen (initiiert)
- Woche der klimafreundlichen Mobilität (umgesetzt)
- Umrüstung der Fahrzeugflotte von Kommune auf E- oder Brennstoffzellenfahrzeuge (initiiert)
- Ladeinfrastruktur und Verleih für Pedelecs – Pilotprojekt mit Einzelhandel und Gastronomie/Hotelgewerbe
- BatterieOberleitungsBus: F+E-Projekt BMVI (in Bearbeitung)

Dies zeigt noch einmal die Bedeutung, die die Stadt Solingen dem Verkehrssektor, aber insbesondere der Elektromobilität hinsichtlich klimaschutzrelevanter Maßnahmen beimisst und welche Anstrengungen auf kommunaler Ebene diesbezüglich bereits unternommen wurden.

Die Bedeutung der Verkehrswende und die Rolle der Elektromobilität spiegelt sich auch darin wider, dass in der im Herbst 2018 verabschiedeten Solinger Nachhaltigkeitsstrategie unter anderem das Ziel definiert wurde, „(...), dass (im Jahr 2030) ein großer Teil der Wege mit vernetzten, gut kombinierbaren Mobilitätsangeboten des Umweltverbundes zurückgelegt (wird). (...) Der nicht zu reduzierende Individualverkehr findet überwiegend mit emissionsarmen und elektromobilen Fahrzeugen (z.B. E-Roller, E-Bike, E-Auto) statt. Die erforderliche Infrastruktur für Elektromobilität ist gut ausgebaut.“

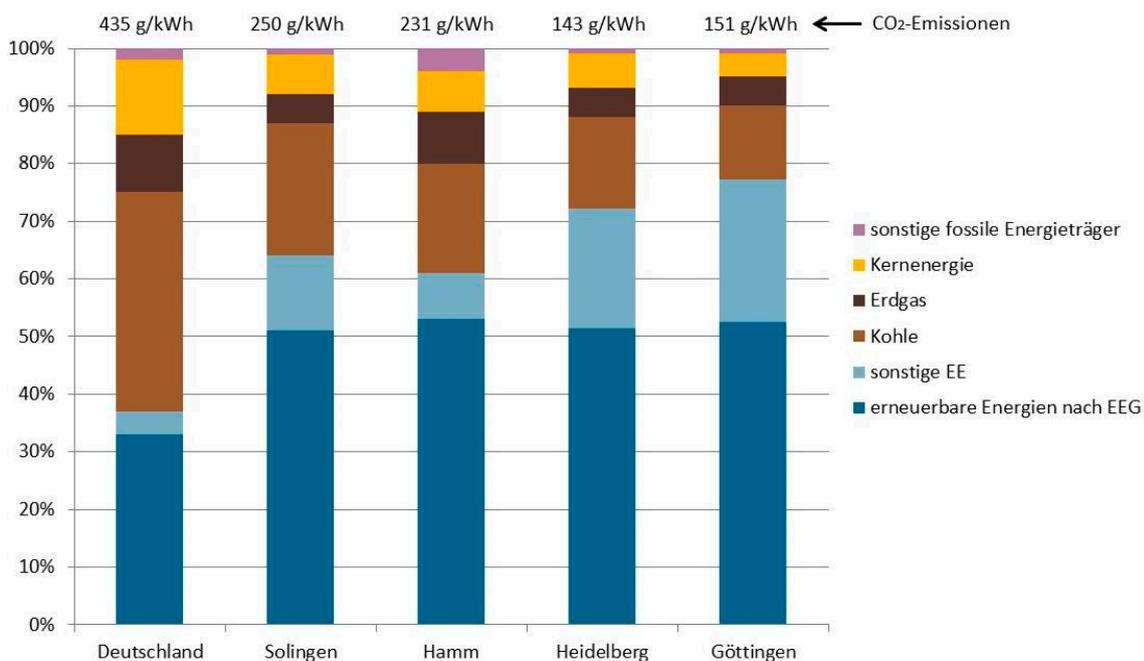
Zudem ist in den handlungsleitenden Zielen konkreter ausgeführt, dass „bis 2030 die Verkehrsinfrastruktur den Erfordernissen des Umweltverbundes angepasst (ist) und (sie) optimale Voraussetzungen zur Nutzung der Chancen und Herausforderungen elektromobiler Verkehrsmittel und smarter Technologien (bietet). (...)“ Auch weitere Ziele, wie z.B. die Erhöhung des Radverkehrsanteils von

²³ Stadt Solingen 2013

derzeit 4 % (2015) auf 10 % bis 2023 sowie der dazu erforderliche Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur, die Ziele zum Ausbau des Öffentlichen Nahverkehrs und zur Mobilitätsbildung sind mit dem hier im Elektromobilitätskonzept verfolgten integrativen, verkehrsmittelübergreifenden Mobilitätsansatz verknüpft.

Mit Blick auf die Energieproduktion und –versorgung haben sich die Stadtwerke Solingen ebenfalls Ziele hinsichtlich der Entwicklung und Förderung erneuerbarer Energien gesetzt. Neben weiteren Investitionen in nachhaltige Erzeugungskapazitäten soll auch der Anteil erneuerbarer Energien bei der Energieerzeugung mittelfristig gesteigert werden²⁴. Im Vergleich zu anderen Städten mit vergleichbarer Einwohnergröße sowie zum Bund zeigt sich, dass die Stadtwerke Solingen bereits einen guten Anteil an erneuerbaren Energien (gefördert nach dem EEG) bei ihrer Stromlieferung vorweisen können (vgl. Abbildung 10). Gleichzeitig wird deutlich, dass v. a. der Anteil sonstiger erneuerbarer Energien – welche nicht nach EEG gefördert werden – im Vergleich zu den ambitionierten Energie-Kommunen²⁵ Heidelberg und Göttingen Steigerungspotential aufweist, wodurch bspw. der Einsatz von Kohle zur Energieherstellung gesenkt werden kann.

Abbildung 10: Strommix Stadtwerke Solingen im Vergleich



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Stadtwerke Heidelberg 2016, Webseiten der Stadtwerke Solingen, Göttingen und Hamm (Bezugsjahr: 2017)

Wie bereits erwähnt, hängt die Klimafreundlichkeit eines elektrischen Antriebs stark von den CO₂-Emissionen der Vorkette bzw. im Rahmen der Stromproduktion ab. Der Vergleich zweier baugleicher Fahrzeugmodelle des Individualverkehrs (hier VW Golf) mit zwei unterschiedlichen Antrieben kann hier einen entsprechenden Eindruck der spezifischen CO₂-Emissionen vermitteln (vgl. Tabelle 2).

²⁴ vgl. Stadtwerke Solingen 2015

²⁵ Auszeichnung durch die Agentur für Erneuerbare Energien für besonders kreative und innovative Kommunen im Bereich des Ausbaus erneuerbarer Energien

Tabelle 2: Vergleich CO₂-Emissionen mit Elektro- und Ottomotor

Modell	Leistung	Verbrauch (ADAC EcoTest)	CO ₂ -Ausstoß (ADAC EcoTest)	CO ₂ -Ausstoß Stadtwerke Solingen
VW Golf 1.0 TSI BlueMotion	85 kW	5,1 l/100km	141 g/km	141 g/km
VW e-Golf	85 kW	18,2 kWh/100km	102 g/km	61 g/km

Quelle: Planersocietät, Webseite ADAC a+b

Anm.: ADAC EcoTest: Messverfahren nach zukünftigem Zulassungszyklus „Worldwide harmonized Light-Duty Vehicles Test Cycle“ (WLTC), ergänzt durch reale Straßenmessungen

Der Vergleich verdeutlicht die Abhängigkeit der fahrzeugbedingten Emissionen von der eingesetzten Energie. Besitzer*innen von einem Elektroauto, die ihren Strom über die Stadtwerke Solingen beziehen, weisen demnach eine sehr gute CO₂-Bilanz bei ihrer individuellen Mobilität mit dem privaten Pkw auf. Mit der Zielsetzung der Stadtwerke, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion weiter zu erhöhen, wird sich der emissionsbedingte Vorteil ausbauen bzw. der CO₂-Ausstoß von Elektroautos mit Strom der Solinger Stadtwerke verringern.

Über die reine Bilanzierung der lokalen CO₂-Emissionen hinaus ist jedoch ebenfalls die gesamte Öko- und Umweltrelevanz von der Herstellung bis zum Betrieb eines Elektroautos in Relation zu einem konventionell betriebenen Fahrzeug mit in den Blick zu nehmen. Hierbei spielt insbesondere die Nutzung zahlreicher Rohstoffe zur Batterieherstellung sowie die spätere Entsorgung oder Nachnutzung der Batterie eine wesentliche Rolle. Neben dem klimarelevanten Energieaufwand zum Abbau wichtiger Rohstoffe (z.B. Seltene Erden, Lithium) gilt es ebenso international anerkannte Menschenrechte sowie Standards im Arbeitsrecht für umwelt- und sozialverträgliche Grundvoraussetzungen für eine zukünftige Mobilität zu berücksichtigen. Aufgrund der Komplexität dieses Themas gibt der vorliegende Bericht nur einen kleinen Ausschnitt hinsichtlich der Klimarelevanz wider.

3.5 Information und Kommunikation

Weiche Maßnahmen gewinnen im Rahmen eines Mobilitätsmarketings zunehmend an Bedeutung, um die potenziellen Nutzer*innen von neuen Techniken und Mobilitätsangeboten zu überzeugen und eine perspektivisch gute Auslastung neuer Angebote zu gewährleisten.

Die für die Elektromobilität genannten Maßnahmen im Integrierten Klimaschutzkonzept (vgl. Kap. 3.4) zeigen, dass auch das Thema der publikumsnahen Öffentlichkeitsarbeit und Information in Solingen bereits einen wichtigen Baustein von Konzeptionen darstellt. Um die Akzeptanz neuer Mobilitätsangebote oder Technologien von Seiten der Bürger*innen zu gewinnen, bedarf es begleitender Kampagnen, damit potenzielle Nutzungshemmnisse und Bedenken frühzeitig ausgeräumt werden können (vgl. Tabelle 3). Neben der grundlegenden Information über neue Angebote (z. B. Ladeinfrastruktur) zählen hierzu bspw. die Erläuterung von Arbeitsabläufen (z. B. Ladevorgang) oder die Erklärung technischer Funktionsweisen (z. B. Apps, Abrechnungssystem). Ergänzend kann der

informative Charakter durch praktische Testphasen für potenzielle Nutzer*innen (z. B. E-Auto ausleihen) begleitet werden. Damit besteht die Möglichkeit neue E-Mobilitätsangebote zu implementieren, um die Entwicklung der Elektromobilität effektiv vor Ort anzustoßen.

Tabelle 3: Wesentliche Nutzungshemmnisse gegenüber Elektromobilität

Faktor	Elektroauto (Privatnutzer*in)	Pedelec	Elektroauto / leichtes Nutzfahrzeug (Betrieb)
Kosten/Wirtschaftlichkeit	trifft sehr stark zu	trifft zu	trifft sehr stark zu
Reichweite	trifft zu	weder noch	trifft sehr stark zu
Lademöglichkeit (privat/Betrieb)	trifft sehr stark zu	trifft nicht zu	trifft sehr stark zu
Lademöglichkeit (öffentlich)	trifft zu	weder noch	weder noch
öffentlicher Stellplatz (reserviert/sicher)	neutral	trifft sehr stark zu	trifft nicht zu
Transparenz (Ladevorgang, Abrechnung, Kosten)	trifft zu	weder noch	weder noch
Modellvielfalt	trifft sehr stark zu	trifft nicht zu	trifft sehr stark zu

Quelle: Planersocietät, vgl. auch BuW 2015

Eine zielgruppenorientierte Ansprache, die Aufklärung über die Vorteile und die komplexen Zusammenhänge im Bereich der Elektromobilität sowie eine regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit vor Ort, können den elektromobilen Ansatz und das Verständnis gegenüber neuen Technologien im Bewusstsein der Bevölkerung verstetigen. Dieses Ziel lag auch dem gewählten Ansatz der Beteiligung im Rahmen des Integrierten Elektromobilitätskonzeptes zugrunde (vgl. Kap. 5).

4 Integriertes Elektromobilitätskonzept Solingen

Das Thema Elektromobilität hat im laufenden Jahrzehnt auf politischer und verkehrsplanerischer Ebene und somit auch im öffentlichen Bewusstsein und Dialog zunehmend an Interesse gewonnen. Die bisher vom Bund zur Verfügung gestellten Fördermittel sowie erlassenen Gesetze haben einen erheblichen Teil dazu beigetragen (vgl. Kap. 3). In bisherigen Konzeptionen und Planungen (z. B. Verkehrsentwicklungspläne, Integrierte Klimaschutzkonzepte) wurde das Thema Elektromobilität stets im Rahmen von Analysen, Handlungsempfehlungen und Maßnahmen als einzelner Baustein oder von Querschnittsthemen (ÖPNV, Kfz- und Radverkehr) berücksichtigt. Aktuell gewinnt die Thematik als alleiniges Handlungsfeld für die Kommunen jedoch zunehmend an Bedeutung. Dies liegt u.a. an der im Juni 2015 verabschiedeten „Förderrichtlinie Elektromobilität“ sowie dem im gleichen Zeitraum in Kraft getretenem Elektromobilitätsgesetz (EmoG), welches Kommunen neue Handlungskompetenzen hinsichtlich der Förderung von Elektrofahrzeugen auf kommunaler Ebene ermöglicht. Darüber hinaus hat das „Nationale Forum Diesel“ und das daraus resultierende bundesweite Sofortprogramm „Saubere Luft“ mit einem Budget von 1 Milliarde € die Aktualität emissionsarmer Antriebe nochmals bekräftigt.

Mit einem Volumen von insgesamt ca. 60 Mio. € fokussiert die Förderrichtlinie die Unterstützung folgender drei Kernpunkte:

- Förderung bei der Beschaffung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur
- Anteilsfinanzierung bei der Erarbeitung kommunaler Elektromobilitätskonzepte für eine gesamtsystematische Integration der Elektromobilität in kommunale und regionale Mobilitäts- und Nachhaltigkeitskonzepte
- Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F+E-Projekte) im technischen Bereich zur Stärkung der Elektrifizierung u.a. im Bereich des öffentlichen Verkehrs sowie der Güter- und Sonderverkehre

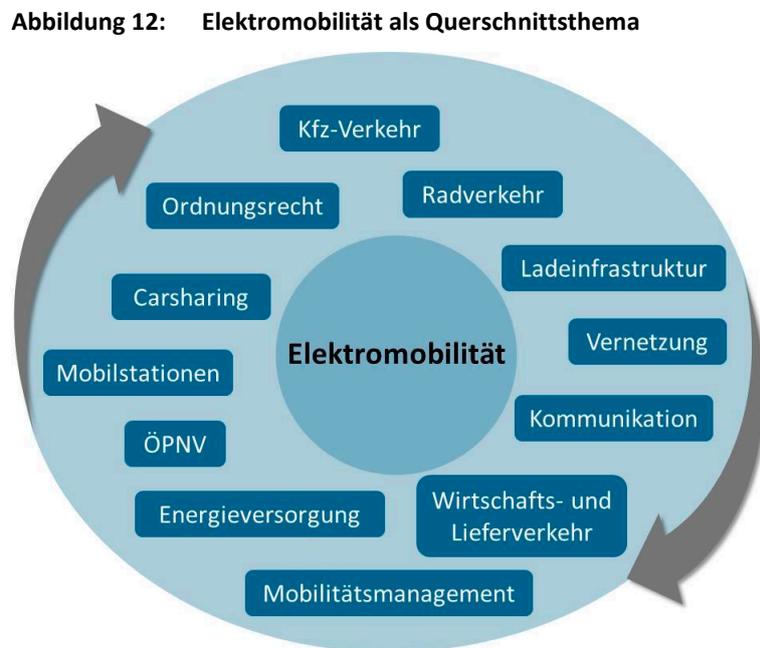
Während Elektromobilitätskonzepte mit einer Förderquote von ca. 80 % bei zuwendungsfähigen Ausgaben von maximal 100.000 € anteilig finanziert werden, hängt die finanzielle Unterstützung bei den anderen Bausteinen vom jeweiligen Antrag bzw. dem Antragssteller ab. Das F+E-Projekt „Mit dem Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB) und der intelligenten Ladeinfrastruktur zum emissionsfreien ÖPNV“ erfährt ebenfalls eine Förderung über die entsprechende Richtlinie. Das Förderprogramm des Landes NRW greift zudem ähnliche Fördergegenstände auf, welche in der Abbildung 11 dargestellt werden.

Abbildung 11: Förderprogramm „Emissionsarme Mobilität“ NRW

Fördergegenstände	Antragsberechtigte und Förderumfang		
	Kommunen und kommunale Betriebe ¹⁾	Natürliche Personen	Juristische Personen ²⁾
2.1 Umsetzungsberatung und -konzepte	80 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 24.000 Euro	50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 15.000 Euro ⁵⁾	50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 15.000 Euro ⁵⁾
2.2 Nicht öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur	80 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 1.600 Euro (Wallbox) pro Ladepunkt bzw. 4.800 Euro (Ladesäule) pro Ladepunkt	50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 1.000 Euro (Wallbox) pro Ladepunkt	50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 1.000 Euro (Wallbox) pro Ladepunkt bzw. 3.000 Euro (Ladesäule) pro Ladepunkt
2.2 Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur		50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 5.000 Euro pro Ladepunkt	50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 5.000 Euro pro Ladepunkt
2.3 Elektrofahrzeuge ³⁾	40 Prozent der Anschaffungskosten, maximal 30.000 Euro		
2.3 Brennstoffzellenfahrzeuge ³⁾	60 Prozent der Anschaffungskosten, maximal 60.000 €		
2.4 Elektro-Lastenfahräder	60 Prozent der Anschaffungskosten, maximal 4.200 Euro	30 Prozent der Anschaffungskosten, maximal 1.000 Euro ⁶⁾	30 Prozent der Anschaffungskosten, maximal 2.100 Euro
2.5 Konzepte, Studien und Analysen	80 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben		50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben ⁴⁾

Quelle: Webseite Bezirksregierung Arnsberg

Die Förderung kommunaler Elektromobilitätskonzepte greift den Querschnittgedanken der Elektromobilität sinngemäß auf, denn der verkehrsmittelübergreifende Ansatz erfasst dabei die Stärken elektr mobiler Antriebe (vgl. Abbildung 12). Die ganzheitliche Betrachtung der potenziellen Einsatzbereiche und Abhängigkeiten (z. B. Energieversorgung, Reichweiten) der E-Mobilität neben dem 1:1-Ersatz des privaten Pkw – wie z. B. Pedelecs als Leihangebot, E-Busse, E-Lastenräder im



Quelle: eigene Darstellung

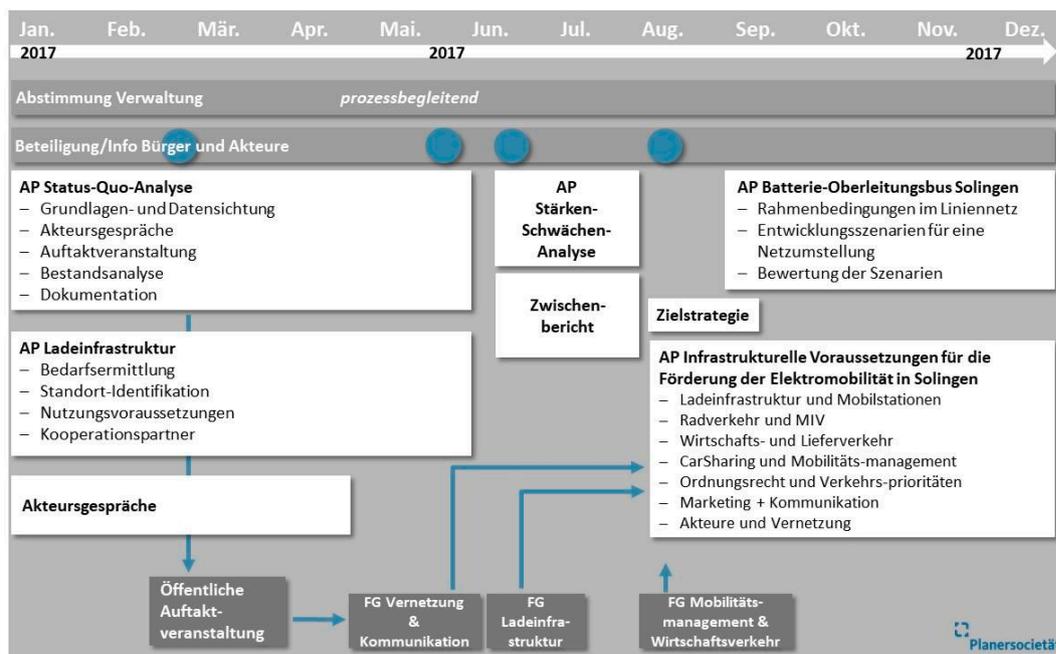
Lieferverkehr, E-Carsharing, Einsatz in betrieblichen Flotten – ermöglicht ein systematisches und zielgruppenorientiertes Zusammenspiel sowie Ineinandergreifen unterschiedlicher Handlungsfelder. (Lasten-)Pedelecs spielen als Alternative zum privaten Auto beispielsweise eine immer größere Rolle als Fahrzeuge für Pendler*innen oder den Kindertransport. Die „begrenzten“ Reichweiten von E-Autos haben im Carsharing-Einsatz i.d.R. eine geringere Bedeutung als für den privaten Pkw-Besitz. Carsharing macht deutlich, wie die Vorteile eines Elektro-Fahrzeugs und die einer Mobilitätsdienstleistung (Ersatz privater Pkw) neue und zielgruppenorientierte Potenziale für eine klimafreundliche Mobilität ermöglichen können.

4.1 Projektablauf

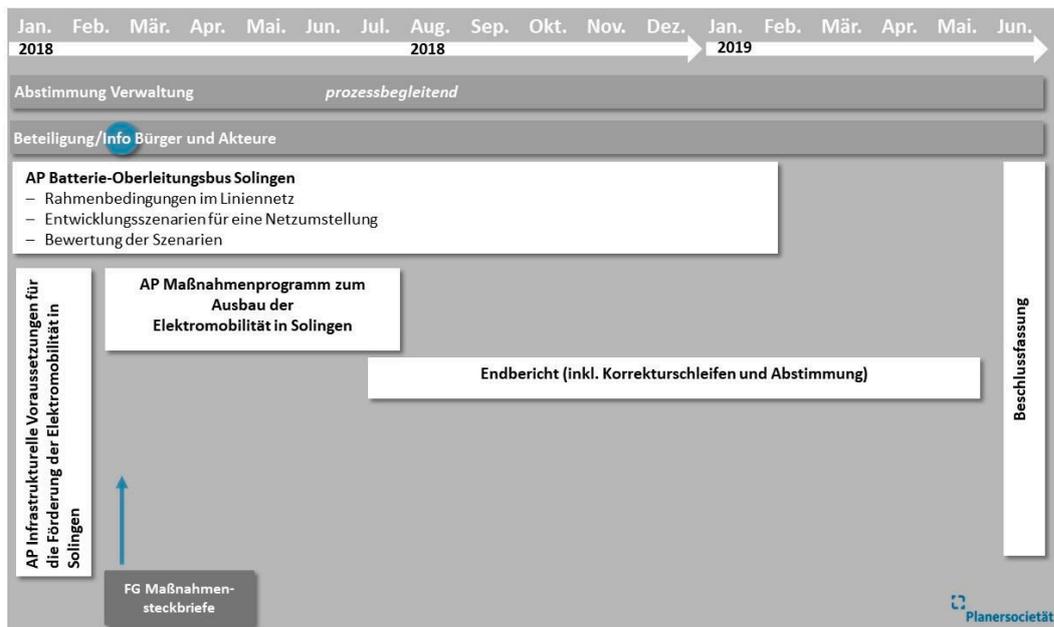
Die inhaltliche Bearbeitung des Elektromobilitätskonzeptes gliedert sich in mehrere Arbeitspakete. Der erste inhaltliche Baustein ist die Status-Quo-Analyse, in der anhand einer gutachterlichen Bestandsanalyse kombiniert mit der Durchführung von Akteursgesprächen Erkenntnisse erzielt werden. Dabei wird beleuchtet, welche Voraussetzungen für eine zunehmende Etablierung einer elektrischen Mobilität bereits bestehen und welche Akteure für eine weitere Zusammenarbeit im Planungsprozess und für darüberhinausgehende Aktivitäten im Bereich Elektromobilität zur Verfügung stehen.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Status-Quo-Analyse erfolgt eine umfassende Bewertung der Stärken und Schwächen, sodass sich Erkenntnisse ableiten lassen, in welchen Bereichen zur Umsetzung einer nachhaltigen Elektromobilität in der Stadt Solingen besondere Handlungsbedarfe bestehen. Diese bilden die Basis für die Definition einer Zielstrategie und die Beschreibung des Handlungsbedarfs für die Schaffung der notwendigen Voraussetzungen. Abgeschlossen wurde die Aufstellung des Integrierten Elektromobilitätskonzeptes mit der Erarbeitung eines Maßnahmenprogramms im ersten Halbjahr 2018 (vgl. Abbildung 13 und Abbildung 14). Im gesamten Aufstellungsprozess werden zwei Themen vertieft bearbeitet: Hierbei handelt es sich um die Bedarfs- und Standortermittlung für die Ladeinfrastruktur in Solingen (vgl. Kap. 6) sowie um die Einordnung des parallelen F+E-Projektes „Batterie-Oberleitungsbus Solingen (BOB)“ (vgl. Kap. 7). Diese Themen werden aufgrund ihrer Relevanz für eine nachhaltige Elektromobilität in der Stadt Solingen sowie wegen ihrer Komplexität in eigenen Arbeitspaketen vertieft ausgearbeitet. Darüber hinaus wurde der gesamte Planungsprozess durch einen konstanten Planungsdialog mit unterschiedlichen Akteuren begleitet (vgl. Kap. 5).

Abbildung 13: Projektablauf 2017



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 14: Projektablauf 2018/2019

Quelle: eigene Darstellung

4.2 Status-Quo-Analyse

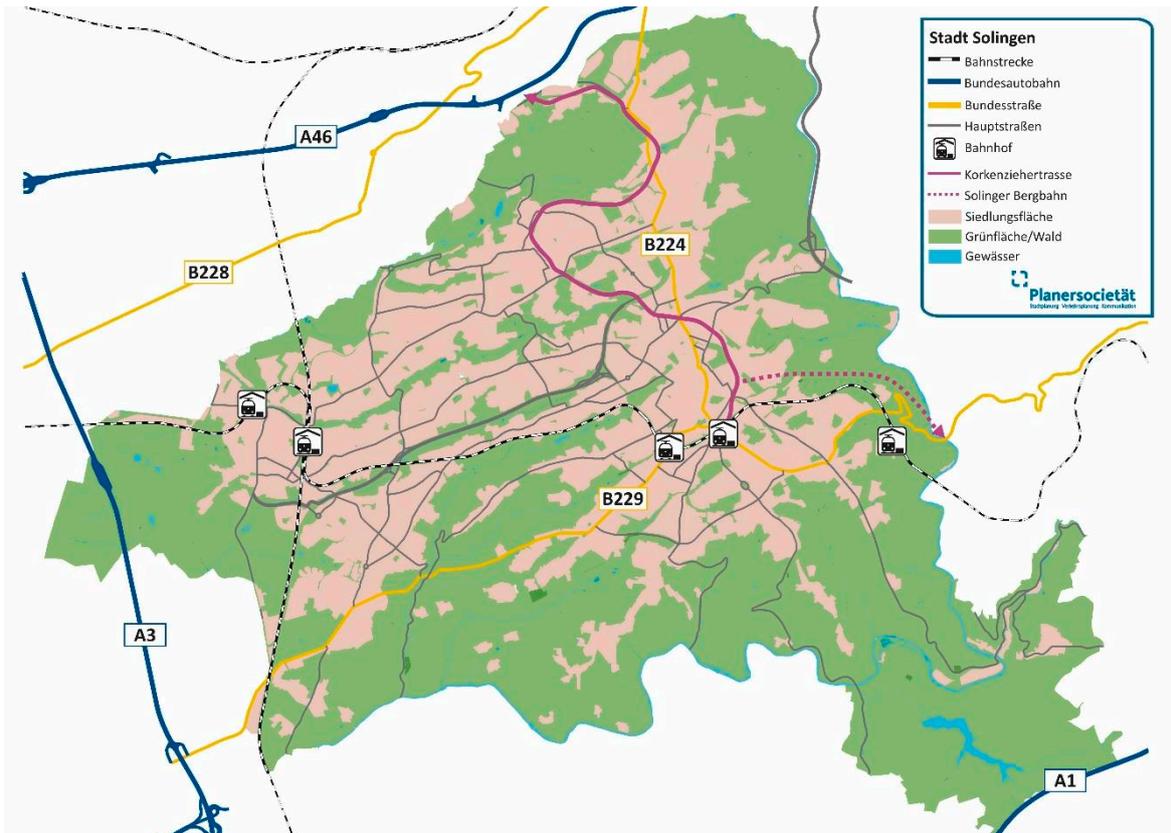
Für eine umfassende Bewertung der Ist-Situation der Elektromobilität und den damit verbundenen Rahmenbedingungen in Solingen, gliedert sich die Analyse in zusammengefasste Themenfelder, welche unterschiedliche Schwerpunkte aufweisen. Im Gesamtkontext werden alle relevanten Verkehrsträger, Mobilitätsbereiche und Querschnittsthemen durch diese Vorgehensweise übersichtlich abgedeckt ohne dabei den fokussierten Betrachtungsmaßstab zu vernachlässigen.

4.2.1 Untersuchungsraum

Großräumig betrachtet liegt die kreisfreie Großstadt Solingen relativ zentral in Nordrhein-Westfalen und ist überwiegend gut an das überörtliche Straßen- und Schienennetz angeschlossen. In Nord-Süd-Ausrichtung sowie in Ost-West-Richtung bestehen mit den Bundesautobahnen A1 (Anschlussstelle Remscheid und Wermelskirchen), A3 (Anschlussstelle Solingen) sowie A46 (Anschlussstelle Haan-Ost und Haan-West) und mit dem Fernbahnhof in Solingen-Ohligs gute regionale Verflechtungen. Diese werden ergänzt durch die Bundesstraßen B229 und B224 sowie vier weitere Haltepunkte für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) auf Solinger Stadtgebiet (vgl. Abbildung 15), wodurch sich – u.a. basierend auf Erfahrungen im Rahmen von Ortsbefahrungen – aber nur eine mäßige Erreichbarkeit des Solinger Stadtzentrum mit dem öffentlichen Verkehr (v. a. regionaler/überregionaler Schienenverkehr) sowie dem Pkw ergibt. Die Viehbachtalstraße übernimmt eine wichtige innerörtliche Verbindungsfunktion für den Kfz-Verkehr zwischen den Stadtteilen Ohligs und Wald bzw. Mitte. Seit 2011 besteht für die Stadt Solingen ein städtisches Radverkehrskonzept,

darüber hinaus existieren mit den bergischen Bahntrassen gute interkommunale Radwegeverbindungen auf stillgelegten Bahntrassen (vgl. Kap. 4.2.2). Die Korkenziehertrasse in Solingen ist Teil dieses Trassenverbunds. Über diese Radwegeverbindung ist Solingen auch im Bereich des Radverkehrs gut an die Nachbarstädte Wuppertal und Haan angebunden. Durch eine geplante Veloroute soll sowohl eine Verbindung an den geplanten Düsseldorfer Radschnellweg als auch an die Wuppertaler Nordbahntrasse ermöglicht und somit eine starke West-Ost-Achse für den Radverkehr angeboten werden (vgl. Kap. 4.2.2).

Abbildung 15: Untersuchungsgebiet Stadt Solingen

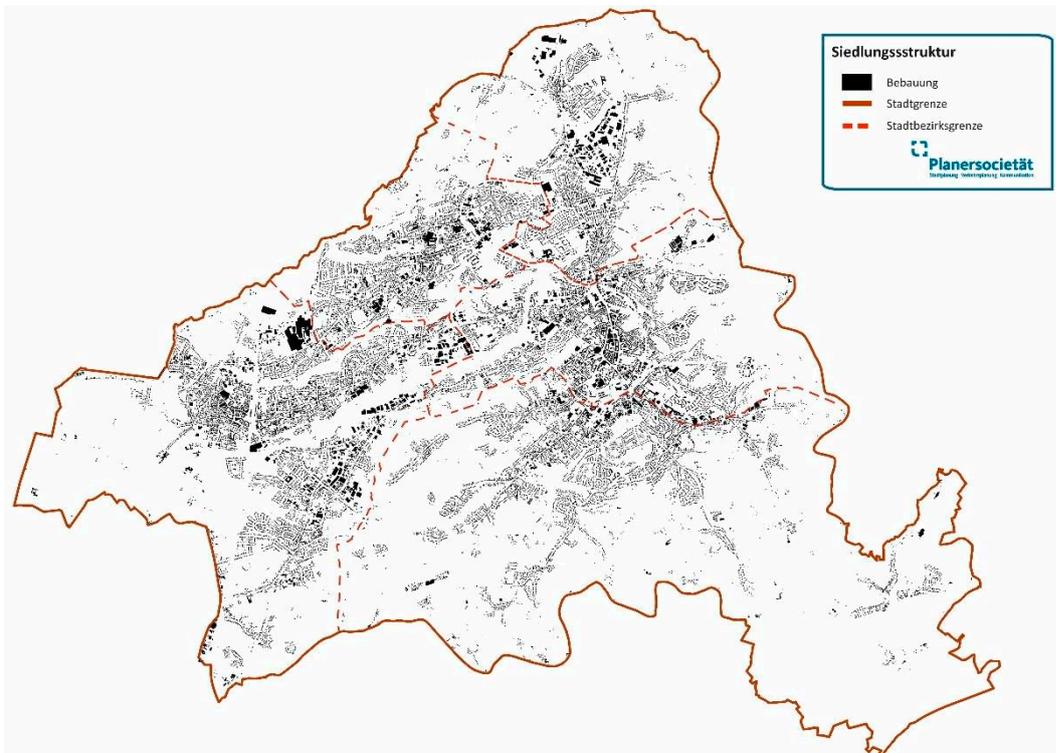


Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Stadt Solingen

Die Stadtstruktur teilt sich auf in acht Stadtteile und fünf Stadtbezirke. Die Siedlungsstruktur orientiert sich in Solingen stark an den Stadtteilen. Während innerhalb der Stadtteile teilweise relativ kompakte Siedlungsstrukturen zu identifizieren sind, entstehen durch die vergleichsweise große räumliche Entfernung der Stadtteilzentren zueinander disperse Siedlungsstrukturen auf gesamtstädtischer Ebene (vgl. Abbildung 16). Dieses spiegelt sich auch im Modal Split für die Einwohner*innen der Stadt Solingen wider (vgl. Abbildung 17). So zeichnen sich die Verkehrsmittel nach Wegen durch einen relativ hohen Anteil im ÖPNV im Vergleich zu Städten ähnlicher Einwohnerzahl sowie im Bundesdurchschnitt nach MiD 2017 (MiD: Mobilität in Deutschland) aus, während gleichzeitig der Anteil der zurückgelegten Wege mit dem Kfz (als Fahrer*in und Mitfahrer*in) deutlich über dem deutschen Durchschnitt und über dem Anteil der Vergleichsstädte liegt. Gleichzeitig liegt der Radverkehrsanteil mit nur drei Prozentpunkten weit unter dem anderer Städte, was u.a. durch die topographischen Verhältnisse Solingens begründet ist. Dieses wurde auch mehrfach im Rahmen der

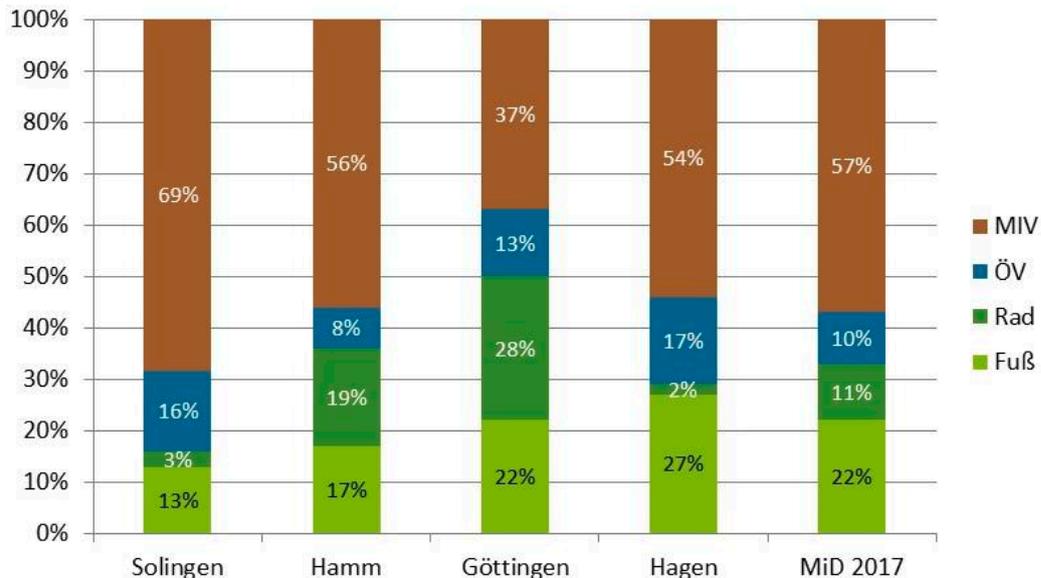
Akteursgespräche erwähnt²⁶. Neben einem Hemmnis für die Radverkehrsnutzung kann das allerdings auch als Potenzial für den Einsatz von Pedelecs bewertet werden.

Abbildung 16: Siedlungsstruktur der Stadt Solingen



Quelle: Planersocietät; Datengrundlage: Stadt Solingen

Abbildung 17: Modal-Split Solingen



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Auskunft Stadt Solingen (2019), Daten der Städte²⁷ und MiD

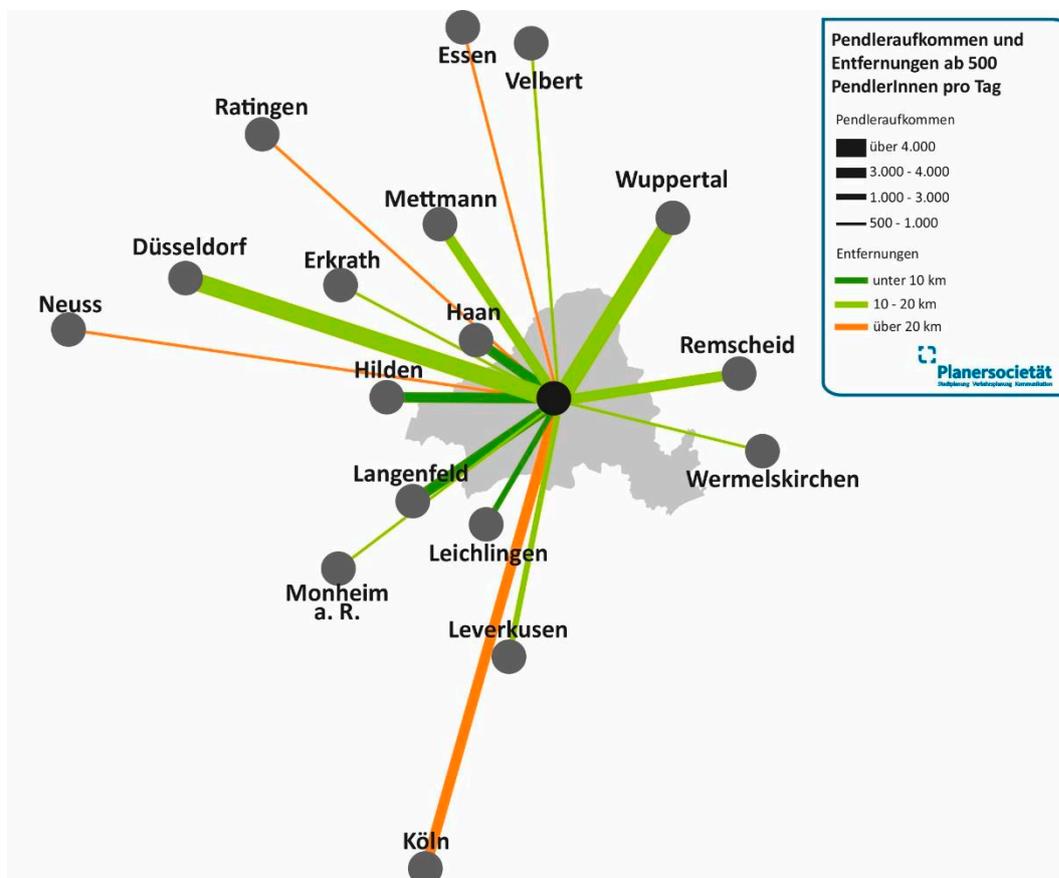
Anm.: tlw. rundungsbedingte Fehler bzgl. der Gesamtsummen

²⁶ So müssen beispielsweise von Solingen Hbf zum Theater in Solingen-Mitte ca. 120 Höhenmeter überwunden werden.

²⁷ Hamm: Verkehrsbericht 2018; Göttingen: Nahmobilitätskonzept 2017; Hagen: Webseite Verkehrsentwicklung (2015)

Mit einem Pendleraufkommen von über 53.000 Personen pro Tag zeichnet sich Solingen durch eine relativ starke Verflechtung mit v. a. benachbarten Kommunen aus. Dabei weist die Klingenstadt einen negativen Pendlersaldo auf und kann dementsprechend als Auspendlerstadt bezeichnet werden. Die Pendlerbeziehung in Richtung Wuppertal ist mit über 9.000 Pendler*innen pro Tag erwartungsgemäß die stärkste Pendlerachse, gefolgt von knapp 7.000 Personen auf der Achse nach Düsseldorf (vgl. Abbildung 18). Auffällig ist, dass elf der 17 stärksten²⁸ Pendlerströme Entfernungen von unter 15 km aufweisen und somit Strecken darstellen, die im potenziellen Einsatzbereich von Pedelecs liegen. Darüber hinaus liegen zwölf Pendlerachsen an ÖPNV-Achsen mit Direktverbindungen (SPNV und Bus), sodass diesbzgl. eine Alternative zur Pkw-Nutzung besteht bzw. sich diese für intermodale Wegekette (z. B. Pedelec und Bahn, vgl. Kap. 4.2.2) eignen.

Abbildung 18: Pendlerströme und -verflechtungen Stadt Solingen



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: it.nrw (Stand Juni 2015)

²⁸ mit über 500 Pendler*innen pro Tag

Hinsichtlich der gegebenen Voraussetzungen des Untersuchungsraumes, können folgende Stärken, Chancen und Schwächen in Bezug auf die Elektromobilität festgehalten werden:

Stärken	Chancen	Schwächen
+ vier DB-Haltepunkte sowie ein Fernbahnhof als intermodale Schnittstellen	o Erreichbarkeit des Stadtzentrums Solingen-Mitte durch Bundesstraßen	- geringer Radverkehrsanteil am Modal-Split
+ zahlreiche Pendlerbeziehungen mit Entfernungen unter 15 km	o teilweise kompakte Siedlungsstruktur in den Stadtbezirken	
+ interkommunale Radwegeverbindungen	o bewegte Topographie	

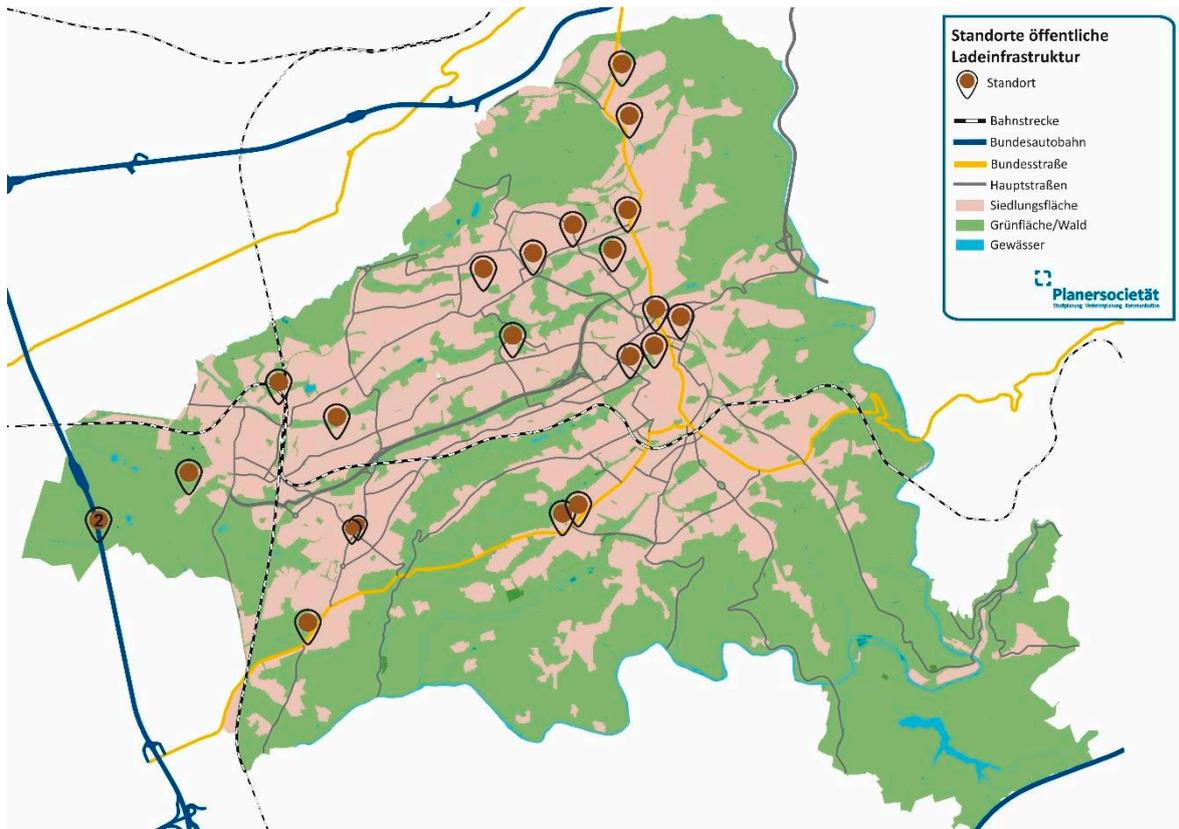
4.2.2 Elektromobilität im Individualverkehr

Zum 30.04.2019 waren rd. 90.450 Pkw in Solingen zugelassen, wovon 263 Fahrzeuge als Elektrofahrzeug – mit reinem batterieelektrischem Antrieb – deklariert waren²⁹. Dies entspricht einem Anteil von ca. 0,3 %. Hinsichtlich verfügbarer Ladeinfrastruktur existierten zu Beginn der Untersuchung in Solingen nur drei Standorte (privat und öffentlich). Mittlerweile bestehen weitere öffentlich zugängliche Lademöglichkeiten, welche parallel zum Erarbeitungsprozess des Elektromobilitätskonzeptes – u.a. aufgrund identifizierter Standorte – aufgestellt wurden (vgl. Abbildung 19 und Kapitel 0).

Den Besucher*innen der Stadtmitte Solingen mit dem Pkw stehen insgesamt knapp 2.150 Kfz-Stellplätze in fünf Parkhäusern bzw. Tiefgaragen zur Verfügung (vgl. Abbildung 20). Vor allem für Besucher*innen der Innenstadt bzw. Auswärtige mit einem Elektrofahrzeug stellen Innenstädte mit vorhandenen Ladesäulen attraktive Ziele dar, um das Fahrzeug während des Aufenthalts zu laden. Die zahlreichen Stellplätze bieten hier ein gutes Potenzial für den Ausbau der Ladeinfrastruktur in Solingen-Mitte in Zusammenarbeit mit privaten Akteuren/Unternehmen. Auf die spezifischen Bedürfnisse von Seiten potenzieller Nutzer*innen von Ladeinfrastruktur im Kontext der angebotenen Ladeleistung wird in Kap. 6.1 näher eingegangen.

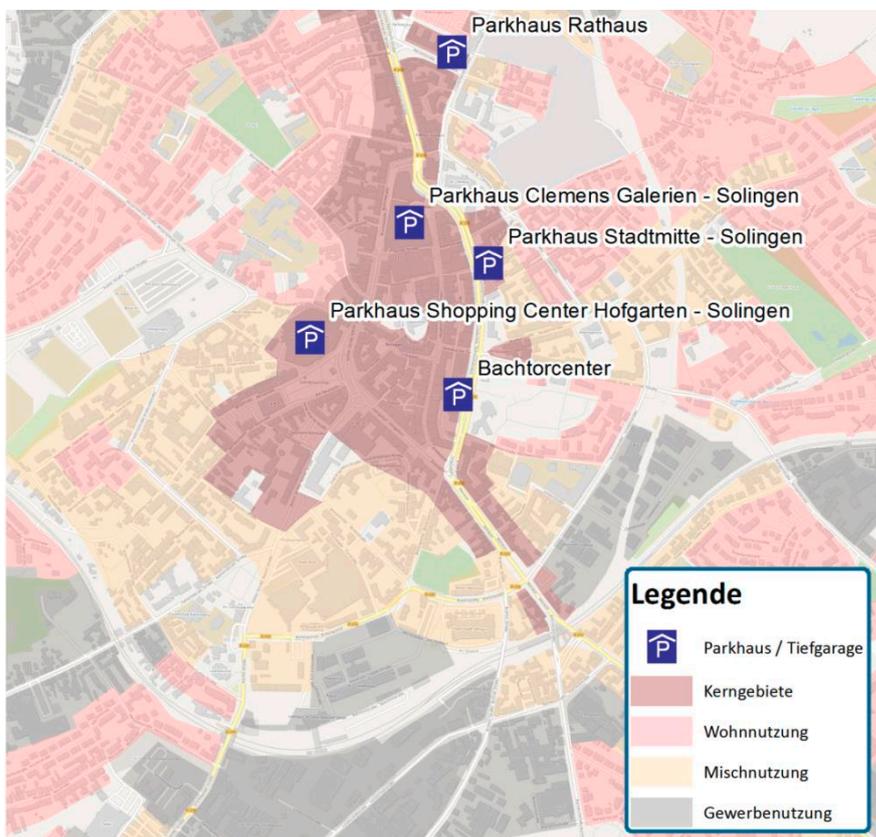
²⁹ Auskunft der Zulassungsstelle Solingen

Abbildung 19: Bestehende Ladeinfrastrukturstandorte Solingen (öffentlich)



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Stadt Solingen; Webseite goingelectric.de

Abbildung 20: Parkhäuser und Tiefgaragen in Solingen-Mitte



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Stadt Solingen (ALKIS)

Radverkehr - Pedelecs

Die erweiterten Nutzungsoptionen von Pedelecs (vgl. Kap. 3.1) schaffen Möglichkeiten für unterschiedliche Einsatzzwecke, welche bisher mit dem privaten Pkw abgewickelt wurden – z. B. Weg zur Arbeit, (Groß-)Einkauf, Kindertransport. Insbesondere in Regionen und Kommunen mit bewegter Topographie ergeben sich durch den Einsatz von Pedelecs gute Chancen zur Stärkung des Radverkehrs. Sehr gute Einsatzmöglichkeiten werden vor allem auch für die alltäglichen Wegestrecken von Pendler*innen gesehen (Arbeit und Ausbildungswege). Durch die elektrische Unterstützung wird der individuelle Bewegungsradius ohne wesentliche körperliche Anstrengungen stark vergrößert. So fallen bspw. hygienische Gründe (Schwitzen) für die Ablehnung des Fahrrads weg. Strecken mit Steigungen auf dem Weg zur oder von der Arbeit können mit Pedelecs ebenfalls leichter überwunden werden. Aber auch im gewerblichen Bereich können insbesondere elektrifizierte Lastenräder v. a. bei Kurier-, Express- und Paketdiensten (KEP-Dienste) bisherige Kfz-Fahrten ersetzen und somit die CO₂-Emissionen senken. Gleichwohl muss hierbei berücksichtigt werden, dass bestimmte Grundvoraussetzungen hinsichtlich der Radverkehrsinfrastruktur bzw. -konzeption erfüllt sind (z. B. höhere Geschwindigkeiten, Überholmanöver, sichere Abstellanlagen). Bei zunehmenden Pedelec-Verkehren sollten von planerischer Seite möglichst die Planungsvorgaben der Richtlinien ERA 2010, RiLSA 2010 und HBR³⁰ berücksichtigt werden, um die Sicherheit im Straßenverkehr zu gewährleisten. Neben einem guten städtischen Radwegenetz mit schnellen sowie komfortablen Quell-Ziel-Beziehungen bedarf es ebenso einer guten Infrastruktur an sicheren Abstellanlagen für Pedelecs. Vor allem letzteres wurde auch im Rahmen der Akteursgespräche als wichtiger Faktor für die Förderung von Pedelecs im Stadtgebiet Solingen erwähnt. Da die Anschaffung eines Pedelecs mit einem höheren finanziellen Aufwand verbunden ist und die Zweiräder i. d. R. auch ein höheres Gewicht aufweisen, spielen qualitativ gute, sichere und ebenerdige Abstellplätze für die Nutzer*innen eine wesentliche Rolle. Der Begriff „sicher“ meint hierbei nicht automatisch eine abschließbare Box für ein Fahrrad. Vielmehr gilt es je nach Ort des Abstellens und potenzieller Standzeit des Pedelecs den Einsatz entsprechender Anlagen abzuwägen. Für Orte mit kurzer Aufenthaltsdauer, wie z. B. Einzelhandelsschwerpunkte können reguläre und gut verankerte Fahrradbügel durchaus als ausreichend sicher bezeichnet werden. Neben dem Wohnort gilt dies auch für wichtige Fahrtziele, wie z. B. Arbeitsplatz, Freizeiteinrichtungen oder Haltestellen des öffentlichen Verkehrs bzw. intermodalen Schnittstellen (siehe unten). Diese können ggf. auch über Lademöglichkeiten verfügen, jedoch wird eine flächendeckende Ladeinfrastruktur für Pedelecs im öffentlichen Raum als nicht sinnvoll erachtet, da die durchschnittliche Reichweite mittlerweile als ausreichend bezeichnet werden kann. Für den touristischen und freizeitorientierten Bereich gibt es teilweise bereits eigeninitiierte Angebote von Seiten des Gastro- und Hotelgewerbes.

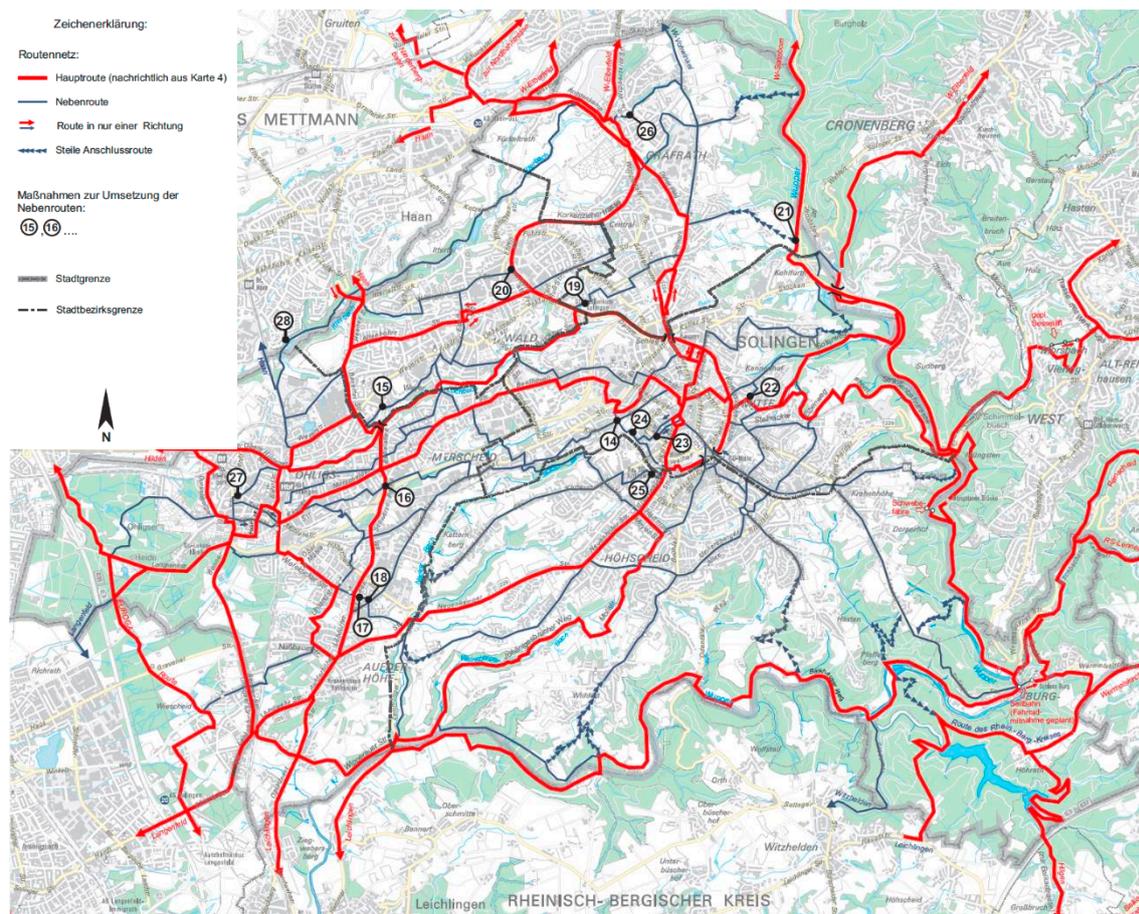
³⁰ ERA = Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [Hrsg.] (2010): Empfehlung für Radverkehrsanlagen.

RiLSA = Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [Hrsg.] (2010): Richtlinien für Lichtsignalanlagen

HBR = Forschungsgemeinschaft für Straßen- und Verkehrswesen [Hrsg.] (1998): Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr.

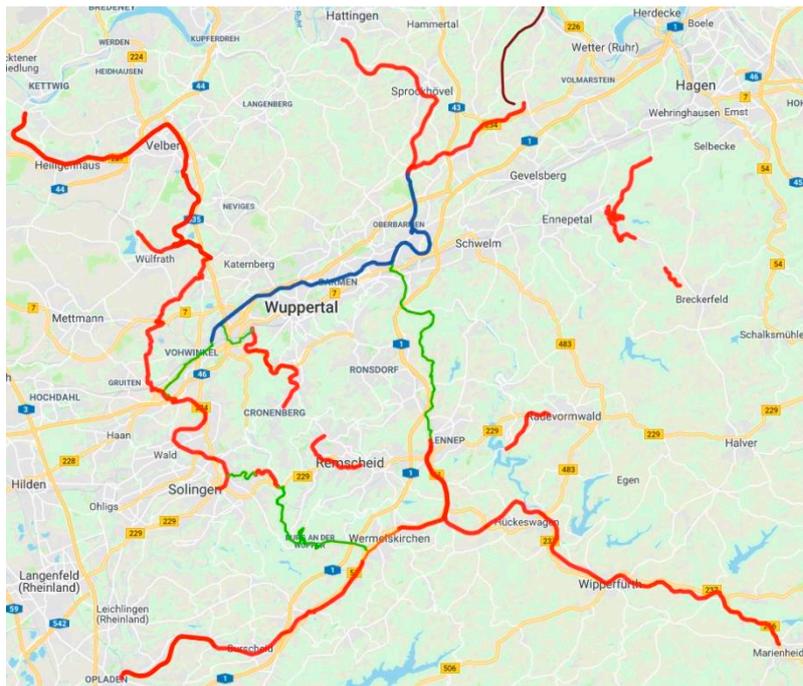
Solingen ist Teil des landesweiten Radverkehrsnetzes NRW, welches auch die Grundlage des im Jahr 2011 beschlossenen städtischen Radverkehrskonzeptes bildet (vgl. Abbildung 21). Somit liegt bereits eine Planungsgrundlage für die systematische Förderung des Radverkehrs in Solingen vor, auf der die Berücksichtigung der Ansprüche durch eine potenzielle Pedelec-Nutzung aufbauen kann. Zudem wurde im Jahr 2014 eine Neuauflage des Fahrradstadtplans Solingen veröffentlicht. Mit der Fertigstellung der Korkenziehertrasse im Jahr 2006 wurde eine prestigeträchtige und öffentlichkeitswirksame Fuß- und Radwegeverbindung auf einer stillgelegten Bahntrasse realisiert. Mittlerweile ist die Trasse im nördlichen Abschnitt auch an die Nordbahntrasse in Richtung Wuppertal und Haan sowie in östlicher Richtung an die Bergbahntrasse angebunden und weist damit – neben der touristischen Funktion – auch Potenzial für die Nutzung als interkommunale Pendlerstrecke mit dem Pedelec auf. Bezugnehmend auf bestehende Pendlerverflechtungen (vgl. Kap. 4.2.1) betrifft dies insbesondere die Verbindung nach Wuppertal und Haan aufgrund der Pedelec-freundlichen Entfernungen (vgl. Kap. 4.2.1). Eine Übersicht bergischer Bahntrassen bzw. interkommunaler Radwegeverbindungen zeigt Abbildung 22.

Abbildung 21: Radverkehrskonzept Solingen



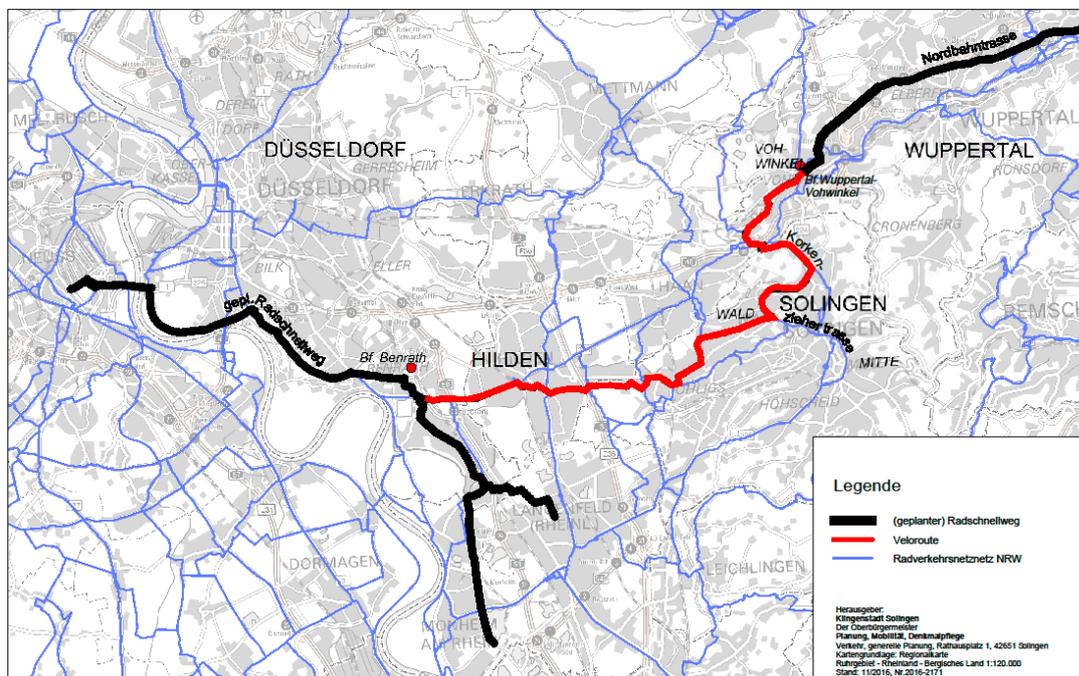
Quelle: Stadt Solingen

Abbildung 22: Bergische Bahntrassen



Quelle: Webseite ADFC Wuppertal

Abbildung 23: Veloroute Düsseldorf – Hilden – Solingen - Wuppertal



Quelle: Stadt Solingen: Beschlussvorlage 2331, Anlage 1

Im Januar 2017 wurde von Seiten des Ausschuss für Stadtentwicklung, Umwelt, Klimaschutz und Mobilität beschlossen, die nötigen Planungsschritte für eine innerörtliche Veloroute – basierend auf dem Radverkehrskonzept der Stadt – zwischen Solingen Ohligs und Solingen Wald in die Wege zu leiten. Dieser Streckenabschnitt soll in westlicher Richtung an den Radschnellweg Düsseldorf-Benrath und in östlicher Richtung an die Korkenzieher- bzw. Nordbahntrasse angebunden werden.

Somit ergibt sich eine interkommunale und attraktive Radwegeverbindung für Touristen und Pendler*innen vom Bahnhof Düsseldorf-Benrath, über Hilden und Solingen bis Wuppertal (vgl. Abbildung 23). Im Routenverlauf werden über 220 Höhenmeter überwunden, wobei 200 Höhenmeter allein auf Solinger Stadtgebiet liegen. Das Vorhaben wird durch den Bund gefördert, dessen Bewilligung am 01. September 2018 erfolgte. Von 1,86 Mio. € zuwendungsfähiger Bausumme werden ca. 1,67 Mio. € (90 %) durch die Förderung gewährleistet. Ein wichtiger Aspekt für die Realisierung der Veloroute ist die Entwicklung eines Corporate Designs hinsichtlich einer eindeutigen Erkennbarkeit. Darüber hinaus erfolgt ein Monitoring durch Dauerzählstellen, um entsprechende Nutzungsstatistiken und Auswertungen vorliegen zu haben. Zudem werden derzeit Machbarkeitsstudien für die finale Routenführung weiterer Velorouten (Solingen-Mitte – Langenfeld, Solingen-Ohligs – Solingen-Mitte) durchgeführt.

Mit zwei Leihpedelecs am LVR Industriemuseum besteht insbesondere für Touristen seit dem Frühjahr 2019 die Möglichkeit die dezentrale Museumsstruktur der Industriekultur in und um Solingen elektromobil zu erleben. Bestehende Fahrradkarten des Landschaftsverbands Westfalen-Lippe (LWL) mit vier Radtouren in Solingen können hierfür ebenfalls genutzt werden. Zudem gab es die Absicht, im regionalen Kontext mit dem bergischen Städtedreieck einen E-Bike-Verleih in Kooperation zwischen den Gastronomen und dem lokalen Fahrradhandel an den vorhandenen Fahrradtrassen einzurichten, was jedoch nach kurzer Zeit nicht weiter verfolgt wurde. Die touristisch ausgerichteten Panorama-Radwege im Bergischen Land verfügen über Kartenmaterial, welches auch Lademöglichkeiten für Pedelecs – vornehmlich bei Gastronomen und Hoteliers – ausweist, allerdings liegt die Mehrzahl davon außerhalb des Solinger Stadtgebietes. Die örtlichen Fahrradhändler verleihen – je nach Geschäft in unterschiedlicher Anzahl - ebenfalls Pedelecs und E-Bikes. Ab dem Frühjahr 2019 sind auch zwei Lastenräder, eines in SG-Mitte und eines in SG-Ohligs, über den dort ansässigen Fachhandel ausleihbar. Die Stadtwerke Solingen GmbH, Beethovenstraße, sowie die Firma Legewie im Südpark an der Korkenziehertrasse bieten mittlerweile eine E-Bike-Ladestation an. Seit April 2019 besteht zudem die Möglichkeit, ein Lastenrad mit Elektrounterstützung (Lasten-Pedelec) kostenfrei auszuleihen. Mit dem „Ohlligser Dürpelflitzer“ können Interessierte den Einkauf oder Kindertransport – dank elektrische Unterstützung – relativ einfach mit dem Zweirad bewältigen. Das Projekt ist aus einer Kooperation u. a. von engagierten Bewohner*innen, der Immobilien- und Standortgemeinschaft (ISG) Solingen-Ohligs und Biernath sowie der Lokalpolitik mit dem örtlichen Fahrradhandel entstanden.

Intermodale Schnittstellen

Neben der ausschließlichen Nutzung eines Verkehrsmittels haben auch intermodale Verbindungen mit unterschiedlichen Verkehrsträgern (Pkw, Fahrrad, SPNV/ÖPNV) eine große Bedeutung für die Mobilität einer Stadt. So tragen Verbindungspunkte zwischen den Verkehrsmitteln zu einer besseren Auslastung der verknüpften Verkehrsmittel bei. Um Anreize für die Nutzung elektrisch betriebener oder unterstützter Fahrzeuge auf intermodalen Wegekettens zu schaffen, bedarf es einer entsprechenden Infrastruktur an den jeweiligen Verknüpfungspunkten. Wie oben bereits erwähnt, spielen für Pedelec-Nutzer*innen gute und sichere Abstellmöglichkeiten für die Zweiräder im öffentlichen Raum eine wesentliche Rolle. Zahlreiche interkommunale Pendlerbeziehungen liegen

auf Achsen mit umsteigefreien Verbindungen des öffentlichen Verkehrs (vgl. Kap. 4.2.1), sodass hier Potenzial für die Nutzung von Pedelecs im topographisch bewegten Solingen für den Streckenabschnitt, insbesondere zwischen Wohnort und SPNV-Haltepunkt, erkennbar wird. Gleichzeitig gilt es auch für Touristen bspw. im Stadtzentrum ein entsprechendes Angebot zu schaffen, um die Attraktivität der Innenstadt gegenüber des Rad- bzw. Pedelec-Tourismus zu fördern. In Solingen existieren mehrere Bike+Ride-Standorte mit über 200 Stellplätzen für Fahrräder – in qualitativ teilweise sehr unterschiedlichem Zustand – an den Haltepunkten Grünewald, Mitte, Hauptbahnhof und Vogelpark (vgl. Tabelle 4) sowie drei Park+Ride-Flächen mit 350 Kfz-Stellplätzen an den Haltestellen Mitte, Hauptbahnhof und Vogelpark³¹.

Tabelle 4: Fahrrad-Stellplätze an Bahn-Haltepunkten

DB- Station	Art der Anlage		Anzahl Ständer	Anzahl Fahrräder	Über- dachung
Hauptbahnhof/ Bahnhofsvorplatz	Anlehnbügel	VRR- Doppelbügel	23	46	teilweise
Hauptbahnhof/ Sauerbreystraße	Anlehnbügel	VRR- Doppelbügel	12	12	
Hauptbahnhof/ Bahnstraße	Fahrradboxen		30	30	
Bf Mitte	Anlehnbügel		18	36	Ja
Bf Mitte Park&Ride	Anlehnbügel	VRR- Doppelbügel	12	24	Ja
Grünewald	Anlehnbügel		19	38	Ja
Vogelpark S	Vorderradhalter		32	32	Ja

Quelle: Stadt Solingen

Neben den SPNV-Haltepunkten spielen aber auch die zentralen Haltestellen im Bus-ÖPNV in Solingen bzw. deren Ausstattung und Angebot eine wichtige Rolle für die Attraktivität und Sicherheit der Pedelec-Nutzung. Bushaltestellen sind nur teilweise mit Fahrradabstellanlagen ausgestattet, Abstellanlagen im Sinne von Fahrradboxen oder Sammelschließanlagen sind allerdings nur am Hauptbahnhof vorhanden (vgl. Abbildung 24). Eine Übersicht der wichtigen identifizierten intermodalen Schnittstellen im

Abbildung 24: Fahrradboxen am Hbf



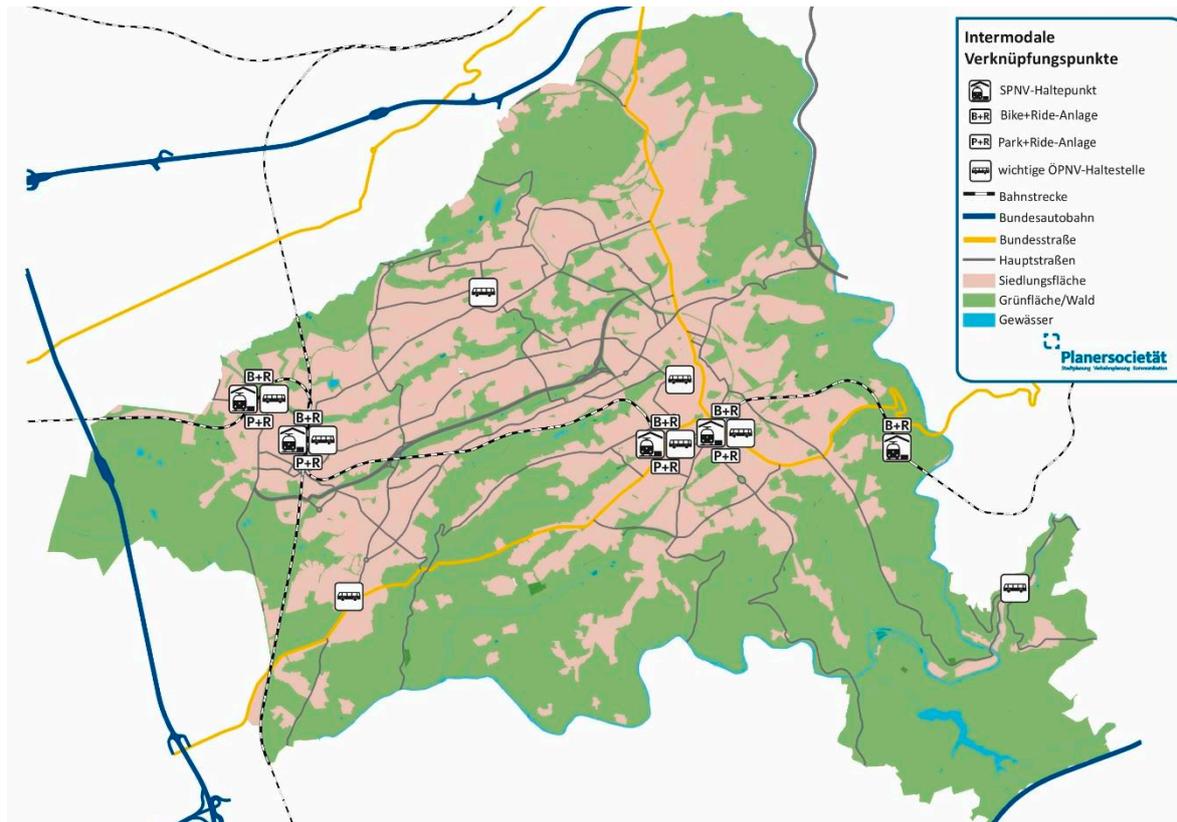
Quelle: Stadt Solingen

³¹ Siehe Webseite VRR

ÖPNV gibt die Abbildung 25. Weitere wichtige und zentrale Haltestellen im Busliniennetz mit Potenzial zur Erweiterung durch z. B. Radabstellanlagen für die Stadt Solingen sind:

- Graf-Wilhelm-Platz
- ZOB Aufderhöhe
- Wald Kirche
- Burger Bahnhof

Abbildung 25: intermodale Schnittstellen und zentrale Haltestellen



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Stadt Solingen

Neben der rein infrastrukturellen Ausstattung an den Verknüpfungspunkten können auch weitergehende serviceorientierte Aspekte die entsprechende Abstellanlage attraktivieren. Für Pedelecs können dies – gleichermaßen für Pendler*innen und Touristen – neben Lademöglichkeiten für die Akkus auch Schließfächer für Gepäck und Material (z. B. Helme), wie auch die kostenlose Nutzung von Luftpumpen und Automaten mit Flickzeug sein. Die Umsetzung dieser Ausstattungsvarianten gilt es jedoch im Hinblick auf die Frequentierung der jeweiligen Verknüpfungspunkte abzuwägen. Lademöglichkeiten sollten bspw. nur an prominenten, ausgewählten Stationen realisiert werden (z. B. Innenstadt, Hauptbahnhof). Für Fahrer*innen von Elektroautos spielen diese Aspekte abseits der Ladesäule selbst eher eine untergeordnete Rolle³².

³² Dennoch existieren Ladesäulen, die bspw. mit W-Lan oder Displays für Werbung ausgestattet sind, was jedoch keinen expliziten Nutzen für die Pkw-Fahrer*innen darstellt.

Für die Elektromobilität im Individualverkehr können für die Stadt Solingen folgende Stärken, Chancen und Schwächen identifiziert werden:

Stärken	Chancen	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> + gutes innerstädtisches Angebot an Kfz-Stellplätzen in Parkhäusern und Tiefgaragen für die Installation von Ladepunkten + städtisches Radverkehrskonzept als gute Planungsgrundlage + Korkenziehertrasse als prestigeträchtiger Radweg + Veloroute Ohligs - Wald - Gräfrath in Planung (Streckenabschnitt interkommunaler Radschnellweg Düsseldorf-Hilden-Solingen-Wuppertal) 	<ul style="list-style-type: none"> o Wachsende Anzahl öffentl. zugänglicher Ladeinfrastruktur für E-Pkw o zwei Leihpedelecs am LVR Industriemuseum, weitere im Fahrradhandel o 263 zugelassene Elektrofahrzeuge in Solingen o zwei Dienstpedelecs in der Stadtverwaltung o zahlreiche Bike+Ride- sowie Park+Ride-Standorte vorhanden (in unterschiedlicher Qualität) 	<ul style="list-style-type: none"> - keine punktuelle/ öffentlichkeitswirksame Ladeinfrastruktur für Pedelecs und Elektroautos an intermodalen Schnittstellen vorhanden - sichere Abstellmöglichkeiten im Sinne von Fahrradboxen oder Sammel-schließanlagen nur am Hbf

4.2.3 ÖPNV

Elektrischer ÖPNV hat in Solingen bereits eine lange Tradition: Seit 1952 die erste O-Bus-Linie den Betrieb aufgenommen und damit bereits elektrisch angetriebene Straßenbahn-Linien ersetzt hat, ist Solingen O-Bus-Stadt. Trotz zwischenzeitlicher Diskussionen um die Einstellung des O-Bus-Betriebes in den 90er Jahren ist die Oberleitungsinfrastruktur und der Fahrzeugbestand sukzessive modernisiert worden. Mit insgesamt sechs Oberleitungsbus-Linien (681-686), die auf einem Streckennetz von insgesamt 102 km verkehren, ist der Verkehrsbetrieb der Stadtwerke Solingen der größte O-Bus-Betrieb in Deutschland. Innerhalb des Stadtverkehrs bilden die O-Bus-Linien das Rückgrat des Solinger ÖPNV: Alle Oberleitungsbuslinien durchfahren – aus unterschiedlichen Richtungen kommend - den Innenstadtbereich und bilden einen Umsteigeknoten am Graf-Wilhelm-Platz (vgl. Abbildung 26).

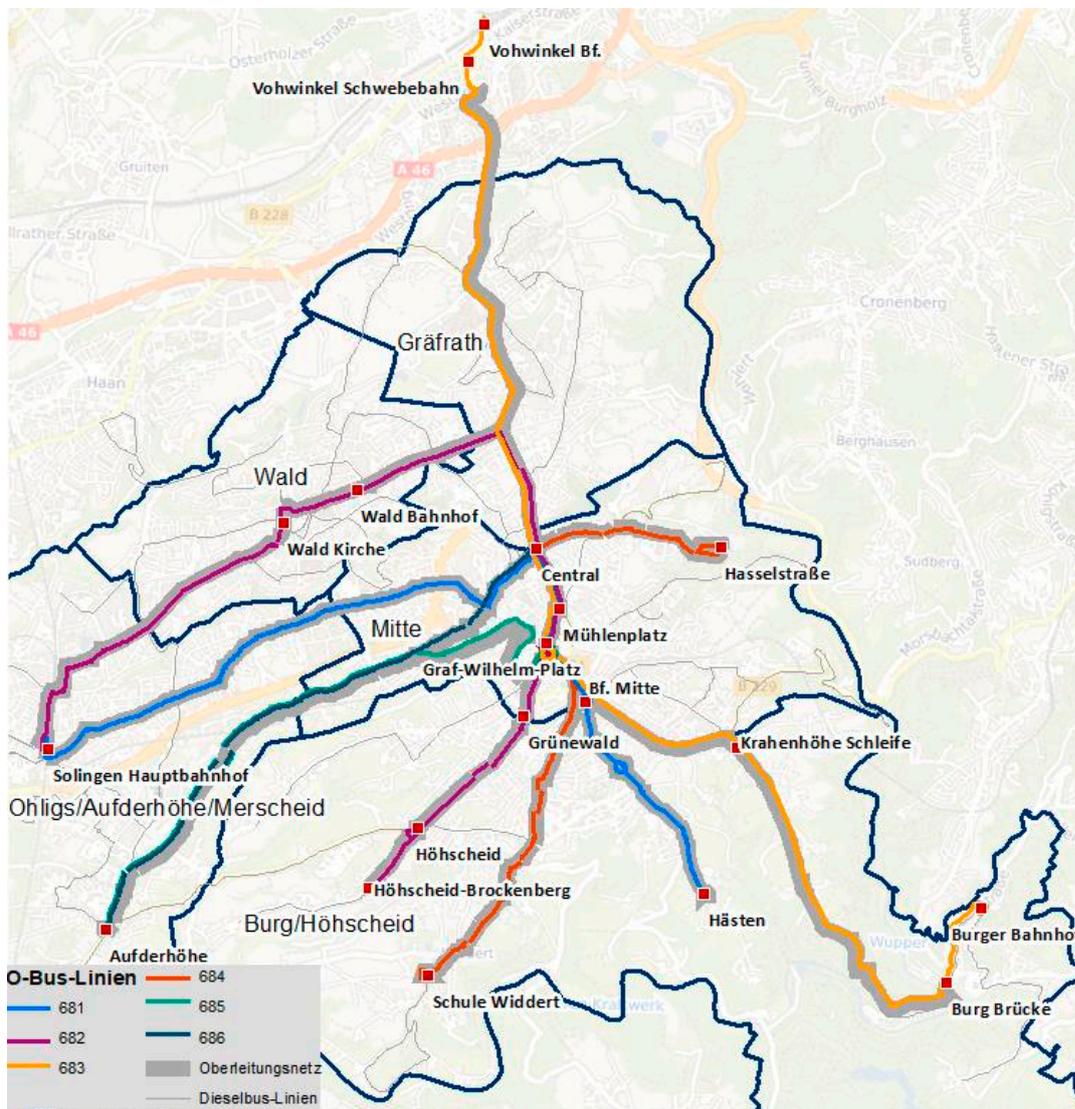
Insgesamt ist der Anteil der O-Bus-Linien an der Jahreskilometerleistung bereits heute sehr hoch. 65% dieser Leistung wird mit O-Bussen erbracht und nur rd. 35% der Verkehrsleistung entfällt auf Fahrten mit Dieselnissen (Stand 2017).

Die Bedeutung der O-Bus-Linien wird auch durch die Fahrtenhäufigkeit unterstrichen: So werden die meisten Abschnitte im O-Bus-Netz Montags bis Freitags tagsüber im 10- bis 15-Minuten-Takt

bedient, rd. 74 % aller Fahrgäste nutzen die O-Bus-Linien. Mit der Linie 683 besteht bereits seit 1958 eine stadtgrenzenüberschreitende O-Bus-Linie bis Wuppertal-Vohwinkel.

Das O-Bus-Netz wird im Stadtverkehr durch zwölf klassische Buslinien der Stadtwerke Solingen ergänzt, die zum einen eine Anbindung an benachbarte Städte (z. B. Haan) herstellen oder für eine engmaschige Erschließung in Wohngebieten sorgen. Darüber hinaus existieren im städtischen Busverkehr weitere nachfrageorientierte TaxiBus-Angebote sowie NachtExpress-Linien. Zudem wird das städtische Netz von weiteren regionalen Buslinien, die entweder von kommunalen Verkehrsunternehmen der umliegenden Städte oder von privaten Verkehrsunternehmen betrieben werden, ergänzt. Diese Linien werden alle mit klassischen Dieselfahrzeugen bedient.

Abbildung 26: Oberleitungsbuslinien in Solingen



Quelle: Planersocietät; Datengrundlage: Stadt Solingen; Kartengrundlage: OpenStreetMaps

Die O-Bus-Linie 683 weist die Besonderheit auf, dass sie als einzige an den Enden des Linienweges nicht elektrifiziert ist. Um im Zuge einer Neubeschaffung von Fahrzeugen für die Linie 683 auch die Verlängerung der Buslinie von Wuppertal-Schwebebahn bis zum Bahnhof Wuppertal-Vohwinkel realisieren zu können, wurden Fahrzeuge mit einem verstärkten Hilfsmotor (Fa. Hess) beschafft. Die gestiegenen Anforderungen an Bewegungsräume im Innenraum erforderten zudem den Umstieg

von 12 Meter-Solofahrzeugen auf 18 Meter-Gelenkfahrzeuge. Damit konnte die Drehscheibe in Unterburg nicht weiter genutzt werden, so dass ab 2009 eine Verlängerung der Buslinie unter Nutzung des Dieselantriebs bis zum Burger Bahnhof erforderlich wurde.

Mit den neuen Fahrzeugen erhielt die Stadt Solingen zum ersten Mal die Möglichkeit zur Flexibilisierung eines Linienweges und erreichte - mit der umsteigefreien Anbindung des Bahnhofs Wuppertal-Vohwinkel - eine wesentliche Verbesserung des ÖPNV-Angebotes für die Fahrgäste.

Aktuelle Entwicklungen

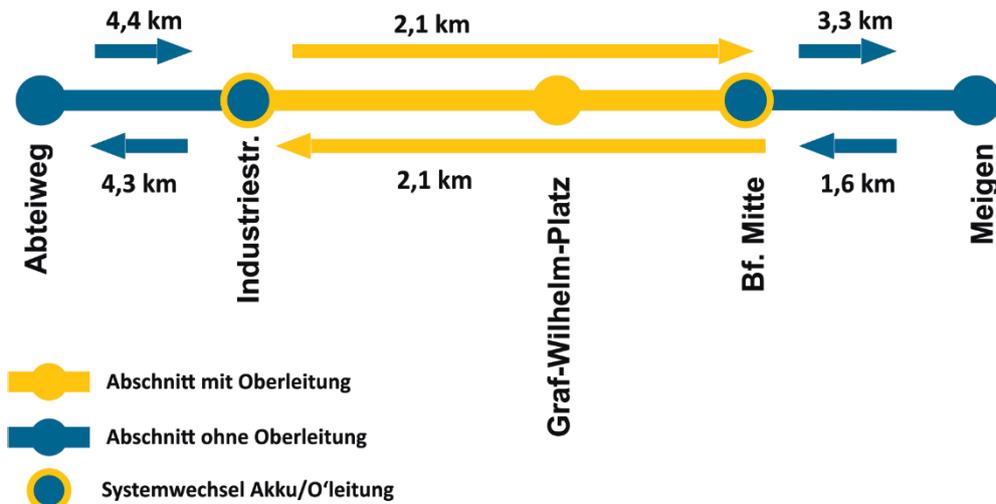
Diese Entwicklung der Flexibilisierung des Fahrzeugeinsatzes wird mit der nächsten Generation von O-Bussen, den Batterie-O-Bussen fortgesetzt. Zur weiteren Flexibilisierung des Einsatzes von O-Bussen hat der Verkehrsbetrieb der Stadtwerke Solingen Ende 2015 für das Pilotprojekt „BOB Solingen – Mit Batterie-Oberleitungsbus (BOB) und der intelligenten Ladeinfrastruktur zum emissionsfreien ÖPNV“ vier Gelenk-O-Busse des Herstellers Solaris geordert. Diese weisen im Gegensatz zu den bisherigen O-Bussen die Besonderheit auf, dass sie keinen Hilfsantrieb mit Dieselmotor besitzen. Stattdessen verfügen die Fahrzeuge über Akkumulatoren, die während der Fahrt im Oberleitungsnetz (In-Motion-Charging) oder stationär an Ladepunkten geladen werden.



Quelle: Stadt Solingen

Die gegenwärtigen Planungen sehen eine Reichweite von knapp 20 km vor, ohne die Akkus zwischenzuladen. Der Einsatz der Fahrzeuge soll Mitte 2019 auf der Buslinie 695 erfolgen.

Abbildung 27: Oberleitungsabschnitte auf der Buslinie 695



Quelle: eigene Darstellung

Die Linie 695 verkehrt zwischen der Haltestelle Abteiweg in Gräfrath über die Innenstadt bis zur Haltestelle Meigen (Stadtbezirk Mitte) (vgl. Abbildung 27). Ähnlich wie auf der Linie 683 sind auch hier die äußeren Linienabschnitte nicht vom Oberleitungsnetz überspannt: Das betrifft den Abschnitt Abteiweg – Industriestraße und den Abschnitt zwischen der Haltestelle Bahnhof Mitte und Meigen, der als Schleifenfahrt bedient wird. Im Vergleich zur Linie 683 sind jedoch die nicht überspannten Abschnitte hier deutlich länger. Als Rückfallmaßnahme ist der Bau einer Ladestation für die Busse an der Endhaltestelle Abteiweg vorgesehen, um auch bei kürzeren Reichweiten den Erfolg des Projektes nicht zu gefährden.

Das von einem breiten Konsortium getragene BOB-Forschungsprojekt ist jedoch weit mehr als die reine Umstellung des Busverkehrs auf vollelektrische Antriebe. Mit dem Einsatz von Batterieoberleitungsbussen sind erstmals elektrische Energiespeicher im Oberleitungsnetz vorhanden. Durch Vernetzung mit dem Mittelspannungsnetz der Versorgungssparte kann eine intelligente bidirektionale Kopplung des Oberleitungsnetzes mit dem öffentlichen Energieversorgungsnetz aufgebaut und dort zur Bedarfsabdeckung genutzt werden.

Weitere Nutzungsmöglichkeiten sind: Der Einsatz eines stationären Batteriespeichers, um Folgenutzungsmöglichkeiten für verschlissene Akkus der Fahrzeuge zu untersuchen, die keine ausreichende Restkapazität für den täglichen Linienverkehr mehr aufweisen. Darüber hinaus wird die Anbindung von Schnellladesäulen für den Individualverkehr und die Anbindung von regenerativen Energien (im ersten Schritt durch eine Photovoltaikanlage) an das Oberleitungsnetz untersucht. Vorteil einer Anbindung von Ladeinfrastruktur an das Gleichstromoberleitungsnetz ist es, dass hierdurch ohne technisch aufwändige Gleichrichtung von Wechselstrom eine Gleichstromschnellladung realisiert werden kann. Dies ergibt Synergien mit dem integrierten Elektromobilitätskonzept (z. B. im Rahmen des Ausbaus der LIS). Die bisher exklusiv für den ÖPNV vorgehaltene Oberleitungsinfrastruktur kann vielseitiger und somit effizienter genutzt werden. Als Verzahnung zwischen dem BOB-Projekt und dem Elektromobilitätskonzept können in einem ersten Schritt Rahmenbedingungen und Ansprüche an ein ÖPNV-System formuliert werden, die von einem auf Batterie-Oberleitungsbusse ausgerichteten Netz zu erfüllen sind.

Für den ÖPNV werden folgende Stärken, Chancen und Schwächen festgehalten:

Stärken	Chancen	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> + lange Elektromobilitätstradition durch O-Bus-System + 100 km Oberleitungsnetz mit 6 Obuslinien + O-Bus-System schafft Synergien für andere Verkehrsmittel durch Nutzung der Oberleitung + Beschaffung von ersten Batterie-O-Bussen bereits vollzogen 	<ul style="list-style-type: none"> o Erreichbarkeit des Zentrums durch 6 Obuslinien und mehrere Dieselbuslinien 	-

4.2.4 Elektromobilität im Flotteneinsatz

Mit den aktuell gängigen durchschnittlichen Reichweiten von Elektroautos kann bereits heute die Mehrheit der täglichen Wege problemlos bewältigt werden. Dennoch spielt die „begrenzte Reichweite“ subjektiv noch eine wichtige Rolle und wird als Hemmnis für einen Kauf genannt (vgl. Kap. 4.2.5). So können E-Autos aber im Flotteneinsatz mit überschaubaren Tageseinsätzen und Wegelängen trotz der aktuellen Reichweiten eingesetzt werden. Mit festen Stellplätzen und dem damit garantierten Zugang zu einer Ladesäule bieten kommunale bzw. betriebliche Flotten sehr gute Voraussetzungen für die Anschaffung von Elektroautos. Zudem gewinnen elektrisch betriebene Busse bei Bus- bzw. ÖPNV-Betreibern bundesweit zunehmend an Bedeutung. Die Stadt Solingen kann mit den Oberleitungsbussen bereits auf eine über 50-jährige Tradition und Erfahrung zurückblicken.

Carsharing

In Carsharing-Flotten kommen zunehmend auch Elektroautos zum Einsatz (z. B. Cambio, stadtmobil, STATAUTO). Wie in betrieblichen oder kommunalen Flotten sind den stationsbasierten Carsharing-Fahrzeugen feste Standorte zugewiesen, sodass hierdurch der Zugang zu einer potenziellen Ladesäule am Parkplatz gewährleistet ist. Neben der Einsparung von lokalen CO₂-Emissionen können für die Themen Carsharing sowie Elektromobilität Synergieeffekte im Bereich Marketing und Aufmerksamkeit generiert werden. Der Einsatz moderner Technik mit batteriebetriebenen Fahrzeugen kann öffentlichkeitswirksam nach außen getragen werden, gleichzeitig bekommen potenzielle Interessenten am Thema Elektromobilität hier eine Möglichkeit die Technik bzw. die Fahrzeuge zu testen und eigene Erfahrungen zu sammeln, ohne in große finanzielle Vorleistung gehen zu müssen.

In Solingen ist der etablierte Carsharing-Anbieter stadtmobil Rhein-Ruhr vertreten. Mit fünf Stationen und insgesamt sechs Fahrzeugen ist das Angebot jedoch relativ dünn ausgelegt (vgl. Abbildung 29). Dies liegt aber auch an der polyzentrischen Stadtstruktur, da durch die starke Verteilung der Bezirke und somit auch der Bevölkerung eine einzelne Station vergleichsweise wenig potenzielle Kund*innen erreicht. Der Anbieter hat bereits Erfahrungen mit Elektroautos in Carsharing-Flotten gemacht. So können in Nordrhein-Westfalen u. a. bereits in Krefeld, Unna und Menden E-Fahrzeuge genutzt werden.

Abbildung 28: Carsharing sGO (links) und stadtmobil (rechts)



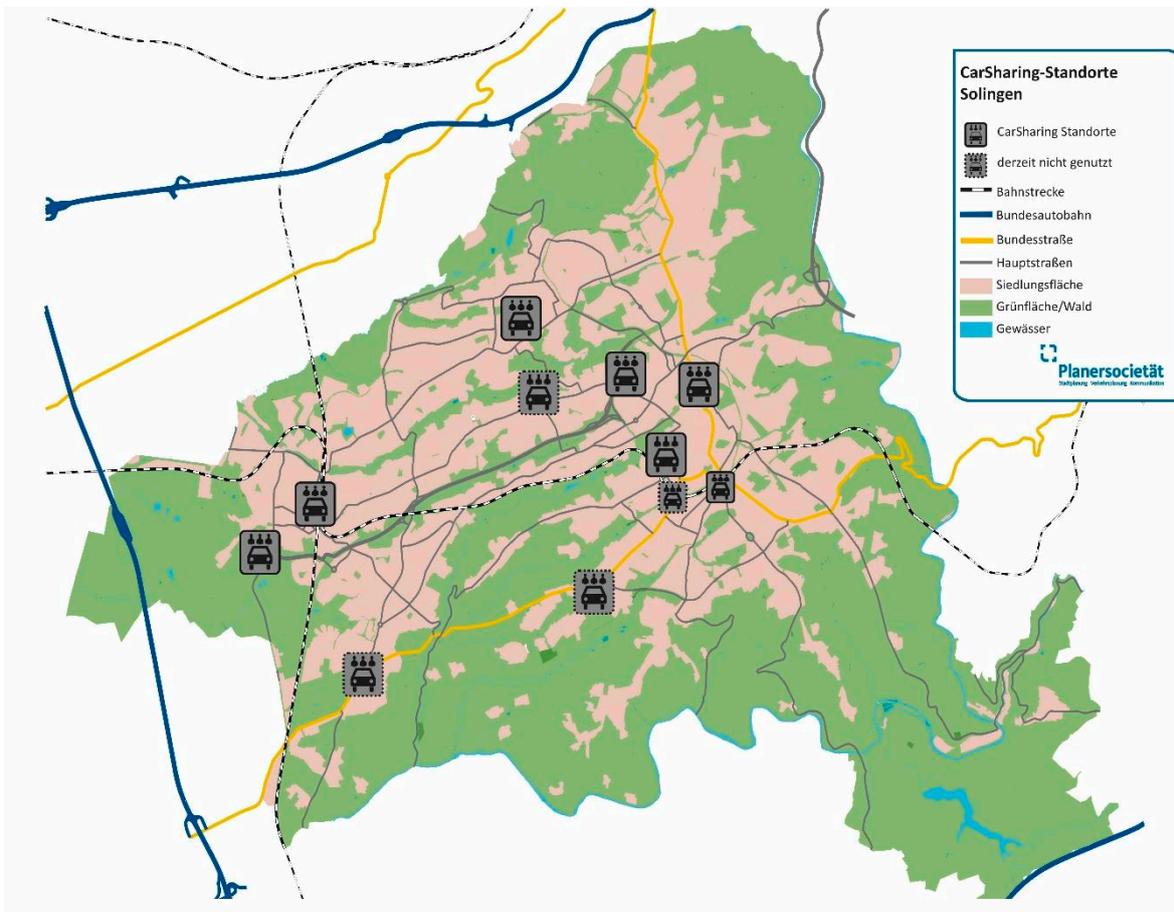
Quelle: Planersocietät

Durch die Kooperationsgemeinschaft der Verkehrsbetriebe Solingen, dem Autohaus Schönauen sowie der Drive-Carsharing GmbH wurde das Carsharing-Angebot „sGO!“ 2015 speziell für Solingen entwickelt. Mittlerweile wurden einige Stationen wieder aufgegeben, sodass das Angebot derzeit sechs Stationen mit je einem Fahrzeug umfasst, wovon ein paar aktuell jedoch außer Betrieb sind (vgl. Abbildung 29). In der Vergangenheit bestand die Absicht, zukünftig Elektrofahrzeuge mit einzubinden, aktuell ist dies nicht mehr der Fall³³. Des Weiteren ist die Buchungsplattform ebenfalls in das System des Anbieters Flinkster³⁴ eingebunden, sodass auch Kund*innen von außerhalb Zugriff auf die Fahrzeuge haben. Mit dem Unternehmen Drive-Carsharing GmbH ist ein in Solingen ansässiger Partner beteiligt, welcher bereits auf mehrjährige Erfahrung im Bereich des elektromobilen Carsharings zurückgreifen kann. Das Unternehmen ist u. a. am ruhrgebietsweiten Mobilitätsnetzwerk „RUHRAUTOe“ beteiligt und kooperiert zusammen mit stadtmobil Rhein-Ruhr hinsichtlich der elektrischen Carsharing-Angebote (s.o.).

³³ vgl. Stadt Solingen 2014

³⁴ Carsharing-Angebot der Deutschen Bahn

Abbildung 29: Carsharing-Standorte Solingen



Quelle: Planersocietät; Datengrundlage: Webseite stadtmobil und Webseite Drive-Carsharing

Mit dem im September 2017 in Kraft getretenen Carsharing-Gesetz werden den Kommunen in Zusammenarbeit mit den Carsharing-Organisationen Stellplätze im öffentlichen Straßenraum für die geteilten Fahrzeuge auf Basis einer bundesweiten Rechtsgrundlage zur Verfügung gestellt. Stationsbasierte Carsharing-Unternehmen können demnach unternehmensbezogenen Kfz-Stellplätzen zugeordnet werden, während für die sogenannten free-floating Modelle (z. B. car2go, DriveNow) allgemein ausgewiesene Stellplätze eingerichtet werden, welche aber für alle als gekennzeichnete Carsharing-Fahrzeuge genutzt werden dürfen. Darüber hinaus können die Kommunen Ermäßigungen oder Befreiungen von Parkgebühren gewähren. Ähnlich wie im Elektromobilitätsgesetz (vgl. Kap. 3.3) besteht damit die Möglichkeit – auf Grundlage der umweltentlastenden Wirkung des Mobilitätsangebotes – Carsharing sichtbar und öffentlichkeitswirksam zu fördern.

Wirtschafts- und Lieferverkehr

Auch im Bereich des Wirtschafts- und Lieferverkehrs kommen vermehrt Elektrofahrzeuge, insbesondere im städtischen Bereich, zum Einsatz. Vor allem im Bereich der Liefer- und Kurierdienste mit handhabbaren Warengruppen tragen bspw. Lastenräder mit Elektrounterstützung und kleine E-Pkw einen großen Anteil zu einer umweltfreundlichen Lieferkette und zur Entlastung der lokalen Räume bei (vgl. Abbildung 30). Während sich die Anzahl verfügbarer (Klein-)Transporter mit Elekt-

roantrieb auf nur sehr wenige Modelle beschränkt, sind Pedelecs mittlerweile beliebte Transportfahrzeuge im Bereich der Essensauslieferung und der Paketdienste. Schwere Nutzfahrzeuge mit Elektroantrieb befinden sich aktuell noch überwiegend in Test- und Pilotphasen.



Abbildung 30: Elektrischer Liefer- und Kurierdienst

Quelle: Planersocietät

Aus ähnlichem Grund wie es bei der Deutschen Post der Fall war (vgl. Kap. 3.1), gründete sich ausgehend von der Bäckerei Schüren aus Hilden zum Herbst letzten Jahres eine Initiative aus unterschiedlichen Unternehmer*innen, um gemeinsam einen Elektrotransporter in der Gewichtsklasse 2,8 – 3,5 Tonnen zu entwickeln. Entsprechende Kenntnis über dieses Projekt in Solingen sowie direkte Kontakte zum Initiator aus wurden im Rahmen der geführten Akteursgespräche deutlich. Auf Grundlage der verschiedenen Bedürfnisse und betriebsspezifischen Ansprüche von Seiten der Beteiligten an das Fahrzeug wurde ein Anforderungskatalog erstellt und potenzielle Partner*innen für die Produktion angesprochen. Mittlerweile wurde der E-Transporter „Bakery Vehicle One“ als Fahrzeug sowie die möglichen Aufbauten und Preise vorgestellt. Über aktuelle Auslieferungszahlen sind zum Redaktionseende des Konzeptes keine Informationen bekannt.

Neben den technischen Vorteilen hinsichtlich Lärm und Emissionen, können vor allem im innerstädtischen Bereich die E-Fahrzeuge bereits heute „exklusiv“ Umweltzonen befahren. Darüber hinaus konnten auch wirtschaftliche Vorteile identifiziert werden, gleichwohl die hohen Anschaffungskosten bei gleichzeitig geringem Marktangebot eine große Barriere darstellen.³⁵

Zusammen mit dem Wuppertal Institut kooperiert die TBS hinsichtlich der Weiterentwicklung des StreetScooter der Deutschen Post (vgl. Kap. 3.1), um benötigte Fahrzeugsegmente mit einem Elektroantrieb frühzeitiger einsetzen zu können. Darüber hinaus sollen zukünftig im Rahmen von Neuananschaffungen nur noch Nutzfahrzeuge mit einem kombinierten Antrieb aus Brennstoffzelle und Akku (Hybrid-Technik) angeschafft werden. Erste Müllfahrzeuge mit einer entsprechenden Technik

³⁵ vgl. Fraunhofer 2016

sollen ab dem Jahr 2023 zum Einsatz kommen, eine passende Infrastruktur mit einer Wasserstoffversorgung ist diesbezüglich ebenfalls beabsichtigt (siehe unten, *Mobilitätsmanagement*).

Mit zahlreichen international vernetzten Unternehmen und Betrieben ist die Klingensteinadt Solingen ein bundesweit wichtiger Wirtschaftsstandort. Neben Unternehmen wie Zwilling und Wilkinson, Haribo, BIA Kunststoff- und Galvanotechnik sowie Walbusch Mode sind auch viele Automobilzulieferer in Solingen ansässig. Dementsprechend wichtig ist eine moderne Weiterentwicklung der Wirtschaftsstruktur in der Klingensteinadt, auch hinsichtlich der Lieferketten. Durch elektromobile Lieferketten können Unternehmen ihre Außendarstellung öffentlichkeitswirksam aufwerten und so einen Beitrag zu einem zukunftsorientierten Wirtschaftsstandort Solingen leisten sowie die Resilienz stärken. Zwar ist die Angebotsvielfalt bei elektrisch betriebenen Nutzfahrzeugen – insbesondere im Vergleich zu Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotor – noch relativ gering, allerdings zeigen Initiativen wie z. B. im benachbarten Hilden, dass die Entwicklung in diesem Bereich Fortschritte macht. Somit ist in Solingen im Bereich des elektrifizierten straßengebundenen Wirtschafts- und Lieferverkehrs noch wenig bekannt. Dennoch gibt es das mittelständische Solinger Unternehmen Emil Schmidt GmbH, welches als Vorreiter bereits seit Ende 2014 einen elektrifizierten Kastenwagen v. a. für innerstädtische Fahrten nutzt (vgl. Abbildung 31).

Abbildung 31: Elektro-Kastenwagen in Solingen



Quelle: Emil Schmidt GmbH

Mobilitätsmanagement

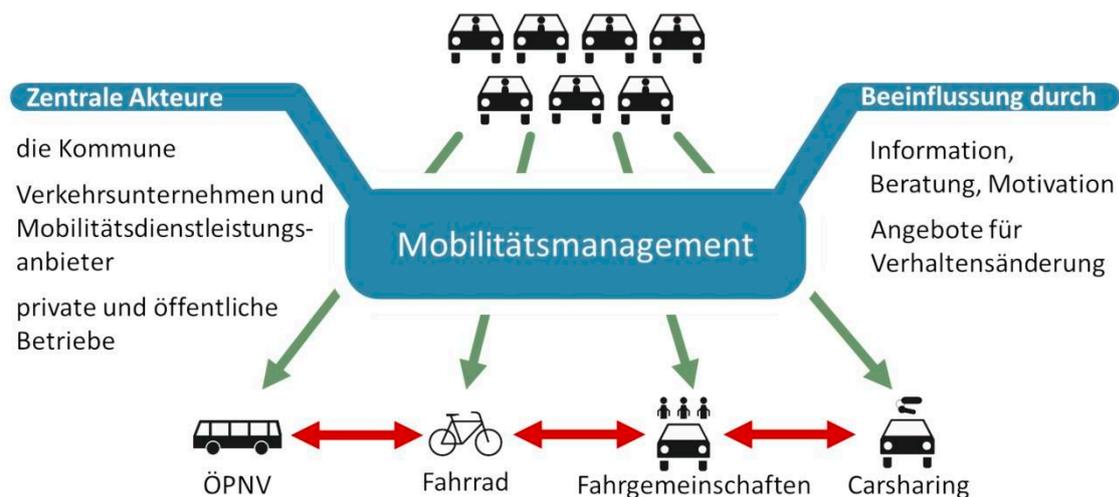
Mobilitätsmanagement greift den ganzheitlichen Ansatz auf, attraktive und zielgruppenorientierte Mobilitätsangebote und -alternativen in Verbindung mit einer begleitenden Kommunikationsarbeit zu entwickeln. Im Kern wird dabei das Ziel verfolgt, Pkw-Fahrten einzelner Personen auf andere Verkehrsmittel oder (Mitfahr-) Angebote – auch im Sinne intermodaler Wegeketten (vgl. Kap. 4.2.2) – zu verlagern. Neben der Bereitstellung neuer Infrastrukturen und Nutzungsmöglichkeiten selbst,

findet im Rahmen des Mobilitätsmanagements zusammen mit unterschiedlichen Akteuren eine stete Informations-, Beratungs- und Motivationsbegleitung statt (vgl. Abbildung 32).

Das im Jahr 2013 beschlossene integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Solingen (vgl. Kap. 3.4) hat neben Maßnahmen im Bereich der Elektromobilität ebenfalls folgende Vorschläge für das Mobilitätsmanagement formuliert³⁶:

- Gründung eines Netzwerkes zum Mobilitätsmanagement
- Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung
- Zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement Gesamtstadt
- Ausbau der Radverkehrsförderung an Schulen – „VeloFit“
- Siedlungsbezogenes Mobilitätsmanagement
- Gemeinsames Mobilitätsmanagement Betriebe Solingen Wald
- Einführung eines Siegels für betriebliches Mobilitätsmanagement
- Prüfung E-/Erdgasfahrzeuge für Kommune & Unternehmen
- Ergänzung von Neubürgerpaket durch Information zur Mobilität

Abbildung 32: Strategie Mobilitätsmanagement



Quelle: eigene Darstellung nach dena „effizient mobil“

Die vorgeschlagenen Maßnahmen machen bereits deutlich, in welchen Zusammenhängen Mobilitätsmanagement aufgegriffen werden kann. So können die jeweiligen Bezugspunkte kommunales, betriebliches und schulisches Mobilitätsmanagement betreffen. Während ersteres die Grundlage für stadtweite Aktivitäten und strategische Ausrichtungen bildet, werden im betrieblichen Mobilitätsmanagement bspw. alternative (elektrische) Verkehrsmittel zum privaten Pkw für dienstgebundene Fahrten von Seiten des Betriebs zur Verfügung gestellt. Im schulischen Bereich liegt der Fokus primär auf der Sensibilisierung der Schüler*innen zugunsten einer klimabewussteren Mobilität.

Eine Arbeitsgemeinschaft des Wuppertal Instituts, der Bergischen Universität Wuppertal, der EcoLibro GmbH sowie der Bergischen Gesellschaft für Ressourceneffizienz mbH – Neue Effizienz untersucht in dem Projekt „Betriebliches Mobilitätsmanagement im Bergischen Städtedreieck –

³⁶ Stadt Solingen 2013

BMM HOCH DREI“ aktuell Betriebe sowie Quartiere hinsichtlich eines verkehrsmittelübergreifenden Mobilitätsmanagements und formuliert entsprechende Optimierungsmaßnahmen. Mit dem Mobilitätstag des Solinger Unternehmens BIA im Industriegebiet Scheuren wurde ausgehend von dem Projekt bereits eine erste Maßnahme umgesetzt. Im Juli 2018 hatten die Mitarbeiter*innen der Firma die Möglichkeit, alternative Verkehrsmittel zum privaten Pkw zu testen bzw. sich über diese durch anwesende Expert*innen beraten zu lassen³⁷. Neben Pedelegs zum Testen waren ebenso ein Carsharing-Angebot sowie die Stadtwerke Solingen mit Informationen zum ÖPNV vor Ort.

Laut einem ersten Sachstandbericht im Ausschuss für Stadtentwicklung, Umwelt, Klimaschutz und Mobilität (ASUKM) im Frühjahr 2015 bestehen Überlegungen zu ersten Maßnahmen im Bereich des Mobilitätsmanagements. Unter anderem geht es hierbei bspw. um Ideen für wohnstandortbezogenes Mobilitätsmanagement im Sinne von einem Pedeleg-Verleih für die Bewohner*innen. Eine aktuelle Weiterentwicklung der Überlegung ist zum Redaktionsschluss des Endberichtes nicht bekannt.

Darüber hinaus stehen im Rathaus Solingen zwei Dienst-Pedelegs in der Tiefgarage für die Mitarbeiter*innen zur Verfügung (vgl. Abbildung 33), das Angebot wird jedoch – laut der Akteursgespräche – nur mäßig genutzt, da u. a. die entsprechende Bewerbung und Information fehlt. Zudem

Abbildung 33:
Dienst-Pedelegs im Rathaus Solingen



Quelle: Planersocietät

wird den Mitarbeiter*innen der Stadt Solingen das Angebot zur Verfügung gestellt, ein günstiges Darlehen für die Anschaffung von E-Bikes/Pedeleg von Seiten der Stadt in Anspruch zu nehmen.

Im September 2018 wurde das Konzept „e-Mobil-Solingen“ beschlossen, welches den Handlungsrahmen für die zukünftige Fahrzeugbeschaffung bzgl. der kommunalen Flotte beschreibt und klare Ziele hinsichtlich es Anteils alternativer Antriebe (batterieelektrisch oder Wasserstoffantrieb) benennt. Folgende Ziele/Maßnahmen sind der Kern des Konzeptes:

- Sofortprogramm: bis 2020 Wechsel auf Elektroantrieb bei 25 % der städtischen Pkw und leichten Nutzfahrzeuge
- Regel-Beschaffung:
 - ab 2020 für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge
 - ab 2022 für Lkw und Transporter bis 3,5 t
 - ab 2024 für Lkw und Transporter bis 7,49 t
 - ab 2025 für Lkw und Transporter ab 7,5 t
- anvisierte Ziele bzgl. Anteil elektrisch bzw. mit Wasserstoff betriebener Fahrzeuge:
 - Ende 2025: 80 % bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen
 - Ende 2025: 50 % bei Lkw und Transporter bis 3,5 t
 - 2030: 50 % bei Lkw und Transporter ab 7,5 t

³⁷ Vgl. Webseite Solinger Tageblatt

- 2030: 90 % bei allen Fahrzeugen unter 7,5 t
- Ladeinfrastruktur:
 - Zeitnaher und sukzessiver Ausbau von Ladeinfrastruktur an städtischen Fahrzeugstandorten in Kooperation mit der Stadtwerke Solingen GmbH
- Wasserstofftankstellen:
 - Konzepterstellung zur Einbindung einer Produktionsanlage für Wasserstoffgewinnung des Müllheizkraftwerkes für die Versorgung der wasserstoffbetriebenen Fahrzeuge
 - Spätestens 2030 Betrieb einer eigenen Wasserstofftankstelle durch die TBS

Die Stadtwerke Solingen haben ihre betriebliche Flotte für die Mitarbeiter*innen durch zwei Elektrofahrzeuge erweitert, aktuell werden weitere Fahrzeugmodelle (z. B. leichte Nutzfahrzeuge) getestet und entsprechende Wirtschaftlichkeitsberechnungen aufgestellt. Die Fahrzeugflotte der Stadtwerke setzt sich – vom Pkw über leichte und schwere Nutzfahrzeuge bis hin zu Spezialfahrzeugen – aus sehr unterschiedlichen Fahrzeugkategorien zusammen, wodurch eine potenzielle, einheitliche Elektrifizierung auch aufgrund des aktuellen dünnen Marktangebotes (vgl. Abschnitt Wirtschafts- und Lieferverkehr) eine große Herausforderung darstellt. Gleichzeitig weisen die täglichen Fahrstrecken eine Spanne von 20 bis 170 km³⁸ auf, welche aktuelle Batteriekapazitäten (vgl. Kap. 3.1) durchaus ohne Zwischenladung bewältigen können. Darüber hinaus wurden den Mitarbeiter*innen der Stadtwerke Solingen in der Vergangenheit auch Pedelecs für Dienstfahrten vom Unternehmen zur Verfügung gestellt. Aufgrund fehlender Nutzungsintensität wurde das Angebot mittlerweile wieder eingestellt. Hinsichtlich der Elektromobilität im Flotteneinsatz lassen sich für die Stadt Solingen sowie bzgl. regionaler und bundesweiter Entwicklungen folgende Stärken und Schwächen festhalten:

Stärken	Chancen	Schwächen
+ Carsharing-Gesetz erweitert Handlungsspielraum der Kommune + Engagement für Herstellung elektrisch betriebener Nutzfahrzeuge in der Region + Projekt BMM HOCH DREI	○ lokales Carsharing-Angebot mit aktuell fünf Stationen und fünf Fahrzeugen ○ etablierter Carsharing-Anbieter mit fünf Stationen und sechs Fahrzeugen, aber Erfahrungen im Bereich elektromobiles Carsharing in anderen Städten ○ nur einzelne Vorreiter im Bereich Elektromobilität und Lieferverkehr in Solingen	- insgesamt kein flächendeckendes Carsharing-Angebot (im Sinne eines dichten wohnstandortnahen Angebotes)

³⁸ über alle Fahrzeugkategorien

4.2.5 Information und Kommunikation

In Solingen wurden bereits Öffentlichkeitsveranstaltungen mit Bezug zur klimafreundlichen Mobilität sowie insbesondere zur Elektromobilität durchgeführt. Beispielsweise wurde in den Jahren 2013 und 2014 jeweils ein Elektromobilitätstag in Solingen durchgeführt. Initiiert durch die Solinger Elektro- und Kfz-Innung in Kooperation mit den Stadtwerken Solingen und der Beteiligung weiterer lokaler Akteure wurde den Bürger*innen die Möglichkeit gegeben, sich über Elektrofahrzeuge zu informieren und diese auch zu testen. Darüber hinaus wurden auch laufende Projekte zum Thema Elektromobilität vorgestellt. In den Folgejahren wurde die Veranstaltung nicht fortgeführt, weshalb eine zukünftige Fortsetzung – u. a. auch im Kontext anderer bestehender Veranstaltungen – im Rahmen der Akteursgespräche (vgl. Kap. 5.2) mehrmals vorgeschlagen wurde. Im Jahr 2018 war das Thema Elektromobilität Teil der 48. Autoschau in Solingen. Die Stadtwerke Solingen GmbH informierten u. a. über das neue Netzwerk zur Nutzung der Ladeinfrastruktur und stellte die zugehörige App vor. Die entsprechenden Informationen rund um die Nutzung der von den Stadtwerken Solingen GmbH betriebenen Ladesäulen sind zudem auf der hauseigenen Homepage zu finden (vgl. Abbildung 34). Darüber hinaus besteht für Kund*innen bei den Stadtwerken Solingen die Möglichkeit Zuschüsse für den Kauf eines Elektrorollers sowie Begünstigungen hinsichtlich des Stromtarifs („Gratis-kWh“) oder der Installation einer Wandladestation für zu Hause (finanzieller Zuschuss) zu beantragen.

Bezüglich weiterer Akteursgruppierungen bestehen in Solingen auch organisatorische Anknüpfungspunkte für das Thema Elektromobilität. So existieren u. a. mit dem Runden Tisch Radverkehr, dem Bürgerenergie-wendestammtisch sowie dem aus Privat- und Geschäftsleuten bestehenden Verein Klingenstromer e. V. potenzielle Multiplikatoren, welche direkte und indirekte Bezüge zum Elektromobilitätskonzept vorweisen. Auch regional besteht mit der Bergischen Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft

Abbildung 34: Informationsangebot Ladesäulen

Elektrotankstellen

Standorte aller Ladesäulen in Solingen

TankE-Ladesäulen der Stadtwerke Solingen

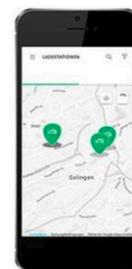
Ladevorgang

Seit 2018 finden Sie zwei Ladesäulen mit insgesamt vier Ladepunkten aus dem TankE-Netzwerk auf dem Gelände der Stadtwerke Solingen. An diesen laden Sie bequem per App. Eine Anleitung zum Tankablauf an den Elektrotankstellen finden Sie in unserem YouTube-Video "Elektrisch Laden mit der TankE-Netzwerk-App" und folgender Schritt-für-Schritt-Anleitung:

1. Klingen-TankE-App downloaden und in der App für den Anbieter "Stadtwerke Solingen" registrieren
2. Zur Ladesäule fahren
3. Kabel mit Auto verbinden
4. Klingen-TankE-App öffnen
5. Mittels Standort-Suche den Standort der Ladesäule suchen
6. Ladesäule wird angezeigt
7. Ladesäule auswählen
8. Freien Ladepunkt wählen (grünes Icon)
9. Ladepunkt freischalten
10. Ladekabel in Ladesäule einstecken
11. Ladepunkt wird als "besetzt" gekennzeichnet (blaues Icon)

Nach Abschluss des Ladevorgangs muss das Auto nur noch entriegelt werden und dann das Ladekabel aus dem Auto und anschließend aus der Ladesäule gezogen werden.

Quelle: Webseite Stadtwerke Solingen GmbH a



mbH ein guter Ansprechpartner insbesondere hinsichtlich der Förderung von (touristischen) u. a. Informationsmaterial und Projekten mit Bezug zur Pedelec-Nutzung.

Für das Themenfeld Information und Kommunikation in Solingen können folgende Stärken und Schwächen festgehalten werden:

Stärken	Chancen	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> + E-Mobilitätstag Solingen + Förder- und Bonusaktion von den Stadtwerken Solingen + Potenzial zur weiteren Vernetzung sowie Anknüpfungspunkte durch bestehende lokale und regionale Akteursgruppen + Aktives lokales Handwerk + Ziele zur verkehrsmittelübergreifenden, integrativ ansetzenden E-Mobilität in der Solinger Nachhaltigkeitsstrategie verankert 		<ul style="list-style-type: none"> - keine Fortsetzung des E-Mobilitätstages - aktuell keine einheitliche Strategie bzw. gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit zum Ausbau und zur Förderung der Elektromobilität in Solingen

4.3 Zusammenfassung der Status-Quo-Analyse

Mit der Zusammenfassung wird die Status-Quo-Analyse des Mobilitätsangebotes sowie der Voraussetzungen im Bereich der Elektromobilität abgeschlossen. Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst und am Ende übersichtlich in tabellarischer Form dargestellt.

Die Pendlerverflechtungen der Stadt Solingen zeigen, dass die Klingenstadt als Auspendler-Stadt stark mit anderen Kommunen v. a. in der Region verflochten ist. Mit insgesamt vier Haltepunkten für den Schienen(fern)verkehr als intermodale Schnittstellen existieren auch gute Rahmenbedingungen für die Pendler*innen als Alternative zum Pkw. Zahlreiche Pendlerströme weisen dabei Pedelec-freundliche Entfernungen von unter 15 km auf. Gleichzeitig ist Solingen eine topographisch bewegte Stadt, wodurch sich u. a. der geringe Radverkehrsanteil am Modal-Split erklären lässt, was aber auch als Chance für eine stärkere Pedelec-Nutzung verstanden werden kann, da gerade hier die Stärken der elektrisch unterstützten Zweiräder zum Einsatz kommen. Der eng mit der E-Mobilität verknüpfte Aspekt des Ausbaus der erneuerbaren Energie für den Antrieb von Elektrofahrzeugen fällt in Solingen auf fruchtbaren Boden. So liegen die herstellungsbedingten CO₂-Emissionen bei der Stromproduktion der Stadtwerke Solingen GmbH unter dem bundesweiten Schnitt, was sich

jedoch durch eine veränderte Einkaufspolitik jederzeit ändern kann. Im Vergleich zu anderen Kommunen ist aber durchaus Optimierungspotenzial erkennbar. Im ÖPNV ist Solingen mit dem größten O-Bus-Betrieb Deutschlands Vorreiter im elektromobilen Busverkehr. Insbesondere das parallele Forschungs- und Entwicklungsprojekt zum Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB) und die damit verbundene Zielsetzung, den Einsatz von BOB-Bussen auch auf Strecken ohne Oberleitungsinfrastruktur auszudehnen sowie weitere Synergien im Bereich der Energieversorgung und Ladeinfrastruktur durch die vorhandene Oberleitungsinfrastruktur zu erzeugen, zeigen, dass die Stadt Solingen sich als innovativer Wegbereiter für elektromobilen und (lokal) emissionsfreien ÖPNV aufstellt.

Punktuelle Betrachtungen weisen allerdings auch auf Mängel hin. So sind (öffentliche) sichere Abstellanlagen – welche ein wesentliches Merkmal der Pedelec-Förderung für die Nutzer*innen insbesondere an den Verknüpfungspunkten zum Schienenverkehr darstellt – in Solingen mit Fahrradboxen nur am Hbf vorhanden.

Darüber hinaus bestehen in Solingen mittlerweile 21 öffentlich nutzbare Ladesäulen für Elektrofahrzeuge, Lademöglichkeiten für Zwei- und Vierräder an intermodalen Verknüpfungspunkten sind derzeit nicht vorhanden. Dennoch zeigen auch private Akteure Initiative bei der Förderung der Elektromobilität, z. B. durch ein Angebot für Leihpedelecs im touristischen Bereich (LVR Industriemuseum) sowie Leihangebote bei örtlichen Fahrradfachhändlern. Mit zwei Carsharing-Anbietern und insgesamt 15 Fahrzeugen kann nicht von einem flächendeckenden Carsharing-Angebot gesprochen werden, dennoch sind auch hier Bestrebungen in Richtung Elektrifizierung der Flotte bzw. Erfahrungen in diesem Bereich benannt worden.

Begleitende kommunikative Ansätze (Marketing, Öffentlichkeitsarbeit) wurden bzw. werden in Solingen bereits genutzt, um die Elektromobilität zu bewerben. Der E-Mobilitätstag in zwei aufeinanderfolgenden Jahren stellt dabei einen sehr wichtigen Baustein in der Vergangenheit dar. Die Integration der E-Mobilität in die Autoschau wurde im Jahr 2018 realisiert. Noch fehlt allerdings eine grundsätzliche Strategie bzw. gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit zum Ausbau und zur Förderung der Elektromobilität in Solingen. Jedoch bieten bestehende lokale und regionale Akteursgruppen wichtiges Potenzial als Multiplikatoren für die zukünftige Vernetzung und Bewerbung der E-Mobilität (z.B. Runder Tisch E-Mobilität der Klingenstromer e.V.).

Im Rahmen der Status-Quo spielten die partizipativen Elemente der Auftaktveranstaltung sowie der Akteursgespräche eine wichtige Rolle, um die gutachterlichen Einschätzungen zu ergänzen, zu untermauern und ggf. auch zu korrigieren. Insbesondere für die Bestandsaufnahme ist das lokale Know-How ein wesentlicher Faktor, um die örtlichen Gegebenheiten möglichst vollständig aufzunehmen und einzuordnen.

Die in den einzelnen Themenfeldern der Status-Quo-Analyse dargestellten Mängel wurden im Folgenden in der Konzeption der Maßnahmen in den Blick genommen, um Lösungsansätze zu entwickeln. Die identifizierten Chancen stellen dabei Anknüpfungspunkte für Verbesserungsmöglichkeiten dar.

Kapitel	Stärken
Untersuchungsraum	<ul style="list-style-type: none"> + vier DB-Haltepunkte sowie ein Fernbahnhof als intermodale Schnittstellen + zahlreiche Pendlerbeziehungen mit Entfernungen unter 15 km + interkommunale Radwegeverbindungen
Elektromobilität im Individualverkehr	<ul style="list-style-type: none"> + gutes innerstädtisches Angebot an Kfz-Stellplätzen in Parkhäusern und Tiefgaragen für die Installation von Ladepunkten + städtisches Radverkehrskonzept als gute Planungsgrundlage + Korkenziehertrasse als prestigeträchtiger Radweg + Veloroute Ohligs – Wald - Gräfrath in Planung (Streckenabschnitt interkommunaler Radschnellweg Düsseldorf-Hilden-Solingen-Wuppertal) sowie weitere Velorouten (Solingen – Langenfeld sowie SG-Ohligs – SG-Mitte in der Vorprüfung)
ÖPNV	<ul style="list-style-type: none"> + lange Elektromobilitätstradition durch O-Bus-System + 100 km Oberleitungsnetz mit 6 Obuslinien + O-Bus-System schafft Synergien für andere Verkehrsmittel durch Nutzung der Oberleitung + Beschaffung von ersten Batterie-O-Bussen bereits vollzogen
Elektromobilität im Flotteneinsatz	<ul style="list-style-type: none"> + Carsharing-Gesetz erweitert Handlungsspielraum der Kommune zur Förderung des Mobilitätsangebotes + Engagement für Herstellung elektrisch betriebener Nutzfahrzeuge in der Region + Projekt BMM HOCH DREI
Information und Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> + E-Mobilitätstag Solingen + Förder- und Bonusaktion von den Stadtwerken Solingen u.a. für private Lademöglichkeit (Wallbox) + Potenzial zur weiteren Vernetzung sowie Anknüpfungspunkte durch bestehende lokale und regionale Akteursgruppen + Aktives lokales Handwerk + Ziele zur verkehrsmittelübergreifenden, integrativ ansetzenden E-Mobilität in der Solinger Nachhaltigkeitsstrategie verankert

Kapitel	Chancen
Untersuchungsraum	<ul style="list-style-type: none"> ○ Erreichbarkeit des Stadtzentrums Solingen-Mitte durch Bundesstraßen ○ teilweise kompakte Siedlungsstruktur in den Stadtbezirken ○ bewegte Topographie
Elektromobilität im Individualverkehr	<ul style="list-style-type: none"> ○ Wachsende Anzahl öffentl. zugänglicher Ladeinfrastruktur für E-Pkw ○ zwei Leihpedelecs am LVR Industriemuseum, weitere im Fahrradhandel ○ 263 zugelassene Elektrofahrzeuge in Solingen ○ zwei Dienstpedelecs in der Stadtverwaltung ○ zahlreiche Bike+Ride- sowie Park+Ride-Standorte vorhanden (in unterschiedlicher Qualität)
ÖPNV	<ul style="list-style-type: none"> ○ Erreichbarkeit des Zentrums durch 6 Obuslinien und mehrere Dieselbuslinien
Elektromobilität im Flotteneinsatz	<ul style="list-style-type: none"> ○ lokales Carsharing-Angebot mit aktuell fünf Stationen und fünf Fahrzeugen ○ etablierter Carsharing-Anbieter mit fünf Stationen und sechs Fahrzeugen, aber Erfahrungen im Bereich elektromobiles Carsharing in anderen Städten ○ nur einzelne Vorreiter im Bereich Elektromobilität und Lieferverkehr in Solingen

Kapitel	Schwächen
Untersuchungsraum	<ul style="list-style-type: none"> - geringer Radverkehrsanteil am Modal-Split
Elektromobilität im Individualverkehr	<ul style="list-style-type: none"> - keine punktuelle/ öffentlichkeitswirksame Ladeinfrastruktur für Pedelecs und Elektroautos an intermodalen Schnittstellen vorhanden - sichere Abstellmöglichkeiten im Sinne von Fahrradboxen oder Sammel-schließanlagen nur am Hbf
Elektromobilität im Flotteneinsatz	<ul style="list-style-type: none"> - insgesamt kein flächendeckendes im Sinne eines dichten wohnstand-ortnahen Carsharing-Angebotes
Information und Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> - keine Fortsetzung des E-Mobilitätstages - aktuell keine einheitliche Strategie bzw. gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit zum Ausbau und zur Förderung der Elektromobilität in Solingen

5 Der Solinger Planungsdialog – Aufbau, Abwicklung und Ergebnisse

Das Integrierte Elektromobilitätskonzept der Stadt Solingen wurde in einem dialogorientierten Planungsprozess unter Mitwirkung vieler Akteure aufgestellt, um die Akzeptanz und Tragfähigkeit der Ergebnisse des Konzeptes sicherzustellen. Hierfür kamen unterschiedliche Formate zum Tragen, die ein möglichst vielfältiges Beteiligungsportfolio für die Öffentlichkeit, Entscheidungsträger, Interessensvertretungen und Fachleute gewährleisten (vgl. Abbildung 13):

- Öffentliche Auftaktveranstaltung
- Akteursgespräche /-interviews
- Fokusgruppen

Mit Blick auf die spätere Umsetzung spielt zunehmend auch das Engagement Dritter - Unternehmen, Initiativen etc. - eine wichtige Rolle im Bereich der Elektromobilität. So war die Partizipation in der Konzeptentwicklung eine besonders wichtige Grundlage im Hinblick auf die Umsetzung.

Der Aufstellungsprozess hat mit einer öffentlichen Auftaktveranstaltung begonnen, zu der zahlreiche Akteure sowie Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Solingen eingeladen wurden. Weiterhin erfolgte eine regelmäßige Beteiligung verschiedener Akteure in den Fokusgruppen zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten (siehe unten), die u. a. Fragestellungen aus der Status-Quo-Analyse und der öffentlichen Auftaktveranstaltung vertieften. Dieser Planungsdialog ergänzte die gutachterliche Arbeit an den Fragestellungen des Elektromobilitätskonzeptes.

5.1 Projektmanagement und Abstimmung

Die Erstellung des Elektromobilitätskonzeptes fand in enger Abstimmung mit dem Stadtdienst Natur und Umwelt sowie dem Stadtdienst Planung, Mobilität, Denkmalpflege statt. Damit ist die integrierte Herangehensweise unter Berücksichtigung parallel laufender Planungen und Konzeptionen – insbesondere im Bereich Klimaschutz, Mobilität und Stadtentwicklung – gewährleistet. Über regelmäßig stattfindende „Jour fixe“ wurden die aktuellen Arbeitsschritte telefonisch oder vor Ort diskutiert und reflektiert, sodass die gleiche Informationsgrundlage für alle direkten Projektbeteiligten stets gewährleistet wurde.

Fachgespräche

Im Zuge der ersten Fokussierung potenzieller Maßnahmen wurden über die stadtinterne Abstimmung hinaus weitere thematisch relevanten Akteure sowie externe Fachleute im Rahmen von Fachgesprächen in die Konzeptionierung einbezogen. Für die technischen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Ladeinfrastruktur für Elektro-Pkw in Solingen wurden Vertreter*innen aus folgenden Bereichen zu einem gemeinsamen Termin eingeladen:

- Büro „inno2grid“ aus Berlin
- Stadtwerke Solingen GmbH
- SWS Netze Solingen GmbH
- Stadtdienst Natur und Umwelt
- Stadtdienst Planung, Mobilität, Denkmalpflege

Ende 2017 gab es ein weiteres Fachgespräch zu den Themen „Elektrifizierung der kommunalen Flotte“ sowie „Ansprechpersonen für die Installation von Ladeinfrastruktur im privaten, halböffentlichen sowie öffentlichen Raum“. Zu dem Termin waren Vertreter*innen aus folgenden Fachbereichen vertreten:

- Stadtdienst Natur und Umwelt
- Stadtdienst Planung, Mobilität, Denkmalpflege
- SWS Netze Solingen GmbH
- Stadtwerke Solingen GmbH
- Technische Betriebe Solingen (TBS), Fuhrparkmanagement
- Stadtdienst Bauaufsicht
- Stadtdienst Ordnung, Straßenverkehrsangelegenheiten
- Stadtdienst Immobilienmanagement

5.2 Öffentliche Beteiligung

Auftaktveranstaltung

Zu Beginn des Arbeitsprozesses zum Elektromobilitätskonzept fand am 02. März 2017 eine Auftaktveranstaltung zur prozessbegleitenden Öffentlichkeitsbeteiligung statt. Über 80 Gäste haben mithilfe formulierter Leitfragen an insgesamt vier Thementischen zu folgenden Inhalten diskutiert:

- Private E-Mobilität: Kfz-Verkehr, Ladeinfrastruktur, Radverkehr
- E-Mobilität im Quartier: Mobilitätsmanagement im Wohnquartier
- E-Mobilität in Flotten: Carsharing, Wirtschaftsverkehr, Pflege- / Lieferdienste
- Vernetzen und Kommunizieren: Intermodalität und Mobilstationen, Öffentlichkeitsarbeit

In insgesamt vier Diskussionsrunden bestand die Möglichkeit für alle Teilnehmer*innen, an jedem Tisch zu diskutieren und Anregungen sowie Erwartungen an das Integrierte Elektromobilitätskonzept zu formulieren. Hierbei sind durch die Teilnehmer*innen auch die grundlegenden Zielsetzungen des Integrierten Elektromobilitätskonzeptes bestätigt worden:

- keine einseitige Fokussierung des elektrischen Autoverkehrs
- Elektromobilität verkehrsmittelübergreifend betrachten
- „Henne-Ei-Problem“ als zentrale Herausforderung des Elektromobilitätskonzeptes: die Nachfrage ist gering, ohne das entsprechende Angebot lässt sich auch keine Nachfrage erzeugen

- der Handlungsbedarf geht über die Kompetenz der Stadt Solingen hinaus: Novellierung des rechtlichen Rahmens und Schaffung von einheitlichen Standards für eine nationale oder gar internationale Nutzung der Angebote

Alle detaillierten Ergebnisse der Auftaktveranstaltung sind in einem separaten Bericht dokumentiert, der auf der projektbegleitenden Internetseite *Solingen elektrisiert* zum Download zur Verfügung steht (www.elektromobilität.solingen.de).

Abbildung 35: Eindrücke aus der Auftaktveranstaltung



Fotos: Planersocietät

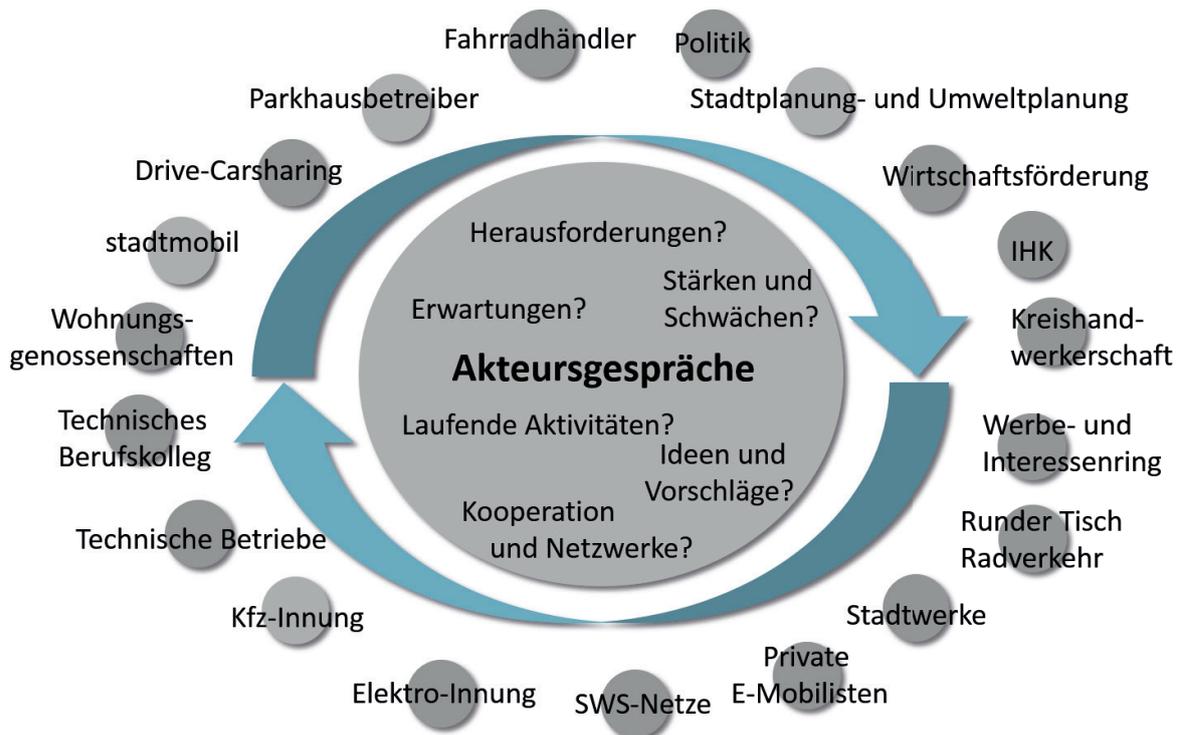
Akteursgespräche

Zur konsequenten Umsetzung eines dialogorientierten Planungsprozesses wurden insgesamt elf Akteursgespräche geführt, bei denen Schlüsselpersonen aus verschiedenen Disziplinen der Stadt Solingen beteiligt und unterschiedliche Projektideen aus verschiedenen Themenfeldern generiert wurden.

Insgesamt zeigt sich, dass viele beteiligte Akteure hohe Erwartungen an das Integrierte Elektromobilitätskonzept haben und sich insgesamt wünschen, dass verschiedene Aktivitäten und Kompetenzen im Rahmen der Umsetzung des Konzeptes zukünftig besser gebündelt werden und das Thema

der Elektromobilität gemeinsam vorangebracht wird. Dabei besteht der Anspruch, dass bereits kurzfristig mit Aktivitäten begonnen werden kann. Eine besondere Funktion kommt nach Auffassung der Beteiligten der Öffentlichkeitsarbeit zu: Elektromobilität müsse stetig in die Öffentlichkeit getragen und für interessierte Bürgerinnen und Bürger erlebbar gemacht werden. Aus diesem Grund komme einer praktischen Umsetzung von Pilotprojekten mit einer öffentlichkeitswirksamen Darstellung eine hohe Bedeutung zu.

Abbildung 36: Akteure mit Expertenwissen an relevanten Schnittstellen zur Elektromobilität



Quelle: eigene Darstellung

Im Folgenden werden die wesentlichen Erkenntnisse und Aussagen aus den Akteursgesprächen in Stichpunkten gebündelt und übersichtlich dargestellt:

- Förderung einer angemessenen Radverkehrsinfrastruktur und des ÖPNV sowie die Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel ist wichtig
- Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und organisatorische Ansätze wie Mobilitätsmanagement sind eine wichtige Aufgabe für das Elektromobilitätskonzept
- Förderung des elektrifizierten Radverkehrs nicht nur im touristischen und freizeitorientierten Bereich, sondern vor allem auch im Alltagsradverkehr bzw. für Pendler*innen
- Verlagerung des Verkehrs vom privaten Autoverkehr zu alternativen Mobilitätsangeboten wie Radverkehr, ÖPNV und/oder Carsharing schafft Potenziale, die Lebensqualität in Solingen zu verbessern
- O-Bus-Tradition liefert sehr gute Voraussetzungen für eine weitere Elektrifizierung des Busverkehrs

- das Oberleitungsnetz bietet Möglichkeiten, weitere Synergien in einer engen Verflechtung z.B. mit Ladeinfrastruktur, dem Versorgungsnetz, regenerativer Energien etc. zu erzeugen³⁹
- Aufgabe des Elektromobilitätskonzeptes: Dilemma zwischen Angebot und Nachfrage lösen, Ansätze formulieren
- Idee: Förderungen für Elektrofahrzeuge anbieten, z. B. privilegierte Stellplätze oder ermäßigte Stellplätze in Tiefgaragen bzw. auf städtischen Parkflächen
- Vernetzung vieler unterschiedlicher, auch privater, Akteure: Knowhow bündeln und Elektromobilität aus einer Hand anbieten
- neben (öffentlichen) Pilotprojekten sollen auch Anreize für eine Eigeninitiative von privaten Akteuren entstehen
- eine Vielzahl an Schnellladesäulen ist nicht notwendig
- Betrachtung der Wasserstofftechnologie im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes

Hinsichtlich der Öffentlichkeitsarbeit besteht bei vielen Akteuren Interesse mitzuwirken. So wird häufiger eine Wiederholung des bereits stattgefundenen Elektromobilitätstages in Solingen vorgeschlagen. Dabei ist den Akteuren aus Solingen wichtig, dass sowohl für die öffentliche Vermarktung als auch für die Umsetzung die lokalen Akteure vor Ort einbezogen und berücksichtigt werden, um Synergien für die lokale Wirtschaft zu generieren.

Fokusgruppen

Einzelne Schwerpunktthemen des Elektromobilitätskonzeptes wurden in vier Fokusgruppenveranstaltungen vertieft diskutiert. Die ersten drei Veranstaltungen dienten der Entwicklung von Ideen, wie die jeweiligen Themen in der Stadt Solingen umgesetzt werden können. Im Anschluss an die drei Veranstaltungen wurden Anregungen und Maßnahmenideen gutachterlich geprüft und planerisch konkretisiert. Die Ergebnisse dieses Prozesses wurden in der vierten Fokusgruppenveranstaltung präsentiert und diskutiert, so dass zum einen alle Teilnehmer*innen der ersten drei Veranstaltungen transparent die Verarbeitung ihrer Anregungen und Ideen verfolgen und gleichzeitig Umsetzungshinweise zu den erarbeiteten Maßnahmen erörtern konnten.

³⁹ Die technische Machbarkeit wird parallel im Forschungsprojekt „Mit dem Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB) und der intelligenten Ladeinfrastruktur zum emissionsfreien ÖPNV“ untersucht.

Tab. 1: Fokusgruppenveranstaltungen

Veranstaltung	Schwerpunktt Themen	Datum
Fokusgruppe I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Akteure und Netzwerk ▪ Kommunikation und Marketing 	22.06.2017
Fokusgruppe II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standorte und Umsetzung von Ladeinfrastruktur ▪ Organisation von Ladeinfrastruktur 	10.07.2017
Fokusgruppe III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mobilitätsmanagement im Quartier ▪ Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr 	20.09.2017
Fokusgruppe IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskussion des Umsetzungs-konzeptes 	19.02.2018

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Fokusgruppen-Veranstaltungen in Stichpunkten zusammengefasst. Eine vollständige und ausführliche Darstellung der Diskussionen und Ergebnisse sind den jeweiligen Dokumentationen unter www.elektromobilität.solingen.de zu entnehmen.

Fokusgruppe 1: Vernetzung und Kommunikation

- viele Akteure sind bereits gut vernetzt
- eine wesentliche Aufgabe des Elektromobilitätskonzeptes: Identifikation von Schlüsselakteuren, welche die Umsetzung federführend anstoßen und mit anderen Akteuren zusammenarbeiten
- ggf. Paten für einzelne Maßnahmen benennen, die als Vorreiter eine Vorbildfunktion übernehmen
- Idee: eine „Plattform Elektromobilität“, die zum einen über verfügbare Produkte informiert, aber gleichzeitig auch Aufklärungsarbeit über „Mythen“ der Elektromobilität leistet
- Plattform muss sowohl virtuell im Internet (z. B. per App) zugänglich sein, aber auch eine persönliche Anlaufstelle vor Ort anbieten
- wesentlicher Baustein, um Elektromobilität in der Öffentlichkeit zu kommunizieren: das „Erleben“ von Elektromobilität. Hier wird u. a. als Vorschlag genannt, den bereits durchgeführten Elektromobilitätstag in der Stadt Solingen, weiterzuerfolgen und ggf. in größere Rahmenprogramme (z. B. Solinger Stadtfest) einzubetten

Fokusgruppe 2: Ladeinfrastruktur

- Schnellladesäulen (Gleichstromladung) vor allem an Standorten nahe regionaler und über-regionaler Straßenanbindungen
- an den übrigen Standorten wäre eine Normalladung (Wechselstrom) ausreichend
- Potenziale für Schnellladesäulen ergeben sich auch durch die Integration von Ladeinfrastrukturen in das Oberleitungsnetz der O-Busse, welches mit Gleichstrom betrieben wird
- für Pedelecs wird kein gesamtstädtisches Netz an Ladeinfrastruktur für erforderlich gehalten. Hier sind vor allem punktuell verfügbare Lademöglichkeiten in Übernachtungs- und Gastronomiebetrieben wichtig.

- Organisation der öffentlichen Ladeinfrastruktur sollte federführend durch einen Akteur erfolgen, hier werden die Stadtwerke Solingen GmbH als geeigneter Akteur identifiziert
- Umsetzung (Ladeinfrastruktur) unter Einbeziehung von lokalen Partnern, die in der Stadt Solingen ansässig sind
- Entwicklung von attraktiven Gesamtpaketen (von der Planung bis zur Umsetzung) für private Akteure, die auf Eigeninitiative Lademöglichkeiten installieren möchten

Fokusgruppe 3: Mobilitätsmanagement im Quartier und Wirtschaftsverkehr

- Realisierung eines elektromobilen Pilotquartieres in Solingen
- Berücksichtigung der Ladeinfrastrukturanforderungen bei Neubauvorhaben
- Normaler Haushaltsanschluss für das Laden von Elektro-Pkw in Wohnquartieren wird als ausreichend erachtet
- Allgemein zugängliche Lademöglichkeiten (z. B. Besucherparkplätze) sollten über eine Leistung bis 22 kW verfügen
- Ansprüche des Radverkehrs bzw. von Pedelecs sowie weitere elektromobile Angebote (Car-sharing, ÖPNV) auf Quartiersebene ebenfalls berücksichtigen
- Für die Elektrifizierung des Wirtschaftsverkehrs sind Informationsangebote zu Beginn von besonderer Relevanz
- Die Innungen (z. B. Handwerks-Innung) spielen als Akteure eine besonders wichtige Rolle
- die Stadt Solingen besitzt mit dem kommunalen Fuhrpark im Bereich des Wirtschaftsverkehrs eine Vorreiterrolle, um andere Flottenbetreiber von der Alltagstauglichkeit von Elektrofahrzeugen (Elektro-Pkw sowie Pedelecs) zu überzeugen

Fokusgruppe 4: Diskussion des Umsetzungskonzeptes

In der vierten Fokusgruppe sind die Steckbriefe des Umsetzungskonzeptes (vgl. Kap. 9) sowie mögliche Umsetzungsschritte der Maßnahmen diskutiert worden. Die Ergebnisse sind im Umsetzungskonzept dieses Berichts entsprechend aufgenommen und berücksichtigt worden.

6 Schwerpunkt Ladeinfrastruktur

Ladeinfrastruktur ist eines der populärsten Themen in der öffentlichen Debatte um die Elektromobilität. Einerseits liegt das in der – im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor - begrenzten Reichweite von batterieelektrischen Fahrzeugen (vgl. Kap. 3.1). Andererseits wird oftmals die benötigte Ladedauer einer Batterie herangezogen, um für eine flächendeckende Ladeinfrastruktur mit Schnellladefunktion zu plädieren. Das Aufladen eines Fahrzeugs mit Batterie ist grob vergleichbar mit dem Aufladen eines Smartphones, nur in größerer Dimension. Der Ladestecker, welcher an das Stromnetz der SWS Netze GmbH oder an den Stromkreis einer Immobilie angeschlossen ist, wird in die dafür vorgesehene Buchse am Fahrzeug gesteckt. Je nach verfügbarer Anschlussleistung am hiesigen Stromnetz und in Abhängigkeit der vorhandenen Technik im Fahrzeug, können relativ hohe Ladeleistungen zur Verfügung gestellt werden, wodurch sich die Ladedauer entsprechend verkürzt (vgl. Kap. 6.1). Hinsichtlich der Infrastruktur gibt es unterschiedliche Optionen eine Lademöglichkeit für ein Fahrzeug anzubieten:

- Schuko-Steckdose: eine haushaltsübliche Steckdose im/am Haus
- Wallbox: eine an der Wand montierte Box, welche an den vorhandenen Stromkreis angeschlossen wird
- Ladesäule: eine eigens zum Laden für Elektrofahrzeuge installierte Säule

Als eine wesentliche Voraussetzung für eine Zunahme der Zahlen von Elektro-Pkw in Solingen bedarf es einer ausreichenden Anzahl von Ladesäulen im öffentlichen Raum, um einerseits ein entsprechendes Angebot zu schaffen sowie andererseits Nutzungshemmnisse (vgl. Kap. 3.5) von potenziellen Nutzer*innen bereits im Vorfeld abzubauen. Dementsprechend werden im Folgenden technische und finanzielle Aspekte betrachtet, der kommunale Einflussbereich hinsichtlich eines Ladeinfrastrukturangebotes beleuchtet, eine Bedarfsermittlung der Ladeinfrastruktur für Elektroautos in Solingen durchgeführt, erste potenzielle Standorte identifiziert sowie allgemein gültige Nutzungsvoraussetzungen für die Ladesäulen formuliert.

Die Erarbeitung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes war die Grundlage für einen im Frühjahr 2017 gestellten Förderantrag für die Installation von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum von Seiten der SWS Netze Solingen GmbH, welcher allerdings aufgrund des kurzfristigen und stark nachgefragten Förderauftrags nicht erfolgreich war. Ein zweiter Antrag mit insgesamt 15 Ladesäulen (bis einschließlich 22 kW Ladeleistung) wurde im Rahmen des zweiten Förderauftrages⁴⁰ im Sommer 2018 bewilligt.

⁴⁰ Antragszeitraum: 14.09.2017 – 30.10.2017

6.1 Ladetechnik, Kosten und Ladebedürfnisse

Hinsichtlich der aktuellen Ladetechnik für Elektroautos wird zwischen AC(Wechselstrom)- und DC(Gleichstrom)-Ladung unterschieden⁴¹. Grundsätzlich steht bei einem Ladevorgang mit Wechselstrom eine – im Verhältnis zum Gleichstrom – geringere Ladeleistung zur Verfügung, sodass sich dies entsprechend auf die Dauer des Ladevorgangs auswirkt, da die Batterie selbst immer mit Gleichstrom geladen wird. Dennoch kann auch bei einer AC-Ladung eine Ladeleistung von maximal 44 kW bereitgestellt werden, sodass hier von einem beschleunigten Laden gesprochen werden kann. Generell kann das Laden ab einer Leistung von mind. 22 kW mit Wechselstrom als schnelles AC-Laden oder beschleunigtes Laden bezeichnet werden. Einen beispielhaften Überblick über die verschiedenen Ladetechniken und den daraus resultierenden Ladedauern gibt Tabelle 5. Hierbei gilt es zu beachten, dass die jeweilige Ladedauer auch von den technischen Voraussetzungen des Lademoduls am Fahrzeug abhängt. So können Fahrzeuge bspw. problemlos an einer DC-Ladesäule zügig laden, an einer AC-Ladesäule mit max. 44 kW kann aber nicht die vollständige dreiphasige Ladeleistung abgerufen werden.

Tabelle 5: Übersicht der Ladedauer in Abhängigkeit der Ladetechnik (in Minuten)

Faktor	AC (Wechselstrom)				DC (Gleichstrom)		
Ladeleistung (kW)	3,7	11	22	44	<20	<40	60
Spannung (V)	230	400	400	400	450	<450	400
Stromstärke (A)	16	16	32	63	32	<100	150
Ladezustand Batterie min (%)	30	30	30	30	30	30	30
Ladezustand Batterie max (%)	100	100	100	80	100	80	80
Ladedauer in Min. (20 kWh Batterie)	230	80	40	20	40	20	12

Quelle: Planersocietät nach BMVI 2014a

Anm.: Es wird nicht von einer komplett leeren Batterie ausgegangen, sondern von einer Restkapazität von 30 %. Nach dem Erreichen eines Ladezustands von 80 % drosseln viele Ladegeräte die Ladeleistung u. a. zur Schonung der Batterie ab. Ab hier dauert das weitere Laden länger.

So kann mit einer DC-Ladesäule die Ladedauer zwar verkürzt werden, gleichzeitig sind stärkere Anschlussleistungen aber auch mit erheblich höheren Investitionskosten beim Aufbau der entsprechenden Infrastruktur sowie höheren laufenden Kosten verbunden (vgl. Tabelle 6). Es zeigt sich, dass mit steigender Leistung die Kosten überproportional ansteigen. Dies liegt u. a. an potenziellen Netzverstärkungs- und Ausbaumaßnahmen sowie stärkeren Sicherheitsaspekten. In diesem Zusammenhang gilt es dann ebenfalls zu betrachten, dass die entstandenen Kosten, hinsichtlich einer Refinanzierung, ggf. über die Stromkosten an den/die Endverbraucher*in weitergegeben werden.

⁴¹ Hier liegt der Fokus auf dem kabelgebundenen Laden, da das kontaktlose induktive Laden derzeit noch in Pilotprojekten sowie Forschungsprojekten erprobt wird.

Tabelle 6: Kosten Ladeinfrastruktur

Technik	Ladebox/Wallbox		Ladesäule		Ladesäule	
Anschluss	AC		AC		DC	
Leistung	>3,7 kW		<=22 kW		50 kW	
Ladepunkte	1		2		2	
Bezugsjahr	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Investitions- kosten (€)	2.200	1.700	10.000	7.500	35.000	24.000
laufende Kos- ten (€/a)	1.000	500	1.500	750	3.000	1.500

Quelle: Planersocietät nach GGEMO 2015

Anm.: Angaben zum Jahr 2020 entsprechen einer Prognose der Nationalen Plattform Elektromobilität. Investitionskosten (netto) beinhalten Hardware, Netzanschlusskosten, Genehmigungs- und Planungsprozess, Montage, Baukosten, Beschilderung. Laufende Kosten (netto) beinhalten Hotline, Wartungs-, Entstörungs- und Kommunikationskosten, Abrechnungsmanagement, Informationstechnologie (IT)

Zudem gilt es im Zusammenhang mit der Überlegung, welche Ladeleistung für einen Standort vorgesehen wird, die Ladebedürfnisse der potenziellen Kund*innen in Abhängigkeit vom Standort abzuwägen. Die wesentlichen Ansprüche von Seiten der Kund*innen hinsichtlich der Ladeleistung und Ladebedarfe können dabei in drei Kategorien differenziert werden und wurden im Rahmen der Standortidentifikation (vgl. Kap. 0) entsprechend berücksichtigt⁴²:

- regelmäßiges Laden
 - privat und öffentlich zugänglich
 - hohe Standzeiten (z. B. Wohn- und Arbeitsort)
 - Stellplätze als Herausforderung
- Schnellladen
 - öffentlich zugänglich
 - kurze Standzeiten
 - Fahrten jenseits der Alltagsmobilität
- Zwischendurchladen
 - öffentlich zugänglich
 - kurz- bis mittelfristige Standzeiten
 - z. B. Einkaufen, Freizeit

⁴² vgl. GGEMO 2015

6.2 Kommunalen Einflussbereich und Handlungsspielraum

Hinsichtlich der Standorte von Ladeinfrastruktur kann zwischen folgenden Charakteristika unterschieden werden:

- **Privat:** Die heimische Garage bzw. der Parkplatz auf dem eigenen Grundstück kann als privater Raum für die Ladestation dienen; im größeren Maße können dies auch firmeneigene Sammel- oder Anwohnerparkplätze sein.
- **Halb-öffentlich:** Unter halb-öffentlichen Stellplätzen werden die Ladestationen verstanden, die sich auf dem Grundstück eines privaten Eigentümers befinden, die aber für bestimmte Zeiträume öffentlich zugänglich sind, wie z.B. Parkplätze von Supermärkten oder Parkhäuser von Einkaufszentren.
- **Öffentlich:** Hierbei kann es sich um einzelne Parkplätze im öffentlichen Straßenraum handeln oder auch um größere Parkplatzanlagen und Park+Ride-Plätze.

Die Nationale Plattform Elektromobilität sieht mit 85 % den Großteil der zukünftigen Ladeinfrastruktur in privaten Räumen, wodurch der kommunale Handlungsspielraum hinsichtlich des Ladesäulenaufbaus eingeschränkt ist (vgl. Abbildung 37).

Abbildung 37: Einflussbereich Kommune



Quelle: Planersocietät nach GGEMO 2015

Dennoch kann die Kommune unterschiedliche Rollen bei dem Aufbau von Ladeinfrastruktur einnehmen:

- Gestalterin (z. B. Baulastträger Straßen),
- Genehmigungsbehörde (für Flächen im öffentlichen Raum),
- Betreiberin (als Eigentümerin der Stadtwerke) und Nutzerin (für Kfz im eigenen Fuhrpark)
- Impulsgeberin, Koordinatorin, Unterstützerin.

So kann die Stadt Solingen direkten Einfluss auf die Kfz-Stellplätze im öffentlichen Raum sowie auf Parkplätze kommunaler Einrichtungen ausüben, um in diesen Bereichen Ladesäulen zu genehmigen bzw. aufzustellen. Im halböffentlichen Raum kann die Kommune indirekten Einfluss bspw. als Ver-

mittlerin ausüben, indem sie relevante Akteure informiert und motiviert im Bereich der Elektromobilität bzw. der Ladeinfrastruktur tätig zu werden (z.B. Betreiber von Infrastruktur- und Sporteinrichtungen). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit – in Abhängigkeit der jeweiligen Haushaltsslage – als Kostenträgerin bei der Installation von Ladeinfrastruktur im halböffentlichen Raum aufzutreten oder anteilig gewisse Kosten zu übernehmen. Zudem besteht mit dem Elektromobilitätsgesetz (vgl. Kap. 3.3) neben der direkten Einflussnahme zur Bevorrechtigung von Elektrofahrzeugen auch ein Handlungsspielraum, um mit privaten Akteuren Kooperationen einzugehen. So können bspw. kostenlose Parkplätze für Elektrofahrzeuge im innerstädtischen Bereich ausgewiesen und die Kosten für eine Ladesäule von Seiten des Einzelhandels übernommen werden. Hierdurch kann ein gewisser Marketingeffekt und eine Attraktivierung der Innenstadt gefördert werden.

Mit der am 21. Juli 2018 verabschiedeten Gesetzesmodernisierung bzgl. der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018) können Gemeinden für Neubauvorhaben seit dem 01. Januar 2019 laut § 48 u. a. per Satzung regeln, *„dass bei der Errichtung von Anlagen, ggf. unter Berücksichtigung einer Quote, notwendige Stellplätze mit einer Vorbereitung der Stromleitung für die Ladung von Elektrofahrzeugen versehen werden“* (§ 48 Abs. 3, Satz 2, Nr. 7 BauO NRW). Ohne Satzung kann die Kommune *„im Einzelfall die Herstellung von Stellplätzen mit und ohne einer Vorbereitung der Stromleitung für die Aufladung von Batterien für die Ladung von Elektrofahrzeugen verlangen, wenn dies wegen der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs erforderlich ist“* (§ 48 Abs. 3, Satz 4, BauO NRW). Dies ermöglicht eine gewisse Einflussnahme von kommunaler Seite hinsichtlich der Herstellung bzw. Vorbereitung von Ladepunkten für Elektrofahrzeuge im privaten Raum.

Eine Möglichkeit, als Kommune über das Instrument der Bauleitplanung steuernd auf die Entwicklung der Ladeinfrastruktur Einfluss zu nehmen ist aktuell nicht gegeben.

6.3 Bedarfsermittlung

Die stadtweite Bedarfsermittlung von Ladesäulen erfolgt auf Grundlage der Annahme zukünftig zugelassener Elektrofahrzeuge⁴³ in Solingen sowie zweier Szenarien hinsichtlich der Bestandsentwicklung von Elektrofahrzeugen sowie der durchschnittlich notwendigen Ladepunkte (LP)⁴⁴ je Elektroauto. Als Betrachtungshorizont wird das Jahr 2030 herangezogen.

6.3.1 Entwicklung der Elektrofahrzeuge in Solingen bis 2030

Die Ausgangssituation für die Prognose der Pkw-Zahlen in Solingen beläuft sich – aufgrund der im Konzept frühzeitigen Bedarfsabschätzung – zeitlich auf den 01.01.2017. Zu diesem Zeitpunkt waren

⁴³ Elektro-Pkw: rein elektrisch betriebene Fahrzeuge sowie Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge

⁴⁴ Ein Ladepunkt entspricht einem Steckeranschluss. Eine Ladesäule (LS) verfügt i. d. R. über zwei Ladepunkte.

ca. gut 88.000 Pkw in Solingen zugelassen. Die Fortschreibung bis zum Jahr 2030 erfolgt auf folgenden Annahmen:

Tabelle 7: Annahmen Entwicklung der Pkw-Zahlen in Solingen

Zeitraum	Annahme
bis 2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wachstum auf Grundlage der Steigerungsrate der letzten sieben Jahre
2020 – 2025	<ul style="list-style-type: none"> ▪ abgeschwächtes Wachstum ▪ Höhepunkt der Motorisierung bei Männern erreicht ▪ Motorisierung der Frauen wächst weiter ▪ Trendmäßiger Rückgang der Motorisierung jüngerer Altersklassen
2025 – 2030	<ul style="list-style-type: none"> ▪ weiter schwächeres Wachstum, nahezu Stagnation ▪ Motorisierung der Männer nimmt ab (v.a. ältere Altersklassen) ▪ Motorisierung der Frauen sehr leichtes Wachstum ▪ Zunahme der Carsharing-Sozialisierten Bevölkerungsgruppen

Quelle: Planersocietät, vgl. auch Shell/Prognos 2014

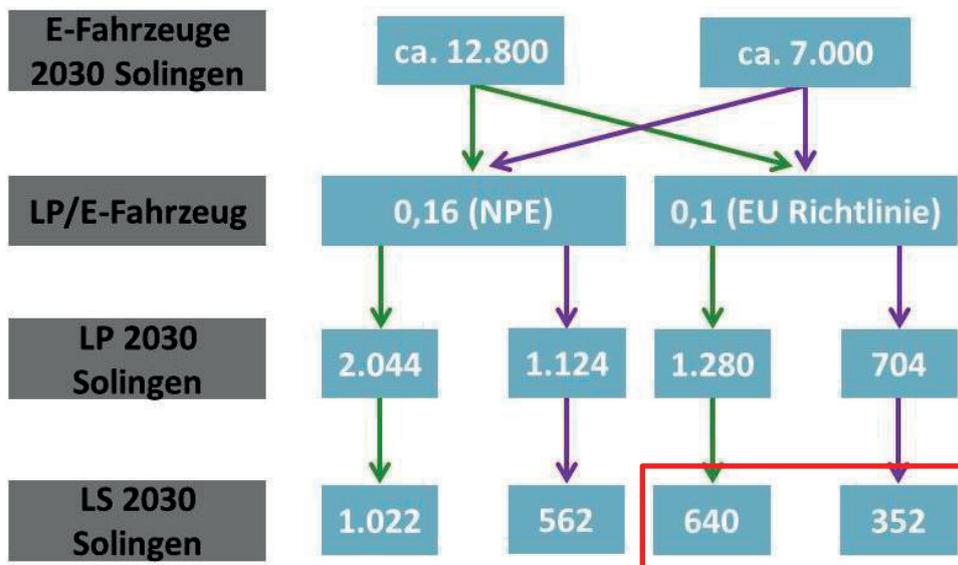
Bundesweit wird der Höchststand des Pkw-Bestands in den Jahren 2022/2023 erwartet, welcher dann – unter anderem aufgrund sinkender Bevölkerungszahlen – in den Folgejahren abnimmt⁴⁵. Für die Stadt Solingen wird bis zum Jahr 2040 ein Bevölkerungswachstum um ca. 2,5 % vorausgesagt, sodass hier ein gegenläufiger Trend zum Bundesgebiet vorliegt⁴⁶. Ein wesentlicher Faktor für das Wachstum ist die Zunahme älterer Bevölkerungsgruppen. Die Generation der zukünftigen Altersgruppe 65+ ist heutzutage motorisiert und wird diesen Status mit in das höhere Alter übernehmen. Dabei spielt die weibliche Bevölkerung aufgrund der zunehmend gleichberechtigten Pkw-Nutzung zwischen Männern und Frauen eine wesentliche Rolle.

Unter den beschriebenen Annahmen wächst der Pkw-Bestand in Solingen bis zum Jahr 2030 auf insgesamt gut 96.600 Fahrzeuge, was einem Wachstum von ca. 9 % im Vergleich zum Jahr 2017 entspricht.

⁴⁵ vgl. Shell/Prognos 2014

⁴⁶ IT.NRW 2015

Abbildung 39: Bedarfsabschätzung Ladeinfrastruktur für Solingen 2030



Quelle: Planersocietät

Anm.: LP = Ladepunkt, LS = Ladesäule (es wird davon ausgegangen, dass eine Ladesäule über zwei Ladepunkte verfügt)

Je nach zugelassenen Elektrofahrzeugen und angenommenem Richtwert wird für die Stadt Solingen für das Jahr 2030 ein (halb-)öffentlicher Ladeinfrastrukturbedarf von 352 bis 1.022 Ladesäulen identifiziert. Dabei gilt es zu beachten, dass der prognostizierte Bedarf als idealtypischer und dynamischer Kennwert zu verstehen ist. Hierbei werden die Entwicklung privat zugänglicher Ladepunkte sowie mögliche Eigeninitiativen von privaten Akteuren nicht berücksichtigt, sodass der reale Bedarf in Zukunft auch kleiner ausfallen kann. So geht die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) davon aus, dass der überwiegende Teil der Ladevorgänge im privaten Raum stattfinden wird⁵⁰. Gleichzeitig wird der „öffentlich zugängliche“ Bereich von Seiten der NPE relativ großzügig definiert, da hiermit auch die halböffentlichen Flächen gemeint sind, auf welche die Stadt Solingen selbst nur indirekten Einfluss ausüben kann (vgl. Abbildung 37 und Kap. 6.2).

Abbildung 40: Aufstellbereiche Ladeinfrastruktur nach NPE



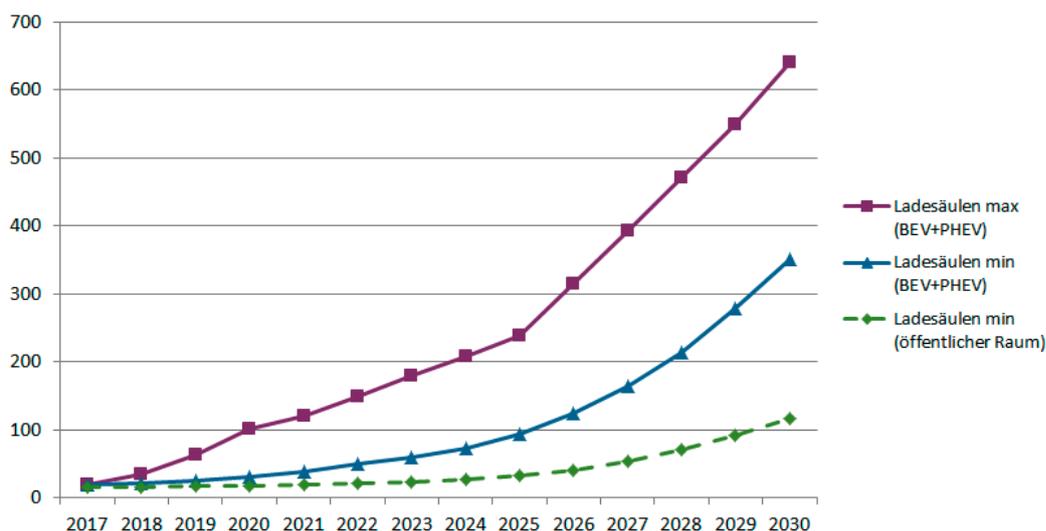
Quelle: GGEMO 2015

⁵⁰ vgl. GGEMO 2014

Unter der Annahme von einer gleichmäßigen Verteilung des Ladeinfrastrukturbedarfs auf die öffentlich zugänglichen Aufstellorte (jeweils ein Drittel Autohof, Kundenparkplätze, Straßenrand, siehe Abbildung 40), verringert sich der Bedarf im öffentlichen Straßenraum in Solingen auf ca. 117 bis maximal 341 Ladesäulen. Auf Grundlage des zukünftig stärkeren Ladeinfrastrukturbedarfs in privaten Räumen orientiert sich die Bedarfsentwicklung in den kommenden Jahren an dem Richtwert der EU mit 0,1 LP je E-Fahrzeug sowie insgesamt **117 Ladesäulen für den öffentlichen Straßenraum im Jahr 2030**.

Um die mögliche Entwicklung der Ladeinfrastruktur für die kommenden 13 Jahre abzuschätzen und eine plausible Prognose zu erstellen, werden ebenfalls Annahmen getroffen. Aufgrund des aktuell überschaubaren Marktangebots an Elektrofahrzeugen und der kurz- bis mittelfristig eher hochpreisig angekündigten Elektrofahrzeugen der Automobilhersteller (vgl. Kap. 3.1) wird in den kommenden Jahren von einem eher mäßigen Bedarf an Ladeinfrastruktur ausgegangen. Gleichzeitig gilt ab 2020 die von der EU veranlasste Begrenzung der durchschnittlichen CO₂-Emissionen der Neuwagenflotten der Autobauer. Diese liegt ab 2020 bei 95 g CO₂/km im Durchschnitt für die jeweilige Neuwagenflotte, bis zum Jahr 2030 soll der CO₂-Ausstoß der Neuwagenflotte im Durchschnitt um 37,5 % gegenüber 2021 (laut EU) gesenkt werden. Aus diesem Grund wird von einem nahezu exponentiellen Wachstum der Ladeinfrastruktur ausgegangen, sodass mittel- bis langfristig mit einem zunehmenden Angebotsportfolio des Elektroautomarktes bei gleichzeitiger Kostensenkung (z. B. durch günstigere Batterieproduktion) eine Ladesäulenanzahl im dreistelligen Bereich zu erwarten ist (vgl. Abbildung 41).

Abbildung 41: Entwicklung des Ladesäulenbedarfs bis 2030



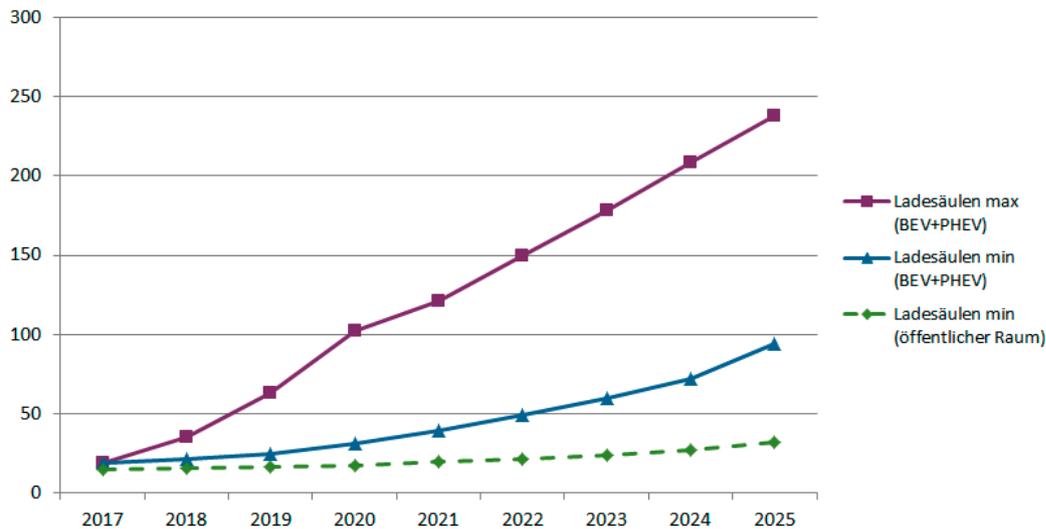
Quelle: Planersocietät

Anm.: der Ausgangswert von 15 Ladesäulen im Jahr 2017 erklärt sich durch die erste Standortidentifikation im Laufe des Planungsprozesses (siehe Kap. 0)

Mittelfristig betrachtet entwickelt sich der Bedarf nach einem Ladeinfrastrukturangebot im öffentlich zugänglichen Raum vorerst mäßig. **Bis zum Jahr 2025 wird ein Bedarf von 88 Ladesäulen (öffentlich zugänglich) bzw. 32 Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum angenommen.** Gleichwohl gilt es von Seiten der Stadt Solingen zu beachten, dass eine Angebotsplanung im Bereich Ladeinfrastruktur notwendig ist, um die Förderung der E-Mobilität öffentlichkeitswirksam voranzutreiben

und potenziellen Interessent*innen von E-Fahrzeugen zu zeigen, dass öffentlich erreichbare Ladeinfrastruktur in Solingen installiert wird (vgl. Abbildung 42).

Abbildung 42: Mittelfristige Entwicklung des Ladesäulenbedarfs



Quelle: Planersocietät

Anm.: der Ausgangswert von 15 Ladesäulen im Jahr 2017 erklärt sich durch die erste Standortidentifikation im Laufe des Planungsprozesses (siehe Kap. 0)

6.4 Standortidentifikation

Für die Verortung der prognostizierten Ladeinfrastruktur im (halb-)öffentlichen Raum wird eine erste Einschätzung anhand zweier Vorgehensweisen vorgenommen (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Aspekte zur Verortung der Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet

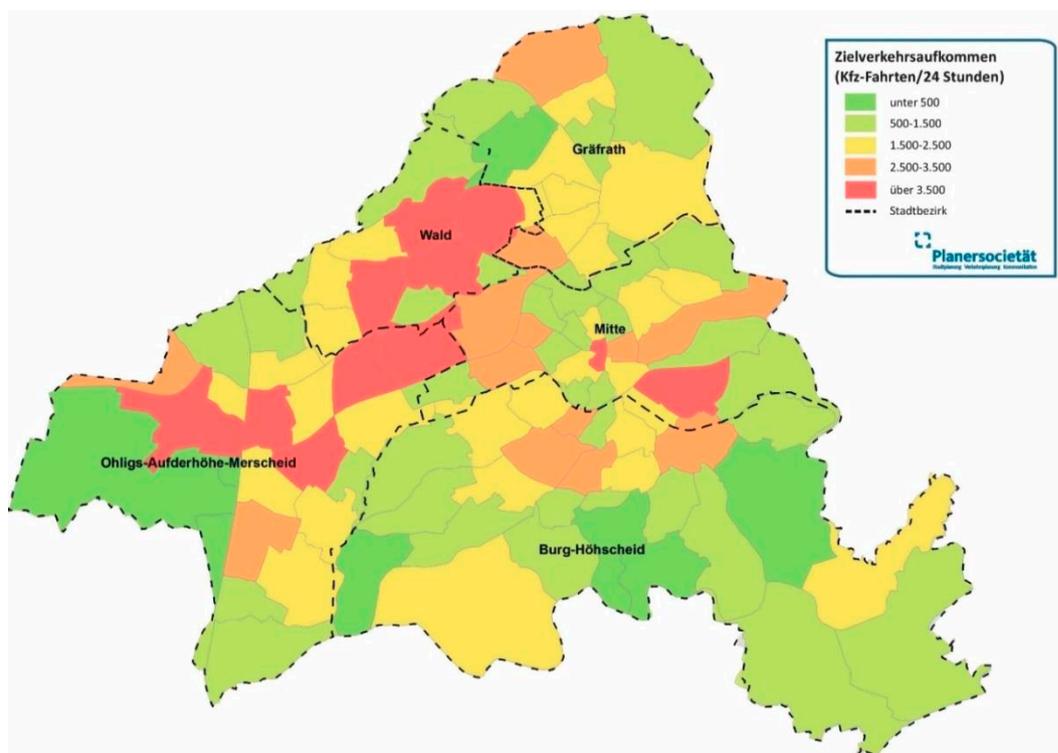
Vorgehensweise	Aufstellort
Verkehrsmodell (Abbildung von Quell- und Zielverkehren, Verkehrsaufkommen)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ laderelevante Zielverkehre⁵¹ <ul style="list-style-type: none"> - Wohnen - Arbeiten - Freizeit/Einkauf
Direktverortung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ intermodale Schnittstellen <ul style="list-style-type: none"> - Hbf/Haltestellen SPNV - wichtige Umsteigehaltestellen - Bike+Ride-/Park+Ride-Anlagen ▪ öffentliche Kfz-Stellplatzanlagen (Parkhäuser/Tiefgaragen) ▪ große öffentliche Infrastruktur- und Sporteinrichtungen (z. B. Klinik, Theater, Museen, Einkaufszentrum, Schwimmbad)

Quelle: Planersocietät

⁵¹ Bezeichnet den Teil des Verkehrs, der in einem betrachteten Gebiet (z.B. Verkehrszelle) endet. Der zu untersuchende Verkehr hat seinen Beginn also außerhalb des betrachteten Gebietes und fährt in diesen hinein.

Für die laderelevanten Zielverkehre wird das Verkehrsmodell für die Stadt Solingen aus dem Jahr 2010 herangezogen. Anhand der darin enthaltenen Quell-Ziel-Matrizen kann das tägliche Zielverkehrsaufkommen verkehrszellengenau⁵² dargestellt werden. Dies ermöglicht Rückschlüsse auf Bereiche mit einem hohen Verkehrsaufkommen. Vor allem die Zentren der Stadtbezirke Wald, Ohligs-Aufderhöhe-Merscheid und Mitte weisen ein hohes Zielverkehrsaufkommen auf, da hier u. a. mehrere Zwecke bzw. Aktivitäten (Arbeiten, Freizeit/Einkauf, Wohnen) auf engem Raum aufeinandertreffen (vgl. Abbildung 43). So konzentrieren sich die oben genannten Ziele primär in den Kerngebieten der Bezirke Ohligs-Aufderhöhe-Merscheid und Mitte (vgl. Abbildung 45). Gleichzeitig gilt es hier zu beachten, dass sich in Bereichen mit einem hohen Zielverkehrsaufkommen oftmals auch große Unternehmen sowie Gewerbegebiete befinden (vgl. Abbildung 44). Die potenziellen Standorte für Ladesäulen befinden sich hier primär auf privatem Betriebsgelände, sodass der Einflussbereich von Seiten der Kommune zur Aufstellung von Ladeinfrastruktur eingeschränkt ist. Die Stadt Solingen kann hier eine vermittelnde und unterstützende Funktion gegenüber den Betrieben einnehmen (vgl. Kap. 6.2). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Priorität für eine erste Ladeinfrastruktur in Solingen in den zentralen Stadt(teil)bereichen, an großen öffentlichen und privaten Infrastruktureinrichtungen sowie intermodalen Schnittstellen liegt. Der Aufbau von Ladesäulen hat diesen Ansatz innerhalb des letzten Jahres zugrunde gelegt und sollte in diesem Sinne kontinuierlich weitergeführt werden.

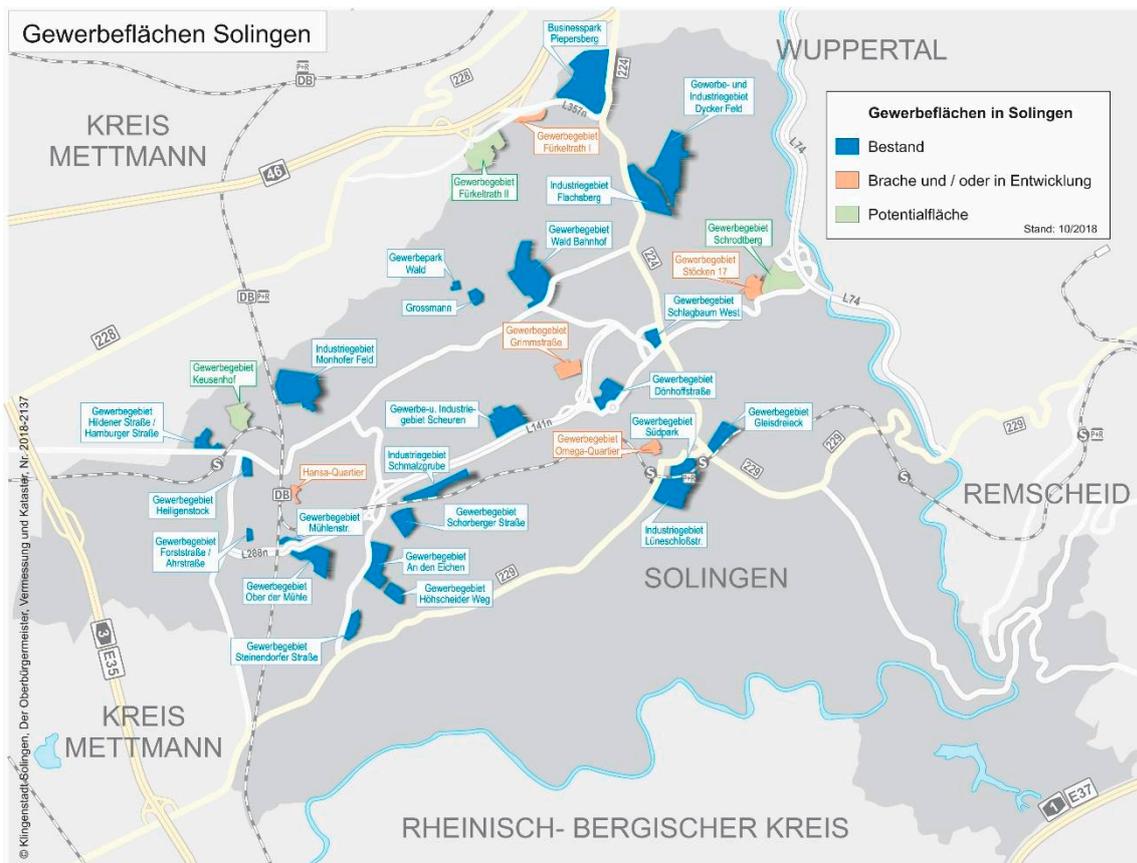
Abbildung 43: Zielverkehrsaufkommen



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Stadt Solingen, Büro StadtVerkehr

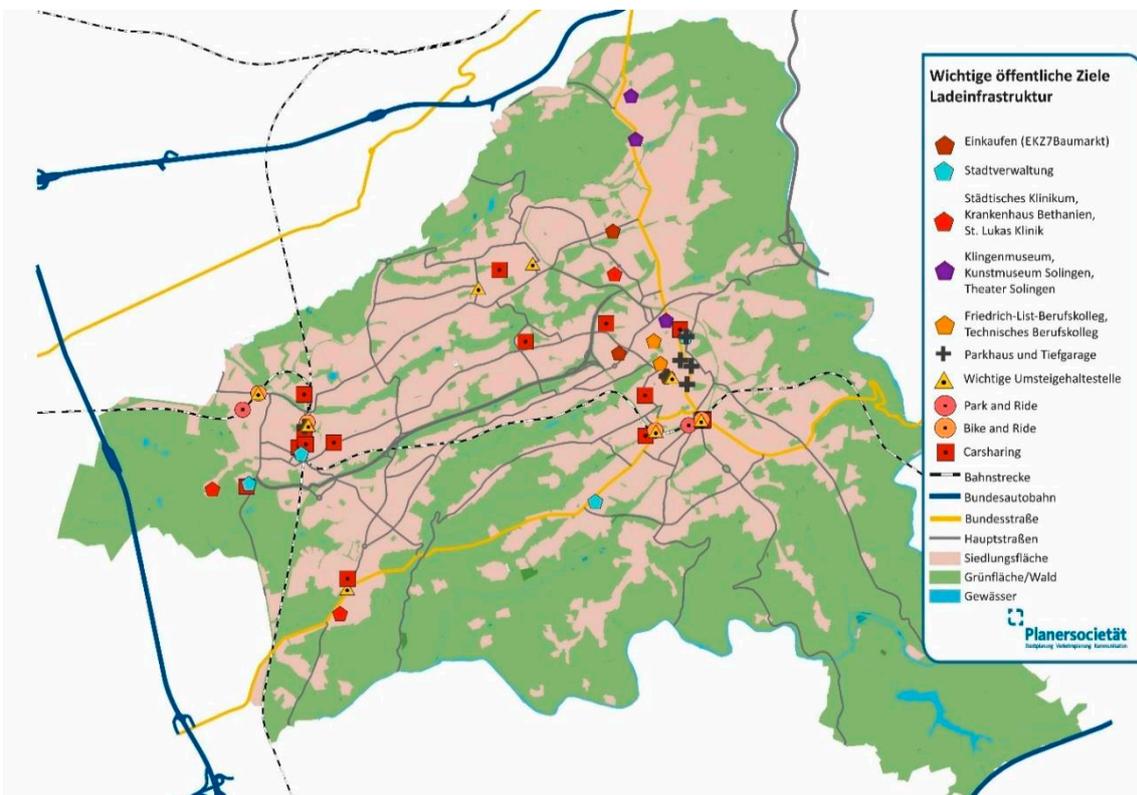
⁵² Verkehrszelle: Raum- bzw. Betrachtungseinheit in der Verkehrsmodellierung. Für ein Verkehrsmodell ist die Einteilung des Stadt- bzw. Plangebietes in möglichst gleichwertige Verkehrszellen (vergleichbar mit Bezirken) notwendig.

Abbildung 44: Wichtige Gewerbegebiete in Solingen



Quelle: Stadt Solingen

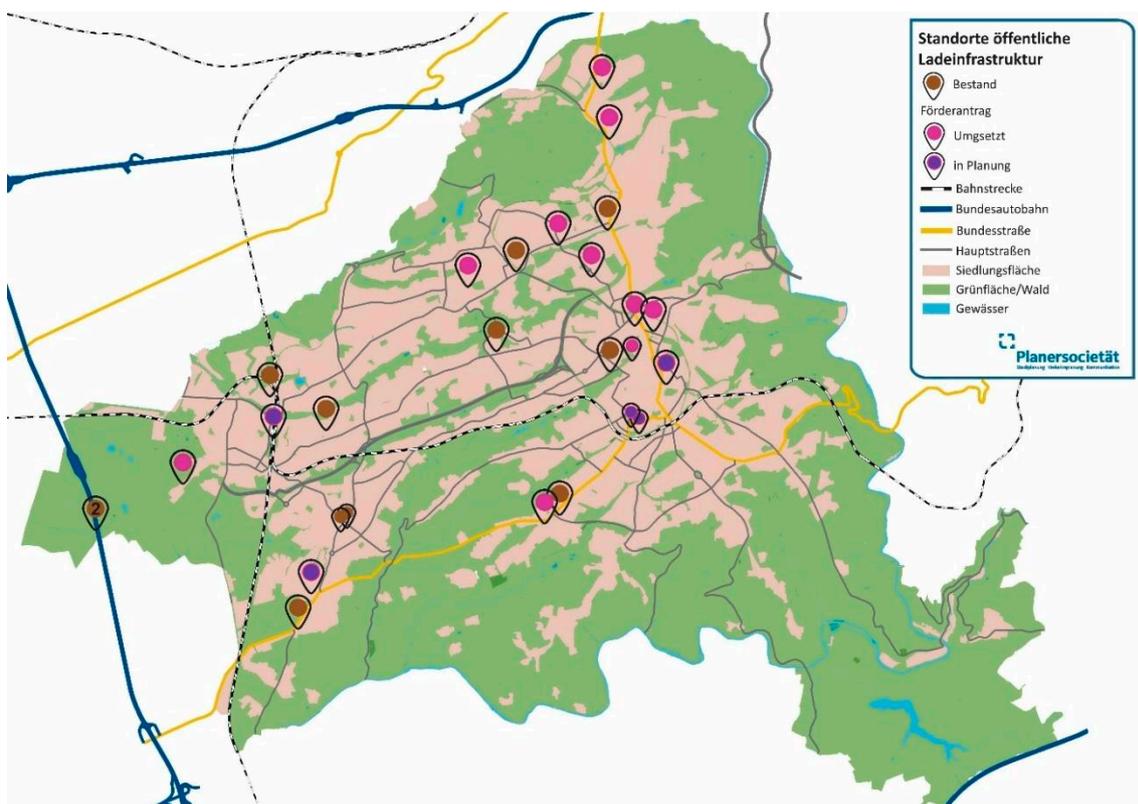
Abbildung 45: Wichtige öffentliche Ziele in Solingen



Quelle: Planersocietät, Datengrundlage: Stadt Solingen

Auf Grundlage der oben dargestellten Analyse fanden Abstimmungen zwischen der Stadt Solingen und der Stadtwerke Solingen GmbH sowie den Technischen Betrieben Solingen hinsichtlich einer Standortwahl für Ladesäulen im öffentlichen Raum im Solinger Stadtgebiet statt. Diese Festlegung wurde durch die zu Beginn des Jahres 2018 gestartete Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur des Bundes angestoßen (vgl. Tabelle 1). Diese ermöglichte eine Förderung von maximal 40 % für die Anschaffung und Installation der Ladesäulen. Im Rahmen der Antragstellung wurden insgesamt 15 Standorte festgelegt. Tabelle 9 zeigt die komplette Liste der abgestimmten Standorte und benennt die bereits parallel zum Elektromobilitätskonzept realisierten Lademöglichkeiten im Zuge des Förderantrags. Eine kartographische Darstellung der bestehenden Ladeinfrastrukturstandorte und der noch nicht umgesetzten Standorte aus dem Antrag gibt Abbildung 46. Der jeweils aktuelle Stand bestehender Lademöglichkeiten der Stadtwerke Solingen GmbH kann ebenfalls online mit genauen Standortangaben abgerufen werden⁵³. Darüber hinaus wird dort der Hinweis zur App-Anwendung des Netzwerkes „TanKE“, welche u. a. für den Ladevorgang genutzt werden kann (siehe auch Abbildung 47).

Abbildung 46: Abgestimmte Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur



⁵³ www.stadtwerke-solingen.de/privat-gewerbekunden/strom/elektromobilitaet/elektrotankstelle/

Tabelle 9: Standorte für Ladesäulen im Rahmen der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur (30.04.19)

Anschluss	Standort	Anzahl Ladesäulen	Status
Normalladesäule (bis 22 kW)	Rathaus	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Lukasklinik	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Theater	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Technisches Berufskolleg	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Südpark	1	Planung
Normalladesäule (bis 22 kW)	Kunstmuseum	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Klingenmuseum	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Höhscheid, Am Denkmal	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Poststraße	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Städtisches Klinikum	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	Hallenbad	1	Fertig
Normalladesäule (bis 22 kW)	IHK Solingen	1	Planung
Normalladesäule (bis 22 kW)	Innenstadt	1	Planung
Normalladesäule (bis 22 kW)	Hauptbahnhof	1	Planung
Normalladesäule (bis 22 kW)	Busbahnhof Aufderhöhe	1	Planung

Quelle: Planersocietät

Im Rahmen des Projektes „Batterie-Oberleitungsbus (BOB)“ sollen ebenfalls 15 weitere Standorte für Ladesäulen realisiert werden. Hierfür gibt es erste Standortvorschläge, diese müssen aber noch im Detail geprüft und abgestimmt werden.

Darüber hinaus wurden auf Grundlage privater Initiativen weitere Ladeinfrastrukturstandorte realisiert. So hat die Gemeinnützige Baugenossenschaft "Eigenheim" eG mittlerweile zwei Ladesäulen mit je zwei Ladepunkten in Kooperation mit der Stadtwerke Solingen GmbH auf privatem Grund errichtet. Zudem wurde die Lademöglichkeit auf dem Parkplatz des Krankenhauses Bethanien durch die Elektro-Innung Solingen realisiert, welche ebenfalls von dem bundesweiten Förderaufruf profitierte.

Abbildung 47: Ladesäule der Stadtwerke Solingen GmbH



Quelle: Stadtwerke Solingen

6.5 Nutzungsvoraussetzungen

Für die Installation einer öffentlichen Ladeinfrastruktur sollten gewisse Nutzungsvoraussetzungen erfüllt sein, um eine entsprechende Akzeptanz von Seiten der Nutzer*innen zu gewährleisten. Grundsätzlich sollten folgende Aspekte für die Nutzung einer Ladesäule im öffentlichen Raum erfüllt werden:

- Nutzung 24 Stunden am Tag und sieben Tage die Woche
- kein Ausschluss bestimmter Nutzerkreise (z. B. durch Zugangsbeschränkungen)
- Nutzung ohne ein spezielles Zugangsmedium sowie ohne vorige vertragliche Bindung (diskriminierungsfrei)

Zudem ist es empfehlenswert, das interoperable Laden zu ermöglichen. Hierunter wird die Einbindung einer Ladesäule in ein übergeordnetes Roaming-Netzwerk verstanden, welches den Informations- und Datenaustausch unterschiedlicher Ladeinfrastrukturanbieter über eine Schnittstelle bündelt. In der Praxis bedeutet dies, dass eine Nutzer*in mit einer Authentifizierungskarte des heimischen Stromanbieters mit dieser Zugangskarte auch die Ladesäule eines anderen Anbieters bspw. in einer anderen Stadt nutzen kann, da beide Dienstleister Teil einer Roaming-Plattform sind. Eine diskriminierungsfreie und interoperabel nutzbare Ladeinfrastruktur ermöglicht somit das punktuelle Aufladen ohne vorherige Registrierung (z. B. durch das Bezahlen per EC-Karte und auch mit

Bargeld) sowie mittels einer Zugangskarte einer Roaming-Plattform, welche alle Ladevorgänge in diesem System bündelt und über eine Rechnung abrechnet. Darüber hinaus werden weitere Aspekte als zweckmäßig und ratsam für den Aufbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur angesehen:

- dauerhaft besetzte Notfall-Hotline mit Servicepersonal
- Möglichkeit der Fernüberwachung/Fernwartung
- intelligentes Lastenmanagement bei Ladestationen mit mehreren Ladepunkten und gleichzeitiger Nutzung durch mehrere Fahrzeuge.

Die genannten Anforderungen werden durch die Stadtwerke Solingen GmbH in Kooperation mit dem TankE-Netzwerke allesamt erfüllt.

Mit der 2016 in Kraft getretenen und zuletzt im Juni dieses Jahres geänderten Ladesäulenverordnung (LSV) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie existiert eine bundesweit gültige Verordnung über „Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile“. Die LSV bezieht sich u. a. auf die wesentlichen Aspekte der Begriffsbestimmung, der technischen Mindestanforderungen, des punktuellen Aufladens sowie der Anzeigen- und Nachweispflichten, deren wesentliche Inhalte im Folgenden auszugsweise vorgestellt werden.

Begriffsbestimmungen

Ein Ladepunkt wird als Einrichtung definiert, an der zur gleichen Zeit nur ein Elektrofahrzeug geladen werden kann. Verfügt eine Ladeeinrichtung somit über mehrere Ladepunkte, so müssen die folgenden Ausführungen und Mindestanforderungen (s.u.) für jeden einzelnen Ladepunkt erfüllt sein.

Laut §2 LSV verfügt ein Normalladepunkt über eine maximale Ladeleistung von 22 kW, während ein Schnellladepunkt eine Ladeleistung von mehr als 22 kW an das Elektrofahrzeug übertragen kann. Zudem wird ein Ladepunkt als öffentlich zugänglich definiert, wenn dieser sich im öffentlichen Straßenraum befindet oder aber auf privatem Grund, solange der dazugehörige Parkplatz von einem unbestimmten Personenkreis befahren werden kann (z. B. Kundenparkplatz). Private Carports oder Garageneinfahrten sind keine öffentlichen Ladepunkte, da der Zugang nur einer vornherein bestimmten Personengruppe gewährt ist.

Mindestanforderungen (vgl. Abbildung 6, Seite 16)

Jeder Ladepunkt mit einer Wechselstromladeleistung von über 3,6 kW muss über einen Anschluss für den standardisierten Steckertyp 2 nach DIN N 62196-2 verfügen. Wird ein Ladepunkt mit einer Gleichstromladeleistung (Normal- und Schnellladen) installiert, so muss dieser Anschluss dem Steckertyp Combo 2 nach DIN EN 62196-3 (Combined Charging Systemm, CCS) gerecht werden.

Abbildung 48: Steckertyp 2 (links) und Steckertyp Combo 2 (rechts)

Quelle: Webseite now

Punktuelles Aufladen

Den Nutzer*innen des Ladepunktes muss das punktuelle Aufladen ermöglicht werden. Dies wird erreicht, indem keine Authentifizierung für die Nutzung zwingend erforderlich ist, der Strom kostenlos abgegeben wird oder die Zahlung mittels Bargeld bzw. eines gängigen kartenbasierten oder webbasierten Zahlensystems ermöglicht wird.

Anzeige- und Nachweispflichten

Die Betreiber von Ladepunkten haben den Aufbau sowie die Außerbetriebnahme der zuständigen Regulierungsbehörde (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen) anzuzeigen. Für den Aufbau ist eine Frist von mindestens vier Wochen vor der Installation einzuhalten, der Betriebsabbruch ist unverzüglich zu melden. Zudem gilt es für Schnellladepunkte die Einhaltung der technischen Anforderungen (s.o. und weitere) beim Aufbau sowie im Betrieb der Regulierungsbehörde nachzuweisen.

Während die Verordnung einen Versuch darstellt, die zukünftige Entwicklung der Ladeinfrastruktur in Deutschland zu standardisieren bzw. zu regulieren, gibt es durchaus öffentliche Kritik und Verbesserungsvorschläge für die Ladesäulenverordnung. So kritisiert z. B. der Bundesverband Solare Mobilität (BSM), dass Deutschland mit einer entsprechenden Verordnung einen europäischen Alleingang beschreitet und ggf. Fahrzeuge mit anderen Standards bspw. aus dem europäischen Ausland ausgrenzt. Die Fokussierung des Anschlusses für einen Steckertyp 2 bzw. eines Combo 2 (je nach Ladeleistung) kommt einer Zwangs-Standardisierung gleich, da sich die Vorgaben auf *jeden* Ladepunkt einer Ladesäule beziehen und somit andere auch weltweit gängige Anschlusstypen (z. B. CHAdeMO-Stecker, vgl. Abbildung 6) ausgeschlossen werden. Zudem werden potenzielle technische Weiterentwicklungen von Ladeanschlüssen hierbei nicht berücksichtigt.⁵⁴

Darüber hinaus wurde auch im Rahmen der bisherigen Beteiligungsformate des Elektromobilitätskonzeptes Kritik an der LSV geäußert. So entspricht bspw. ein eigens für Kund*innen aufgestellter Ladepunkt, dessen Erreichbarkeit nicht durch eine Schranke oder einen Zaun eingeschränkt wird,

⁵⁴ vgl. Webseite BSM

laut der LSV einem öffentlichen Ladepunkt, welcher den entsprechenden Anforderungen gerecht werden muss. Dies ist u. a. mit einem erheblichen bürokratischen Aufwand verbunden. Zudem führen die für jeden Ladepunkt erhobenen Verwaltungsgebühren dazu, dass sich bspw. Hoteliers oder Gastronomen, welche die Nutzung einer Ladesäule als Service-Aspekt kostenlos anbieten, mit zusätzlichen finanziellen Belastungen konfrontiert sehen. Auch die Nachweispflicht führt zu einem stärkeren Kosten- und Bürokratieaufwand, obwohl die Installation und der Betrieb von elektrischen Anlagen in Deutschland bereits strengen Vorschriften unterliegen.

6.6 Ausblick Ladeinfrastruktur

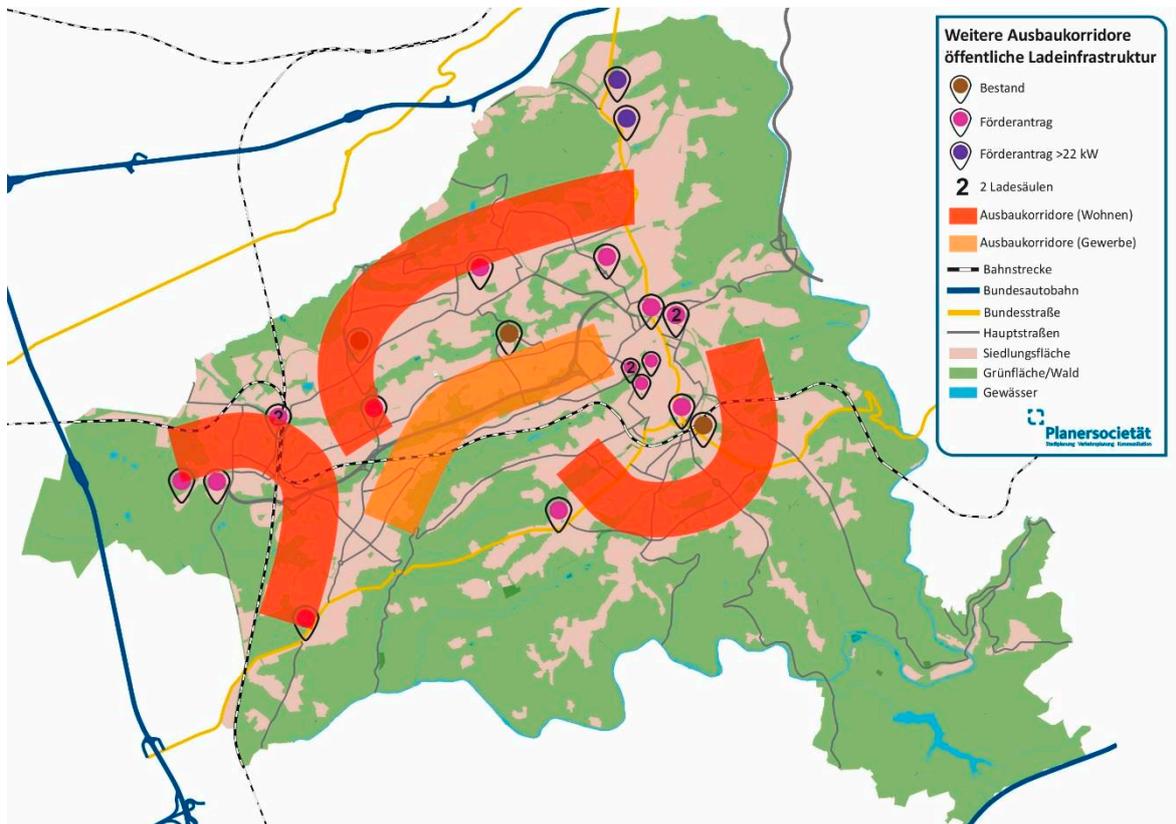
Mit der Festlegung der ersten Ladeinfrastrukturstandorte und den aktuellen Initiativen privater Akteure wurde in Solingen ein wichtiger Schritt für den Aufbau einer stadtweiten Ladeinfrastruktur unternommen. Neben der Prognose und der Einschätzung voraussichtlicher mittel- und langfristiger Bedarfe spielen der Austausch und die Diskussion mit unterschiedlichen lokalen Akteuren und Schlüsselpersonen eine wichtige Rolle zur Förderung der Ladeinfrastruktur und zur Entwicklung einer widerspruchsfreien und konsensualen Gesamtstrategie.

Um den prognostizierten Ladesäulenbedarf in Höhe von 117 Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum bis 2030 zu erreichen, sind die zukünftigen Fokusbereiche grob abzustecken. Hierbei sollte das bisher praktizierte Verfahren fortgesetzt werden.

Die bisherige Festlegung orientiert sich nach wichtigen, öffentlichen Zielen im Solinger Stadtgebiet. Dies sollte zukünftig weiterverfolgt werden, um Besucher*innen öffentlicher Einrichtungen den Service einer Lademöglichkeit anzubieten. Darüber hinaus ist eine Ausstattung von Ladeinfrastruktur in Wohngebieten ein essentieller Anspruch potenzieller Interessent*innen, welche nicht über einen privaten Pkw-Stellplatz verfügen. Hierbei gilt es, die Entwicklung im Rahmen des „BOB-Projektes“ hinsichtlich der Ladeinfrastrukturstandorte bilateral abzustimmen. Da sich die Ladesäulen aus dem „BOB-Projekt“ in erster Linie an den bestehenden Oberleitungen orientieren, werden die Lademöglichkeiten primär im Hauptverkehrsstraßennetz sowie an wichtigen Haltepunkten des Schienenverkehrs realisiert werden. Demnach zeigt Abbildung 49 erste Entwicklungsachsen für weitere Ladepunkte mit einem relevanten Zielaufkommen in Wohnquartieren bzw. im Umkreis von wichtigen Straßenachsen, Tabelle 10 benennt die detaillierten Entwicklungsachsen. Weiterhin gelten Betriebe und Unternehmen als fokussierte Standorte hinsichtlich Ladeinfrastruktur für Arbeitnehmer*innen. Je nach konkreten Rahmenbedingungen vor Ort, kann die Stadt Solingen direkt (öffentlicher Straßenraum) oder indirekt (privater bzw. halböffentlicher Raum) Einfluss auf die weitere Entwicklung nehmen (vgl. Kap. 6.2). Demnach gilt es, je weiterer Ladesäule im Stadtgebiet Solingen – insbesondere im öffentlichen Straßenraum – die lokalen Gegebenheiten vor Ort zu prüfen und gemeinsam mit den Stadtwerken Solingen GmbH sowie weiteren Akteuren (z. B. Stadtdienst Planung Mobilität, Denkmalpflege, Stadtdienst Ordnung, Technische Betriebe Solingen) den bestmöglichen Standort zu identifizieren und umzusetzen.

Anhand der formulierten Handlungsstrategien, ist es empfehlenswert, wenn zudem Informationsmaterial bereitgestellt wird, welches Interessent*innen eine Hilfestellung gibt, falls der Wunsch oder die Absicht nach einer Lademöglichkeit am Wohn- oder Arbeitsort besteht (vgl. Kap.8).

Abbildung 49: weitere Ausbaukorridore Ladeinfrastruktur



Quelle: Planersocietät

Tabelle 10: Entwicklungssachsen Ladeinfrastruktur

Nutzung	Stadtbezirk	Straßenzug/Quartier/Gewerbegebiet
Öffentlicher Straßenraum	Ohligs/Aufderhöhe/Merscheid	- Brabant - Hauptbahnhof - Löhdorf - Bebelallee – Baverter Straße
Öffentlicher Straßenraum	Wald	- Witkuller Straße - Fuhrstraße
Öffentlicher Straßenraum	Gräfrath	- Obenflachsberg
Öffentlicher Straßenraum	Mitte	- Kannenhof - Tönnefeld - Unnersberger Allee – Platzhofstraße Burg/Höhscheid - Mittelpilghausen, Burg/Höhscheid
Gewerbe-/Industriegebiet	Ohligs/Aufderhöhe/Merscheid	- An den Eichen - Schorberger Straße - Schmalzgrube
Gewerbe-/Industriegebiet	Mitte	- Scheuren, Merscheid - Grimmstraße - Dönhoffstraße

Quelle: Planersocietät

7 Schwerpunkt Elektromobilität im ÖPNV – die Entwicklung vom O-Bus zum BOB

Die fahrzeugtechnischen Fortschritte und die Beschaffung der ersten Batterie-O-Busse geben Anlass, zu untersuchen, inwieweit durch die Fahrzeuge mit In-Motion-Ladung⁵⁵ im Oberleitungsnetz ein elektrischer Betrieb auch in den Netzteilen des Solinger ÖPNV realisiert werden kann, die nicht durch das Oberleitungsnetz überspannt werden. Dies ist u. a. Bestandteil des vom BMVI geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojektes zum Batterie-Oberleitungsbus (siehe Kap. 7.1). Das vorliegende Elektromobilitätskonzept fokussiert in erster Linie die fahrzeugseitige Betrachtung bzw. die linienspezifischen Potenziale für den Einsatz von Batterie-O-Bussen (siehe Kap. 7.2 und 7.3). Gleichwohl wird im Folgenden kurz die gesamte Komplexität des F+E-Projektes dargestellt, um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Zusammenspiels unterschiedlicher Disziplinen und Sektoren zu verdeutlichen.

7.1 BOB - Forschungsprojekt und Ziele

Neben der Untersuchung der o. g. fahrzeugseitigen Potenziale der Batterie-O-Busse, die im Idealfall eine vollständige Elektrifizierung des Solinger ÖPNV ohne räumliche Erweiterung des bestehenden Oberleitungsnetzes ermöglichen, geht das Forschungsprojekt deutlich über die Untersuchung der fahrzeugtechnischen Möglichkeiten und die praxistaugliche Einführung der Fahrzeuge hinaus. Vielmehr ist es das Ziel des interdisziplinären Forschungsprojektes, mögliche Synergien aus den Bereichen Verkehr, Energie und Digitalisierung zu identifizieren und damit einen Beitrag zur Sektorenkopplung zu leisten. Mit der Sektorenkopplung soll perspektivisch nicht nur eine innovative, technische Modernisierung des O-Bus-Systems verfolgt werden. Forschungsgegenstand des Projektes ist ebenso, die vorhandene und notwendige Oberleitungsinfrastruktur und Batteriekapazitäten der Fahrzeuge auch für andere Zwecke (z. B. Ladeinfrastruktur für Elektro-Pkw, Einbindung von Wirtschaftsverkehren) nutzbar zu machen und damit perspektivisch einen Beitrag zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit dieser Infrastruktur zu leisten. Weiterhin ist zu untersuchen, inwieweit durch die Vernetzung des Gleichstrom-Oberleitungsnetzes und des Wechselstrom-Versorgungsnetzes die Solinger Energieversorgung einen Schritt zur intelligenten Gestaltung der Stromnetze mit einem Leistungsmanagementsystem und einer Speicherfähigkeit leisten kann, um Umwandlungsverluste zu vermeiden und gleichzeitig die Energieeffizienz des Gesamtsystems zu erhöhen. Kernstück hierbei ist die Entwicklung des Automatisierungstools „Smart Trolley System“ (STS), welches das bestehende Oberleitungsnetz für die zukünftig anspruchsvollere Leistungsanforderung digital aufrüstet. Somit soll ein klassischer Netz- und Infrastrukturausbau als Voraussetzung für den Einsatz von Batterie-O-Bussen so gering wie möglich gehalten bzw. ganz vermieden werden. Parallel wird hierdurch ein wesentlicher Beitrag zur zunehmenden Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Energien als Rückgrat anvisiert, welche über das Gesamtsystem STS integriert werden.

⁵⁵ In-Motion-Laden: Nachladen der Batterien während der Fahrt

Die wesentlichen Inhalte und Ziele des Projektes sind:

- Überprüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer Vollelektrifizierung des städtischen ÖPNV in Solingen zur Minimierung der Schadstoffemissionen
- Einsatz von stationären Batteriespeichern als Nachfolgenutzung der Fahrzeugakkumulatoren
- Bidirektionale Sektorenkopplung zwischen Oberleitungsnetz und Versorgungsnetz
- Einrichtung und Anschluss von Photovoltaikanlagen an das Oberleitungsnetz
- Einrichtung von (Gleichstrom-)Schnellladesäulen für den Individualverkehr, die an das direkt Oberleitungsnetz angebunden werden
- Intelligente Kopplung des Wechselstromversorgungsnetzes und des Gleichstrom-Oberleitungsnetzes mit einem intelligenten Energiemanagement zur Reduzierung von Lastspitzen
- Akzeptanz und Übertragbarkeit auf andere Städte und Kommunen

Insgesamt wird mit dem im interdisziplinären Forschungsverbund aus insgesamt sieben Akteuren durchgeführten Projekt ein ganzheitlicher Beitrag zur zukunftsorientierten Weiterentwicklung der bereits langjährigen Tradition der Elektromobilität in der Stadt Solingen erarbeitet und erforscht. Der interdisziplinäre Ansatz greift dabei den komplexen Aspekt der Elektromobilität in Gänze auf und bezieht Aspekte über die rein fahrzeug- oder infrastrukturbezogene Betrachtung hinaus mit ein. Somit wird dem Querschnittsgedanken der Elektromobilität bzw. des Integrierten Elektromobilitätskonzeptes (vgl. Kap. 4) entsprechend Rechnung getragen. Wichtig ist es noch zu erwähnen, dass das F+E-Projekt mit dem Einsatz erster Batterie-O-Busse noch nicht abgeschlossen ist. Das Forschungsvorhaben kann als fahrendes Innovationslabor beschrieben werden, bei dem mit fortlaufender Projektlaufzeit mehr Erfahrungen, Probleme und Lösungen gesammelt werden, um langfristig ein zuverlässiges Zusammenspiel aus einem modernen Mobilitäts-, Energie- und Wirtschaftssystem sicherzustellen, dessen Erkenntnisse auch auf andere Städte und Regionen übertragbar sind.

7.2 Fahrzeugbeschaffung zur Vollelektrifizierung

Um eine Vollelektrifizierung des städtischen ÖPNV in Solingen zu erreichen, ist der Ersatz von Dieselsebussen durch vollelektrische Batterie-O-Busse notwendig. Sie ermöglichen die Streckenführung von Buslinien auch dort, wo keine Oberleitungsinfrastruktur vorhanden ist.

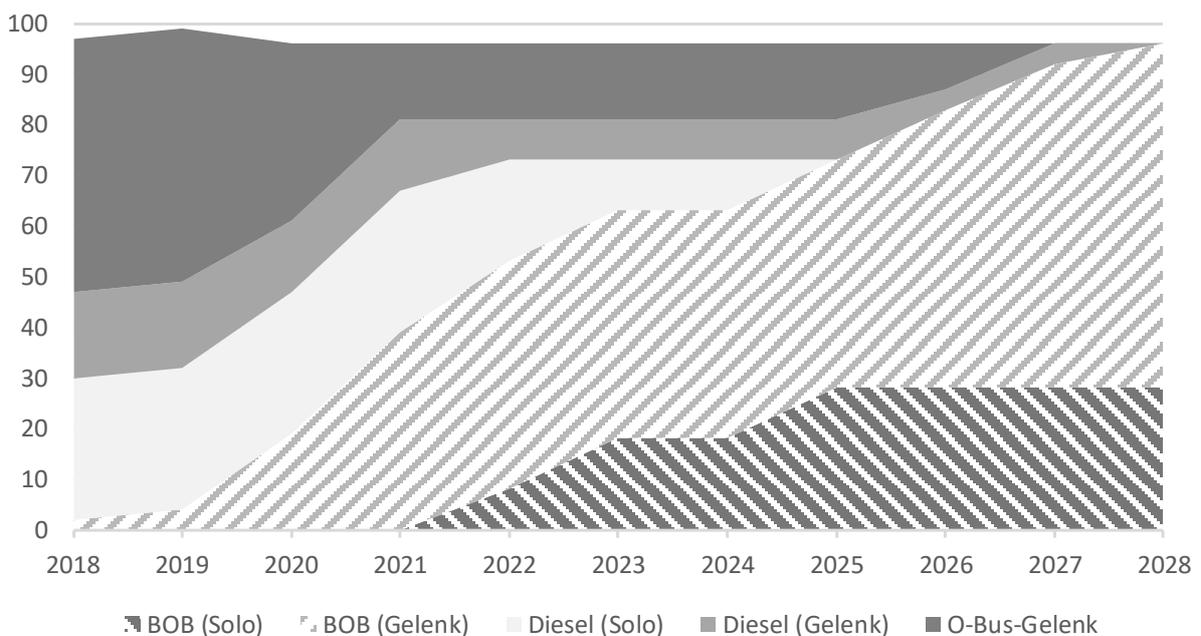
Eine wirtschaftliche Umsetzung zur Vollelektrifizierung der SWS Busflotte ist u.a. gegeben, wenn die Batterie-O-Busse jeweils als Ersatzbeschaffung im regulären Fahrzeuglebenszyklus ersetzt werden. Für Dieselsebuse wird von einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 13 Jahren ausgegangen; für O-Busse wird eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 18 Jahren angesetzt. Die folgende Tabelle 11 zeigt die Zeitpunkte für die regulären Ersatzbeschaffungen der einzelnen Fahrzeugreihen des Verkehrsbetriebs der Stadtwerke Solingen. Hier wird deutlich, dass, sofern alle Fahrzeuge zum regulären Zeitpunkt für Ersatzbeschaffungen durch Batterie-O-Busse ersetzt werden, bis 2029 fahrzeugseitig eine vollständige Elektrifizierung des städtischen ÖPNV in Solingen möglich wäre.

Tabelle 11: Zeitpunkte für reguläre Ersatzbeschaffung der Fahrzeugreihen

Fahrzeugreihe	Größe	Anzahl	Ausmusterung ⁵⁶
O-Bus-Fuhrpark			
Berkhof, 2001	Gelenk	15	2019
Van Hool, 2002/2003	Gelenk	20	2020/2021
Hess, 2009	Gelenk	15	2027
Solaris, 2018	Gelenk	4	2036
Dieselbus-Fuhrpark			
Mercedes, 2003	Gelenk	3	2018/2019
Mercedes, 2007	Solo	8	2019
Mercedes, 2007	Gelenk	6	2019
Mercedes, 2011	Solo	10	2023
Mercedes, 2013	Solo	10	2025
Mercedes, 2013	Gelenk	4	2025
Mercedes, 2017	Gelenk	4	2029

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 50: Mögliches Szenario zur Umsetzung einer Vollelektrifizierung



Quelle: eigene Darstellung

Für einen Austausch der Fahrzeuge am Ende ihrer vorgesehenen Nutzungsdauer durch Batterie-Oberleitungsbusse gleicher Größe ergibt sich die in Abbildung 50 dargestellte Entwicklung des Fahrzeugbestandes. Bei jeweiligen Ersatzbeschaffungen ist demzufolge die Vollelektrifizierung bereits im Jahr 2028 grundsätzlich erreichbar. Allerdings ist zunächst zu überprüfen, inwieweit das Liniennetz ohne weiteren Oberleitungsausbau und mit möglichst geringen Investitionen in zusätzliche Ladeinfrastrukturen durch den Einsatz von BOB-Fahrzeugen vollständig mit elektrischen Antrieben befahren werden kann.

⁵⁶ Hierbei sind durchschnittliche Nutzungsdauern aus Erfahrungen in der Vergangenheit zugrunde gelegt worden; die tatsächliche Ausmusterung kann davon abweichen und ist von einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren abhängig

7.3 Elektrifizierungspotenziale des Liniennetzes

Der Einsatz von Batterie-O-Bussen ist im Vergleich zu Dieselfahrzeugen auf Grund der begrenzten Akkukapazität an den Netzgegebenheiten auszurichten. Mit einer nutzbaren Akkukapazität von 48 kWh ist auf dem aktuellen Stand der Technik eine maximale Reichweite von bis zu 20 km außerhalb von oberleitungsfreien Abschnitten möglich, was unter den gegebenen Umständen in Solingen mehr als ausreichend ist. Angestrebt wird, für den Betrieb mit Batterie-Oberleitungs-Bussen auf zusätzliche Ladestationen für die Fahrzeuge außerhalb des Oberleitungsnetzes weitestgehend verzichten zu können. Bei einer Neugestaltung des Busliniennetzes bzw. bei zukünftigen Umlaufplanungen ist dies entsprechend einzuplanen.

Die folgende Tabelle 12 zeigt für den derzeitigen Linienbestand u.a. auf, welcher Anteil des Linienweges mit Oberleitung überspannt ist. Hieraus ergibt sich, dass nicht alle Linien in ihrem heutigen Verlauf für eine uneingeschränkte Befahrung mit Batterie-O-Bussen geeignet sind. Somit sind für die Ausweitung des Einsatzes von Batterie-O-Bussen Anpassungen der Linienwege oder Lösungen im Rahmen der Umlaufplanungen erforderlich.

Tabelle 12: Linienvverläufe und Oberleitungsabschnitte der städtischen Buslinien

Linie	Linienweg	Länge	Oberleitungsanteil	Fahzeuggröße	BOB geeignet
O-Bus					
681	Hbf – Merscheid – Mangenberg – Graf-Wilhelm-Platz - Hästen	12,0 km	100%	Gelenk	✓
682	Hbf – Wald Kirche – Graf-Wilhelm-Pl. – Höhscheid	13,2 km	100%	Gelenk	✓
683	W-Vohwinkel Bf. – Central – Graf-Wilhelm-Pl. – Burger Bf.	16,2 km	88%	Gelenk	✓
684	Hasselstr. – Graf-Wilhelm-Pl. – Schule Widdert	8,3 km	100%	Gelenk	✓
685	Aufderhöhe – Graf-Wilhelm-platz	7,7 km	100%	Gelenk	✓
686	Aufderhöhe – Graf-Wilhelm-platz	8,0 km	100%	Gelenk	✓
Diesel					
687	Freizeitverkehr: Schloss Burg – Krahenhöhe – Müngsten Brückenpark	10,1 km	42%	Solo	✓
690	Graf-Wilhelm-Platz – Eschbach	7,4 km	20%	Solo	Detailprüfung notwendig
691	Höhscheid - Aufderhöhe – Hbf – St. Lukas-Klinik	2,0 km	0%	Solo	✗
692	Graf-Wilhelm-Platz – Wald Mitte – Haan Markt	10,5 km	26%	Gelenk/ Solo	Detailprüfung notwendig
693	Graf-Wilhelm-Pl. – Wald Kirche – Merscheid – Aufderhöhe	15,3 km	9%	Gelenk/ Solo	✗
694	Hauptbahnhof - Aufderhöhe – Leichlingen Busbf.	9,0 km	8%	Solo	✗
695	Meigen- Graf-Wilhelm-Pl. - Abteiweg	10,3 km	24%	Gelenk	✓
696	Graf-Wilhelm-Pl. – Untenkatternberg	4,4 km	9%	Gelenk/ Solo	✗
698	Graf-Wilhelm-Pl. – Siedlung Kannenhof	2,3 km	13%	Solo	✗

Quelle: eigene Darstellung und Analyse

Im Folgenden werden die im derzeitigen Liniennetz vorhandenen Abschnitte hinsichtlich vorhandener bzw. nicht vorhandener Überspannung mit einer Oberleitung erfasst.

Ein erster Planungsansatz, um das Liniennetz für eine Ausweitung des Einsatzes von Batterie-O-Bussen zu ertüchtigen und gleichzeitig bestehende Abschnitte mit nachfragestarken Wegebeziehungen zu berücksichtigen, ist die Bildung von Linienabschnitten zwischen relevanten Verknüpfungspunkten. Diese Abschnittsbildung ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 13: Streckenabschnitte der SWS-Buslinien

Linie	Abschnitt	Strecke	Länge	Oberleitungsstrecke		Fahrzeit [Min]	Takt Mo-Fr NVZ	Takt Sa NVZ	Takt So (tags)
				[km]	[%]				
O-Bus									
681	1	Hauptbahnhof – Merscheid	2,0	2,0	100	5	10	15	15
	2	Merscheid – Mangenberg	3,9	3,9	100	10	10	15	15
	3	Mangenberg – Graf-Wilhelm-Platz	2,0	2,0	100	8	10	15	15
	4	Graf-Wilhelm-Platz – Bahnhof Mitte	0,8	0,8	100	5	10	15	15
	5	Bahnhof Mitte - Hästen	3,9	3,9	100	7	10	15	15
682	1	Hbf – Bayerter Str. /Bebelallee (ohne Haltestelle)	2,2	2,2	100	7	10	15	15
	2	Bayerter Str. / Bebelallee – Wald Kirche	2,1	2,1	100	7	10	15	15
	3	Wald Kirche – Heresbachstraße	1,9	1,9	100	6	10	15	15
	4	Heresbachstraße – Graf-Wilhelm-Platz	3,5	3,5	100	14	10	15	15
	5	Graf-Wilhelm-Platz – Höhscheid	3,9	3,9	100	11	10	15	15
683	1	W-Vohwinkel Bf. – Central	5,3	4,5	84	17	10	15	15
	2	Central – Graf-Wilhelm-Platz	2,7	2,7	100	10	10	15	15
	3	Graf-Wilhelm-Platz – Bahnhof Mitte	0,8	0,8	100	5	10	15	15
	4	Bahnhof Mitte – Krahenhöhe	2,0	2,0	100	8	10	15	15
	5	Krahenhöhe – Burger Bf.	5,4	4,7	76	12	20	15	15
684	1	Hasselstraße – Graf-Wilhelm-Platz	3,7	3,7	100	12	10	15	15
	2	Graf-Wilhelm-Platz - Bahnhof Mitte	0,8	0,8	100	4	10	15	15
	3	Bahnhof Mitte – Schule Widdert	3,8	3,8	100	11	10	15	15
685	1	Graf-Wilhelm-Platz – Aufderhöhe	7,7	7,7	100	20	30	30	60
686	1	Graf-Wilhelm-Platz - Mangenberg	2,0	2,0	100	8	30	30	60
	2	Mangenberg – Aufderhöhe	6,0	6,0	100	14	30	30	60
687	1	Burg Schloss – Müngsten Brückenpark (Freizeitverkehr)	10,1	4,2	42	21	-	60	60
690	1	Graf-Wilhelm-Platz – Wald Kirche	5,0	1,5	30	16	30	60	60
	2	Wald Kirche – Walder Marktplatz	0,3	0	0	1	60	60	60

Linie	Ab-schnitt	Strecke	Länge	Oberleitungs-strecke		Fahr-zeit [Min]	Takt Mo-Fr NVZ	Takt Sa NVZ	Takt So (tags)
				[km]	[%]				
	3a	Walder Marktplatz – Obernitter	2,0	0,0	0	7	60	60	-
	3b	Walder Marktplatz - Eschbach	2,1	0,0	0	7	gelegentliche Einzelfahrten		
691	1	Rüden – Schule Widdert	1,5	0,0	0	5	-	-	60
	2	Schule Widdert – Höhscheid	3,7	2,0	54	9	-	-	60
	3	Höhscheid – Aufderhöhe	3,7	0,0	0	9	30	30	60
	4	Aufderhöhe – Hauptbahnhof	3,6	0,0	0	12	30	30	60
	5	Hauptbahnhof – St.-Lukas-Klinik	2,2	0,0	0	9	30	30	60
692	1	Graf-Wilhelm-Platz - Heresbachstraße	3,1	1,4	45	12	30	30	60
	2	Heresbachstraße - Wald Mitte	1,4	1,4	100	3	30	30	60
	3	Wald Mitte – Haan Markt	5,7	0,0	0	14	30	30	60
693	1	Graf-Wilhelm-Platz – Heresbachstraße	3,5	1,4	19	13	30	30	60
	2	Heresbachstraße – Wald Kirche	3,9	0	0	10	30	30	60
	3	Wald Kirche – Merscheid	3,7	0	0	11	30	30	60
	4	Merscheid – Aufderhöhe	2,9	0	0	10	30	30	60
694	1	Solingen Hbf - Aufderhöhe	3,3	0,75	13	10	30	30	60
	2	Aufderhöhe – Leichlingen Busbf.	5,7	0	12	12	60	60	60
695	1	Meigen – Bahnhof Mitte	4,6	0	0	7	30	30	60
	2	Bahnhof Mitte- Graf-Wilhelm-Platz	0,8	0,8	100	5	30	30	60
	3	Graf-Wilhelm-Platz – Abteiweg	4,9	1,7	35	19	30	30	60
696	1	Graf-Wilhelm-Platz – Untenkatternberg	4,4	0,5	9	13	30	30	60
698	1	Graf-Wilhelm-Platz – Siedlung Kannenhof	2,3	0,3	13	8	30	30	60

Um die Elektrifizierung des Solinger Buslinienetzes ohne weiteren Ausbau der Oberleitung und möglichst ohne Bau stationärer Ladestationen zu vollziehen, müssen die Linienwege der Buslinien sowohl elektrifizierte als auch nicht elektrifizierte Strecken umfassen. Da jedoch nicht alle Batterie-O-Busse gleichzeitig verfügbar sind, sind Zwischenlösungen zu entwickeln und ggf. müssen Außen-äste bestehender O-Bus-Linien mit nicht elektrifizierten Dieselbuslinien getauscht werden, so dass

auf allen Linien ein signifikanter Oberleitungsanteil erreicht wird. Hierzu wird aktuell ein Verkehrsmodell aufgestellt, mithilfe dessen Szenarien für eine Liniennetzanpassung hinsichtlich der technischen Belange und den Nachfragepotenzialen aufgestellt werden können. Dabei gilt es insbesondere auch den Fahrgast weiterhin im Mittelpunkt des Solinger ÖPNV zu sehen und keine ausschließlich auf technischen Gegebenheiten begründete Anpassung zum Nachteil der Fahrgäste umzusetzen. Daher soll eine Netzanpassung unter folgenden Prämissen vorgenommen werden:

- Erhalt und Stärkung stark nachgefragter Quell-/Zielbeziehungen
- Direktverbindungen zwischen wichtigen Haltestellen, insbesondere aus den Stadtteilen in die Innenstadt und zum Hauptbahnhof
- Erhalt oder Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit des ÖPNV zum Auto

Auch wenn mit dem Einsatz von Batterie-O-Bussen eine räumliche Erweiterung der Oberleitungsnetze weitgehend vermieden werden Kapazitätsanpassungen im Bestandsnetz nicht gänzlich zu vermeiden sein. Betroffen ist hier vor allem der Bereich rund um den Graf-Wilhelm-Platz, an dem fast alle städtischen Buslinien der Stadt Solingen zusammentreffen. Bisher sind hier nur die Haltepositionen der heutigen O-Bus-Linien vom Oberleitungsnetz überspannt. Wie die Befahrbarkeit mit zahlreichen Batterie-O-Bussen aussehen könnte, ist gesondert zu prüfen.

Abbildung 51: Graf-Wilhelm-Platz im Status Quo



Quelle: eigenes Foto

Insgesamt zeigt sich, dass durch die Potenziale der Batterie-O-Busse in Kombination mit der Pionierarbeit im begleitenden Forschungs- und Entwicklungsprojekt große Potenziale für einen vollständig elektrischen ÖPNV und damit das traditionelle O-Bus-System als Motor für Innovationen genutzt werden kann. Letztlich besteht bei erfolgreichem Verlauf des Forschungsprojektes und Bewähren der eingesetzten Fahrzeuge, die Chance, einen vollständig elektrischen ÖPNV zu schaffen und gleichzeitig eine Vielzahl von Synergien für die Energiewirtschaft (u. a. Speicherung, intelligentes Lastmanagement), das Verkehrswesen (u. a. Schnellladeinfrastruktur für Pkw) und Bevölkerung (u. a. Optimierung des ÖPNV-Netzes) zu erzielen. Durch die Erhöhung der Nutzungsmöglichkeiten der Oberleitungsinfrastrukturen besteht hier das Potenzial, die Auslastung und damit die Wirtschaftlichkeit deutlich zu verbessern und damit zur Nachhaltigkeit und dauerhaften Finanzierbarkeit des Konzeptes beizutragen.

8 Handlungsstrategien

Die Handlungsstrategien beschreiben zielführende Handlungsansätze, die aus den Erkenntnissen der Bestandsanalyse abgeleitet und im Rahmen der Fokusgruppen diskutiert wurden (vgl. Kap. 5). Die Fokusgruppen unterstützten die gutachterliche Arbeit dabei, erste Maßnahmenideen gemeinsam zu entwickeln und einen ersten Konkretisierungsgrad im weiteren Verlauf mit den Beteiligten wieder zu reflektieren, um Handlungsstrategien formulieren zu können. Sie gliedern sich in vier Handlungsfelder (vgl. Abbildung 52). Je Handlungsfeld werden zudem die entsprechenden übergeordneten Ziele dargestellt.

Abbildung 52: Handlungsstrategien und Ziele

Handlungsfeld	A Private E-Mobilität	B E-Mobilität im Quartier	C E-Mobilität in Flotten	D Information und Kommunikation
				
Ziele	Infrastrukturangebot	Lokaler Maßstabsbezug	Vorbildfunktion	Vernetzung
	Anreize schaffen	Zielgruppenorientiert	Reduzierung von Emissionen	Transparenz
	Inter- und Multimodalität	Nutzen statt Besitzen	Imagegewinn	Partizipation
			Regionale Wertschöpfung	Abbau von Nutzungshemmnissen

Quelle: eigene Darstellung

Die Handlungsstrategien bilden somit einen allgemeinen strategischen Handlungsrahmen, der mit einem Maßnahmenkatalog (vgl. Kap. 9.2) in ein konkretes Umsetzungskonzept überführt wird. Die nachfolgenden Ausführungen verweisen bereits auf die konkreten Maßnahmen, welche im **fettgedruckten Schriftstil** hervorgehoben werden.

8.1 Private Elektromobilität

Elektrisch angetriebene Kfz tragen zur Lärminderung bei und reduzieren die lokal verkehrsbedingten Abgasemissionen im Straßenverkehr. Fahren Elektroautos zudem mit regenerativ erzeugter Energie, verbessert sich deren spezifische CO₂-Bilanz zusätzlich (die Gesamtkobilanz wird darüber hinaus jedoch auch von der Batterieherstellung maßgeblich beeinflusst). Im Hinblick auf den aktuellen Stand der Technik im Bereich der Elektromobilität weisen Elektrofahrzeuge eine geringere Reichweite (mit einer Batterieladung) auf, als konventionell angetriebene Kfz (mit einer Tankfüllung), wodurch sich u. a. eine gesellschaftliche Akzeptanz für die private Nutzung nur langsam durchsetzt. Hinzu kommt der (noch) vergleichsweise höhere finanzielle Aufwand beim Kauf eines Elektro-Pkw. Dennoch kann der intelligente Einsatz elektrischer Antriebe bspw. in Flotten oder emissionsstärkeren Fahrzeugen lokale Umfeldbeeinträchtigungen minimieren.

Auch beim Fahrrad (Pedelec) bringt die elektrische Unterstützung Vorteile mit sich: neben der Reichweitenerhöhung bei relativ geringerem Aufwand, bieten Pedelecs die Chance, den Lastentransport vom Kfz auf das Fahrrad zu verlagern sowie eine breitere Masse an Nutzer*innen (v. a. ältere Personen, Pendler*innen) anzusprechen. Die derzeitige Marktdurchdringung von Pedelecs zeigt bereits die starke Nutzung deutschlandweit und weist eine wesentlich höhere Dynamik als bei Elektroautos auf. Zudem bieten Pedelecs die Chance v. a. in Städten mit starken Höhenunterschieden (wie z. B. in Solingen) die Nutzung des Fahrrads im Alltag- und Freizeitverkehr zu erhöhen, so dass auch diese Städte einen wachsenden Anteil des Fahrrads am Modal-Split erlangen können.

Infrastrukturangebot

Eines der prominentesten Themen in Bezug auf Elektroautos ist eine fehlende Ladeinfrastruktur, insbesondere aufgrund der begrenzten Reichweite der Batterien im Vergleich zu entsprechenden Fahrzeugen mit Ottomotor. Ein **bedarfsgerechter Ladeinfrastrukturausbau für Elektro-Pkw (siehe Steckbrief A1)** dient dem Ausbau von Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum in Solingen unter Berücksichtigung der Entwicklung von Zulassungen von Elektrofahrzeugen bzw. der konkreten Nachfrage vor Ort.

Für eine adäquate Qualifizierung der Infrastruktur für Pedelecs werden **punktueller Serviceangebote „Ladeinfrastruktur“ für Pedelecs (siehe Steckbrief A3)** in Solingen bzw. an prominenten Stellen im Rahmen der Radwegeinfrastruktur vorgesehen. Aufgrund der i.d.R. ausreichenden Reichweite der Akkus von Pedelecs für den Alltagsradverkehr (ca. 60-80 km) dienen die Ladepunkte primär als serviceorientierte Dienstleistung für den touristischen Radverkehr in und um Solingen. Bestehende Angebote von Seiten aktiver Akteure (z.B. Gastronomie) und wichtige Radverkehrsachsen sollten hierbei entsprechend berücksichtigt werden. Anhand der **Veloroute Düsseldorf – Solingen – Wuppertal (siehe Steckbrief A7)** wird im Radverkehrsnetz eine übergeordnete Kategorie für den Alltagsradverkehr (insbesondere Berufs- und Bildungsverkehre) in Ergänzung zu den Haupt- und

Nebenrouten eingeführt. Mit diesem Ansatz werden gemeinsame Bestrebungen mit den Nachbarkommunen bzw. auf regionaler Ebene aufgegriffen, um den interkommunalen Radverkehr – v. a. für Pendler*innen – auf größeren Entfernungen zu fördern und eine attraktive Infrastruktur für Pedelec-Nutzer*innen zu schaffen.

Anreize schaffen

Um eine entsprechende Auslastung zukünftiger Angebote im Bereich Elektromobilität sicherzustellen, können spezielle Anreize hilfreich sein. Über eine **befristete Kostenbefreiung im ruhenden Kfz-Verkehr im öffentlichen Raum (vgl. Steckbrief A2)** könnten Bevorrechtigungen für Elektrofahrzeug-Besitzer*innen im Sinne des Elektromobilitätsgesetzes geschaffen werden. Neben dem eigentlichen Erlass der Parkgebühren kann hiermit vor allem auch das Engagement der Stadt Solingen zur Förderung der Elektromobilität öffentlichkeitswirksam sowie regional vermarktet werden.

Wesentliche Grundlage für alle Planungen im Radverkehr ist das städtische Radverkehrsnetz (vgl. Kap. Abbildung 21), das die übergeordneten Verbindungen bzw. qualifizierte Routen für den Alltagsradverkehr und die Ausweisung von Nebenrouten enthält. Eine **Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes unter Berücksichtigung von Pedelecs (siehe Steckbrief A6)** soll die Ansprüche zunehmender Pedelec-Verkehre (z. B. höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten) aufnehmen. Im Fokus sollten zuerst Wegstrecken mit Verbindungsfunktionen zwischen den Stadtbezirken stehen, um hier das Pedelec als attraktive Alternative zum privaten Pkw zu fördern. Die touristische Bedeutung im Radverkehr der Stadt Solingen als Teil des „Bergischen Städtedreiecks“ mit zahlreichen Radwanderwegen soll auch im Bereich Elektromobilität weiter gestärkt bzw. ausgebaut werden. Ein **touristisches E-Bike-Konzept für den Bereich Müngsten/Burg (siehe Steckbrief A8)** greift die topographisch bewegte Region als Chance auf und setzt Anreize für die Förderung der Pedelec-Nutzung im radtouristischen Bereich. Gleichzeitig dient ein entsprechendes Angebot als Möglichkeit, die regionale Wertschöpfung im Tourismus zu stärken und somit die wirtschaftliche Position der Stadt Solingen zu fördern.

Inter- und Multimodalität

Eine Haltestelle ist nicht nur Zugangspunkt zum Öffentlichen Nahverkehr, sondern auch Schnittstelle für weitere Wege. Die Verknüpfung von Fahrrad und/oder Carsharing und ÖPNV, insbesondere dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV) gewinnt zunehmend an Bedeutung. Durch attraktive Umsteigemöglichkeiten kann der ÖPNV besser in eine vielfältige multimodale Mobilität eingebunden werden. Auf diese Weise können auch längere Wege bzw. Wegeketten komfortabel und schnell, auch ohne privaten Pkw abgewickelt werden. Unter dem Aspekt **Mobilstationen elektrifizieren (siehe Steckbrief A5)** wird die Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel und Antriebe ganzheitlich und integrativ betrachtet. Durch die Qualifizierung wichtiger bestehender Umsteigepunkte in Solingen in gestalterischer, städtebaulicher sowie angebotsorientierter Hinsicht werden die Mobilitätsalternativen zum privaten Pkw attraktiviert. Das Fehlen geeigneter komfortabler und diebstahlsicherer Abstellplätze für Pedelecs bzw. Fahrräder im Allgemeinen wird aus Nutzersicht

häufig als Hemmnis für eine verstärkte Radnutzung genannt. Abstellanlagen an den Quell- und Zielorten (z. B. Arbeits-, Ausbildungs- und Freizeitstandorte) sowie an Umsteige- und Haltepunkten des öffentlichen (Schiene)-Verkehrs, in einer entsprechenden Anzahl und Qualität, sind daher ein wesentliches Element der Förderung des elektrifizierten und nicht elektrifizierten Radverkehrs. Der **Ausbau und die Qualifizierung sicherer Fahrradabstellanlagen (siehe Steckbrief A4)** stellt demnach eine wichtige Säule der Pedelec-Förderung in Solingen dar. Mit dem Ausbau und der Qualifizierung sichererer Fahrradabstellanlagen an ÖPNV-Stationen kann insbesondere auch ein Beitrag zur Förderung des ÖPNV durch elektromobile Angebote für die erste bzw. letzte Meile geleistet werden.

8.2 Elektromobilität im Quartier

Für eine möglichst zielgruppennahe Etablierung und Förderung der Elektromobilität bedarf es der Fokussierung des Betrachtungsmaßstabs vom gesamtstädtischen auf den lokalen, quartiersbezogenen Betrachtungswinkel. So kann es gelingen, neue Mobilitätsangebote einer Testphase zu unterziehen, dabei Erkenntnisse in Abhängigkeit der lokalen Rahmenbedingungen (z.B. soziodemographisch, städtebaulich) zu gewinnen und die spezifischen Bedürfnisse bzw. Hemmnisse der Bevölkerung zu identifizieren.

Lokaler Maßstabsbezug

Mit der Initiierung eines verkehrsmittelübergreifenden und Integrierten Elektromobilitätskonzeptes beschreitet die Stadt Solingen einen zukunftsorientierten vorbildhaften Weg hin zu einer modernen und klimaverträglichen Mobilität. Gleichwohl bedarf es der fortschreitenden und begleitenden Forschung und Entwicklung von elektromobilen Mobilitätsangeboten in Städten. Anhand eines **Pilotquartiers Elektromobilität Stöcken 17 (siehe Steckbrief B1)** sowie eines **Pilot-Wohnquartier Elektromobilität (siehe Steckbrief B1.1)** wird die Stadt Solingen weiteres Know-How in diesem Bereich aufbauen. In Abhängigkeit der jeweiligen Charakteristika des Gebietes (z. B. Gewerbe-, Wohn- oder Mischgebiet) können unterschiedliche Pilotprojekte gemeinsam mit den hiesigen Akteuren initiiert und evaluiert werden, um die realitätsnahe Erprobung von Mobilitätsangeboten zu erforschen. Gleichzeitig können hierdurch neue Akteure im Bereich Elektromobilität auf den Standort Solingen aufmerksam gemacht und ansässige Stakeholder für eine moderne Mobilität begeistert werden, wodurch sich die Stadt als starker Wirtschaftsstandort nach außen präsentieren kann. Die aktuellen Bestrebungen der Stadt Solingen zur Revitalisierung des ehemaligen Rassepe-Geländes bieten sehr gute Synergieeffekte die Entwicklungen einer modernen Mobilität mit den städtebaulichen und wirtschaftlich orientierten Zielsetzungen zu verknüpfen. Unter dem aktuellen Projekttitel „Stöcken 17“ soll ein zukunftsorientiertes Gewerbegebiet entwickelt werden, welches u. a. die Themen Mobilität, Automotive und Digitalisierung in sich vereint. In diesem Kontext ist u. a. auch die Ansiedlung eines Zentrums für Neue Mobilität vorgesehen, in dem ein physischer Raum zur

Vernetzung von Akteuren aus Industrie, Dienstleistung, Forschung, öffentlicher Verwaltung und Zivilgesellschaft geschaffen werden soll. Die Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Ladeinfrastruktur für Elektro-Pkw ist eine wichtige Voraussetzung für die Anschaffung eines entsprechenden Fahrzeugs (vgl. Kap. 3.5). In Gebäuden mit Sammelparkplätzen, Parkhäusern oder Tiefgaragen fehlt es meist jedoch an Voraussetzungen (z. B. Anschlüsse, Leerrohre für Verkabelung), um Lademöglichkeiten zügig und einfach zu realisieren. Unter dem Aspekt **Ladeinfrastruktur in Neubauvorhaben (siehe Steckbrief B3)** werden mit Hilfe der novellierten Landesbauordnung NRW die Umsetzungsmöglichkeiten auf kommunaler Ebene durch entsprechende Rahmenbedingungen vereinfacht.

Zielgruppenorientierung

Für die Sicherstellung der Akzeptanz von Seiten der Bürger*innen in Solingen gegenüber der Förderung der Elektromobilität in der Stadt bedarf es eines transparenten Prozesses unter Einbeziehung der „betroffenen“ Bevölkerung vor Ort. **Partizipative Quartierschecks E-Mobilität/Mobilitätsberatung (siehe Steckbrief B2)** sollen die Berücksichtigung im kleinräumigen Maßstab für die Entwicklung elektromobiler Angebote in Quartieren sicherstellen. In Abhängigkeit der jeweiligen Zielgruppe (z. B. Bürger*innen, Einzelhandel, Unternehmen) können die individuellen Bedarfe und Wünsche identifiziert und für den weiteren Planungsprozess berücksichtigt werden. Gleichzeitig dienen die Quartierschecks als beratendes Instrument, welches den interessierten Personen vor Ort Informationen und Hilfestellungen rund um das Thema E-Mobilität liefert. Wie bereits erwähnt, spielen sichere Fahrradabstellanlagen eine wesentliche Rolle für die Attraktivierung des (elektrischen) Radverkehrs (s.o.). Neben wichtigen Zielorten in der Stadt sind aber vor allem sichere wohnstandortnahe Abstellmöglichkeiten ein entscheidendes Kaufkriterium für Pedelecs. Durch **quartiersbezogene Pedelec- und Fahrradabstellanlagen (siehe Steckbrief B5)** sollen für interessierte Bewohner*innen in Quartieren mit Blockbebauung bzw. Mehrfamilienhäusern die Infrastrukturen entstehen, sodass Besitzer*innen von Pedelecs die Möglichkeit haben, ihre elektrisch unterstützten Fahrräder komfortabel und sicher abzustellen. Auch nicht elektrisch unterstützte Fahrräder profitieren von dieser Maßnahme.

Nutzen statt Besitzen

Transporte oder Einkäufe sind eine häufige Begründung für die Pkw-Nutzung, hierfür können jedoch Alternativen zur Verfügung gestellt werden. Elektrisch unterstützte Lastenräder sind vielfältig einsetzbar (z.B. Lebensmitteleinkauf, Kindertransport) und verbreiten sich in jüngster Vergangenheit immer mehr im städtischen Radverkehrsalltag. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Fahrrad sind dennoch höhere finanzielle Ausgaben zu tätigen und eine angemessene Unterbringung (Platzbedarf, Sicherheit) ist ebenfalls erforderlich. Die Möglichkeit ein entsprechendes Fahrzeug wohnstandortnah über ein **E-Lastenrad-Verleih im Quartier (siehe Steckbrief B4)** zu leihen, erlaubt es interessierten Nutzer*innen Erfahrungen mit den Rädern hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit und des individuellen Einsatzzwecks zu sammeln, ohne in erhebliche finanzielle Vorleistung treten zu müssen. Gleichzeitig wird der Fahrzeugtyp öffentlichkeitswirksam und zielgruppennah in Quartieren repräsentiert und kann einen Beitrag zu einer modernen, alternativen Mobilitätskultur leisten.

8.3 Elektromobilität im Flotteneinsatz

Ein entscheidender Vorteil bei Fahrzeugflotten liegt darin, dass für den Flottenbetreiber (in der Regel Unternehmen oder die Kommune) mit der Umstellung der Flotte oder der Integration von Elektrofahrzeugen in die Flotten ein Imagegewinn einhergeht. Aus diesem Grund können somit positive Effekte für die Förderung der Elektromobilität, aber auch für die jeweiligen Flottenbetreiber generiert werden.

Vorbildfunktion und Imagegewinn

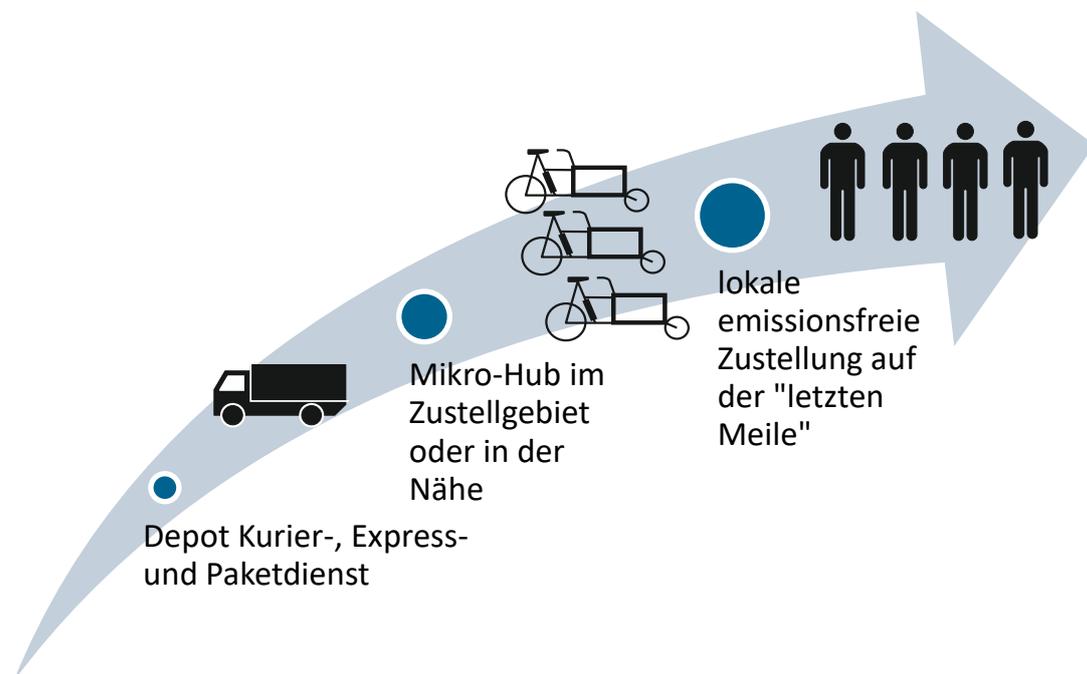
Eine wesentliche Säule, um Elektromobilität zu fördern, ist es, die Alltagstauglichkeit durch Präsenz im öffentlichen Straßenraum zu belegen. Fahrzeugflotten von Unternehmen oder der Kommune sind hier eine gute Möglichkeit, um gleichzeitig beispielsweise durch eine auffällige Beklebung ein positives Image zu erzeugen. Insbesondere die **Elektrifizierung der kommunalen Flotte** der Stadt Solingen (**siehe Steckbrief C1**) positioniert die Stadt als Vorreiter und kommuniziert die Ansätze des Elektromobilitätskonzeptes überzeugend nach außen, dessen Startschuss durch die TBS bzw. das Konzept „e-Mobil-Solingen“ (vgl. Kap. 4.2.4) bereits vollzogen ist. Auch die **Elektrifizierung der Car-sharing-Flotten (siehe Steckbrief C2)** in Verbindung mit **einem kooperativen Geschäftsmodell E-Carsharing (siehe Steckbrief C3)** und **E-Bike-Sharing-Systeme (siehe Steckbrief C6)** sind geeignete Ansätze, mit Fahrzeugflotten Präsenz der Elektromobilität im öffentlichen Straßenraum zu schaffen. Insbesondere Sharing-Systeme leisten einen Beitrag dazu, dass Elektromobilität auch für Menschen erlebbar wird, die keinen Zugang zu einem E-Pkw oder E-Bike haben. Damit können auch Menschen an die Thematik der Elektromobilität herangeführt werden, die bisher kein Interesse daran gezeigt haben. Überzeugen die elektromobilen Sharing-Angebote, kann hiermit die dauerhafte Nutzung des Mobilitätsangebotes angestoßen werden oder aber die Kaufentscheidung für ein eigenes Fahrzeug zugunsten eines Pedelecs bzw. E-Bikes beeinflusst werden.

Regionale Wertschöpfung und Reduzierung von Emissionen

Dieselangetriebene Fahrzeuge im Schwerverkehr erzeugen Lärm und lokale Schadstoffe. Diese negativen Umweltwirkungen werden insbesondere wahrgenommen, wenn die Fahrzeuge im städtischen Stop-and-Go-Verkehr bewegt werden. Busse, Müllentsorgungsfahrzeuge sowie Paket- und Lieferdienste bewegen sich dabei auch teilweise in engen Quartiersstrukturen und beeinträchtigen dort die Lebensqualität hinsichtlich Luft- und Lärmemissionen sowie der Inanspruchnahme des öffentlichen Straßenraumes. **Elektrische Liefer- und Wirtschaftsverkehre und Mikro-Hubs (siehe**

Steckbrief C6) können hier einen erheblichen Beitrag zur Reduktion der Lärm- und lokal emittierten Schadstoffemissionen leisten. Die Elektrifizierung des Antriebs bei diesen Fahrzeugen bietet hier somit vor allem Potenziale, die Umwelt- und Lebensqualität in der Stadt Solingen zu steigern. Sogenannte Mikro-Hubs eignen sich insbesondere für die Zustellung von Liefer- und Paketdiensten auf der letzten Meile, indem die Pakete vor der Zustellung bereits in einem im Zustellgebiet befindlichen Zwischenlager deponiert werden, von wo aus diese bspw. mit einem Elektro-Lastenrad zugestellt werden (vgl. Abbildung 53). Aber auch die **Elektrifizierung von Müllentsorgungsfahrzeugen (siehe Steckbrief C5)** kann die Lärm- und Schadstoffemission insbesondere in Quartieren reduzieren.

Abbildung 53: Konzept Mikro-Depot



Quelle: Planersocietät nach BIEK 2017

Elektromobilität im ÖPNV – die Entwicklung vom Obus zum BOB

Mit dem Forschungsprojekt zum Batterie-O-Bus und der Nutzung der vorhandenen O-Bus-Infrastruktur wurden erste Schritte zu einer weiteren Elektrifizierung des ÖPNV gemacht und eine technische sowie wirtschaftliche Prüfung von Möglichkeiten zur vollständigen Elektrifizierung bereits auf den Weg gebracht (vgl. Kap. 4.2.3). Eine **Ausweitung des Einsatzes von Batterie-O-Bussen (siehe Steckbrief C7)** sowie der **Einsatz von Elektrobussen auf quartierserschließenden Buslinien (siehe Steckbrief C8)** können dieses Ziel in Bezug auf den ÖPNV verfolgen.

8.4 Information und Kommunikation

Eine offensive Information und Kommunikation ist die Grundlage dafür, Elektromobilität erfolgreich fördern zu können. Dabei steht insbesondere die Neutralität im Vordergrund, damit interessierte Unternehmen und Privatpersonen eine ganzheitliche Marktübersicht über Angebote und Produkte im Elektromobilitätssektor erhalten können.

Vernetzung

Um eine ganzheitliche und neutrale Information nach außen anbieten zu können, müssen verschiedene Akteure aus unterschiedlichen Bereichen vernetzt werden. So kann das Know-How der Akteure gebündelt und Synergien erzeugt werden. Durch anlassbezogene und regelmäßige Treffen, z.B. in Form eines **Runden Tisches Elektromobilität (siehe Steckbrief D1)**, kann eine Grundlage für weitere Aktivitäten geschaffen werden. Neben der Vernetzung selbst geht es auch um einen fortschreitenden Wissensaustausch, um Erkenntnisse auszutauschen und den Technologietransfer bzw. den Transformationsprozess im Mobilitätssektor gemeinsam voranzutreiben.

Mit einem einheitlichen Auftreten kann die Zusammenarbeit und enge Verbindung zwischen den beteiligten Akteuren nach außen kommuniziert werden. Anhand des, während des Projektverlaufes entstandenen, Slogans „**Solingen elektrisiert“ als Corporate Design (siehe Steckbrief D8)** wird eine Darstellung für alle elektromobilen Angebote von Solinger Akteuren sicht- und umsetzbar. Dies führt somit den Projektverlauf und die Maßnahmenentwicklung bis hin zur Realisierung fort, wodurch ein gleichbleibender Sprachgebrauch erhalten und der Wiedererkennungswert zur Förderung der Elektromobilität in der Stadt Solingen bleibt.

Transparenz und Partizipation

Elektromobilität erlebbar zu machen ist eine wesentliche Säule, um von den Vorteilen elektromobiler Produkte wie Elektroautos, E-Bikes, aber auch elektrisch angetriebener ÖPNV-Fahrzeuge zu überzeugen. Dabei ist die Strategie, dass auch Menschen erreicht werden, die zuvor kein explizites Interesse am Thema der Elektromobilität haben. Ein Ansatz dies zu erreichen, ist die **Fortsetzung des Tags der Elektromobilität (siehe Steckbrief D7)**, welcher auch mit anderen Veranstaltungen, bspw. in der Innenstadt, verknüpft werden sollte. Durch eine vernetzte Akteurslandschaft (s.o.) können zur Ausrichtung des Tags der Elektromobilität die Synergien, die sich aus einer engen Zusammenarbeit zwischen den Akteuren ergeben, genutzt werden. Auch durch Testangebote, die beispielsweise mittels eines **Neubürgermarketings (siehe Steckbrief D5)** offensiv vermarktet werden, können elektromobile Angebote getestet werden, um somit einen Eindruck von den Vorteilen zu vermitteln.

Abbau von Nutzungshemmnissen

Neutrale Informationen und einfach nutzbare Angebote sind ein wesentlicher Baustein, um Zugangsbarrieren zur Elektromobilität abzubauen. Dabei ist es Ziel, Vorurteile gegenüber Elektromobilität zu reduzieren und über geeignete Produkte und Angebote zu informieren. Durch verschiedene Medien können unterschiedliche Zielgruppen erreicht werden. Einerseits sind Informationsangebote vor Ort, z.B. in einer **Beratungsstelle Elektromobilität (siehe Steckbrief D2)** relevant. Andererseits werden insbesondere jüngere Zielgruppen vor allem durch digitale Medien und soziale Netzwerke über ein **digitales Portal „Solingen elektrisiert“ (siehe Steckbrief D3)** erreicht. Ergänzend können allgemeine Informationen auch in Printmedien verteilt werden, die eine erste Auseinandersetzung mit dem Thema der Elektromobilität ermöglichen. So kann bspw. zum Bau und Betrieb von Lademöglichkeiten ein **Leitfaden Ladeinfrastruktur (siehe Steckbrief D4)** die jeweiligen Ansprechpartner*innen vermitteln und die notwendigen Umsetzungsschritte erläutern.

Neben transparenten und neutralen Informationen zur Elektromobilität müssen auch Zugangsbarrieren zu elektrisch angetriebenen Mobilitätsangeboten abgebaut werden. Hier soll die **Einführung eines E-Mobil-Tickets (siehe Steckbrief D6)** einen Beitrag leisten, alle elektromobilen Angebote vom Leih-Pedelec über ein E-Carsharing-System bis zum ÖPNV mit einer Registrierung und einer Zugangskarte zu nutzen.

9 Umsetzungskonzept

Mit dem Umsetzungskonzept werden die dargestellten Handlungsstrategien (vgl. Kap. 8) in konkrete Maßnahmen überführt. Vor dem Hintergrund, dass sowohl die personellen als auch die finanziellen Ressourcen begrenzt sind, wird eine Bewertung der Maßnahmen (vgl. Kap. 9.1) vorgenommen, die unter Berücksichtigung der verkehrlichen Wirkung sowie der finanziellen Aspekte (Kostenschätzung) Prioritäten definiert. Das Umsetzungskonzept stellt damit eine umfassende Aufstellung zielführender Maßnahmen zusammen, die abhängig von den zukünftigen Ressourcen (finanziell und personell) als Optimum zu verstehen ist.

Dabei beinhaltet das Umsetzungskonzept sowohl Maßnahmen, die als direkte Handlungsgrundlage für die Verwaltung dienen als auch Maßnahmen, für die weitere Planungsgrundlagen (wie z. B. Veloroute Düsseldorf-Solingen-Wuppertal, E-Quartier Solingen) geschaffen werden müssen und dementsprechend eine weitere politische Beratung erforderlich ist. Zur Umsetzung der Maßnahmen sind die jeweiligen Finanzmittel im städtischen Haushalt zu berücksichtigen, sie dokumentieren seitens der Stadt Solingen den politischen Willen zur Umsetzung dieser Maßnahmen und zeigen Ansätze einer zukünftigen Verkehrspolitik auf. Insgesamt ist die Umsetzung des Elektromobilitätskonzeptes als ein Prozess zu verstehen, bei dem auf Grundlage neuer Rahmenbedingungen Maßnahmen modifiziert bzw. als nicht mehr sinnvoll angesehen werden können. Ebenso können andere, noch nicht enthaltene, Maßnahmen in der Zukunft an Bedeutung gewinnen. Das hier vorgelegte Umsetzungskonzept stellt damit die aktuell sinnvollen Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen im Bereich der Elektromobilität dar.

Das Umsetzungskonzept beinhaltet für die vier Handlungsfelder je einen konkreten Maßnahmenkatalog (vgl. Kap. 9.2). Die Maßnahmen werden übersichtlich in Maßnahmensteckbriefen skizziert. In einer Gesamtaufstellung werden alle Maßnahmen übersichtlich mit Bezug auf die umsetzungsrelevanten Kriterien je Handlungsfeld zusammengefasst (vgl. Kap. 9.3).

Das Konzept verweist ebenfalls auf ein „Sofort-Programm“ innerhalb aller 31 Maßnahmen hin. Diese Maßnahmen sind mit einem ★ gekennzeichnet. Für diese gilt es, binnen kurzer Zeit mit der Umsetzung zu beginnen (teilweise wurden diese bereits im Rahmen der Konzepterarbeitung angestoßen) bzw. die entsprechenden Vorbereitungen (z. B. Planungsgrundlagen) geschaffen, um eine zügige Umsetzung in Zukunft sicherzustellen. Mit dem Beginn dieses „Sofort-Programms“ zeigt die Stadt Solingen den Willen und die Bereitschaft, sich für ein zukunftsorientiertes Elektromobilitätssystem einzusetzen und sich den Herausforderungen zu stellen.

9.1 Bewertung der Maßnahmen

Die Maßnahmen werden in Form von Steckbriefen dargestellt; diese umfassen eine Beschreibung der Inhalte. Eine Auflistung von Bausteinen zeigt die Umsetzungsschritte für das organisatorische Vorgehen bzw. den inhaltlichen Ablauf der Umsetzung auf.

Vor dem Hintergrund, dass sowohl die personellen als auch die finanziellen Ressourcen begrenzt sind, wird eine Gewichtung der Maßnahmen nach Prioritäten (hoch, mittel, niedrig) vorgenommen.

Hinsichtlich des Umsetzungshorizonts wird eine zeitliche Differenzierung festgelegt:

- laufend: Umsetzung läuft bereits bzw. befindet sich in der Vorbereitung
- kurzfristig: unter 1 Jahr
- mittelfristig: 1 – 5 Jahre
- langfristig: über 5 Jahre

Die Umsetzungshorizonte stellen eine Richtschnur für das weitere Handeln dar. Bei entsprechenden Möglichkeiten durch Fördermittel oder der Bereitschaft anderer Akteure können Maßnahmen auch vorgezogen werden. Ebenso kann es zu Verschiebungen beispielsweise aufgrund mangelnder Bereitschaft bei anderen Akteuren oder verminderter finanzieller Ressourcen bei der Stadt kommen.

In der nachfolgenden Liste werden je Maßnahme auch die finanziellen Rahmenbedingungen berücksichtigt, wobei darauf hingewiesen werden muss, dass es sich dabei lediglich um erste grobe Kostenschätzungen und Einordnung in Kostenklassen handelt. Vereinzelt stellt eine Kosteneinschätzung die Mehrkosten im Vergleich zu herkömmlicher Umsetzung – bspw. bezogen auf die Anschaffung verbrennungsmotorischer Fahrzeuge – dar. Hierauf wird in dem entsprechenden Steckbrief jeweils hingewiesen:

- Sehr hoch: > 100.000 €
- Hoch: 50.000 – 100.000 €
- Mittel: 15.000 – 50.000 €
- Niedrig: < 15.000 €

Ein Teil der aufgeführten Maßnahmen ist mit einem roten Stern (★) und einem kurzfristigen Umsetzungshorizont gekennzeichnet. Diese Maßnahmen sind Bestandteil des Aktionsprogramms Elektromobilität. Diese sind mit verfügbaren (finanziellen und personellen) Mitteln umsetzbar und sollen unmittelbar angestoßen werden. Damit soll eine kurzfristige Initialzündung zur Umsetzung des Elektromobilitätskonzeptes erreicht werden und bereits innerhalb eines Jahres Ergebnisse der Maßnahmenumsetzung sichtbar werden. Dabei sollen die Aktivitäten der Stadt Solingen dann eine multiplikative Wirkung auch für das Engagement privater Akteure und der Bürgerschaft im Hinblick auf Elektromobilität und eine nachhaltige Mobilitätsentwicklung entfalten.

Die Benennung der Akteure und damit personellen Zuständigkeiten macht deutlich, dass an der Förderung der Elektromobilität in Solingen neben der Stadtverwaltung viele weitere Akteure beteiligt bzw. zu beteiligen sind. Wesentliches Kriterium für die Umsetzbarkeit sind dabei die finanziellen und personellen Ressourcen sowohl bei der Stadt als auch bei den externen Akteuren. Die Übernahme von Kosten bzw. Kostenteilung aller beteiligten Akteure ist in der Umsetzungsphase zu klären und abhängig von Fördermöglichkeiten. Das Elektromobilitätskonzept kann daher zum jetzigen Zeitpunkt keine genaueren Angaben zu den von der Stadt Solingen zu tragenden Kosten enthalten.

In den Maßnahmensteckbriefen werden außerdem qualitativ die verkehrlichen Wirkungen und weiteren Effekte sowie Querbezüge zu anderen Maßnahmen benannt.

9.2 Maßnahmenkatalog

 A1  Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Pkw
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektro-Pkw im öffentlichen Raum ▪ Abbau von nutzerseitigen Hemmnissen (Skepsis Reichweite) durch ein infrastrukturelles Angebot
<p>Beschreibung</p> <p>Zur Förderung der Nutzung von Elektrofahrzeugen und damit Zunahme des Bestandes an entsprechenden Fahrzeugen in Solingen bedarf es einer ausreichenden Anzahl von Ladesäulen im öffentlichen Raum, um einerseits ein entsprechendes Angebot zu schaffen sowie andererseits Nutzungshemmnisse („Reichweitenangst“) von potenziellen Nutzer*innen abzubauen. Aufgrund der aktuell bundesweit noch geringen Anzahl von Elektrofahrzeugen sowie der Tatsache, dass überwiegend im privaten Raum (z. B. zu Hause, am Arbeitsplatz) geladen wird, soll sich der Ausbau der Ladeinfrastruktur in Solingen primär an dem Bedarf/der Nachfrage orientieren. Das heißt, kurz- bis mittelfristig wird eine Erweiterung der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum u.a. in Abhängigkeit vom Bestand an Elektrofahrzeugen sowie der konkreten Nachfrage vor Ort (z.B. in Wohngebieten ohne private Kfz-Stellplätze) vorgenommen.</p> <p>Gleichwohl gilt es in Anbetracht der Anforderungen der nationalen Ladesäulenverordnung (z.B. diskriminierungsfreier Zugang) sowie einer einfachen und verständlichen Handhabung der Technik, für alle in Solingen aufzustellenden Ladesäulen, einheitliche Standards und Serviceaspekte zu definieren. Seitens des Betreibers der öffentlichen Solinger Ladeinfrastruktur - der Stadtwerke Solingen GmbH - gehören hierzu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitgliedschaft im regionalen Ladenetzwerk „TankE“ (Aktuell Zusammenschluss 14 regionaler Energiedienstleister) ▪ Mitgliedschaft im Roaming-Netzwerk Hubject (in Planung) (bundesweit derzeit über 5.000 Ladepunkte) ▪ Möglichkeit einer Ad-hoc-Nutzung/direkter Zahlung via App ▪ Verfügbarkeit einer Hotline ▪ Differenzierte Tarife, z.B. nach Energieverbrauch ▪ Abrechnung über Stadtwerke Solingen GmbH ▪ Technisches Hintergrundsystem (Backend) (z.B. Lademanagement, Fernüberwachung) über Stadtwerke Solingen GmbH ▪ Solingen-spezifische App „TankE-Netzwerk-App“ <p>Für eine erste Initialzündung werden durch die Stadtwerke Solingen GmbH beginnend in 2018 im Rahmen der Fördermaßnahme „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland, BMVI 2017“ insgesamt 15 Standorte mit Ladesäulen (Ladeleistung 22 kW) im öffentlichen Raum aufgestellt. Die Standorte liegen in städtischen Bereichen mit hohem Zielverkehrsaufkommen, wichtigen öffentlichen Infrastrukturangeboten und intermodalen Schnittstellen. Darüber hinaus sollen 2019/2020 weitere 15 Ladesäulenstandorte aus dem parallel in der Bearbeitung befindlichen Projekt „Batterie-Oberleitungsbus (BOB)“realisiert werden. Diese werden an das Oberleitungsnetz des Verkehrsbetriebes der Stadtwerke Solingen GmbH angeschlossen.</p> <p>Für die perspektivisch darüber hinausgehende Ausweitung der Ladeinfrastruktur gilt es in Solingen fallbezogen signifikante Orte für Ladesäulen zu identifizieren, welche sich gleichzeitig nach dem Bedarf von Sei-</p>



A1

Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Pkw

ten der Nutzer*innen orientieren, um eine entsprechende Auslastung der Ladeinfrastruktur zu gewährleisten. Als räumliche Schwerpunkte sind öffentliche Einrichtungen sowie stark verdichteten Wohnquartiere in den Stadtbezirken Mitte, Ohligs und Wald zu nennen (vgl. B2). Zudem sollte ein integrierter Ansatz verfolgt werden, indem Ladesäulen auch im Rahmen von Mobilstationen (vgl. A5) – v.a. in Kooperation mit Carsharing-Anbietern – sowie punktuell in Kombination mit Lademöglichkeiten für Pedelecs (vgl. A3) gemeinsam umgesetzt werden, um Synergieeffekte zu nutzen und den Umsetzungsaufwand zu reduzieren. Im Rahmen der Installation von Ladeinfrastruktur sollte zudem eine entsprechende Beschilderung nach dem Elektromobilitätsgesetz erfolgen, welche deutlich macht, dass hier ein Park- und Halteverbot für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor gilt. Zudem sollte von Beginn an konsequent gegen Falschparker vorgegangen werden, um die Sensibilität und die öffentliche Wahrnehmung zur Förderung der E-Mobilität in Solingen zu schärfen.

Eine gezielte Unterstützung – z.B. der Bestrebungen externer Akteure (Unternehmen/Betriebe, Privatpersonen) – ermöglicht ein städtischer Leitfaden für die Aufstellung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen, halb-öffentlichen und privaten Raum (vgl. D3). Das Zusammenspiel aus öffentlichem und privatem bzw. bürgerschaftlichem Engagement kann so zu einem ausgewogenen Ladeinfrastrukturnetz führen, welches Angebot und Nachfrage gleichermaßen berücksichtigt. Gleichzeitig kann bürgerschaftliches Engagement dabei unterstützen, einzelne Ladeinfrastrukturstandorte mitzufinanzieren und ggf. Patenschaften für diese zu übernehmen. Dies stärkt die Kooperation zwischen öffentlicher und privater Hand und führt zu einer hohen Identifikation mit dem Elektromobilitätsstandort Solingen. Hier gibt es bereits erste Kontaktaufnahmen von Seiten privater Initiativen (z. B. BürgerEnergie Solingen eG), welche u.a. auch auf Quartiersebene genutzt werden können (vgl. B2).

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Mitgliedschaft in einem Roaming-Netzwerk, Veröffentlichung der App „TankE-Netzwerk-App“
- Umsetzung der identifizierten Standorte für Ladeinfrastruktur
- Bewerbung der neuen Lademöglichkeiten in Solingen
- Öffentlichkeitsarbeit für und durch den Leitfaden Ladeinfrastruktur (D3)
- Identifikation und Abwägung neuer Standorte
- Bedarfsgerechte Erweiterung der Ladeinfrastruktur

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	
<input type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input checked="" type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: A3, A5, B2, A8, D3, D4

Akteure: SWS Netze Solingen GmbH, Stadtwerke Solingen GmbH, Stadt Solingen, externe Akteure (Unternehmen, Initiativen, Privatpersonen), kommunale Dienststellen

 A2 Befristete Kostenbefreiung im ruhenden Kfz-Verkehr im öffentlichen Raum				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anreize für E-Fahrzeug-Besitzer*innen ▪ Öffentlichkeitswirksames Marketing, Initialzündung 				
<p>Beschreibung</p> <p>Das Elektromobilitätsgesetz von 2015 ermöglicht es der Stadt Solingen, u.a. die Parkgebühren für Elektrofahrzeuge zu erlassen bzw. diese zu ermäßigen. Während die ausschließliche Reservierung von Kfz-Stellplätzen an Ladepunkten für Elektrofahrzeuge die Vermeidung von Falschparkenden gewährleistet, besteht auch die Möglichkeit einer generellen Kostenbefreiung für Elektrofahrzeuge in Parkraumbewirtschaftungszonen unabhängig von vorhandenen Lademöglichkeiten. Generell gilt, die Anwendung des Instrumentariums der Privilegierung gut abzuwägen, da bspw. in Lagen mit einem hohen Parkdruck (z.B. innerstädtische Gebiete), dieser zusätzlich verschärft werden kann.</p> <p>Mit dem Ratsbeschluss vom Februar 2019 wurde eine Parkgebührenordnung beschlossen, welche neben der allgemeinen Gebührenordnung ebenfalls die Gebührenbefreiung für Elektrofahrzeuge an Ladesäulen regelt. Bis zum 31.12.2022 sind Elektrofahrzeuge (nach Definition des Elektromobilitätsgesetzes), welche mit einem „E-Kennzeichen“ ausgestattet sind und an einer Ladesäule Strom beziehen, von den dort geltenden Parkgebühren während des Ladevorgangs bis zur geltenden Höchstparkdauer (Parkscheibenregelung) befreit. Nach Ende des Zeitraums kann eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob Parkgebühren berechnet werden, sobald der Akku des Fahrzeugs voll ist oder (möglicherweise langfristig) die Kosten für das Parken unmittelbar mit dem Abstellen des Fahrzeugs und Nutzung der Ladesäule zum Tragen kommen sollen. Aufgrund des Handlungsspielraumes der Stadt Solingen betrifft dieser Ansatz insbesondere Stellplätze im öffentlichen Raum. Neben dem Anreiz für E-Fahrzeug-Besitzer*innen dient die Maßnahme auch der öffentlichkeitswirksamen Vermarktung neuer Ladesäulen in Solingen. In Verbindung mit weiteren Marketingmaßnahmen und Kommunikationskanälen (vgl. D2, D3) kann der Bekanntheitsgrad einer wachsenden Ladeinfrastruktur erhöht und eine stärkere Nutzungsfrequenz an den Ladesäulen erreicht werden. Insbesondere umliegende Freizeiteinrichtungen und der Einzelhandel können durch einen solchen Standortvorteil profitieren, wodurch eine Stärkung der lokalen Wirtschaft generiert wird. Gleichwohl gilt es zu beachten, dass der strategische Ladeinfrastrukturausbau (vgl. A1) nicht grundsätzlich auf bewirtschaftete Parkplätze fokussiert wird, sondern mittel- und langfristig insbesondere auch nicht bewirtschaftete Parkplätze für die Installation von Ladesäulen in Betracht gezogen werden.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kostenbefreiungen gemäß Gebührensatzung 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <input type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<p>Wirkung</p> <input type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<p>Priorität</p> <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<p>Zeitraumen</p> <input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig <input type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig <input type="checkbox"/> laufend	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wuppertal ▪ Aachen ▪ Köln
<p>Maßnahmenbezug: A4, A5, A6, A7, A8, D2, D3</p>			<p>Akteure: Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH, Technische Betriebe</p>	


A3

Punktuelle Serviceangebote Ladeinfrastruktur für Pedelecs

Ziele

- Qualifizierung der Radinfrastruktur für Elektromobilität
- Steigerung des Serviceangebots für Pedelec-Nutzer*innen

Beschreibung

In der Regel weisen Pedelecs eine elektrisch unterstützte Reichweite von 60-80 km auf. Für den Alltagsradverkehr sowie auch teilweise im Pendlerverkehr reicht dies meist aus, sodass keine zusätzliche Lademöglichkeit auf der Strecke in Anspruch genommen werden muss. Gleichwohl befindet sich Solingen im Bergischen Land mit bewegter Topographie, sodass die Akkus der Pedelecs stärker beansprucht werden. Über das Bergische Städtedreieck ist die Klingenstadt Solingen zudem in ein regionales, touristisches Radkonzept eingebunden, deren Nutzer*innen – im Vergleich zum Alltagsradverkehr – stärker auf punktuelle Lademöglichkeiten auf den Radrouten angewiesen sind.

Im Hinblick auf die Korkenzieher- und Bergbahntrasse sowie auf die zukünftige Veloroute Düsseldorf – Solingen - Wuppertal (vgl. A7) gilt es, an prominenten Stellen, Lademöglichkeiten für Pedelecs zu installieren. Hierbei sollten bestehende Infrastrukturen (z. B. Cafés, Gaststätten, Unterkünfte) entsprechend berücksichtigt bzw. angesprochen werden, um gemeinsam Synergieeffekte zu schaffen. Möglicherweise kann in Kombination mit sicheren Fahrradabstellanlagen (vgl. A4) und Mobilstationen (vgl. A5) eine Ladeinfrastruktur für Pedelecs (im Alltags- und Freizeitverkehr) angebotsorientiert und zielgerichtet erweitert werden. Der Fokus sollte dennoch auf dem Freizeitradverkehr liegen, da hier die Kosten-Nutzen-Relation aufgrund der stärkeren Inanspruchnahme und des effizienteren Marketingeffekts im Tourismus als günstiger eingeschätzt werden kann. Im Rahmen der Förderrichtlinie Nahmobilität des Landes NRW werden entsprechende Serviceangebote sowie Lademöglichkeiten gefördert.

Über die bestehende Kooperation im bergischen Trassenverbund (Solingen, Wuppertal, Remscheid) mit Radwegen auf ehemaligen Bahntrassen, wird auch die interkommunale Zusammenarbeit im Bereich des touristischen Pedelec-Verkehrs ausgeweitet.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Identifikation wichtiger bzw. hoch frequentierter Radwegeverbindungen (touristisch und im Alltag)
- Aufzeigen intermodaler Schnittstellen und Zielorte
- Ansprache relevanter Akteure auf den identifizierten Achsen (Hotel- und Gaststättengewerbe)

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wuppertal ▪ Remscheid ▪ Langenfeld ▪ Düsseldorf
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig	
<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: A4, A5, A6, A7, A8

Akteure: Stadt Solingen, ADFC, Runder Tisch Radverkehr, Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, Hotel- und Gaststättengewerbe

 A4  Sichere Fahrradabstellanlagen				
Ziele <ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung des Umweltverbundes, Inter- und Multimodalität ▪ Anreize zur Anschaffung und Nutzung eines Pedelecs 				
Beschreibung <p>Zur öffentlichkeitswirksamen Förderung des elektrifizierten Radverkehrs gilt es, eine entsprechende Infrastruktur im öffentlichen Raum aufzubauen bzw. die bestehende anzupassen. Neben einer gut ausgebauten Radwegeinfrastruktur ist auch die Bereitstellung öffentlicher Radabstellanlagen an wichtigen Zielpunkten zur Radverkehrsförderung relevant. So kann das Fehlen sicherer und geschützter Radabstellanlagen dazu führen, dass das Rad/Pedelec gar nicht erst genutzt wird. Über die Förderrichtlinie Nahmobilität unterstützt das Land NRW Kommunen dabei, entsprechende Infrastrukturen aufzubauen. Insbesondere die hohen Anschaffungskosten eines Pedelecs – im Vergleich zu einem herkömmlichen Fahrrad – führen dazu, dass die Nutzer*innen ihr Pedelec gut und sicher abstellen möchten. Die Stadt Solingen ist topographisch relativ bewegt, dies stärkt das Potential der Pedelec-Nutzung. Vor allem für Pendler*innen stellen Pedelecs eine gute Alternative zum privaten Pkw dar. Aber auch im Alltags- und Freizeitradverkehr gewinnen Pedelecs zunehmend an Bedeutung, sodass die Notwendigkeit sicherer Abstellanlagen unterschiedlicher Art auf eine entsprechende Nachfrage trifft. Zu bedenken ist, dass sich die Ansprüche an eine sichere Abstellmöglichkeit mit der Länge der Parkdauer verändern. Bei kürzeren Aufenthaltszeiten müssen Fahrradstände ohne Aufwand nutzbar und möglichst nah am Zielort sein (Geschäfte, Infrastruktureinrichtungen, Behörden). Je länger die Parkdauer, desto wichtiger werden abschließbare Anlagen. Die Abstellanlagen können im Kontext anderer Maßnahmen realisiert werden (z. B. Mobilstationen A5). Insbesondere fördern sichere Abstellanlagen an ÖPNV-Stationen auch die Verknüpfung der Verkehrsmittel und insbesondere die Nutzung eines Pedelecs für den Weg zum Bahnhof. Dabei gilt, dass abschließbare Anlagen über ein einfaches Zugangs- und ggf. Abrechnungssystem verfügen sollten. Während Fahrradboxen für einzelne Fahrräder den höchsten Schutz (vor Diebstahl) bieten, sind Sammelschließanlagen die günstigere Alternative. Eine Kombination aus beiden Angeboten ist für potenzielle Nutzer*innen durchaus attraktiv, gleichwohl sind Fahrradboxen primär an Orten mit einer längeren Abstelldauer (z.B. an Bahnhöfen) sinnvoll. Bei der Standortwahl spielt die gestalterische Integration in das Umfeld eine große Rolle, insbesondere wenn mehrere Boxen zu größeren Abstellanlagen zusammengefasst werden sollen. Abschließbare Sammelanlagen eignen sich u.a. nicht nur für Knotenpunkte im Schienenverkehr, sondern auch für Wohnquartiere (B6).</p>				
Bausteine/Umsetzungshinweise <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandsaufnahme und Bewertung öffentl. Radabstellanlagen bzgl. Erreichbarkeit mit dem Pedelec ▪ Identifizierung von Schwachstellen, Auf-, Ausbau und Pflege sicherer Radabstellanlagen 				
Kostenaufwand (€) <input type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	Wirkung <input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	Priorität <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	Zeitraumen <input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig <input type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig <input type="checkbox"/> laufend	Best Practice <ul style="list-style-type: none"> ▪ DeinRadschloss/VRR ▪ Dortmund Hbf
Maßnahmenbezug: A3, A5, A7, B6		Akteure: Stadt Solingen, ADFC, Runder Tisch Radverkehr, Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, VCD		



A5 Elektrifizierung von Mobilstationen

Ziele

- Förderung des Umweltverbundes
- Attraktivitätssteigerung von Mobilitätsalternativen zum privaten Pkw
- Inter- und Multimodalität

Beschreibung

Mobilstationen verfolgen das Ziel, unterschiedliche Verkehrsmittel räumlich miteinander zu verknüpfen und den Nutzer*innen - zur Förderung eines multimodalen Mobilitätsverhaltens - ein differenziertes Mobilitätsangebot zu bieten.

Das Zukunftsnetz Mobilität in Nordrhein-Westfalen hat in einem Handbuch Ausstattungs- und Gestaltungsvorschläge erarbeitet. Hieraus resultieren folgende wesentliche Merkmale für Mobilstationen:

- Bereitstellung von unterschiedlichen Mobilitätsangeboten
- Ggf. ergänzende Serviceangebote wie etwa Packstationen, W-LAN
- Hohe Gestaltungsqualität und städtebauliche Integration
- Einheitliches Aussehen im Corporate Design für Mobilstationen des Zukunftsnetzes Mobilität

Geeignete Standorte für Mobilstationen sind Verknüpfungspunkte zwischen dem Individualverkehr und dem öffentlichen Verkehr (Bus und Bahn) sowie zentrale Standorte in größeren, v. a. nutzungsgemischten Quartieren. Zur Förderung der Elektromobilität sind in die Mobilstationen Standorte des E-Carsharings zu integrieren und auf ggf. vorhandenen Park-and-Ride-Plätzen Ladesäulen für Pkw umzusetzen.

In der Stadt Solingen existieren verschiedene Verknüpfungspunkte des ÖPNV, die schrittweise zu Mobilstationen mit elektromobilen Angeboten weiter qualifiziert werden sollten. Neben der Förderung der Elektromobilität wird hiermit ein Beitrag zur Aufwertung aller Verkehrsmittelalternativen zum eigenen Pkw geleistet. An den folgenden Standorten ist eine Qualifizierung der heutigen Angebote vor Ort zu Mobilstationen sinnvoll:

- Solingen Hauptbahnhof (SPNV, ÖPNV, Carsharing, Taxi, Park&Ride, Bike&Ride, Kundencenter)
- S-Bahnhof Solingen Mitte (SPNV, ÖPNV, Carsharing, Taxi, Park&Ride, Bike&Ride)
- Graf-Wilhelm-Platz (ÖPNV, Carsharing, Taxi, Fahrradparken, Kundencenter)
- Wald Kirche / Wald Mitte (ÖPNV, Carsharing, Taxi, Fahrradparken)
- Busbahnhof Aufderhöhe (ÖPNV, Carsharing, Taxi, Fahrradparken)

Die Ausstattung der Mobilstationen ist entsprechend der potenziellen Nachfrage und des lokalen Bedarfs abzustufen. Als mögliche Ausstattung für alle Mobilstationen mit Schwerpunkt zur Förderung der Elektromobilität sollten – ausgehend von den bestehenden Angeboten – insbesondere folgende Ausstattungsmerkmale vorgesehen werden:

- Bereitstellung eines elektrischen Carsharing-Fahrzeuges inklusive Ladesäule
- Sichere Abstellmöglichkeiten für das private Pedelec/Fahrrad, z. B. durch Fahrradboxen (vgl. A4)
- Ggf. Auflademöglichkeiten für Pedelecs (vgl. A3)
- Bushaltestelle bzw. Bahnhof mit dynamischer Fahrgastinformation
- Ggf. Paketstation

An mindestens einer zentralen Mobilstation in Solingen (z. B. Hauptbahnhof oder Graf-Wilhelm-Platz) wird die Erweiterung der existierenden Kundencenter durch Information und Beratung zu elektromobilen An-



A5 Elektrifizierung von Mobilstationen

geboten vorgesehen (vgl. D2). Hier erhalten Nutzer*innen und Interessierte Beratungen und Informationen zu den Mobilitätsangeboten und können sich für die Nutzung der Mobilitätsangebote registrieren. Um einheitliche Kriterien zu gewährleisten, wird empfohlen, im ersten Schritt einen nach Lage und Nutzerpotenzial abgestuften Ausstattungsstandard zu erarbeiten, der für alle Mobilstationen in der Stadt Solingen zur Anwendung kommt.

Um ein sicheres Abstellen von Fahrrädern und insbesondere von Pedelecs zu ermöglichen, kann auch auf den VRR-weiten Ansatz von DeinRadschloss zurückgegriffen werden. Hier werden Fahrradboxen oder Sammelschließanlagen an ÖPNV-Stationen eingerichtet, die dann über die zugehörige App bzw. über die Homepage von DeinRadschloss entweder kurzzeitig (bis zu einer Woche) oder längerfristig (bis zu einem Jahr) gemietet werden können. Auch die Ausstattung mit einem Stromabschluss zur Aufladung des Akkus ist möglich. Mit diesem Ansatz wird ein erheblicher Beitrag geleistet, um Pedelecs auf der ersten bzw. letzten Meile zum ÖPNV einzusetzen, da im Vorfeld bereits eine Reservierung von sicheren Abstellplätzen erfolgen kann.

Für die optische Gestaltung der Mobilstationen hat das Zukunftsnetz Mobilität Nordrhein-Westfalen ein Gestaltungshandbuch herausgegeben (s.o.), an dem die optische Gestaltung der Solinger Mobilstation orientiert werden sollte, damit auch im regionalen Kontext die Stationen leicht erkennbar sind.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Erarbeitung eines Ausstattungskatalogs für Mobilstationen in Solingen in Abhängigkeit von den bestehenden Verknüpfungsfunktionen und eines möglichen „Designkonzeptes“
- Benennung von elektrifizierten Erweiterungsmöglichkeiten
- Identifizierung geeigneter Flächen und Prüfung der Verfügbarkeit
- Erstellung eines Marketingkonzeptes für Mobilstationen

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SwitchHH (Hamburg) ▪ Mettis (Metz)
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: A1, A3, A4

Akteure: Stadt Solingen, SWS Netze Solingen GmbH, Stadtwerke Solingen GmbH, Deutsche Bahn Station & Service

 A6 Fortschreibung Radverkehrskonzept unter Berücksichtigung von Pedelecs				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualifizierung der Radwegeinfrastruktur für Pedelecs ▪ Förderung der Pedelec-Nutzung als Alternative zum privaten Pkw 				
<p>Beschreibung</p> <p>Insbesondere im Zuge des städtischen Radverkehrsnetzes gilt es die vorhandene Radverkehrsinfrastruktur entsprechend ihrer jeweiligen Bedeutung im Gesamtnetz unter Berücksichtigung der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zu qualifizieren. Neben dem Netzgedanken bedarf es einer durchgängig guten, belastbaren und sicheren Infrastruktur, um u.a. auch den wachsenden Ansprüchen durch Pedelecs (z. B. höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten, Überholmanöver) an eine funktionstüchtige Radverkehrsinfrastruktur (z.B. Breite, Oberflächenbeschaffenheit, Pflege) gerecht zu werden.</p> <p>Aufbauend auf dem bestehenden Radverkehrsnetz – v.a. der Hauptrouten – sollten radverkehrsrelevante Verbindungsstrecken zwischen den Stadtbezirken auf ihre Funktionstüchtigkeit für die Nutzung von Pedelecs überprüft werden. Hierdurch werden einerseits die längeren Wegestrecken im Binnenverkehr für den Radverkehr und andererseits die Erreichbarkeit der Nahversorgungszentren sowie die Verbindung wichtiger Ziele in Solingen (z. B. öffentliche Einrichtungen, intermodale Schnittstellen) untereinander fokussiert. Dabei gilt es bestehende Planungen und Infrastruktur entsprechend zu berücksichtigen. Neben der Korkenzieher- und Bergbahntrasse (Bergischer Trassenverbund, vgl. A3) sollte die beschlossene Veloroute Düsseldorf – Solingen – Wuppertal (vgl. A7) mit in die Überlegungen einbezogen werden.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortschreibung Radverkehrskonzept ▪ Festlegung von Untersuchungskriterien und Qualitätsstandards (siehe Veloroute, vgl. A7) ▪ Fortführung der laufenden Überprüfung und gegebenenfalls Änderung der Führungsformen 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p>
<p>Maßnahmenbezug: A3, A4, A5, A7</p>			<p>Akteure: Stadt Solingen, ADFC, Runder Tisch Radverkehr</p>	


A7 ★
Entwicklung einer Veloroute Düsseldorf – Solingen – Wuppertal

Ziele

- Förderung des Radverkehrs im Alltagsverkehr
- Etablierung des Pedelecs als Alternative für den Berufsverkehr zum privaten Pkw

Beschreibung

Die stark frequentierten Wegebeziehungen im Pendlerverkehr nach Düsseldorf wie auch nach Wuppertal weisen „pedelec-freundliche“ Entfernungen für den Alltagsverkehr auf (unter 20 km). Aufgrund der Überlastungen im regionalen Straßennetz, kann das Pedelec im Berufsverkehr auch bzgl. der Reisezeit eine attraktive Alternative zum Auto darstellen.

Die Umsetzbarkeit für eine Veloroute zwischen Wuppertal, Solingen und Düsseldorf ist bereits 2017 in einer Machbarkeitsstudie überprüft und im Rahmen eines Förderprojektes bewilligt worden. Für eine hohe Attraktivität des Radverkehrs im Alltagsverkehr, insbesondere auf dem Weg zum und vom Arbeits- und Ausbildungsplatz, sollten beim Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur folgende Hinweise für den Ausbau der Infrastruktur (entsprechend der Standards des Förderantrags) berücksichtigt werden:

- Eine ausreichende Breite der Wege ermöglicht die Parallelität unterschiedlicher Fahrgeschwindigkeiten
- Eine Beleuchtung erhöht das Sicherheitsempfinden auch in Herbst- und Wintermonaten
- Ggf. punktuelle Unterstände bei schlechter Witterung
- Automaten mit Reparaturmaterial sowie öffentliche Luftpumpen in regelmäßigen Abständen fördern die Zuverlässigkeit des Fahrrads als Alternative zum Auto
- Die Einrichtung von Lademöglichkeiten für Akkus von Pedelecs entlang der Strecke ist aufgrund der aktuellen Akkukapazitäten technisch nicht notwendig; sie kann an geeigneten Stellen ggf. einen Beitrag zu einer positiven subjektiven Wahrnehmung leisten, um auf Pedelecs und die zugehörige Infrastruktur aufmerksam zu machen. (vgl. A3)

Die Stadt Solingen sollte sich zusammen mit den beteiligten Projektpartner*innen auch über die Zulassung von S-Pedelecs für die Nutzung der Radschnellverbindungen abstimmen und beraten. Die höhere Geschwindigkeit erhöht nochmals die Attraktivität des Reisezeitverhältnisses zum Auto. Entlang der Route liegende Bahnhöfe, Haltepunkte und Mobilstationen sollten im Sinne einer Bike&Ride-Förderung mit sicheren Abstellmöglichkeiten für Pedelecs ausgestattet werden (vgl. A4, A5).

Bausteine/Umsetzungshinweise

- konkrete Festlegung der Routenführung und Benennung von Qualitätsstandards
- sukzessive Umsetzung der Radwegeverbindung und Beschilderung der Velorouten
- Ergänzung von elektromobilen Angeboten

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Radschnellweg Ruhr (RS 1) ▪ E-Radschnellweg Göttingen ▪ F35 Fietssnelweg Twente
<input type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: A3, A4, A5, A6

Akteure: Stadt Solingen, Stadt Wuppertal, Stadt Düsseldorf ADFC, Runder Tisch Radverkehr

<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>A8</p> <p>Aufbau eines Touristisches E-Bike-Konzeptes für den Bereich Müngsten/Burg</p> </div> </div>				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung von Pedelecs und E-Bikes in bewegter Topografie ▪ Erhöhung des Radverkehrsanteils im Freizeitverkehr ▪ Regionale Wertschöpfung (Tourismus) 				
<p>Beschreibung</p> <p>Das südliche und südöstliche Stadtgebiet Solingens ist mit der Müngstener Brücke und dem dazugehörigen Brückenpark, dem Schloss Burg sowie zahlreichen Wanderwegen von regionaler Bedeutung für den Freizeitverkehr. Bedingt durch die bewegte Topografie war das Fahrrad in der Vergangenheit für viele Ausflügler*innen in dieser Gegend von eher untergeordneter Bedeutung. Mit der zunehmenden Verbreitung von Pedelecs werden jedoch auch topografisch anspruchsvolle Regionen zum Radfahren attraktiver.</p> <p>Ein touristisches E-Bike-Konzept für den Bereich Müngsten/Burg kann den Pedelec-Einsatz in dieser Gegend weiter fördern. Das Konzept bezieht sich zum einen auf einen möglichen Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur, die Schaffung von Lademöglichkeiten für private Pedelecs (vgl. A3), aber auch auf die Schaffung von Verleihmöglichkeiten für Pedelecs. Darüber hinaus sollte eine Radverkehrskarte aufgelegt werden, auf der Routenhinweise und Strecken für Fahrradtouren rund um Müngsten und Burg vorgeschlagen werden (vgl. D2, D5)</p> <p>Das Konzept sollte in einem dialogorientierten Prozess erarbeitet werden, um Erfahrungen und Kooperationsmöglichkeiten mit dem lokalen Gastronomie- und Übernachtungsgewerbe zu berücksichtigen. Hierbei kann das Pilotprojekt Rheinisch-Bergisches Radwegenetz aus dem Zukunftskonzept StadtUmland.NRW einbezogen und dieses unter besonderer Berücksichtigung der Anforderung von E-Bikes und Pedelecs ergänzt werden.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchung der Radverkehrsinfrastruktur im Bereich Müngsten/Burg mit Ableitung von Maßnahmenempfehlungen ▪ Workshops mit lokalen Akteuren (z. B. Gastronomie und Übernachtungsgewerbe) ▪ Erörterung von Möglichkeiten zur Schaffung eines Pedelec-Verleihs ▪ Erarbeitung einer Informationsbroschüre 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p>
<p>Maßnahmenbezug: A3, A6, D2, D5</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, Stadt Remscheid, ADFC, Runder Tisch Radverkehr, Stadt Wermelskirchen</p>		



A9 Entwicklung weiterer Velorouten

Ziele

- Förderung des interkommunalen Radverkehrs im Alltagsverkehr
- Etablierung des Pedelecs als Alternative für den Berufsverkehr zum privaten Pkw

Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Elektrofahrrädern gewinnen gut ausgebaute Radrouten auch für Pendler auf Entfernungen >5 km an Bedeutung. Um eine echte Alternative zum Pkw darzustellen, muss die Radverkehrsinfrastruktur innerorts (vgl. B2) wie auch über die Stadtgrenzen hinausgehend durchgängig eine hohe Qualität aufweisen. Dies gilt besonders für den interkommunalen Pendlerverkehr.

Mit der Veloroute Düsseldorf – Solingen – Wuppertal (siehe A7) wird bereits ein erster wichtiger Schritt in diese Richtung unternommen. Im Zuge des geförderten interkommunalen Zukunftskonzepts „ZWISCHEN RHEIN UND WUPPER: ZUSAMMEN – WACHSEN“ werden im Rahmen der Initiative StadtUmland.NRW Velorouten vor dem Hintergrund des regionalen Pendleraufkommens entwickelt, um die interkommunale Verflechtung des regionalen Radverkehrs voranzutreiben. Das Elektromobilitätskonzept unterstützt diese parallelen Bestrebungen zum Ausbau interkommunaler Radroutenverbindungen und empfiehlt, die Voraussetzungen für eine entsprechende Infrastruktur auf dem eigenen Stadtgebiet festzulegen. Dabei orientiert sich die Routenführung anhand des städtischen Radverkehrsnetzes (vgl. A6). So wurde bereits eine Machbarkeitsstudie für eine Verbindung Solingen-Ohligs – Innenstadt durchgeführt, zudem ist eine Radwegeverbindung Solingen-Ohligs – Langenfeld in der Diskussion. Generell gilt es, Korridore zu identifizieren, die wichtige innerstädtische Verbindungen aufgreifen und zugleich entsprechende Anknüpfungspunkte an interkommunale Velorouten an der Stadtgrenze aufweisen, um Netzlücken zu vermeiden und eine regional dichtes sowie durchgängiges Radwegenetz sicherzustellen. Hierfür ist ein konsequenter Austausch mit den anderen beteiligten Kommunen von essentieller Bedeutung. Die Velorouten sollten einen besonderen Ausbaustandard bieten, wodurch ein zügiges und komfortables Vorankommen gewährleistet wird.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Abstimmung im Zukunftskonzept „ZWISCHEN RHEIN UND WUPPER: ZUSAMMEN – WACHSEN“ (u. a. Wegeverbindungen, Ausbaustandards)
- Identifikation weiterer wichtiger Achsen in Solingen
- Abgleich mit Überlegungen aus dem Zukunftskonzept bzw. Nachbarkommunen

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Radschnellweg Ruhr (RS 1) ▪ E-Radschnellweg Göttingen ▪ F35 Fietssnelweg Twente
<input type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: A6, A7, A8

Akteure: Stadt Solingen, Zukunftskonzepts „ZWISCHEN RHEIN UND WUPPER: ZUSAMMEN – WACHSEN“, ADFC, Runder Tisch Radverkehr

**B1**

Pilotquartier Elektromobilität „Stöcken 17“

Ziele

- Forschung und Entwicklung, Know How
- Stärkung des Wirtschaftsstandortes
- Image/Außendarstellung

Beschreibung

Trotz eines laufenden (technologischen) Fortschritts befindet sich die Elektromobilität noch immer in einem Entwicklungsprozess. Aufgrund einer Vielzahl unterschiedlicher Themenfelder (z. B. Energieversorgung, Dienstleistungen, Infrastruktur) und begleitender Prozesse (z. B. zunehmende Digitalisierung) bedarf es weiterer Forschungs- und Testphasen, bevor neue Angebotsmodelle in die Umsetzung starten. Nur so können Erkenntnisse für einen späteren realen Einsatz neuer Technologien und Mobilitätsdienstleistungen gewonnen und potenzielle Nutzungshemmnisse identifiziert werden.

Über ein Pilotquartier „Elektromobilität“ können unterschiedliche Forschungs- und Entwicklungsbereiche lokal an einem Ort gebündelt werden, um möglichst hohe Synergieeffekte zu erzielen. In einer Art Freiraum-Labor sollen bspw. folgende Aspekte getestet und untersucht werden:

- Einsatz elektrischer Lieferverkehre (vgl. C6)
- Sektorenkopplung (lokaler Einsatz/ integrierte Nutzung erneuerbarer Energien)
- Einsatz unterschiedlicher Ladetechniken (induktives Laden, Normal- und Schnellladen)
- E-Fahrzeuge als Stromspeicher und Lastenmanagement (vehicle2grid, SmartGrid)
- E-Carsharing im Mobilitätsmanagement für ansässige Unternehmen (vgl. C5)
- E-Bike- und Pedelec-Sharing für Mitarbeitende ansässiger Unternehmen sowie Angebot von JobBike / EuroBike oder vergleichbaren Angeboten zur Förderung des Erwerbs von e-mobilen Fahrrädern der Mitarbeiterschaft
- Einsatz von Elektrobussen (ggf. inklusive Ladepunkt) (vgl. C9)
- Digitalisierungsangebote im Bereich Elektromobilität (z. B. Ausleihvorgänge)

Mit Blick auf die Kooperation mit ansässigen Unternehmen und Betrieben bietet das aktuelle Vorhaben „Stöcken 17“ auf dem ehemaligen Rassepe-Gelände sehr gute Voraussetzungen für die Initiierung eines Pilotquartiers und zur Erprobung zukunftsorientierter Mobilitätsangebote. Durch die Absicht Unternehmen aus diesem Beschäftigungsfeld dort anzusiedeln, ergeben sich sehr gute Synergieeffekte, da die entsprechenden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben direkt vor Ort in einer Art Freiluftlabor getestet und analysiert werden können. Der Standort zeigt aus mehreren Perspektiven heraus einen Transformationsprozess, welcher mit dem Pilotquartier E-Mobilität auch den Mobilitätssektor mitnimmt. Unterschiedliche Branchen und Betriebe können hier in einem Freiluftlabor für zukunftsfähige Mobilitätsangebote an einer gemeinsamen Vision (mit)arbeiten. Zugleich kann hiermit ein beispielhafter branchenübergreifender Standort entwickelt werden, welcher perspektivisch als Best-Practice-Beispiel für andere Städte und Kommunen gilt. Somit wird der Wirtschaftsstandort Solingen gestärkt und stellt sich gleichzeitig den zukünftigen Herausforderungen.

Es bestehen Schnittstellen zum betrieblichen Mobilitätsmanagement (vgl. C4) und dem Projekt „Betriebliches Mobilitätsmanagement im Bergischen Städtedreieck – BMM HOCH DREI“, dessen Erkenntnisse auch für potenzielle Pilotprojekte im Bereich Elektromobilität genutzt werden können.

 B1 ★ Pilotquartier Elektromobilität „Stöcken 17“				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Festlegung möglicher Forschungsvorhaben/Themenfelder ▪ Ansprache von Wohn- oder Gewerbequartieren ▪ Verantwortung vor Ort im Quartier klären ▪ Identifikation möglicher Start-Ups und zu beteiligender Mobilitätsdienstleister ▪ Umsetzung Pilotprojekte ▪ Evaluation 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EUREF-Campus Berlin
<p>Maßnahmenbezug: A1, B4, C2, C4, C6, C9</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Wirtschaftsförderung, Unternehmen/Betriebe, Wohnungsbaugesellschaften, Mobilitätsdienstleister</p>		

 B1.1 ★ Pilot-Wohnquartier Elektromobilität				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Forschung und Entwicklung, Know-How ▪ Mobilität im Quartier ▪ Image/Außendarstellung 				
<p>Beschreibung</p> <p>Analog zum Steckbrief B1 kann der Ansatz auch auf ein Wohnquartier bzw. ein Quartier mit Mischnutzung (Wohnen und Gewerbe) angewendet werden. Dies ermöglicht einen zielgruppenorientierten Einsatz neuer Technologien und Angebote, während die Erkenntnisse später analog auf andere Quartiere mit gleicher Nutzung – unter Berücksichtigung der kleinräumigen Spezifika (z. B. Art der Bebauungsstruktur) – übertragen werden können. In Wohnquartieren spielen die Wohnungsbaugesellschaften bzw. primären Eigentümersgesellschaften eine wesentliche Schlüsselrolle bei der Konzeptionierung und Organisation neuer Projekte. Weitere beispielhafte Anforderungen für ein Pilotquartier mit Wohnnutzung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hohe Bevölkerungsdichte (hohe Zielgruppendichte, z.B. für Sharing-Angebote) ▪ hohe Einzelhandelsdichte (z.B. für den Einsatz elektrischer Lieferverkehre mit kurzen Wegen) ▪ hohe Kooperationsbereitschaft ▪ ggf. Möglichkeit der Nutzung regenerativer Energien (z.B. mittels Photovoltaik-Anlagen) <p>Die Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem realen Einsatz neuer Technologien und Angebote können dann für die langfristige Umsetzung genutzt werden. Gleichzeitig dient das Pilotquartier als Anschauungsobjekt für Interessierte (z. B. Fachleute, Privatpersonen, Unternehmen), um sich anhand realer Beispielvorhaben zu informieren. Für die Auswahl einzelner (Wohn-)Quartiere können u.a. die Quartierschecks (vgl. B2) genutzt werden, um die spezifischen Rahmenbedingungen und Akteure zu identifizieren. Grundsätzlich weisen Kerngebiete, wie z.B. die Solinger Innenstadt, gute Voraussetzungen für die Etablierung von Pilotvorhaben auf, da hier eine hohe Dichte unterschiedlicher Nutzungen aufeinandertrifft wodurch Synergieeffekte genutzt werden können.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Festlegung möglicher Forschungsvorhaben/Themenfelder ▪ Ansprache von Wohnungsbau- bzw. Eigentümergesellschaften ▪ Verantwortung vor Ort im Quartier klären ▪ Identifikation zu beteiligender Mobilitätsdienstleister ▪ Umsetzung Pilotprojekte und Evaluation 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪
<p>Maßnahmenbezug: A1, B4, C2, C4, C6, C9</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Wirtschaftsförderung, Wohnungsbaugesellschaften, Mobilitätsdienstleister</p>		

 B2 Partizipative Quartierschecks E-Mobilität/Mobilitätsberatung				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partizipation ▪ Zielgruppenorientierung ▪ transparenter Ausbau der Elektromobilität 				
<p>Beschreibung</p> <p>Die Implementierung elektromobiler Angebote im (Wohn-)Quartier für die ansässige Wohnbevölkerung gestaltet sich oftmals – ob des sehr konkreten und kleinteiligen Maßstabs – als schwierig. Gleichwohl bedarf es insbesondere in dicht besiedelten Wohnquartieren mit Blockbebauung einer besonderen Fokussierung und Sensibilisierung, da potenzielle Nutzer*innen im Mietverhältnis hier wenig Einfluss auf eine selbstständige Verbreitung von neuen Mobilitätsangeboten (z. B. Ladeinfrastruktur, E-Carsharing) haben.</p> <p>Mit dem Handlungskonzept wird ein Instrumentarium für Quartierschecks vorgeschlagen, anhand dessen der konkrete Bedarf vor Ort von Seiten der Bevölkerung (und ggf. ansässiger Unternehmen/Einzelhandel) für bspw. Ladeinfrastruktur oder neue Mobilitätsangebote identifiziert werden soll. In Kooperation mit Wohnbaugesellschaften werden nach einem strategischen Prinzip (z. B. primär die Nahversorgungszentren, dann die umliegenden Wohnquartiere) quartiersbezogene Veranstaltungen durchgeführt. Anhand von Informationsmaterialien, der direkten Ansprache und Ausstellungsobjekten (z. B. Wallbox) können Betroffene ortsspezifische Wünsche und Anregungen äußern. Die Veranstaltung kann durch eine (einfache) Onlinebefragung – welche für das jeweilige Quartier zugänglich ist – sowie eine Hauswurfsendung entsprechend flankiert werden, um die Resonanz von Seiten der Bürger*innen zu erhöhen. Für einen möglichst konstruktiven ersten Quartierscheck sowie als Initialzündung von Seiten der Stadt sollte eine Bewerbungsphase ausgeschrieben werden, innerhalb derer sich bspw. Bürger*innen, Geschäftsleute oder Initiativen (z. B. BürgerEnergie Solingen eG) für ihr Quartier bewerben. Generell gilt es hierbei die beschlossenen „Leitlinien zur Bürgerbeteiligung“ von Seiten der Stadt Solingen zu berücksichtigen. Nach dem ersten Check sollte diese entsprechend evaluiert und reflektiert werden, um perspektivisch – ggf. unter Beteiligung eines Kommunikationsbüros – im Rahmen des „Runden Tisches Elektromobilität“ (vgl. D1) ein Konzept für die direkte Ansprache und Durchführung in Quartieren/Bezirken zu entwickeln.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Detaillierte Konzeptionierung eines Quartierschecks (Ablauf, Umfang, Inhalt) ▪ Ansprache relevanter Akteure/Kooperationspartner (Runder Tisch Elektromobilität) ▪ Bewerbungsphase für Teilnahme, Ausschreibung ▪ Durchführung eines ersten Quartierschecks ▪ Evaluation 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p>
<p>Maßnahmenbezug: B4, B5, B6, D1</p>			<p>Akteure: Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität</p>	

 B3 Ladeinfrastruktur bei Neubauvorhaben				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung des Ersatzes von Pkw mit Verbrennungsmotor durch E-Pkw ▪ Schaffung notwendiger Voraussetzungen für die Verbreitung von E-Pkw 				
<p>Beschreibung</p> <p>Mit der Modernisierung des Bauordnungsrechts in Nordrhein-Westfalen bzgl. der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018) wurde den Kommunen in NRW die Möglichkeit eröffnet, über eigens aufzustellende Satzungen Festsetzungen zu Kfz-Stellplätzen, Garagen und Fahrradabstellplätzen zu regeln. Den Kommunen wird es in diesem Rahmen ermöglicht, festzusetzen, dass herzustellende Anlagen mit Stromleitungen ausgestattet werden, welche später für das Laden von Elektrofahrzeugen vorgesehen sind. In diesem Zuge empfiehlt das Elektromobilitätskonzept die Erstellung einer entsprechenden Satzung, um zukünftige Bedarfe für Ladeinfrastruktur im privaten Raum decken zu können und spätere Mehrkosten – z. B. durch aufwendige bauliche Anpassungen – zu vermeiden. Gleichwohl muss hierbei berücksichtigt werden, dass die Satzungserstellung mit einem erheblichen Personalaufwand verbunden ist, welcher entsprechend bereitgestellt werden sollte.</p> <p>Eine weitere Umsetzungsmöglichkeit für Einzelvorhaben besteht durch die Vereinbarung der Errichtung von Ladeinfrastruktur bzw. entsprechenden Vorleistungen in städtebaulichen Verträgen. Diese können im Zusammenhang mit Bebauungsplanverfahren zwischen der Kommune und Investoren geschlossen werden. Sie sind dafür geeignet, einzelfallbezogene Regelungen für konkrete Projekte zu vereinbaren.</p> <p>Mit der Umsetzung dieser Maßnahme kann sich die Stadt Solingen als Vorreiter positionieren und den gegenwärtigen Bestrebungen der EU-Kommission vorausgehen. Hier ist im Rahmen einer Novellierung der Energieeffizienz-Richtlinie vorgesehen, dass ab 2025 bei Wohnungsneubauten mindestens eine Vorverkabelung an jedem Kfz-Stellplatz vorhanden ist und für gewerblich genutzte Gebäude mit mehr als zehn Kfz-Stellplätzen mindestens eine Ladesäule umgesetzt wird.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ableitung und Abstimmung der Anforderung an die Qualität und Quantität von Stellplätzen bei Neubauvorhaben unter Berücksichtigung der Marktentwicklung der Elektro-PKW ▪ Personalressourcen (Stadtdienst Bauaufsicht) aufstocken ▪ Satzung aufstellen, die die Aspekte der E-Mobilität im Rahmen der Stellplatzherstellung berücksichtigt 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bautechnikverordnung Oberösterreich ▪ Musterstellplatzsatzung Zukunftsnetz NRW
<p>Maßnahmenbezug: C1, C2, C3, C5</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH (sGo!), Drive CarSharing, stadtmobil, lokale Unternehmen, Wirtschaftsförderung</p>		

 B4 E-Lastenrad-Verleih im Quartier				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> Prinzip „Nutzen statt Besitzen“, Inter- und Multimodalität Imagegewinn 				
<p>Beschreibung</p> <p>Der Transport von Lasten kann im privaten und gewerblichen Bereich effizient und klimaschonend mit Lastenrädern durchgeführt werden. Der klimaneutrale Transport von „handhabbaren“ Waren und Gegenständen bis zu 100 kg kann durch Lastenräder auch ohne Pkw erfolgen. Aufgrund der topographischen Verhältnisse und der relativ dispersen Siedlungsstruktur wird für die Klingensteinadt Solingen ein quartiersbezogener E-Lastenradverleih vorgesehen. Da E-Lastenräder - im Vergleich zu normalen Fahrrädern und Pedelecs - mit einem höheren finanziellen Aufwand verbunden sind, das sichere und witterungsgeschützte Parken insbesondere im urbanen Umfeld schwieriger zu realisieren ist und oftmals die Kenntnis über die breite Modellauswahl fehlt, wird modellhaft mit bzw. durch qualifizierte Partner ein quartiersbezogener E-Lastenradverleih initiiert. In Solingen Ohligs gibt es seit April 2019 das erste Angebot dieser Art mit dem Namen „Ohlligser Dürpelflitzer“.</p> <p>Durch den Verleih kann die Nutzung erprobt und beispielsweise für den Einkauf (Groß-/ Getränkeeinkauf) oder Kindertransport genutzt werden. Wichtig ist eine wohnstandortnahe Stationierung des Angebotes, sodass die Nutzung des Angebotes mit kurzen Wegen verbunden ist. Hierbei besteht die Möglichkeit, das Angebot mit Carsharing-Stationen im unmittelbaren Wohnumfeld zu verknüpfen, sodass eine Station mehrere Mobilitätsangebote zur Verfügung stellt. Anhand der Verknüpfung mit ausgewählten Mobilitätsstationen (vgl. A5) und an zentralen Einzelhandelsstandorten kann das Angebot langfristig auch gesamtstädtisch ausgeweitet werden. Mit dem Leihangebot werden die Einsatzmöglichkeiten von E-Lastenrädern – v. a. gegenüber wenig erfahrenen Radfahrer*innen – vor Ort prominent präsentiert und die Probenutzung ohne finanzielle Vorleistung (Kauf) ermöglicht werden. In Kooperation mit dem ansässigen Einzelhandel sind Finanzierungsmodelle denkbar, die die E-Lastenräder mittels Sponsoring (mit-)finanzieren. Die gewonnenen Erkenntnisse aus zahlreichen Lastenrad-Initiativen können als Grundlage genutzt werden. Bei erfolgreicher Testung eines Pedelec-Verleihs im Pilotquartier (vgl. B1) können die Lastenrad-Stationen auch durch „normale“ Pedelecs erweitert werden.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> Installation von E-Lastenradleihstationen im Quartier Anschaffung unterschiedlicher Modelle für spezifische Zwecke (z. B. Kinder- oder Lastentransport) Nutzung der Flächen am E-Lastenrad für Werbung und Sponsoring durch lokale Einzelhändler Öffentlichkeitsarbeit und Testangebote 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <input type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<p>Wirkung</p> <input type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<p>Priorität</p> <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<p>Zeitraumen</p> <input type="checkbox"/> kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig <input type="checkbox"/> laufend	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> Lastenrad-Flensburg.de
<p>Maßnahmenbezug: B2, B4</p>		<p>Akteure: Runder Tisch Elektromobilität, Fahrradhändler, Einzelhandel</p>		



B5 ★

Quartiersbezogene Pedelec- und Fahrradabstellanlagen

Ziele

- Förderung des Radverkehrs
- Förderung der Anschaffung von Pedelecs zur Etablierung des Radverkehrs als Alternative in topographisch bewegten Gegenden

Beschreibung

Die Unterbringung von Fahrrädern am Wohnort ist ein essenzielles Thema zur Radverkehrsförderung. Insbesondere zur Förderung von Pedelecs und E-Bikes, die zukünftig in topographisch bewegten Regionen ein Rückgrat des Alltagsradverkehrs darstellen werden, ist eine sichere und ebenerdig erreichbare Unterbringung, aufgrund des hohen Gewichts und des Kaufpreises, eine wichtige Voraussetzung. Häufig bieten ältere Ein- und Mehrfamilienhaussiedlungen mit Ausnahme eines ausschließlich über Treppen zu erreichenden Fahrradkellers keine solcher notwendigen sicheren Radabstellmöglichkeiten.

Hier setzen quartiersbezogene Abstellanlagen für Pedelecs und Fahrräder an, welche insbesondere den hiesigen Bewohner*innen zur Verfügung stehen. Ein wichtiges Kriterium der „Fahrrad-Garagen“ ist die ebenerdige Zugänglichkeit. Der Zugang wird über ein konventionelles Schlüsselssystem realisiert. Dies ist eine kostengünstige Lösung, die vor allem für einen fixen Nutzerkreis (z. B. Bewohner*innen eines Hauses oder Quartiers) geeignet ist. Durch unterschiedliche optische Gestaltungsmöglichkeiten können die Abstellanlagen in verschiedenen, städtebaulichen Ensembles integriert werden. Im Hinblick auf die Investitionskosten werden Abstellmöglichkeiten außerhalb von Wohngebäuden – als Alternative zu kostenintensiven Umbaumaßnahmen in Wohnhäusern – empfohlen; hier existieren bereits vergleichsweise günstige Alternativen (z. B. Fahrradhäuser für 12 Zweiräder). Vorhandene, ebenerdige Kellerräume bieten sich ebenfalls als sichere Abstellmöglichkeit an. Eine Lademöglichkeit für die Akkus wird nicht als notwendig erachtet, da die Akkus meist vom Pedelec getrennt und in der eigenen Wohnung wieder aufgeladen werden können. Im Rahmen der Aufstellung einer kommunalen Stellplatzsatzung (vgl. B3) kann die Möglichkeit verankert werden, bei Umsetzung einer hochwertigen Radabstellanlage als Radverkehrsförderung und wohnstandortbezogenes Mobilitätsmanagement, die Anzahl der herzustellenden Pkw-Stellplätze zu reduzieren (vgl. B4). Entsprechende Personalressourcen in der Verwaltung – für die Satzungs-Erarbeitung – sind Voraussetzung für eine gelungenen und abgestimmte Realisierung dieser Maßnahme.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Ansprache relevanter Akteure für den Bau quartiersbezogener Fahrradabstellanlagen
- Aufstellen eines Leitfadens mit Möglichkeiten zur Umsetzung von Abstellanlagen in privaten Räumen
- Berücksichtigung der Radverkehrsförderung in einer kommunalen Stellplatzsatzung

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fahrradhäuschen Hamburg
<input type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig	
<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: B2, B3, B4

Akteure: Stadt Solingen, private Eigentümer, Investoren, Wohnungsbaugesellschaften, Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr

 C1 ★ Elektrifizierung der kommunalen Flotte				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorbildfunktion Elektromobilität, Imagegewinn ▪ Verbesserung der Luftqualität ▪ CO₂-Einsparungen der kommunalen Flotte 				
<p>Beschreibung</p> <p>Die Nutzung von Elektrofahrzeugen wird im privaten Bereich subjektiv häufig noch als alltagsuntauglich (Reichweitenangst) wahrgenommen und ist entsprechend noch nicht weit verbreitet. Die öffentlichen Verwaltungen und Institutionen können durch die Nutzung von Elektrofahrzeugen bei Dienstfahrten eine Vorbildfunktion einnehmen. Neben dem kommunalen Einfluss durch regulatorische, konzeptionelle und infrastrukturelle Maßnahmen stärkt die Nutzung von E-Fahrzeugen in der kommunalen Flotte die Wahrnehmung von Elektromobilität im öffentlichen Raum und macht die Praxistauglichkeit von E-Fahrzeugen sichtbar. Mit einer Reichweite von über 100 km können die meisten regionalen Dienstfahrten auch ohne Zwischenladung durchgeführt werden. Mit festen Stellplätzen und dem damit garantierten Zugang zu einer Ladesäule bieten kommunale Flotten zudem sehr gute Voraussetzungen für die Anschaffung von Elektroautos.</p> <p>Die Nutzung ist über die Beschaffung eigener Fahrzeuge oder durch die Ausweitung von E-Carsharing-Standorten möglich (vgl. C2, C3). Zudem ist auch der Einsatz von Elektro-Diensträdern für Wege bis zu 20 km eine Option, um klimafreundliche Elektromobilität in öffentlichen Verwaltungen und Institutionen auszuweiten. Die im Rahmen des Einsatzes gesammelten Informationen und Erfahrungen seitens der Verwaltung können zudem für die Beratung interessierter Unternehmen dienlich sein (Multiplikatoreffekte), so dass der Stadt als Akteur im Rahmen elektr mobiler Flotten auch eine Schlüsselposition zukommt (vgl. C4).</p> <p>Im September 2018 wurde das Konzept „e-Mobil-Solingen“ offiziell beschlossen, welches u. a. Quoten für den zukünftigen Anteil (in mehreren Meilensteinen) lokal emissionsfreier Antriebe in der kommunalen Flotte bis zum Jahr 2030 benennt. Neben den Fahrzeugen soll auch ein Ladeinfrastrukturausbau erfolgen sowie Umsetzungsmöglichkeiten für eine Wasserstofftankstelle konzipiert werden.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ansprache der Stadtdienste, Informationen (z. B. Rahmenbedingungen, Voraussetzungen, Vorteile) ▪ Umstellung der Dienstfahrzeuge der öffentlichen Verwaltung ▪ Erweiterung des Fuhrparks durch Pedelecs und E-Lastenräder ▪ Ausweitung der E-Carsharing-Stationen in Kooperation mit Betrieben und öffentlicher Verwaltung 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kreisverwaltung Rendsburg-Eckernförde ▪ Region Stuttgart ▪ Verwaltung Düsseldorf
<p>Maßnahmenbezug: C2, C3, C5</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Technische Betriebe, Stadtwerke Solingen GmbH</p>		



C2

Elektrifizierung der Carsharing-Flotte

Ziele

- Verknüpfung moderne Mobilitätskultur („Nutzen statt Besitzen“) mit innovativer Technologie
- Förderung Inter- und Multimodalität

Beschreibung

Eine Weiterentwicklung des Carsharing-Ansatzes im Sinne der klimafreundlichen Mobilität besteht darin, Elektrofahrzeuge als Poolauto einzusetzen. Der feste Standort und damit der stets gesicherte Zugang zu einer Ladestation sowie das Nutzer*innen-Profil mit dem Fokus auf Kurz- oder Mittelstrecken im Carsharing stellen dabei sehr gute Rahmenbedingungen für ein Elektrofahrzeug dar. Elektromobilität und eine „neue“ Mobilitätskultur sollen erlebbar gemacht werden. Neben der reinen Vermittlung von Informationen ist es bei neuen Technologien und Modellen vor allem wichtig diese testen und Erfahrungen sammeln zu können. Die moderne Aufstellung einer Carsharing-Flotte kann Interessenten und potenzielle Nutzer*innen motivieren, das Angebot in Anspruch zu nehmen und somit ein/ zukünftige/r Carsharing-Nutzer*in zu werden.

Mit stadtmobil Rhein-Ruhr ist bereits ein etablierter Carsharing-Anbieter in Solingen vertreten. Zudem existiert das stadtspezifische Carsharing-Angebot „sGo“. Beide Angebote werden durch Unternehmen betrieben, die bereits Erfahrungen im E-Carsharing gesammelt haben und dementsprechend über ein gewisses Know-How verfügen. Für „sGo“ bestehen derzeit bereits Absichten, die Flotte zukünftig zu elektrifizieren.

Um eine möglichst hohe Anzahl an neuen Nutzer*innen für das Carsharing-Angebot gewinnen zu können, sind wohnstandortnahe Stationen ein wesentlicher Faktor. Durch ein Carsharing-Angebot im Quartier können Fahrzeuge wohnungsnah erreicht und genutzt werden, so dass der Nutzungskomfort deutlich steigt. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund relevant, dass rund 90% aller Wegeketten Zuhause beginnen und enden. Ideale Nutzungsbedingungen für Carsharing-Fahrzeuge bilden Mischgebiete, in denen die Fahrzeuge sowohl zu privaten als auch zu gewerblichen Zwecken genutzt werden. Hiermit kann eine hohe Grundauslastung der Fahrzeuge gewährleistet werden (vgl. C3). Die Auswahl geeigneter Quartiere kann über die Art der Nutzungen und die Nutzungsintensität (z. B. Anzahl der Einwohner und Arbeitsplätze) ermittelt werden. Hieraus lassen sich potenzielle Standorte ableiten, welche die Grundlage für eine flächenscharfe Planung bilden können. Mobilstationen bieten zudem sehr gute Voraussetzungen für die Einbindung eines Carsharing-Angebotes im öffentlichen Raum. Die vorhandenen Carsharing-Standorte (Mitte, Beethovenstraße, Hauptbahnhof Solingen) können bei Bedarf seitens der Betreiber mit Ladesäulen ausgestattet werden, um auch hier die infrastrukturellen Voraussetzungen zu schaffen. Durch die Kooperation mit lokalen Unternehmen kann die Nutzung von E-Carsharing-Fahrzeugen zu einem Imagegewinn führen und zudem eine wirtschaftlich wichtige Grundauslastung gegenüber den Betreibern sicherstellen (vgl. C3). Die Stadt Solingen erfüllt hierbei primär die Vermittlungsfunktion bzw. die Nutzung eines entsprechenden Angebots für die eigenen Dienstfahrten (vgl. C1, C3).

Um die Carsharing-Nutzung zu vereinfachen und den Beitrag zu einer intermodalen Verknüpfung zu verbessern, sollte eine Flexibilisierung des Carsharing-Modells geprüft werden, so dass die Fahrzeuge auch an einer anderen Station als der Ausleihstation zurückgegeben werden können. Dann könnte Carsharing als Bestandteil einer intermodalen Wegekette bspw. auch als Zubringer zum Zugverkehr eingesetzt werden.

 C2 Elektrifizierung der Carsharing-Flotte				
Bausteine/Umsetzungshinweise <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ansprache der Carsharing-Betreiber ▪ Inbetriebnahme von E-Fahrzeugen an prominenten Orten (ggf. in Kombination mit Mobilstation) ▪ Bewerbung des Mobilitätsangebotes ▪ Auswertung der Erfahrungen 				
Kostenaufwand (€) <input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	Wirkung <input type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	Priorität <input type="checkbox"/> Hoch <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	Zeitraumen <input type="checkbox"/> kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig <input type="checkbox"/> laufend	Best Practice <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Bremen ▪ Stadtmobil Krefeld ▪ Drive Carsharing
Maßnahmenbezug: C2, C3, C5		Akteure: Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH (sGo!), Drive Carsharing, stadtmobil		



C3

Kooperatives Geschäftsmodell E-Carsharing

Ziele

- Förderung Inter- und Multimodalität
- Erweiterung Nutzerkreis für (elektrifiziertes) Carsharing
- Effizienz bei betrieblichen Mobilitätsmanagements

Beschreibung

In Solingen soll das stationsbasierte Carsharing elektrifiziert, ausgeweitet und lokale Akteure/Arbeitgeber für das Mobilitätsangebot gewonnen werden (vgl. C2). Die Nutzung des Angebots bei Dienstfahrten ermöglicht die Reduzierung von eigenen Dienstfahrzeugen und kann die Grundauslastung für den Carsharing-Anbieter sicherstellen. Diese ist für kommerzielle Anbieter notwendig, um das Geschäftsmodell wirtschaftlich betreiben zu können. Durch die Partnerschaften mit Verwaltungen oder Unternehmen stehen die Fahrzeuge im Rahmen der Arbeits- bzw. Betriebszeiten den jeweiligen Mitarbeiter*innen zur Verfügung, während außerhalb dieser Zeiten (Abend- und Nachtstunden sowie am Wochenende) auch Privatpersonen auf die Fahrzeuge zugreifen können.

Der Einsatz elektrisch angetriebener Fahrzeuge in Carsharing-Flotten bewirbt das Thema Elektromobilität im öffentlichen Raum und macht es einer breiten Masse zugänglich bzw. nutzbar. Durch das kooperative Geschäftsmodell kann das Mobilitätsangebot und somit auch die Technik lokal CO₂-freier Antriebe stärker im alltäglichen Mobilitätsgeschehen in Solingen verankert bzw. in die öffentliche Wahrnehmung gebracht werden. Gleichzeitig können Unternehmen die Dienstleistung in das eigene Mobilitätsmanagement einbinden (vgl. C4), als Nutzer und Sponsor für Elektromobilität sowie ein modernes Mobilitätsangebot auftreten und somit die Thematik stark von privater Seite bewerben. Neben betriebswirtschaftlichen Vorteilen kann zudem ein Imagegewinn als klimafreundliches und modern aufgestelltes Unternehmen angestrebt werden. Die Stadt Solingen bewirbt das Angebot gegenüber lokalen Akteuren in Abstimmung mit relevanten Carsharing-Anbietern vor Ort.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Kooperation bewerben, z. B. Verwaltungen, Betriebe: Sicherung einer Grundauslastung der Carsharing-Station (vgl. C1)
- Prüfen der Verfügbarkeit und Bereitstellung von Flächen in zentralen Lagen (Wohn- und Gewerbegebiete)
- Kombination mit Mobilitätsstationen (vgl. A5)
- E-Fahrzeuge als Möglichkeit für Nutzer*innen, CO₂-neutrale Antriebstechnologien zu erfahren (vgl. C2)

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Flensburg ▪ Carsharing Preetz
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input checked="" type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: C1, C2, C3, C5

Akteure: Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH (sGo!), Drive Carsharing, stadtmobil, lokale Unternehmen, Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH



C4 Betriebliches Mobilitätsmanagement mit Fokus Elektromobilität

Ziele

- Stärkung der betrieblichen Mobilitätskultur
- Reduzierung betriebsbezogener Lärm- und Luftemissionen
- Imagegewinn

Beschreibung

Mit betrieblichem Mobilitätsmanagement wird das Ziel verfolgt, zielgruppenorientiert die Kfz-Fahrten der Belegschaft eines Unternehmens zugunsten des Umweltverbundes zu verlagern. Für die Stadt Solingen als Standort zahlreicher großer Unternehmen, bietet Mobilitätsmanagement einen vielversprechenden Ansatz, insb. im Pendlerverkehr den MIV-Anteil zu reduzieren bzw. den Pkw-Besetzungsgrad zu erhöhen. Darüber hinaus können personenbezogene CO₂-Emissionen der Belegschaft gesenkt sowie Betriebskosten effektiv eingespart werden.

Parallel zum integrierten Elektromobilitätskonzept findet das Projekt „Betriebliches Mobilitätsmanagement im Bergischen Städtedreieck – BMM HOCH DREI“ statt, welches durch eine Arbeitsgemeinschaft des Wuppertal Instituts, der Bergischen Universität Wuppertal, der EcoLibro GmbH sowie der Bergischen Gesellschaft für Ressourceneffizienz mbH – Neue Effizienz durchgeführt wird. Über einen quartiersbezogenen Ansatz werden unterschiedliche Akteure (z. B. Unternehmen, Wohnungswirtschaft, Hochschulen, öffentliche Einrichtungen) angesprochen, um gemeinsam akteursübergreifende Maßnahmen im Quartier zu entwickeln, um so nachhaltige Mobilitätsoptionen für die Beteiligten zu implementieren. Neben Empfehlungen im Bereich ÖPNV (z. B. JobTicket) oder Sharing-Modellen (z. B. Carsharing, vgl. C3) spielen auch die Potenziale für Elektromobilität (z.B. Einsatz von Pedelecs und Elektro-Pkw, JobRad) eine Rolle im Rahmen der jeweiligen Fuhrparkanalysen. Die Stadt Solingen unterstützt im Rahmen des Projektes die ansässigen Akteure bei der Implementierung von betrieblichem Mobilitätsmanagement, sodass sie die Organisation perspektivisch in Eigenregie durchführen können. Gemeinsam mit den Akteuren ist nach Abschluss des Projektes eine Weiterführung des Ansatzes abzustimmen.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Abstimmung mit dem Projekt BMM HOCH DREI
- Unternehmen ansprechen und für das Thema sensibilisieren
- Akteure vernetzen
- Mobilitätsmanagement im Betrieb verankern, Begleitung der Umsetzungsschritte

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	▪ BMM HOCH DREI
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input checked="" type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: C1, C3

Akteure: Stadt Solingen, Wirtschaftsförderung, lokale Akteure, Neue Effizienz (Bergische Gesellschaft für Ressourceneffizienz mbH), Eco Libro, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal Institut



C5

Einsatz von E-Fahrzeugen im Müllentsorgungsverkehr

Ziele

- Reduzierung von Lärmemissionen
- Reduzierung von Schadstoffemissionen
- Imagegewinn
- Perspektivisch Senkung der laufenden Kosten für den Ver- und Entsorgungsverkehr

Beschreibung

Im Ver- und Entsorgungsverkehr, insbesondere bei der Müllabfuhr, werden vergleichsweise große Fahrzeuge im gesamten Stadtgebiet und damit auch zum Teil in eng bebauten Wohngebieten eingesetzt. Die bisherigen dieselangetriebenen Fahrzeuge stellen insbesondere in reinen Wohngebieten eine erhebliche Lärm- und Schadstoffbelastung dar. Auch das Fahrprofil dieser Fahrzeuge mit vielen Anfahr- und Anhaltvorgängen ist für Elektromotoren prädestiniert. Marktverfügbar sind aktuell insbesondere Plug-In-Hybridfahrzeuge, die bereits in verschiedenen deutschen Kommunen zum Einsatz kommen. Darüber hinaus existieren erste Testfahrzeuge mit rein elektrischem Antrieb.

Aus diesem Grund ist zunächst in einem Pilotprojekt der Einsatz elektrisch angetriebener Müllfahrzeuge zu erproben. Mit diesen können die Lärm- und Schadstoffemissionen deutlich gesenkt werden. Die Fahrzeuge sollten insbesondere zum einen in Gebieten mit hohen Schadstoffbelastungen und zum anderen in Wohngebieten zum Einsatz kommen. Durch das effizientere Betriebsverhalten von E-Motoren im Stop&Go-Verkehr gegenüber Verbrennungsmotoren, lassen sich hinsichtlich der laufenden Betriebskosten wirtschaftliche Vorteile erzielen. Mit einer perspektivischen Verbreitung der Technologie ist zu erwarten, dass elektrisch angetriebene Müllfahrzeuge auch in einer Betrachtung der Lebenszykluskosten wirtschaftliche Vorteile gegenüber konventionellen Dieselfahrzeugen erzielen können.

Im Rahmen des Forschungsprojektes zum Batterie-Oberleitungs-Bus wird ebenfalls ein Pilotbetrieb mit elektrisch angetriebenen Müllfahrzeugen geplant, die auf elektrifizierten Streckenabschnitten auf die Oberleitungsinfrastruktur des Oberleitungsbusses zurückgreifen können. Daher ist anzustreben, dass hier zunächst ein gemeinsames Pilotprojekt durch Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen sowie der Entsorgung Solingen GmbH forciert wird.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Ausschreibung geeigneter Elektro-Müllfahrzeuge
- Identifizierung geeigneter Einsatzgebiete
- Durchführung eines Pilotbetriebs
- Evaluation des Pilotbetriebs zur Entscheidung über die weitere Umstellung des Fuhrparks

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hybridmüllwagen Kassel ▪ Hybridmüllwagen Gelsenkirchen ▪ Elektro-Müllwagen Rotterdam
<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: C6

Akteure: Stadt Solingen, Entsorgung Solingen GmbH



C6

Einführung eines Bike-Sharing-Systems mit Pedelecs

Ziele

- Förderung Inter- und Multimodalität
- Förderung des Radverkehrs
- Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs

Beschreibung

Mit der Einführung eines Bike-Sharing-Systems mit Pedelecs kann der Radverkehr in der Stadt Solingen gefördert werden. Durch den Einsatz von Pedelecs wird dabei insbesondere der topographischen Lage der Stadt Solingen Rechnung getragen. Ergänzend können hieraus auch Synergien durch Integration in Mobilstationen (s. Steckbrief A5) entstehen, so dass Wegeketten aus ÖPNV und Radverkehr gegenüber der Mitnahme eines eigenen Fahrrads im ÖPNV deutlich vereinfacht werden. Darüber hinaus ergänzt ein Bike-Sharing-System auch den geplanten Ausbau des regionalen Radwegenetzes.

Für die Stadt Solingen sollte ein stationsbasiertes Verleihmodell angestrebt werden, an dem jedoch die Rückgabe der Fahrräder auch an einer anderen Station als der Ausleihstation möglich ist. Damit wird einerseits zwar auch eine „One-Way-Nutzung“ ermöglicht, andererseits jedoch keine disperse Verteilung der Fahrräder im Stadtgebiet (wie bei stationslosen Freefloating-Modellen) verursacht, die zu hohen Kosten führen.

Empfehlenswert ist es bei der Ermittlung geeigneter Standorte sowohl den Alltagsverkehr als auch den Freizeitverkehr zu berücksichtigen, um die Potenziale des Systems bestmöglich zu nutzen. Aus diesem Grund sollten Stationen nicht nur an Verknüpfungspunkten des ÖPNV oder in innerstädtischen Lagen vorgesehen werden, sondern auch entlang des Freizeitrouthenetzes bzw. an Sehenswürdigkeiten der Stadt Solingen. Darüber hinaus sollte das Bike-Sharing-System mit E-Lastenrädern ergänzt werden (vgl. B4), welche primär in Wohnquartieren angeboten werden sollten, um kurze Wege zu gewährleisten sowie den Start- und Zielpunkt (z.B. zum Einkaufen) in Wohnungsnähe zu haben.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Festlegung der Rahmenbedingungen für den Aufbau eines Bike-Sharing-Systems in Solingen (Anzahl der Stationen, Anzahl der Fahrräder, Anteil der Pedelecs, Betriebsmodell)
- Vergabe der Betriebsleistungen an einen Dienstleister
- Festlegung von Standorten für Ausgabe/Rückgabe-Stationen

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DB Call a Bike Stuttgart ▪ VeloCity Aachen
<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: C6	Akteure: Stadt Solingen, externe Dienstleister, Sponsoren
---------------------------	--



C7

Elektrische Liefer- und Wirtschaftsverkehre und Mikro-Hubs

Ziele

- CO₂-neutraler Waren- und Gütertransport, Innovation
- Imagegewinn Wirtschaftsstandort und regionale Wertschöpfung

Beschreibung

Die Umstellung von gewerblichen Fahrzeugflotten oder -teilen kann durch ein intelligentes Fuhrparkmanagement auch betriebswirtschaftliche Vorteile erzielen (vgl. C4). Eine Aktivierung soll durch die direkte Ansprache der Unternehmen und Betriebe durch die Wirtschaftsförderung erzielt werden. Zur Förderung klimafreundlicher Liefer- und Wirtschaftsverkehre sollten bei Auftragsvergaben und Ausschreibungen Dienstleister mit CO₂-neutralen Fahrzeugen in der Region gezielt ausgewählt werden. Die Investitionen können bspw. mittels akteursübergreifender Kooperationen bewältigt werden, indem Fahrzeuge auch gemeinsam genutzt werden. Zudem sollten Erkenntnisse aus dem Projekt BMM HOCH DREI – z. B. quartiersbezogene Ansätze für betriebliches Mobilitätsmanagement als Voraussetzung für Kooperationsmöglichkeiten zwischen ansässigen Unternehmen, Anknüpfung an akteursübergreifende Maßnahmen aus dem Projekt – genutzt werden (vgl. C4). Die klimafreundlichen Liefer- und Wirtschaftsverkehre betreffen die Umstellung der Antriebstechnologien oder auch den Einsatz von E-Lastenrädern. E-Lastenräder leisten bei kleinteiligen und handhabbaren Waren einen wichtigen Beitrag für eine CO₂-neutrale Lieferkette und für eine reduzierte Flächeninanspruchnahme. Durch das Förderprojekt „Lasten klimaschonend transportieren“, das im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom DLR-Institut für Verkehrsforschung angeboten wird, können Unternehmen klimaneutrale Transporte mit Lastenrädern für drei Monate testen und Erfahrungen sammeln. Als systematischer Ansatz sollte in Solingen die Einrichtung von Mikro-Hubs, die als zentrale Verteilerknoten mit Depots fungieren, im innerstädtischen Bereich erprobt werden (dicht besiedelte urbane Gebiete, möglichst in der Fläche gleichverteilte Zustelladressen und kleinteilige sowie leichte Sendungen sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung von Mikro Hubs). Durch Mikro-Hubs wird eine zentrale Warenanlieferung ermöglicht, von der aus die Feinverteilung durch E-Lastenräder oder andere E-Fahrzeuge organisiert werden kann. Als Pilotprojekt ist die Solinger Innenstadt oder ein Pilotquartier „Elektromobilität“ denkbar (vgl. B1). Mit dem Bäcker Schüren in Hilden sowie engagierten Akteuren im Bereich Elektromobilität in Solingen existiert bereits ein lokales Know-How in diesem Bereich, welches bspw. über einen „Runden Tisch Elektromobilität“ (vgl. D1) effizient eingebunden werden kann.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Ansprache der Unternehmen und Betriebe (z. B. durch Wirtschaftsförderung), Vernetzung der Akteure
- Regionale Bewerbung des Förderprogramms „Lasten klimaschonend transportieren“ (2017-2020)
- „klimafreundliche Mobilität“ als ein Kriterium bei öffentlichen Ausschreibungen und Auftragsvergaben
- Auswahl eines geeigneten Standortes als Pilotprojekt für einen Mikro-Hub

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DHL-Cubicycle ▪ Mikro-Depots UPS Hamburg ▪ DLR Lastenrad-Testangebot
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: C4, C5, D1

Akteure: Stadt Solingen, Wirtschaftsförderung, lokale Unternehmen und Betriebe, IHK



C8

Ausweitung des Einsatzes von Batterie-O-Bussen

Ziele

- Reduzierung des lokalen Schadstoffausstoßes
- Reduzierung der Lärmemissionen
- Innovatives Image für den ÖPNV durch neuartige Technologien im Fahrzeug- und Energiesektor

Beschreibung

Mit dem ab Mitte 2019 startenden Pilotbetrieb von Batterie-O-Bussen (BOB) auf der Buslinie 695 leistet die Stadt Solingen gemeinsam mit der Stadtwerken Solingen GmbH in einem Forschungsprojekt Pionierarbeit zur Erforschung eines elektrischen Busbetriebs im O-Bus-Netz außerhalb überspannter Linienabschnitte.

Mit der Ausweitung des Einsatzes der Batterie-O-Busse können große Teile des lokalen ÖPNV in der Stadt Solingen mit Batterie-O-Bussen betrieben werden.- Hierzu ist die weitere Beschaffung von Solo- und Gelenkbussen, zusätzlich zu vier bereits beschafften und 32 BOB, zu denen der Förderbescheid bereits vorliegt, notwendig. Somit erfolgt die Umstellung der Busflotte sukzessive. Darüber hinaus sind ggf. lokal infrastrukturelle Anpassungen der Oberleitungsinfrastruktur notwendig.

Um die Potenziale des Batterie-Oberleitungsbusses bestmöglich zu nutzen, erfolgt im Rahmen des BOB-Förderprojektes ergänzend eine Schulung des Fahrpersonals, um diese in die Fahreigenschaften und Energiesparpotenziale des elektrischen Antriebs einzuweisen. Damit kann sichergestellt werden, dass die Reichweitenpotenziale außerhalb der elektrifizierten Abschnitte bestmöglich genutzt werden können.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Erarbeitung und Beschluss eines optimierten Liniennetzes für den Einsatz von Batterie-O-Bussen im Rahmen der Erstellung des Verkehrsmodells und der kommenden Fortschreibung des Nahverkehrsplans
- Beschaffung von Batterie-O-Bussen in Solo- und Gelenkvariante, entsprechend der erforderlichen Stückzahlen

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB)
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: C6, C7, D8

Akteure: Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr



C9

Einsatz von Elektrobussen auf quartierserschließenden Buslinien

Ziele

- ÖPNV-Förderung als wohnortnahe Mobilität
- Reduzierung der Schadstoffemissionen
- Reduzierung der Lärmemissionen

Beschreibung

Ein attraktiver ÖPNV muss viele Menschen wohnstandortnah und über kurze Wege zwischen Wohnort und Haltestelle erreichen. Im Spannungsfeld dazu wird jedoch ein konventioneller Dieselbus häufig als Störenfried der Wohnidylle bzw. Beeinträchtigung der lokalen Lebensqualität wahrgenommen.

Perspektivisch sollten Wohnquartiere mit geringen Fahrgastpotenzialen und engen Straßenräumen verstärkt durch elektrisch angetriebene Busse in einem „on-Demand-System“ erschlossen werden. In einem hierarchisierten Busnetz, auf dessen Hauptachsen (Batterie-)O-Busse verkehren und auf ergänzenden Zubringerlinien elektrisch angetriebene Fahrzeuge flexibel eingesetzt werden, können die Vorteile beider Systeme kombiniert werden: Direkt geführte Hauptlinien gewährleisten schnelle Reisezeiten; ein „on-Demand-System“ mit kleiner ausgerichteten Fahrzeugen sorgen für die Quartierserschließung mit kurzen Wegen bis zur nächsten Haltestelle. In dieser Kombination mit einem elektrischen Antrieb und einem nutzerorientierten ÖPNV-Angebot kann ein weitreichender Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung und Akzeptanz geleistet werden.

Eine Erprobung als Pilotprojekt kann entweder durch Integration einer oder mehrerer bestehenden Taxi-Bus-Linien oder als neues Angebot für diese Randlagen erfolgen. Hier kann bspw. ein flexibles Angebot mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen eingeführt werden, die mit einem Übergang an einem Verknüpfungspunkt zu leistungsfähigen ÖPNV-Hauptachsen ausgerichtet wird. Mit einer solchen Netzanpassung wird bereits die Grundlage geschaffen, in Zukunft diese Verkehre durch autonom verkehrende Shuttlebusse verkehren zu lassen, welche einen erheblichen Beitrag zu einem effizienten und zukunftsorientierten ÖPNV leisten.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Identifizierung von Linien bzw. Quartieren, die für den Einsatz von Elektrobussen geeignet sind
- Fahrzeugbeschaffung
- Durchführung eines Pilotbetriebs mit Evaluation hinsichtlich des Einsatzes autonom fahrender Fahrzeuge

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	
<input type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig	
<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: C6, C7, D8 **Akteure:** Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr



D1



Zentrum Neue Mobilität / Runder Tisch Elektromobilität

Ziele

- Akteursvernetzung
- Kooperatives und gemeinsames Verständnis zum Ausbau der Elektromobilität

Beschreibung

Im Erarbeitungsprozess des Elektromobilitätskonzepts wurde die Bedeutung der kooperativen Zusammenarbeit zwischen einer Vielzahl relevanter Akteure deutlich. So ermöglichte die Konzepterarbeitung die ersten Aufbauschritte eines Akteursnetzwerks und diente bereits im Rahmen unterschiedlicher Beteiligungsformate dazu, verschiedene Akteure zusammenzubringen und gemeinsam Schwerpunkte und Fokusthemen zu identifizieren. Die Aufrechterhaltung dieser Netzwerkarbeit ermöglicht eine Tragfähigkeit des Elektromobilitätskonzepts in der Umsetzungsphase, die Multiplikation von Erfahrungen und die Verstetigung von Strukturen. Eine räumliche Bündelung der Vernetzungsaktivitäten kann in einem Zentrum Neue Mobilität erfolgen. Die Einrichtung eines solchen Zentrums wird zurzeit durch die Stadt Solingen im Rahmen der Quartiersentwicklung auf der Fläche der ehemaligen Firma Rasspe (Stöcken 17) konzeptionell vorbereitet. Ziel dieses Zentrums soll es sein, einen (physischen) Raum für die Vernetzung von Akteuren aus Industrie, Dienstleistung, Forschung, öffentlicher Verwaltung und Zivilgesellschaft zu schaffen.

Ein „Runder Tisch Elektromobilität“ dient als regelmäßig stattfindendes Netzwerk u. a. dazu, die Förderung der Elektromobilität in Solingen voranzutreiben, Öffentlichkeits- und Überzeugungsarbeit zu betreiben sowie laufende Projekte und Erfahrungen zu reflektieren. Aufgrund der unterschiedlichen Akteure im Bereich Elektromobilität können über die jeweiligen Informationskanäle der Mitglieder zielgruppenspezifische Ansprachen erfolgen und gleichzeitig eine breite Bevölkerungszahl abgedeckt werden. Zudem ist auch die Durchführung von Veranstaltungen (z. B. Tag der E-Mobilität, vgl. D7) denkbar, auf denen die Mitglieder – u.a. aufgrund ihres persönlichen Know-Hows und Erfahrungsschatzes – als Paten für bestimmte Bereiche (z. B. technische Aspekte, Pedelecs) auftreten. Folgende Mitglieder bzw. Akteursbereiche werden für die kontinuierliche Teamzusammensetzung vorgeschlagen, welche jedoch durchaus durch weitere Akteure ergänzt werden können:

- | | |
|--|---------------------------------|
| ▪ Stadt Solingen | ▪ Wohnungsbaugenossenschaften |
| ▪ Stadtwerke Solingen GmbH
(SWS Netze, Verkehr) | ▪ ADFC/Runder Tisch Radverkehr |
| ▪ Kfz- und Elektroinnung | ▪ Autohäuser und Fahrradhändler |
| ▪ Wirtschaftsförderung | ▪ Klingenstromer e.V. |
| | ▪ Verbraucherzentrale |

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Aufrechterhaltung des Akteursnetzwerks
- potentielle Mitglieder ansprechen, Verantwortliche identifizieren
- konstituierendes Treffen durch die Stadt Solingen initiieren
- Festlegung der Strukturen (z. B. Verantwortlichkeiten, Regelmäßigkeit der Treffen und Abläufe)
- Verstetigung der Treffen (z. B. jährlich) und laufende Öffentlichkeitsarbeit

 D1  Zentrum Neue Mobilität / Runder Tisch Elektromobilität				
Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch <input type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Sehr hoch <input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch <input type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Niedrig	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig <input type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig <input type="checkbox"/> laufend	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klimapakt Flensburg
Maßnahmenbezug: D7, D8		Akteure: Stadt Solingen (Initiator), beteiligte Akteure des Elektromobilitätskonzeptes		

 D2 Beratungsstelle Elektromobilität				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz ▪ bessere Auslastung bestehender Elektromobilitätsangebote 				
<p>Beschreibung</p> <p>Es besteht mittlerweile eine Vielzahl an klimafreundlichen Mobilitätsangeboten mit verschiedenen Verkehrsmitteln, welche auf unterschiedliche Zielgruppen sowie Fahrtzwecke zugeschnitten sind und die diversen Preis-, Tarif- und Finanzierungsmodellen unterliegen (z. B. Preisstufen ÖPNV-Ticket, Nutzungstarife Carsharing). Diese Angebote werden durch das Elektromobilitätskonzept anhand neuer Techniken und Dienstleistungen (z. B. E-Carsharing, E-Mobil-Ticket, Ladeinfrastruktur) erweitert. Jedoch fehlt den potenziellen Nutzergruppen häufig die Übersicht. Es fehlt das Wissen und die Erfahrung in der Handhabung (z. B. Kosten, Abläufe, Voraussetzungen) mit neuen Angebotsmodellen (s.o.).</p> <p>Um den Bekanntheitsgrad klimafreundlicher bzw. elektromobiler Mobilitätsalternativen zu steigern und somit die Mobilität in der Klingensteinadt Solingen in Hinblick auf elektrifizierte Antriebe und Klimaverträglichkeit zu optimieren, soll eine Beratungsstelle eingerichtet werden. In der Beratungsstelle sollen verschiedene Beratungen unterschiedlicher Akteure stattfinden; die Beratungsstelle soll zu entsprechenden Zeiträumen interessierten Nutzer*innen zur Verfügung stehen. Zu Beginn sollte die Beratungsstelle als „Pop-Up-Store“ in einem leerstehenden Ladenlokal der Solinger Innenstadt angesiedelt werden. Mit einem solchen Beratungsangebot wird ein unkomplizierter und einfach umsetzbarer Beitrag zur Verbesserung der Informationslage über Elektromobilität geschaffen, da verschiedene Akteure ihr Know-How gezielt an Interessenten weitergeben können. Wichtig ist bei der Auswahl der Akteure, dass die Beratung anbieterunabhängig erfolgen soll, damit Interessenten eine unabhängige und transparente Beratung erfahren. Gleichzeitig wird mit einer Beratungsstelle neben den digitalen und gedruckten Informationen ein persönlicher Kommunikationskanal geschaffen, der auch auf individuelle Bedürfnisse und Fragestellungen eingehen kann. Perspektivisch kann das Konzept zu einer professionellen und ganzheitlichen Mobilitätsberatung erweitert werden, in die sämtliche elektromobile Angebote vom privaten Auto und Fahrrad über Sharing-Angebote bis hin zum ÖPNV integriert werden. Auch in diesem Fall sollte die Beratung möglichst unabhängig und transparent für die Endkund*innen bleiben.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schulung der Mitarbeiter*innen der beteiligten Akteure ▪ Erstellen eines (lokalen) Angebotsportfolios Elektromobilität ▪ Informationsmaterial bereitstellen (z. B. Flyer) 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mobilitätszentrale Flensburg
<p>Maßnahmenbezug: D4, D5, D6, D8</p>		<p>Akteure: Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr, Mobilitätsdienstleister, Verbraucherzentrale, Runder Tisch Elektromobilität</p>		

 D3 Digitales Portal „Solingen elektrisiert“				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitalisierung ▪ Information und Partizipation 				
<p>Beschreibung</p> <p>Um ein möglichst niedrigschwelliges Informationsangebot für interessierte Bürger*innen zu schaffen, soll ein Internetauftritt für die Marke „Solingen elektrisiert“ aufgebaut werden (vgl. D8). Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf einer kartenbasierten Darstellung der umgesetzten und in der Planung befindlichen Projekte des Elektromobilitätskonzepts. Neben den Standorten der vorhandenen und zukünftigen Ladeinfrastruktur (vgl. A1) in Solingen, können auch die Carsharing-Standorte mit Hervorhebung der E-Fahrzeuge (vgl. C2) sowie die Mobilstationen (vgl. A5) auf der Karte verortet werden. Zusätzlich können Informationen u. a. zu technischen Voraussetzungen, organisatorischen Abläufen (Nutzungsvoraussetzungen) oder Ausleihvorgängen dargestellt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Nutzer*innen die Chance zu geben, Kommentare, Hinweise oder Kritik – bspw. über ein Kontaktformular – zu hinterlassen. In Kombination mit dem zum Download zur Verfügung stehenden „Leitfaden Ladeinfrastruktur“ (vgl. D4) kann zudem die Funktion ermöglicht werden, dass Interessenten hier potenzielle Standorte für weitere Ladesäulen nennen können. Die Internetseite sollte das abgestimmte Corporate Design (vgl. D8) aufgreifen und zudem mögliche Ansprechpartner*innen für unterschiedliche Themenfelder benennen. So kann hier auch auf den „Runden Tisch Elektromobilität“ (vgl. D1) und deren Mitglieder verwiesen werden, um Interessenten einen Überblick über aktive Akteure in und um Solingen im Bereich Elektromobilität zu geben. Mit der aktuellen Webseite der Stadt Solingen zum Elektromobilitätskonzept und den dort enthaltenen Informationen, Links sowie Downloads ist bereits ein erster Schritt getan, welcher perspektivisch ausgebaut werden sollte. Die zudem kürzlich veröffentlichte App „Klingentanke“ der Stadtwerke Solingen sollte auch mit dem Webauftritt verknüpft werden, um eine einheitliche Außendarstellung zu gewährleisten. Um eine möglichst breite Masse für das digitale Portal zu gewinnen, sollte neben einem eigenen Webauftritt auch eine Verknüpfung zu und eine Integration von social media-Plattformen wie Facebook, Twitter und YouTube umgesetzt werden. Insbesondere für jüngere Zielgruppen sind diese Plattformen essentielle Quellen für Informationen und bieten dabei die Möglichkeit Informationen mit anderen Menschen schnell zu teilen, sodass hieraus ein „virales“ Marketing entstehen kann und sich entsprechende Themen zügig verbreiten.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kontinuierliche Pflege und Ergänzung relevanter Daten durch eine zentrale Stelle ▪ Einrichtung, Weiterentwicklung einer Webseite und Zugang für Dritte ermöglichen ▪ Kartographische Darstellung der Projektfortschritte, Kontaktformular einrichten 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p>
<p>Maßnahmenbezug: A1, A5, C2, D1, D4, D8</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität</p>		


D4
★
Leitfaden Ladeinfrastruktur

Ziele

- Transparenz im Ausbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum
- Partizipation
- Ladeinfrastrukturentwicklung orientiert sich am tatsächlichen Bedarf

Beschreibung

Die Installation von Ladeinfrastruktur – insbesondere für Elektro-Pkw – berührt zahlreiche Fachbereiche/Disziplinen und muss unter Abwägung differenzierter Nutzungsansprüche erfolgen. Gleichwohl muss festgehalten werden, dass ein steuernder Einfluss auf die Entwicklung der Ladeinfrastruktur von Seiten der Kommune primär im öffentlichen Raum gegeben ist, während der Einfluss im halb-öffentlichen und privaten Raum nur indirekt bzw. nicht vorhanden ist. Um eine Hilfestellung und Unterstützung für private Interessenten zur Aufstellung von Ladeinfrastruktur zu geben, wurde ein „Leitfaden Ladeinfrastruktur“ entwickelt. Anhand des Leitfadens sollen die Rahmenbedingungen, Handlungsmöglichkeiten und zuständigen Kontaktpersonen für private Initiativen zur ergänzenden Verdichtung der Ladeinfrastruktur in Solingen dargestellt werden, um einen bedarfsorientierten Ausbau der Ladeinfrastruktur auch unter Beteiligung privater Akteure zu gewährleisten. Der Leitfaden benennt in Abhängigkeit der jeweiligen Örtlichkeit (öffentlich, halb-öffentlich, privat) und der „Funktion“ des/der Interessent*in (z. B. Privatperson, Arbeitgeber*in, Mieter*in) Schritt für Schritt, welche Aspekte zu berücksichtigen und welche Ansprechpersonen für das Aufstellen einer Ladesäule relevant sind. Es wird auch die Möglichkeit eröffnet, Vorschläge für weitere Ladeinfrastrukturstandorte im öffentlichen Raum zu geben (vgl. D3) und dargestellt, welche Schritte die Anfrage durchläuft.

Hierdurch wird ein transparentes Instrument für die zukünftige Entwicklung der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum zur Verfügung gestellt. Gleichzeitig wird eine ergänzende Verdichtung der Lademöglichkeiten im halb-öffentlichen und privaten Raum unter partizipativen Gesichtspunkten mittels Unterstützung von kommunaler Seite ermöglicht.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Ansprache relevanter Akteure, die im Leitfaden genannt werden (z. B. Runder Tisch E-Mobilität, vgl. D1)
- Bewerbung des Leitfadens (z. B. auf Öffentlichkeitsveranstaltungen)
- Erstellen von Marketing-Materialien (Flyer, Postkarten, Download)

Kostenaufwand (€)	Wirkung	Priorität	Zeitraumen	Best Practice
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig	
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input checked="" type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input checked="" type="checkbox"/> laufend	

Maßnahmenbezug: D1, D2, D3, D7 **Akteure:** Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität

<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p style="margin: 0;">D5</p> <p style="margin: 0;">Neubürgermarketing</p> </div> </div>				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Öffentlichkeitsarbeit klimafreundliche Mobilität ▪ Inter- und Multimodalität ▪ Standortfaktor/Wettbewerbsvorteil 				
<p>Beschreibung</p> <p>Neubürger*innen müssen ihre Wege neu organisieren und sind daher offener für entsprechende Beratungs- und Serviceangebote. Daher können Neubürger*innen im Rahmen der Wohnsitzanmeldung Informationsmaterial der Stadt erhalten. Dieses sollte u.a. Informationen über alle Mobilitätsangebote in Solingen enthalten und das Themenfeld „Solingen elektrisiert“ beinhalten. Die „nachhaltige und klimafreundliche Mobilität“ ist ein wichtiges Thema der Stadt (u. a. O-Bus, Batterie-O-Busse) und kann so direkt von ihr nach außen getragen werden. Das Infopaket sollte über alle Verkehrsträger (im Umweltverbund) informieren und kann ggf. durch ein Schnupperticket (ggf. speziell für batterieelektrische Busse), Probefahrt mit dem Pedelec, kostenloser (E-)Carsharing-Tag, Startguthaben für die Nutzung von Ladesäulen o. ä. ergänzt werden, (vgl. D6), sodass die bestehenden Mobilitätsangebote und vor allem die technischen Abläufe (insbesondere im Bereich Elektromobilität) kennen gelernt werden können.</p> <p>Es besteht zudem die Möglichkeit abhängig vom Stadtbezirk gesonderte Informationen beizulegen; z.B. können auch Spaziergänge entlang vorhandener Mobilitätsangebote im Quartier angeboten werden, die Anreize zur Entdeckung des eigenen Stadtteils für Neubürger*innen geben.</p> <p>Darüber hinaus ist es empfehlenswert, die Informationen in mehreren Sprachen anzubieten, um auch die Integration fremdsprachiger Neubürger*innen im Mobilitätsbereich zu fördern.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung eines Konzepts für die Informationen ▪ Abstimmung mit relevanten Mobilitätsdienstleistern (z. B. Verkehrsbetrieb, Carsharing) über Schnuppertickets, eventuell mit Autohäusern oder Fahrradhändlern über Probetage ▪ Einführung des Pakets mit entsprechender Öffentlichkeitsarbeit ▪ Evaluation des Pakets nach einem Jahr und Anpassung des Angebots 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadt Bremen ▪ Stadt München
<p>Maßnahmenbezug: D6</p>			<p>Akteure: Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität</p>	

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p style="margin: 0;">D6</p> <p style="margin: 0;">Einführung E-Mobil-Ticket</p> </div> </div>				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einfache Nutzung mehrerer Mobilitätsangebote ▪ Verkehrsverlagerung auf den Umweltverbund 				
<p>Beschreibung</p> <p>Die Nutzung unterschiedlicher Mobilitätsangebote ist ein wesentliches Merkmal eines inter- und multimodalen Verkehrsverhaltens. Aktuell erfordert die Nutzung verschiedener Angebote jedoch häufig eine separate Registrierung bei allen Anbietern; der/die Kund*in muss sich bei allen Anbietern über die Tarife informieren; die Abrechnung erfolgt separat und auch die Ansprechpersonen bei Fragen und Problemen sind über unterschiedliche Kanäle zu erreichen.</p> <p>Der Maßstab für eine einfache und bequeme Mobilität ist für viele Menschen jedoch das eigene Auto: Flexibel das Haus verlassen und losfahren. Um auch mit Mobilitätsalternativen zum eigenen Auto diesem Anspruch an Bequemlichkeit und Verständlichkeit nahezukommen, sollten alle verfügbaren Mobilitätsangebote vom ÖPNV über E-Carsharing, Leih-Pedelec bis hin zum Ausleihen von Lastenpedelecs mit einer physischen oder virtuellen E-Mobilitätskarte zur Verfügung stehen. Aber auch beispielsweise die Ladesäulen für E-Pkw in der Stadt Solingen oder Parkgebühren können in eine E-Mobilitätskarte integriert werden. So hat der/die Nutzer*in die Möglichkeit, sich bei einem Anbieter der Wahl für die Angebote zu registrieren und diese dann entweder mit einer Chipkarte oder einer Smartphone-App zu nutzen. Am Monatsende wird eine Sammelrechnung über alle genutzten Mobilitätsdienstleistungen erstellt.</p> <p>Eine E-Mobilitätskarte kann auch mit einer Best-Price-Garantie kombiniert werden: So werden beispielsweise mehrerer Einzelfahrten im ÖPNV zu einem Monatsticket oder Einzelfahrten im Carsharing zu Minuten- oder Kilometerpaketen zusammengefasst. Der/Die Kund*in hat hier die Gewährleistung, dass sie/er immer den günstigsten Tarif nutzt, ohne sich zuvor mit den Details der einzelnen Tarifsysteme auseinandersetzen zu müssen.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstimmung zwischen allen beteiligten Akteuren und Abschluss von Verträgen ▪ Bei Ausschreibung/Vergabe von Mobilitätsangeboten als öffentlicher Dienstleistungsauftrag oder per Dienstleistungskonzession kann die Teilnahme an der E-Mobilitätskarte Bestandteil der Leistungsbeschreibung sein ▪ Unabhängige Koordination des Prozesses durch die Stadt Solingen sinnvoll 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PlusCard Münster ▪ SwitchHH
<p>Maßnahmenbezug: C7</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH, SWS Netze Solingen GmbH, Mobilitätsdienstleister, Parkhausbetreiber</p>		



D7

Fortsetzung „Tag der E-Mobilität“

Ziele

- Elektromobilität erleben
- öffentlichkeitswirksame Inszenierung
- Abbau von (subjektiven) Nutzungshemmnissen

Beschreibung

Alle elektromobilen Angebote und Verkehrsmittel in der Stadt Solingen sollen erlebbar gemacht werden. Dies impliziert neben der Darstellung von Händlern, die Pedelecs und E-Autos verkaufen, auch die Integration des elektrisch angetriebenen ÖPNV (O-Busse), Mobilitätsangebote der Stadt Solingen (wie etwa E-Carsharing, Beratungsangebote, etc.) und Informationen zur Infrastruktur (Ladeinfrastruktur, regenerative Energien, etc.). Neben der reinen Vermittlung von Informationen ist es bei neuen Technologien und Modellen vor allem wichtig diese zu testen, um einen subjektiven Eindruck dafür zu bekommen und Erfahrungen zu sammeln. Die Sammlung subjektiver Erfahrungen und das Erleben individueller Eindrücke neuer Technologien und Verfahrensweisen geben potenziellen Nutzer*innen die Möglichkeit, ihren bisherigen routinierten Entscheidungspunkten im Mobilitätsverhalten alternative Lösungen beizusteuern und die Routine zu durchbrechen. Durch die Öffentlichkeitsarbeit im Sinne von Kampagnen und Veranstaltungen kann die Elektromobilität und neue Mobilitätsmodelle potenziellen Nutzer*innen zugänglich gemacht werden. Begleitet durch einen fortlaufenden Elektromobilitäts-Ausbau in Solingen hinsichtlich Infrastruktur und Mobilitätsangeboten werden zusammen mit der öffentlichkeitswirksamen Veranstaltung Synergieeffekte abgerufen. Zur Unterstützung der Öffentlichkeitswirksamkeit des Tags der Elektromobilität sollten die Aktivitäten stadtweit verteilt angeboten werden und somit die Gelegenheit geben, Elektromobilität zwischen den verschiedenen Veranstaltungsorten auszuprobieren (z. B. Testfeld Pedelec / Teststrecke E-Pkw / Shuttle-Verkehr mit dem Batterie-O-Bus). Ebenfalls wichtig ist es, im Vorfeld der Veranstaltung eine intensive Pressearbeit zu leisten, um Aufmerksamkeit zu wecken.

Um ein breites Publikum zielgerichtet anzusprechen wird die Wiederaufnahme des Solinger „Elektromobilitätstages“ unter dem Slogan „Solingen elektrisiert“ (vgl. D8) empfohlen. Neben den relevanten Mobilitätsdienstleistern in Solingen wird ebenfalls dazu geraten, lokale und regionale Initiativen im Bereich Elektromobilität in die Veranstaltung zu integrieren (z. B. Klingenstromer e.V., Bäcker Schüren). So können zusätzliche persönliche Erfahrungen und Hinweise gegenüber potenziellen Interessenten praxisnah vermittelt werden.

Die Organisation der Veranstaltung soll federführend durch den Runden Tisch Elektromobilität mit Unterstützung der Stadt Solingen erfolgen (vgl. Maßnahme D1). Damit wird sichergestellt, dass im Vorfeld der Ausrichtung des Tags der E-Mobilität alle relevanten Akteure ihr Know-How und ihre Vorstellung in die Planung einbinden können.

Bausteine/Umsetzungshinweise

- Ausarbeiten eines Veranstaltungskonzepts mit Informationen, Mitmachaktionen und Messe, in das sämtliche Angebote mit Bezug zur Elektromobilität einbezogen werden (Auto, Fahrrad, ÖPNV, Mobilitätsdienstleistungen)
- Kooperation mit bestehenden Veranstaltungen
- Umsetzung (jährlich)

 D7 Fortsetzung „Tag der E-Mobilität“				
<i>Kostenaufwand (€)</i>	<i>Wirkung</i>	<i>Priorität</i>	<i>Zeitraumen</i>	<i>Best Practice</i>
<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input type="checkbox"/> Sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> Hoch	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig	
<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Hoch	<input type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> mittelfristig	
<input type="checkbox"/> Mittel	<input checked="" type="checkbox"/> Mittel	<input type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> langfristig	
<input checked="" type="checkbox"/> Niedrig	<input type="checkbox"/> Niedrig		<input type="checkbox"/> laufend	
Maßnahmenbezug: D8		Akteure: Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität		

<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>D8</p> <p>"Solingen elektrisiert" als Corporate Design</p> </div> </div>				
<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ öffentlichkeitswirksames Marketing ▪ Imagegewinn: Erhöhung der Aufmerksamkeit und Attraktivität 				
<p>Beschreibung</p> <p>Mit dem Elektromobilitätskonzept werden vielfältige Projekte vorgeschlagen, welche über einen längeren Zeitraum und teilweise abhängig voneinander umgesetzt werden. Damit werden Anlässe geschaffen, die genutzt werden sollen, um die Elektromobilität im integrierten Ansatz (verkehrsträgerübergreifend) nicht nur attraktiver zu machen sondern auch ins Gespräch zu bringen. Die elektromobilen Angebote erreichen ihre Qualität durch die Verknüpfung mit bestehenden Infrastrukturen und Ergänzung der unterschiedlichen Dienstleistungen; Informationen aus einer Hand stärken die Bekanntheit, vereinfachen die Nutzung und entlasten die einzelnen Anbieter/Akteure bei der Vermarktung.</p> <p>Hierzu wird ein abgestimmtes und qualitätsvolles Kommunikationskonzept entwickelt, in dem sowohl der Online-Auftritt, Informationsmaterialien (Poster, Flyer, Broschüren) sowie die Infrastruktur (z. B. Ladesäulen, Mobilstationen) mit einem Corporate Design eine Marke bilden. Die federführende Arbeit für die Organisation kann durch den „Runden Tisch Elektromobilität“ übernommen werden, welcher die detaillierte Ausarbeitung an die Mitglieder delegiert.</p> <p>Durch ein Corporate Design und ein eigenes Logo wird ein Wiedererkennungswert für die Elektromobilität in Solingen geschaffen, der an Bushaltestellen, Bahnhöfen, Mobilitätsstationen, Carsharing-Stationen und Ladesäulen in der Klingenstadt genutzt wird. Der Slogan vom Elektromobilitätskonzept „Solingen elektrisiert“ kann für die Umsetzungsphase weiterentwickelt und durch ein eigens entwickeltes Logo ergänzt werden.</p>				
<p>Bausteine/Umsetzungshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Festlegung der Strukturen und Verantwortlichkeiten (z. B. Runder Tisch Elektromobilität) ▪ Entwicklung und Etablierung eines Corporate Designs sowie Logos, ggf. in Abstimmung mit regionalen Akteuren (z. B. Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH) ▪ Nutzung digitaler Medien (APPs, Social Media etc.) sowie Erstellung von Flyern und Broschüren 				
<p>Kostenaufwand (€)</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Wirkung</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Priorität</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hoch</p> <p><input type="checkbox"/> Mittel</p> <p><input type="checkbox"/> Niedrig</p>	<p>Zeitraumen</p> <p><input type="checkbox"/> kurzfristig</p> <p><input type="checkbox"/> mittelfristig</p> <p><input type="checkbox"/> langfristig</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> laufend</p>	<p>Best Practice</p>
<p>Maßnahmenbezug: D1, D2, D3, D5, D7</p>		<p>Akteure: Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität</p>		

9.3 Umsetzungsfahrplan

Ifd. Nr.	Maßnahme	Priorität	Zeitraumen			Kosten	Wirkung	Akteure
			kurz- fristig	mittel- fristig	lang- fristig			
A. Private Elektromobilität								
A1	Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Pkw 	hoch				sehr hoch	hoch	SWS Netze Solingen GmbH, Stadtwerke Solingen GmbH, Stadt Solingen, externe Akteure (Unternehmen, Initiativen, Privatpersonen), kommunale Dienststellen
A2	Befristete Kostenbefreiung im ruhenden Kfz-Verkehr im öffentlichen Raum	mittel				mittel	mittel	Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH, Technische Betriebe
A3	Punktueller Serviceangebote Ladeinfrastruktur für Pedelecs	niedrig				mittel	mittel	Stadt Solingen, ADFC, Runder Tisch Radverkehr, Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, Hotel- und Gaststättengewerbe
A4	Sichere Fahrradabstellanlagen 	hoch				mittel	sehr hoch	Stadt Solingen, ADFC, Runder Tisch Radverkehr, Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, VCD

Ifd. Nr.	Maßnahme	Priorität	Zeitraumen			Kosten	Wirkung	Akteure
			kurz- fristig	mittel- fristig	lang- fristig			
A. Private Elektromobilität								
A5	Elektrifizierung von Mobilstationen	hoch		↑		sehr hoch	sehr hoch	Stadt Solingen, SWS Netze Solingen GmbH, Stadtwerke Solingen GmbH, Deutsche Bahn Station & Service
A6	Fortschreibung Radverkehrskonzept unter Berücksichtigung von Pedelecs	hoch		↑		mittel	sehr hoch	Stadt Solingen, ADFC, Runder Tisch Radverkehr
A7	Entwicklung einer Veloroute Düsseldorf – Solingen – Wuppertal ★	hoch	↑			sehr hoch	hoch	Stadt Solingen, Stadt Wuppertal, Stadt Düsseldorf, ADFC, Runder Tisch Radverkehr
A8	Aufbau eines Touristisches E-Bike-Konzeptes für den Bereich Müngsten/Burg	niedrig		↑		niedrig	mittel	Stadt Solingen, Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, Stadt Remscheid, ADFC, Runder Tisch Radverkehr, Stadt Wermelskirchen
A9	Entwicklung weiterer Velorouten	hoch	↑			mittel	hoch	Stadt Solingen, Zukunftskonzept „ZWISCHEN RHEIN UND WUPPER: ZUSAMMEN – WACHSEN“, ADFC, Runder Tisch Radverkehr

Ifd. Nr.	Maßnahme	Priorität	Zeitraumen			Kosten	Wirkung	Akteure
			kurz- fristig	mittel- fristig	lang- fristig			
B. Elektromobilität im Quartier								
B1	Pilotquartier Elektromobilität "Stöcken 17" ★	hoch	↑	↑		sehr hoch	hoch	Stadt Solingen, Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, Unternehmen, Mobilitätsdienstleister
B1.1	Pilot-Wohnquartier Elektromobilität ★	hoch	↑	↑		sehr hoch	hoch	Stadt Solingen, Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, Wohnungsbaugesellschaften, Mobilitätsdienstleister
B2	Partizipative Quartierschecks E-Mobilität	niedrig	↑			niedrig	niedrig	Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität
B3	Ladeinfrastruktur bei Neubauvorhaben	mittel	↑			niedrig	hoch	Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH (sGo!), Drive CarSharing, stadtmobil, Unternehmen, Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH
B4	E-Lastenrad-Verleih im Quartier	mittel	↑			mittel	mittel	Runder Tisch Elektromobilität, Fahrradhändler, Einzelhandel
B5	Quartiersbezogene Pedelec- und Fahrradabstellanlagen ★	hoch	↑			mittel	hoch	Stadt Solingen, private Eigentümer, Investoren, Wohnungsbaugesellschaften, Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr

Ifd. Nr.	Maßnahme	Priorität	Zeitraumen			Kosten	Wirkung	Akteure
			kurz- fristig	mittel- fristig	lang- fristig			
C. Elektromobilität im Flotteneinsatz								
C1	Elektrifizierung der kommunalen Flotte 	hoch				hoch	hoch	Stadt Solingen, Technische Betriebe, Stadtwerke Solingen GmbH
C2	Elektrifizierung der Carsharing-Flotte	mittel				sehr hoch	mittel	Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH (sGo!), Drive CarSharing, stadtmobil
C3	Kooperatives Geschäftsmodell Carsharing	hoch				niedrig	sehr hoch	Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH (sGo!), Drive CarSharing, stadtmobil, lokale Unternehmen, Wirtschafts-förderungsgesellschaft mbH
C4	Betriebliches Mobilitätsmanagement mit Fokus Elektromobilität	hoch				niedrig	mittel	Stadt Solingen, Wirtschaftsförderung, lokale Akteure, Neue Effizienz (Bergische Gesellschaft für Resourceneffizienz mbH), Eco Libro, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal Institut

Ifd. Nr.	Maßnahme	Priorität	Zeitraumen			Kosten	Wirkung	Akteure
			kurz- fristig	mittel- fristig	lang- fristig			
C. Elektromobilität im Flotteneinsatz								
C5	Einsatz von E-Fahrzeugen im Müllentsorgungsverkehr	mittel	↑			hoch	hoch	Stadt Solingen, Entsorgung Solingen GmbH
C6	Einführung eines Bike-Sharing-Systems mit Pedelecs	mittel	↑			hoch	hoch	Stadt Solingen, externe Dienstleister, Sponsoren
C7	Elektrische Liefer- und Wirtschaftsverkehre und Mikro-Hubs	hoch	↑			mittel	mittel	Stadt Solingen, Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, lokale Unternehmen, IHK
C8	Ausweitung des Einsatzes von Batterie-O-Bussen	hoch	↑	↑		sehr hoch	sehr hoch	Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr
C9	Einsatz von Elektrobussen auf quartierserschließenden Buslinien	mittel	↑	↑		sehr hoch	hoch	Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr

Ifd. Nr.	Maßnahme	Priorität	Zeitraumen			Kosten	Wirkung	Akteure
			kurz- fristig	mittel- fristig	lang- fristig			
D. Information und Kommunikation								
D1	Runder Tisch Elektromobilität 	hoch	↑			niedrig	hoch	Stadt Solingen (Initiator), beteiligte Akteure des Elektromobilitätskonzeptes
D2	Beratungsstelle Elektromobilität	mittel	↑			mittel	hoch	Stadtwerke Solingen GmbH Verkehr, Mobilitätsdienstleister, Verbraucherzentrale, Runder Tisch Elektromobilität
D3	Digitales Portal "Solingen elektrisiert"	niedrig				niedrig	sehr hoch	Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität
D4	Leitfaden "Ladeinfrastruktur" 	hoch				niedrig	sehr hoch	Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität
D5	Neubürgermarketing	mittel	↑			niedrig	mittel	Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität
D6	Einführung E-MobilTicket	mittel	↑			mittel	hoch	Stadt Solingen, Stadtwerke Solingen GmbH, SWS Netze Solingen GmbH, Mobilitätsdienstleister, Parkhausbetreiber
D7	Fortsetzung "Tag der E- Mobilität"	hoch	↑			niedrig	mittel	Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität
D8	"Solingen elektrisiert" als Corporate Design	hoch				niedrig	mittel	Stadt Solingen, Runder Tisch Elektromobilität

10 Zusammenfassung und Ausblick

Mit dem Elektromobilitätskonzept stellt sich die Stadt Solingen den aktuellen Entwicklungen und zukünftigen Herausforderungen, indem die strategischen Grundsätze und Handlungsmöglichkeiten im Bereich der Elektromobilität für die kommenden Jahre festgelegt werden. Das Elektromobilitätskonzept ist integriert angelegt, wodurch direkte Synergieeffekte zwischen Mobilität im Allgemeinen und der Elektromobilität als Fokus sichergestellt werden, um eine gemeinsame Strategie für die zukünftige Verkehrsentwicklung zu gewährleisten. Der parallel laufende Planungsdialog leistet einen Beitrag für ein konsensfähiges Gesamtkonzept und stellt erste Weichen mit Blick auf die Unterstützung von relevanten Akteuren in der Umsetzungsphase.

Status-Quo-Analyse

Die Status-Quo-Analyse liefert eine umfassende Situation der Elektromobilität auf Bundesebene mit den dazugehörigen (politischen) Rahmenbedingungen und einem technischen Bezug unter Berücksichtigung alternativer elektrischer Antriebe im Sinne der Brennstoffzelle. Hierdurch wird der aktuelle Stand in politischer, technischer und organisatorischer dargestellt und gezeigt, anhand welcher Rahmenbedingungen die Stadt Solingen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung der Elektromobilität nehmen kann. Der allgemein gültige Blickwinkel auf das Thema Elektromobilität auf Bundesebene wird geschärft durch eine auf Solingen bezogene Status-Quo-Analyse, welche die Stärken, Chancen und Schwächen der Stadt hinsichtlich der lokalen Ausgangslage der Elektromobilität darstellt.

Handlungskonzept

Aus den Erkenntnissen der Status-Quo-Analyse wurden im folgenden Prozess zielführende Handlungsstrategien und qualitative Ziele abgeleitet. Diese sind **vier Handlungsfeldern** zugeordnet. Der Maßnahmenkatalog sieht **insgesamt 31 konkrete Maßnahmen** vor, die bewertet und mit Prioritäten versehen wurden. Eine besondere Bedeutung haben die **thematischen Schwerpunkte zur Ladeinfrastruktur und zum Batterie-Oberleitungsbus (BOB)**.

Handlungsfelder

Für den Bereich „**Private Elektromobilität**“ gilt es in erster Linie das Thema Ladeinfrastrukturentwicklung zu fokussieren. Dabei ist es von besonderem Interesse, den zukünftigen Ausbau anhand der dynamischen Entwicklung der zugelassenen Elektrofahrzeuge bedarfsgerecht zu steuern. So gilt es im öffentlichen Raum sorgfältig weitere Ladeinfrastrukturstandorte zu realisieren.

Die „**Elektromobilität im Quartier**“ zielt vor allem auf einen zielgruppenspezifischen Ansatz mit kleinräumigem Maßstab ab. Der Bevölkerung werden vor Ort neue Angebote im Bereich der Elektromobilität näher gebracht, um so einen klimagerechten Verkehr auch auf Quartiersebene zu fördern.

Für die „**Elektromobilität in Flotten**“ gilt es, in einem breiten Ansatz öffentlichkeitswirksam das Thema E-Mobilität voranzutreiben. Die langjährige Tradition des Obus-Systems in Solingen wird mit dem BOB-Projekt auf eine weitere Entwicklungsstufe weiterentwickelt und so zukunftsorientiert optimiert.

Durch „**Information und Kommunikation**“ wird das Thema Elektromobilität stetig im öffentlichen Diskurs verankert. Gleichzeitig werden potenziellen Interessent*innen Hilfestellungen und Informationen zur Verfügung gestellt, um auch Eigeninitiative von Seiten privater Akteure zu fördern.

Ausblick

Das Konzept ist grundsätzlich so konzipiert, dass es sich weiterentwickeln kann. Erkenntnisse aus einer Begleitung der Maßnahmenrealisierung können aufgegriffen, neue Projektansätze können in die jeweiligen Handlungsfelder integriert und so adäquat angepasst werden.

Mit der Fertigstellung des Elektromobilitätskonzepts hat der Prozess aber erst begonnen. Nach der Beschlussfassung startet die anspruchsvolle Etappe der Umsetzung. Um die formulierten Ziele zu erreichen, bedarf es einer engagierten und konsequenten Realisierung, sodass „Solingen elektrisiert“ wird.

Weiterhin werden aktuell auch bereits weitere Aktivitäten in engem thematischem Zusammenhang mit dem Elektromobilitätskonzept durch die Stadt Solingen forciert. Hierzu wird sich die Stadt Solingen noch innerhalb des Jahres 2019 an der Erstellung eines regionalen, integrierten Mobilitätskonzeptes beteiligen, da Verkehr und Mobilität nicht an der Stadtgrenze enden, sondern, wie auch im Elektromobilitätskonzept gezeigt werden konnte, intensive Verflechtungen mit benachbarten Räumen bestehen. In diesem Kontext könnte auch eine gemeinsame Förderung der Elektromobilität aufgegriffen werden und somit regionale Synergien hierzu erzeugt werden. Weiterhin wurde 2019 bereits der Verein *automotiveland.nrw* in Solingen gegründet, um den Strukturwandel in der Automobilindustrie zu unterstützen. Auch hierin bildet Elektromobilität eine wesentliche Säule, so dass davon auszugehen ist, dass diese Aktivitäten die Ansätze und Maßnahmen des Elektromobilitätskonzepts zukünftig weiter begünstigen.

Weiterhin werden zukünftig vor allem auch Themen der Digitalisierung an Bedeutung gewinnen und im Bereich der Stadt- und Mobilitätsentwicklung einen Beitrag zu einer effizienten und emissionsarmen Mobilitätsentwicklung leisten. Dabei kann insbesondere die Kombination aus Förderung von Elektromobilität und dem Einsatz von digitalen Technologien für ein multi- und intermodales Verkehrsmanagement, einen großen Beitrag zur nachhaltigen Verkehrs- und Mobilitätsentwicklung leisten. Wichtig ist hierbei, trotz der vielen aktuell diskutierten Ansätze im Hinblick auf eine effizien-

ente Abwicklung des motorisierten Individualverkehrs (etwa eine umweltsensitive Verkehrssteuerung), auch weiterhin die (elektromobilen) Mobilitätsalternativen zum eigenen Auto im Fokus zu behalten und zu fördern.

Quellenverzeichnis

Literatur

- BauO NRW: Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018). Vom 21. Juli 2018.
- BIEK 2017: Bundesverband Paket & Expresslogistik: Innovationen auf der letzten Meile. Bewertung der Chancen für die nachhaltige Stadtlogistik von morgen. Nachhaltigkeitsstudie 2017 im Auftrag des Bundesverbandes palet und Expresslogistik e.V. Berlin 2017.
- BMVI 2014: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Verflechtungsprognose 2030. Zusammenfassung der Ergebnisse. Berlin 2014.
- BMVI 2014a: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Öffentliche Ladeinfrastruktur für Städte, Kommunen und Versorger. Berlin 2014.
- Bundesregierung 2011: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie/Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Regierungsprogramm Elektromobilität. Berlin 2011.
- BuW 2015: Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität (BuW): Ergebnispapier Nr. 10: Treiber und Hemmnisse bei der Anschaffung von Elektroautos. Frankfurt am Main 2015.
- DST 2015: Deutscher Städtetag / Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV): EmoG – Freigabemöglichkeit von Busspuren für private Elektroautos: Technischer Entscheidungsfaden als Arbeitshilfe für zuständige Behörden. Berlin/Köln 2015.
- EU 2014: RICHTLINIE 2014/94/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (RL 014/94/EU).
- Fraunhofer 2016: ELMO – ELEKTROMOBILE URBANE WIRTSCHAFTSVERKEHRE: Projektabschlussbericht, Förderkennzeichen 03EM0601A. Dortmund u.a. 2016.
- GGEMO 2014: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (Hrsg.): Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der Marktvorbereitung. Berlin 2014.
- GGEMO 2015: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (Hrsg.): Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland: Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015. Berlin 2015.
- IT.NRW 2015: Information und Technik Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2014 bis 2040/2060. Düsseldorf 2015.

KBA 2019: Kraftfahrt-Bundesamt (Hrsg.): Fahrzeugzulassungen (FZ) – Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken 1. Januar 2019. Flensburg.

MiD 2017: Mobilität in Deutschland 2017. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).

Shell/Prognos 2014: Shell Deutschland GmbH (Hrsg.)/Prognos AG: Shell PKW-Szenarien bis 2040 - Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität. Hamburg 2014.

Stadt Göttingen 2017: Nahmobilitätskonzept für die Göttinger Südstadt. Abrufbar unter: https://www.goettingen.de/pics/medien/1_1519230137/Nahmobilitaetskonzept.pdf

Stadt Hamm 2018: Verkehrsbericht Hamm 2018. Abrufbar unter: https://www.hamm.de/fileadmin/user_upload/Medienarchiv/Planen_Bauen_Verkehr/Dokumente/Verkehr/Verkehrsbericht_2018.pdf

Stadt Solingen 2013: Integriertes Klimaschutzkonzept.

Stadt Solingen 2014: Handlungskonzept „Ausbau der Elektromobilität in Solingen“.

Stadt Solingen 2019: Aktualisierung der Energie- und Treibhausgas-Bilanz, Potenziale und Szenarien.

Stadtwerke Heidelberg 2016: Geschäfts- und Nachhaltigkeitsbericht 2016.

Stadtwerke Solingen 2015: Geschäftsbericht 2014/2015.

UBA 2014: Umweltbundesamt, Fachgebiet I 3.1 - Umwelt und Verkehr: E-Rad macht mobil – Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung. Dessau-Roßlau 2014.

Webseiten sollten auf Aktualität geprüft werden

Webseite ADACa: <https://www.adac.de/infotestrat/tests/eco-test/detail.aspx?ID-Mess=3742&info=VW+Golf+1.0+TSI+BlueMotion+Comfortline>

Webseite ADACb: <https://www.adac.de/infotestrat/tests/eco-test/detail.aspx?ID-Mess=3544&info=VW+e-Golf+>

Webseite ADACc: <https://www.adac.de/der-adac/motorwelt/reportagen-berichte/auto-innovation/wasserstoff-auto-europatour/>

Webseite ADFC Wuppertal: <https://www.adfc-nrw.de/kreisverbaende/kv-wuppertal/die-bergischen-bahntrassen.html>

Webseite Bezirksregierung Arnsberg: https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/p/progres_nrw_emissionsarme_mobilitaet/foerdergrundlagen/Uebersicht-Foerderprogramme-Emissionsarme-Mobilitaet.pdf

Webseite bdew: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/rund-17400-oeffentliche-ladepunkte-in-deutschland/>

Webseite BSM: <https://www.bsm-ev.de/emog/lsv-jan15/bsm-kommentar%20zu%20LSV-Entwurf>

Webseite Drive-Carsharing: <https://www.drive-Carsharing.com/buchen/>

Webseite e.Go Mobile: <https://www.e-go-mobile.com/de/modelle/e.go-life/>

Webseite e-jit: <http://e-jit.de/>

Webseite Göttingen: <http://www.göttingen.de/staticsite/staticsite.php?menuid=1801&topmenu=356>

Webseite goingelectric:
<https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/>

Webseite kba: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/umwelt_node.html

Webseite now: https://www.now-gmbh.de/content/1-aktuelles/1-presse/20170221-fachkonferenz-elektromobilitaet-vor-ort/1_10_rettberg_stromversorger_4-3.pdf

Webseite NPE: <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/ladeinfrastruktur/>

Webseite Shell: <https://www.shell.de/energie-und-innovation/mobilitaet/wasserstoff.html>

Webseite Solinger Tageblatt: <https://www.solinger-tageblatt.de/solingen/sucht-moderne-alternativen-arbeit-10022201.html>

Webseite Stadt Hagen: https://www.hagen.de/web/de/fachbereiche/fb_61/fb_61_10/fb_61_1005/verkehrsentwicklung.html

Webseite Stadt Münster: <http://www.stadt-muenster.de/verkehrsplanung/verkehr-in-zahlen.html>

Webseite Stadt Solingen: [https://www.solingen.de/C1257C86002D8543/html/8F3B1DB48818AEBCC12581BF00441B41/\\$file/2017_11_30_Beschlussvorlage_Veloroute_Anlage_1.pdf](https://www.solingen.de/C1257C86002D8543/html/8F3B1DB48818AEBCC12581BF00441B41/$file/2017_11_30_Beschlussvorlage_Veloroute_Anlage_1.pdf)

Webseite stadtmobil: <https://rhein-ruhr.stadtmobil.de/privatkunden/>

Webseite Stadtreaktion: <http://www.die-stadtreaktion.de/2015/10/rubriken/stadt/stadtentwicklung/verkehrserhebungen-in-heidelberg/>

Webseite Stadtwerke Göttingen: <https://www.goe-energie.de/goestrom/strom-mix/>

Webseite Stadtwerke Hamm: <https://www.stadtwerke-hamm.de/privatkunden/energie/strom/strominfos/stromkennzeichnung/>

Webseite Stadtwerke Solingen: <https://www.stadtwerke-solingen.de/privat-gewerbekunden/strom/strommixstromkennzeichnung/>

Webseite Stadtwerke Solingen a: <https://www.stadtwerke-solingen.de/privat-gewerbekunden/strom/elektromobilitaet/elektrotankstelle/>

Webseite Stadtwerke Solingen b: <https://www.stadtwerke-solingen.de/blog/12-ladesaeulen-in-solingen/>

Webseite streetscooter: <https://www.streetscooter.eu/de/modelle/work/>

Webseite VRR: <https://www.vrr.de/de/fahrten/haltestelle/stellplatzangebot/o-v/index.html>

Webseite ZIV: http://www.ziv-zweirad.de/presse/pressemitteilungen/detail/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=619&cHash=bc3fda4077ce23a70825aec607eea0d

Anhang: Abschnittsbildung zur Untersuchung des ÖPNV- Liniennetzes zum BOB-Einsatz

Hauptbahnhof - Merscheid	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	2,0 km
Oberleitungsabschnitt	2,0 km (100%)
Fahrzeit	5 Min

Merscheid - Mangenberg	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	3,9 km
Oberleitungsabschnitt	3,9 km (100%)
Fahrzeit	10 Min

Mangenberg – Graf-Wilhelm-Platz	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	2,0 km
Oberleitungsabschnitt	2,0 km (100%)
Fahrzeit	8 Min

- **Merscheid:** 1.416 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681, 693
- **Mangenberg:** 1.663 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681, 685, 686
- **Graf-Wilhelm-Platz:** 21.673 Ein- / Aussteiger pro Werktag

Graf-Wilhelm-Platz – Bf. Mitte	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	0,8 km
Oberleitungsabschnitt	0,8 km (100%)
Fahrzeit	5 Min

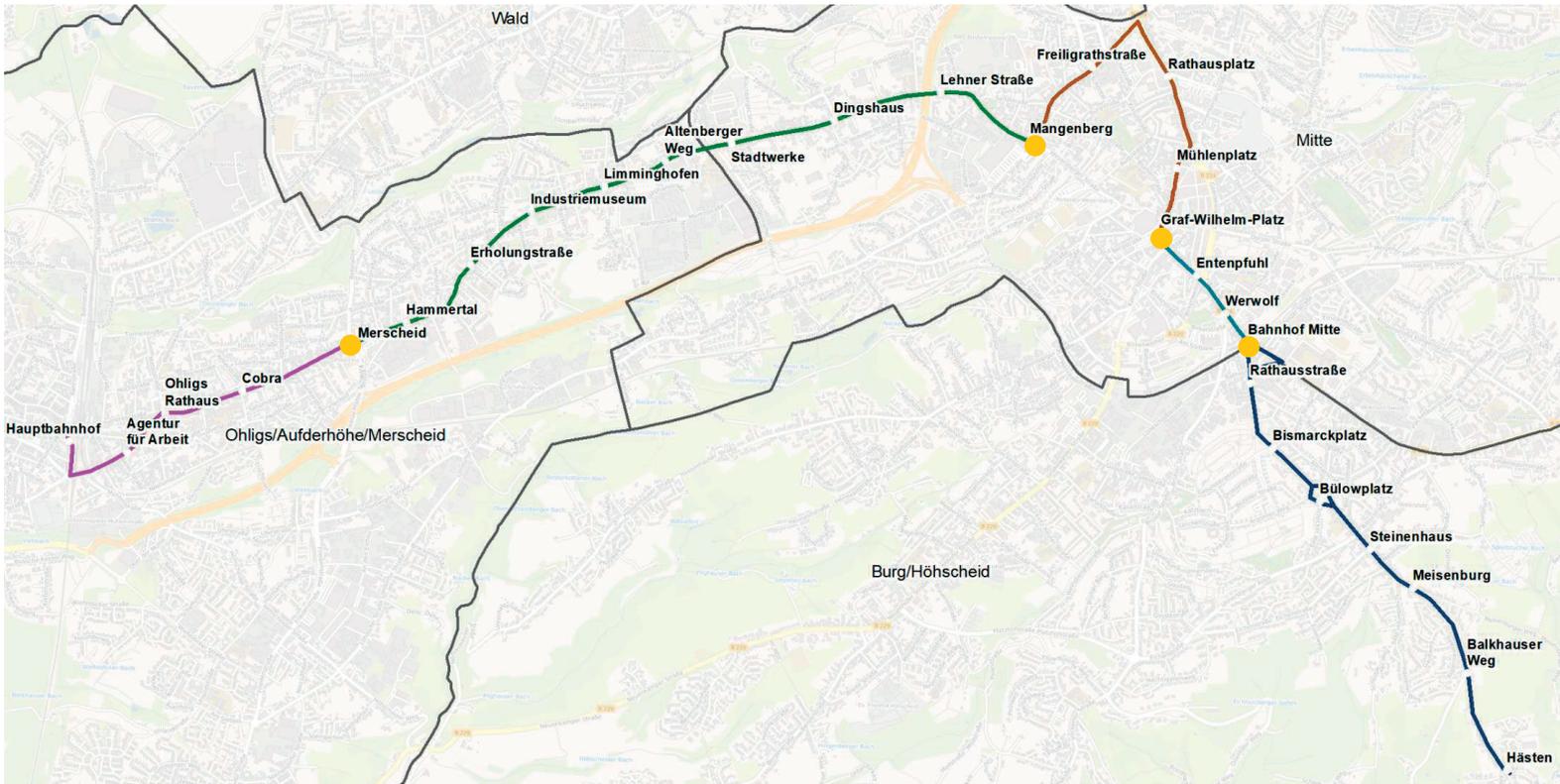
Bf. Mitte - Hästen	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15*
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	3,9 km
Oberleitungsabschnitt	3,9 km 100%
Fahrzeit	7 Min

* bis Bülowplatz

Linienkenngrößen	
Fahrzeugeinsatz	NG / O-Bus
Umlaufverknüpfungen	681 / 682 an Hbf
Gesamtlänge	12,0 km

- **Bf. Mitte:** 3.222 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681; 683; 684; 695; 697

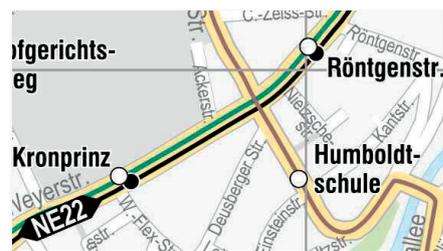
Linie 681



Hbf – Bayerter Str. / Bebelallee	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	2,2 km
Oberleitungsabschnitt	2,2 km (100 %)
Fahrzeit	7 Min

Bayerter Str. - / Bebelallee – Wald Kirche	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	2,1 km
Oberleitungsabschnitt	2,1 km (100%)
Fahrzeit	7 Min

Waldkirche - Heresbachstraße	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	1,9 km
Oberleitungsabschnitt	1,9 km (100%)
Fahrzeit	6 Min



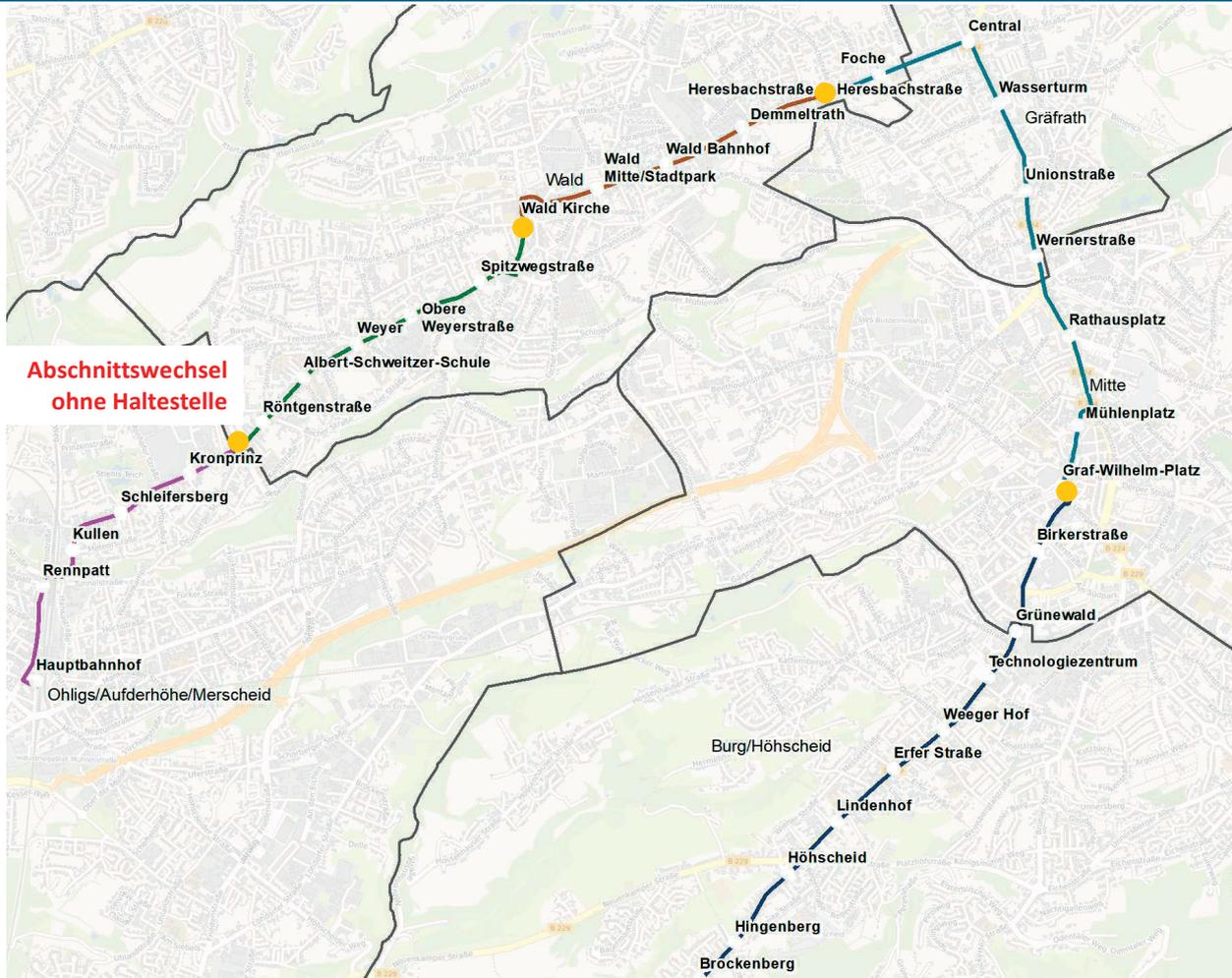
- **Bayerter Str. / Bebelallee:** bisher keine Haltestelle; Knoten 682, 693
- **Wald Kirche:** 2.135 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 682, 690, 692, 693
- **Heresbachstr.:** 2.138 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 682, 692, 693

Heresbachstraße – Graf-Wilhelm-Pl.	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	3,5 km
Oberleitungsabschnitt	3,5 km (100%)
Fahrzeit	14 Min

Graf-Wilhelm-Pl. – Höhscheid	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	3,9 km
Oberleitungsabschnitt	3,9 km 100%
Fahrzeit	11 Min

Linienkenngrößen	
Fahrzeugeinsatz	NG / O-Bus
Umlaufverknüpfungen	682 / 681 an Hbf
Gesamtlänge	13,2 km

- **Graf-Wilhelm-Platz:** 21.673 Ein- / Aussteiger pro Werktag



Vohw. Bf. – Central	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	5,3 km
Oberleitungsabschnitt	4,5 km (84 %)
Fahrzeit	17 Min

Central – Graf-Wilhelm-Platz	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	2,7 km
Oberleitungsabschnitt	2,7 km (100%)
Fahrzeit	10 Min

- **Central:** 2.200 Ein- Aussteiger pro Werktag; 682, 683
- **Graf-Wilhelm-Platz:** 21.673 Ein- / Aussteiger pro Werktag
- **Bf. Mitte:** 3.222 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681; 683; 684; 695; 697

Bf. Mitte – Krahenhöhe	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T10
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	2,0 km
Oberleitungsabschnitt	2,0 km (100 %)
Fahrzeit	8 Min

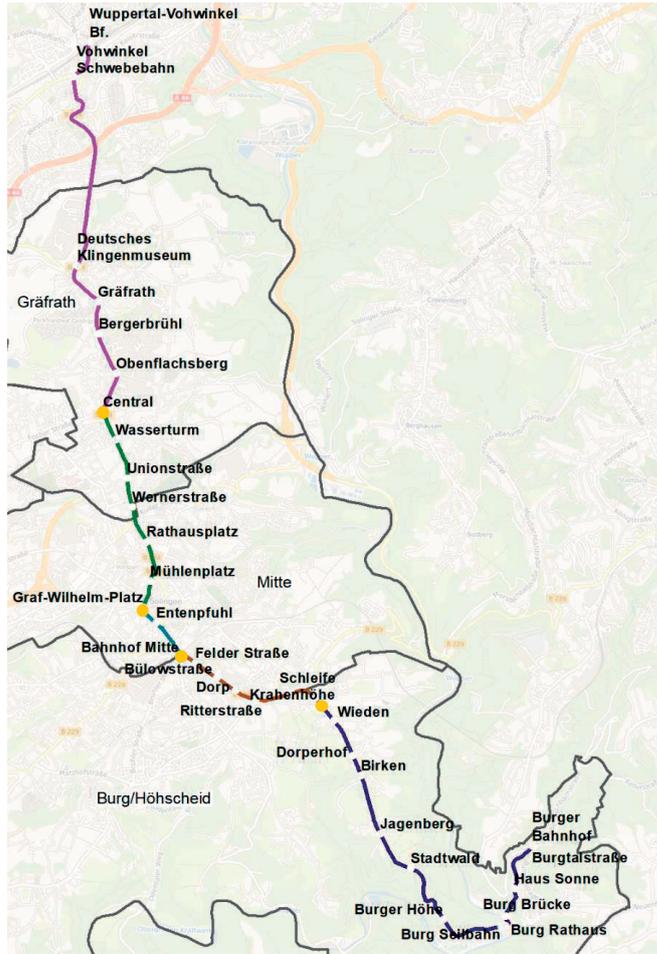
Krahenhöhe – Burger Bf.	
Takt Mo-Fr HVZ	T20
Takt Mo- Fr NVZ	T20
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	5,4 km
Oberleitungsabschnitt	4,1 km (76 %)
Fahrzeit	12 Min

Linienkenngrößen	
Fahrzeugeinsatz	NG / O-Bus-Hybrid
Umlaufverknüpfungen	-
Gesamtlänge	16,2 km

- **Krahenhöhe:** 422 Ein- Aussteiger pro Werktag; 682, 683
(Abschnitt aufgrund heutiger Angebotstrennung definiert)

Linie 683

Abschnittsbildung



Hasselstr. – Graf-Wilhelm-Platz	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T15
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	3,7 km
Oberleitungsabschnitt	3,7 km (100 %)
Fahrzeit	12 Min

Graf-Wilhelm-Platz – Bf. Mitte	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T15
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	0,8 km
Oberleitungsabschnitt	0,8 km (100%)
Fahrzeit	4 Min

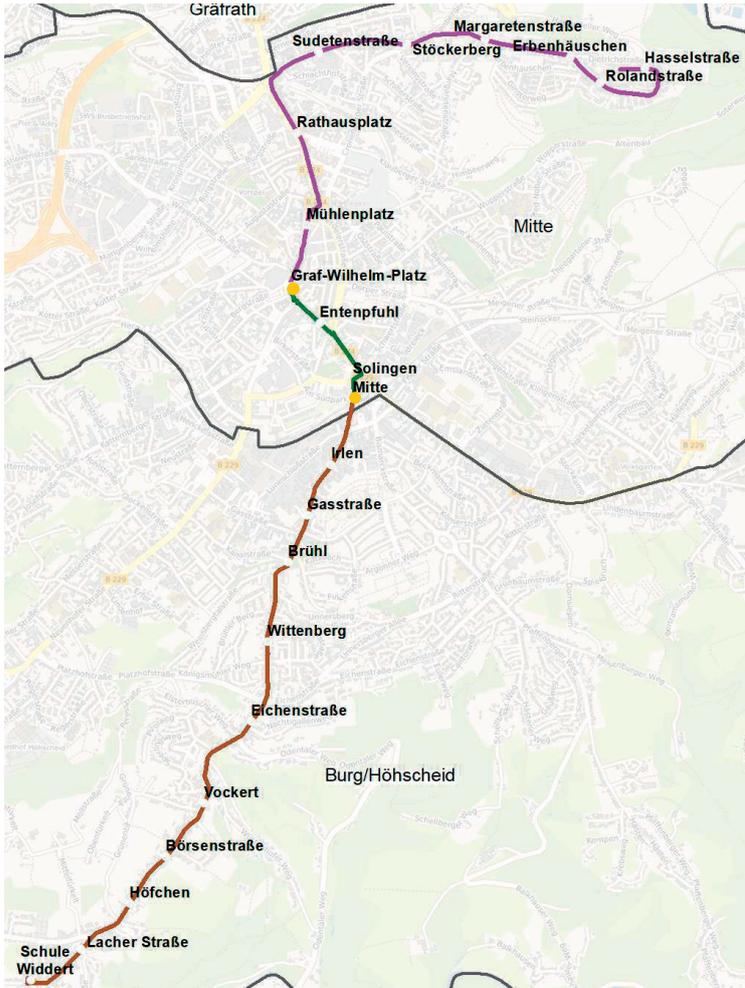
Bf. Mitte – Schule Widdert	
Takt Mo-Fr HVZ	T10
Takt Mo- Fr NVZ	T15
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T15
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T15
Takt So sonstige	T30
Abschnittslänge	3,8 km
Oberleitungsabschnitt	3,8 km (100%)
Fahrzeit	11 Min

Linienkenngrößen	
Fahrzeugeinsatz	NG / O-Bus
Umlaufverknüpfungen	keine
Gesamtlänge	8,3 km

- **Graf-Wilhelm-Platz:** 21.673 Ein- / Aussteiger pro Werktag
- **Bf. Mitte:** 3.222 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681; 683; 684; 695; 697

Linie 684

Abschnittsbildung



Graf-Wilhelm-Platz – Aufderhöhe

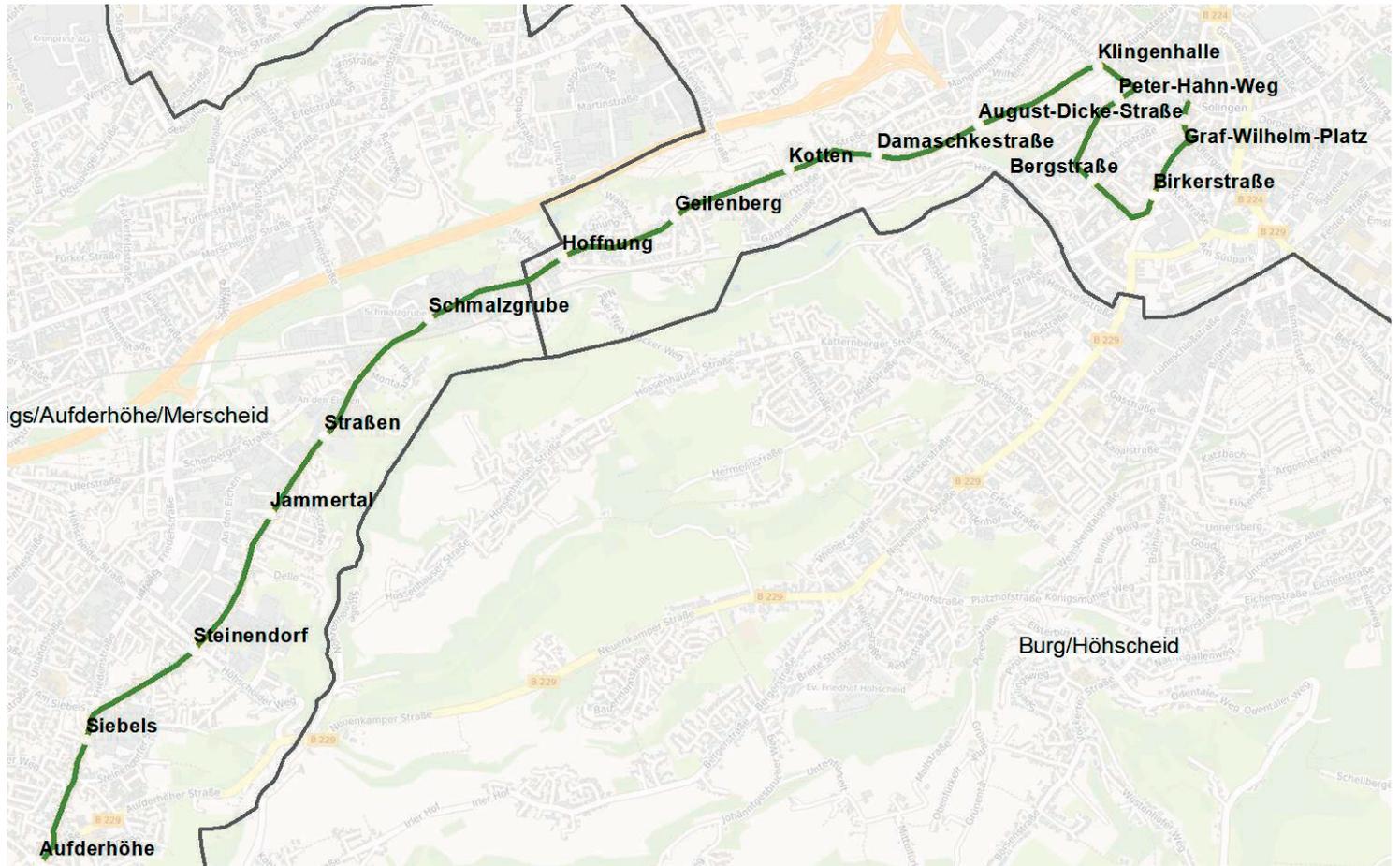
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	7,7 km
Oberleitungsabschnitt	7,7 km (100 %)
Fahrzeit	20 Min

Linienkenngrößen

Fahrzeugeinsatz	NG / O-Bus-Hybrid
Umlaufverknüpfungen	685/686
Gesamtlänge	7,7 km

Linie 685

Abschnittsbildung



Graf-Wilhelm-Platz - Mangenberg	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	2,0 km
Oberleitungsabschnitt	2,0 km (100%)
Fahrzeit	8 Min

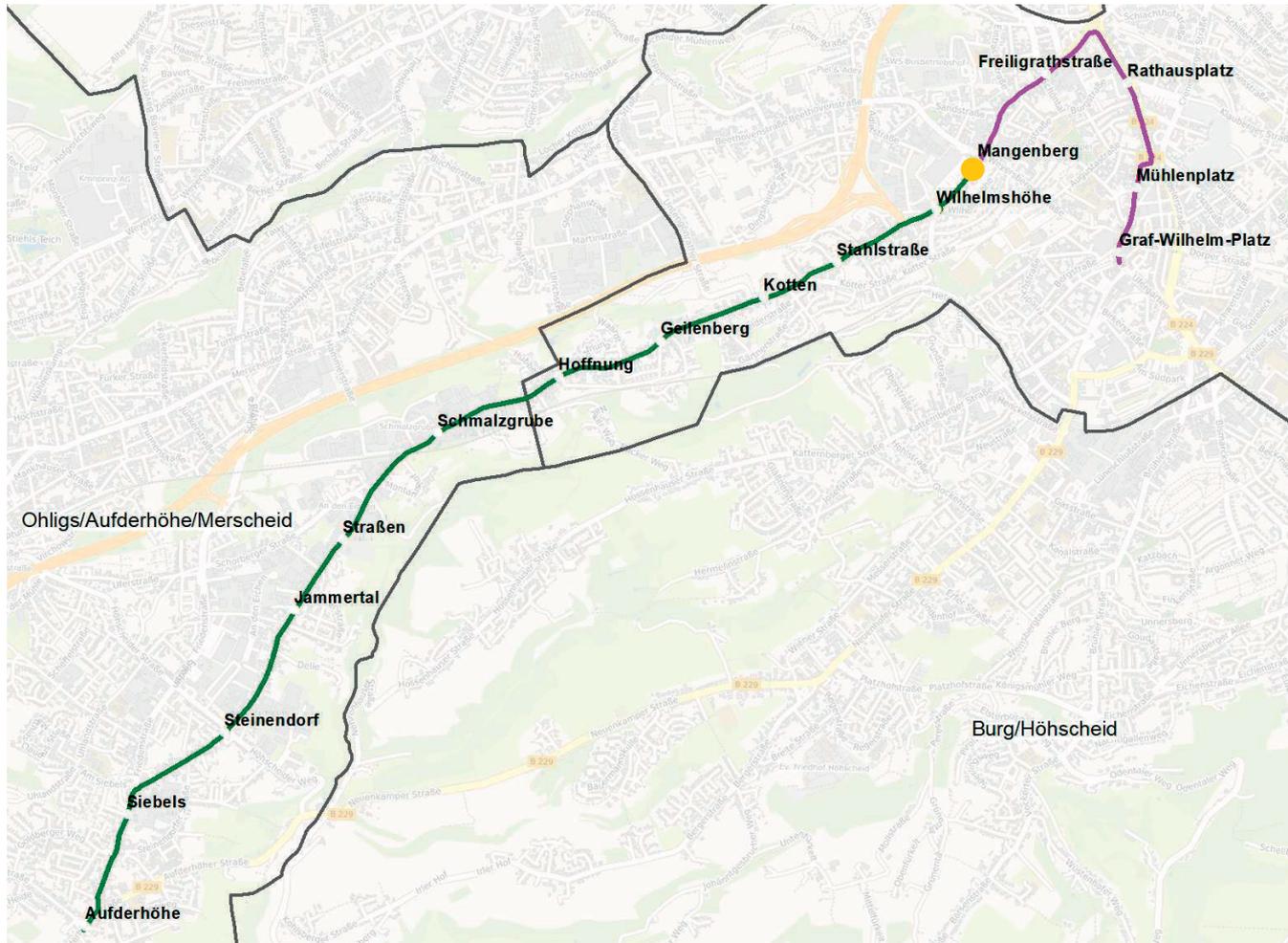
Mangenberg - Aufderhöhe	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T30
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	6,0 km
Oberleitungsabschnitt	6,0 km (100%)
Fahrzeit	14 Min

Linienkenngößen	
Fahrzeugeinsatz	NG / O-Bus
Umlaufverknüpfungen	685/686
Gesamtlänge	8,0 km

- **Mangenberg:** 1.663 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681, 686

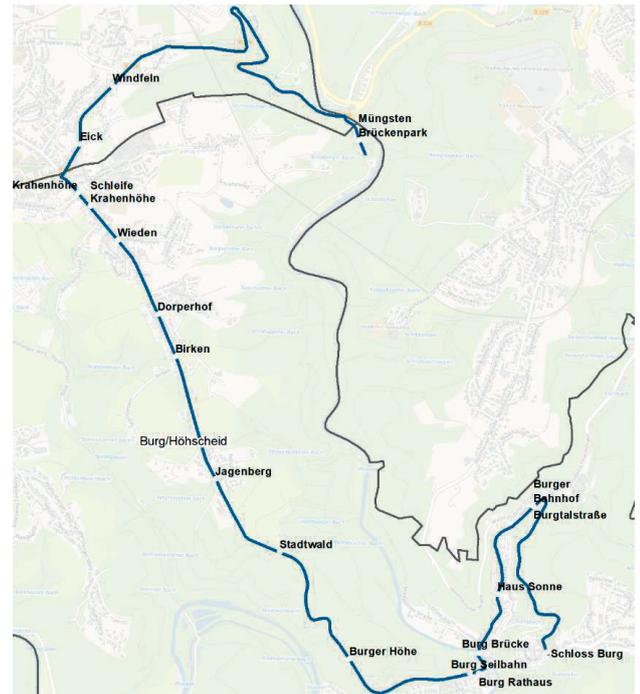
Linie 686

Abschnittsbildung



Burg Schloss – Müngsten Brückenpark

Takt Mo-Fr HVZ	-
Takt Mo- Fr NVZ	-
Takt Mo-Fr SVZ	-
Takt Sa NVZ	T60
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	10,1 km
Oberleitungsabschnitt	4,2 km (42%)
Fahrzeit	21 Min.



Linie verkehrt nur zwischen April und Oktober

Keine Abschnittsbildung, da feststehende Verkehrsfunktion

im Freizeitverkehr (Wanderbus Burg – Müngsten)

Linienkenngrößen

Fahrzeugeinsatz	NL Diesel
Umlaufverknüpfungen	keine
Gesamtlänge	10,1 km

Graf-Wilhelm-Platz – Wald Kirche	
Takt Mo-Fr HVZ	30
Takt Mo- Fr NVZ	30
Takt Mo-Fr SVZ	60
Takt Sa NVZ	30
Takt Sa SVZ	60
Takt So tagsüber	60
Takt So sonstige	60
Abschnittslänge	5,0 km
Oberleitungsabschnitt	1,5 km (30%)
Fahrzeit	16 Min

Wald Kirche – Walder Marktplatz	
Takt Mo-Fr HVZ	60
Takt Mo- Fr NVZ	60
Takt Mo-Fr SVZ	-
Takt Sa NVZ	60
Takt Sa SVZ	-
Takt So tagsüber	120
Takt So sonstige	120
Abschnittslänge	0,3 km
Oberleitungsabschnitt	0,0 km (0%)
Fahrzeit	1 Min

- **Wald Kirche:** 2.135 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 682, 690, 692, 693
- **Walder Marktplatz:** Linienteilung Ri. Obernitter / Eschbach

Alternierende Linienwege

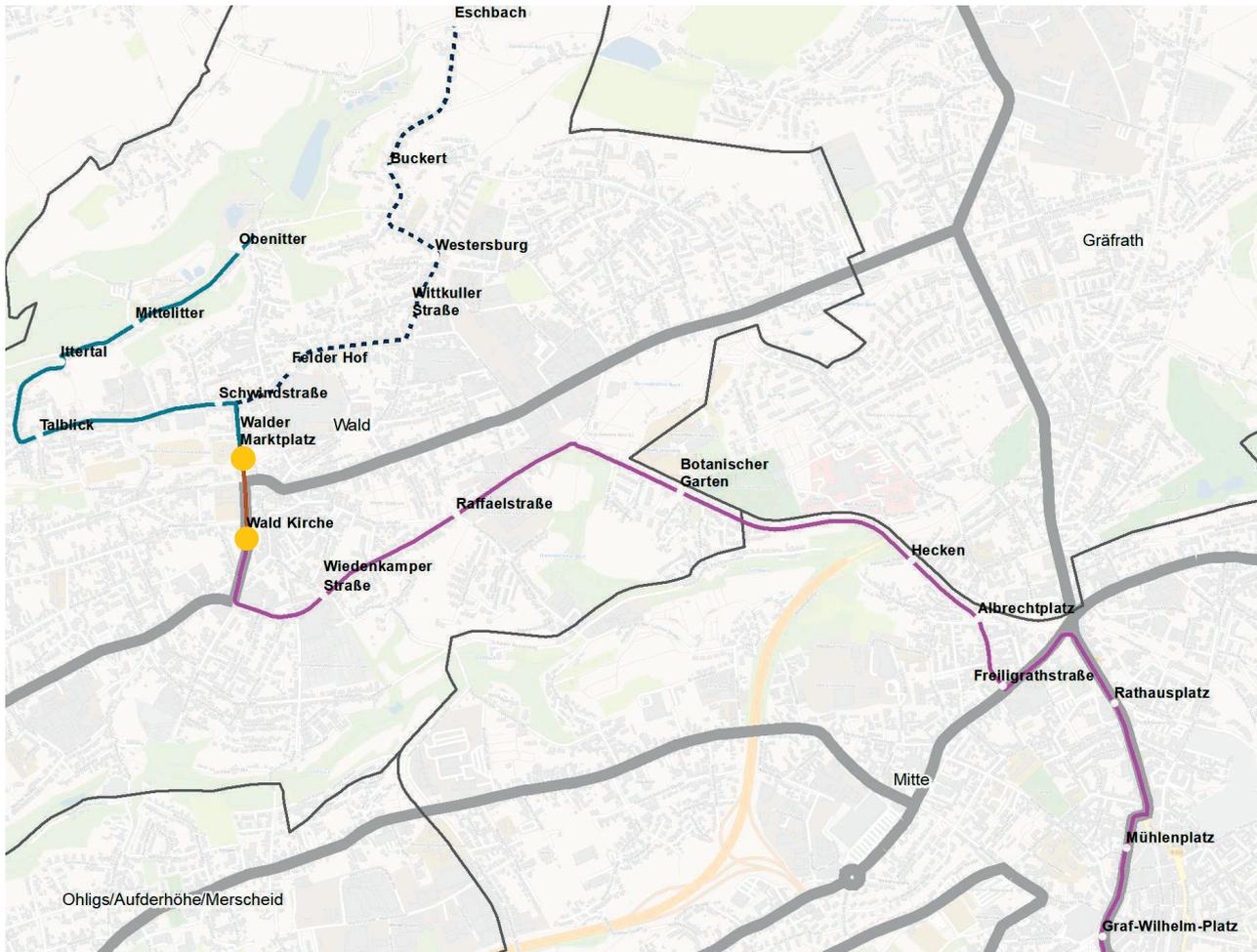
Walder Marktplatz - Obenitter	
Takt Mo-Fr HVZ	60
Takt Mo- Fr NVZ	60
Takt Mo-Fr SVZ	-
Takt Sa NVZ	60
Takt Sa SVZ	-
Takt So tagsüber	120
Takt So sonstige	120
Abschnittslänge	2,0 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0%)
Fahrzeit	7 Min

Walder Marktplatz - Eschbach	
Takt Mo-Fr HVZ	2 F. / Tag
Takt Mo- Fr NVZ	-
Takt Mo-Fr SVZ	-
Takt Sa NVZ	-
Takt Sa SVZ	-
Takt So tagsüber	-
Takt So sonstige	-
Abschnittslänge	2,1 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0%)
Fahrzeit	7 Min

Linienkenngößen	
Fahrzeugeinsatz	NL Diesel
Umlaufverknüpfungen	keine
Gesamtlänge	7,3 km / 7,4 km

Linie 690

Abschnittsbildung



Rüden – Schule Widdert	
Takt Mo-Fr HVZ	-
Takt Mo- Fr NVZ	-
Takt Mo-Fr SVZ	-
Takt Sa NVZ	-
Takt Sa SVZ	-
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	-
Abschnittslänge	1,5 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0%)
Fahrzeit	5 Min

Schule Widdert - Höhscheid	
Takt Mo-Fr HVZ	-
Takt Mo- Fr NVZ	-
Takt Mo-Fr SVZ	-
Takt Sa NVZ	-
Takt Sa SVZ	-
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	-
Abschnittslänge	3,7 km
Oberleitungsabschnitt	2,0 km (54%)
Fahrzeit	9 Min

Höhscheid - Aufderhöhe	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	-
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	-
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	-
Abschnittslänge	3,7 km
Oberleitungsabschnitt	0,0 km (0%)
Fahrzeit	9 Min

- **Schule Widdert:** Verknüpfungspunkt zum Erreichen der Innenstadt von/nach Rüden; 684, 691, 697
- **Höhscheid:** 1.168 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 682, 691, 699
- **Aufderhöhe:** 1.641 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 685, 686, 693, 694

Aufderhöhe - Hauptbahnhof	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	3,6 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0%)
Fahrzeit	12 Min

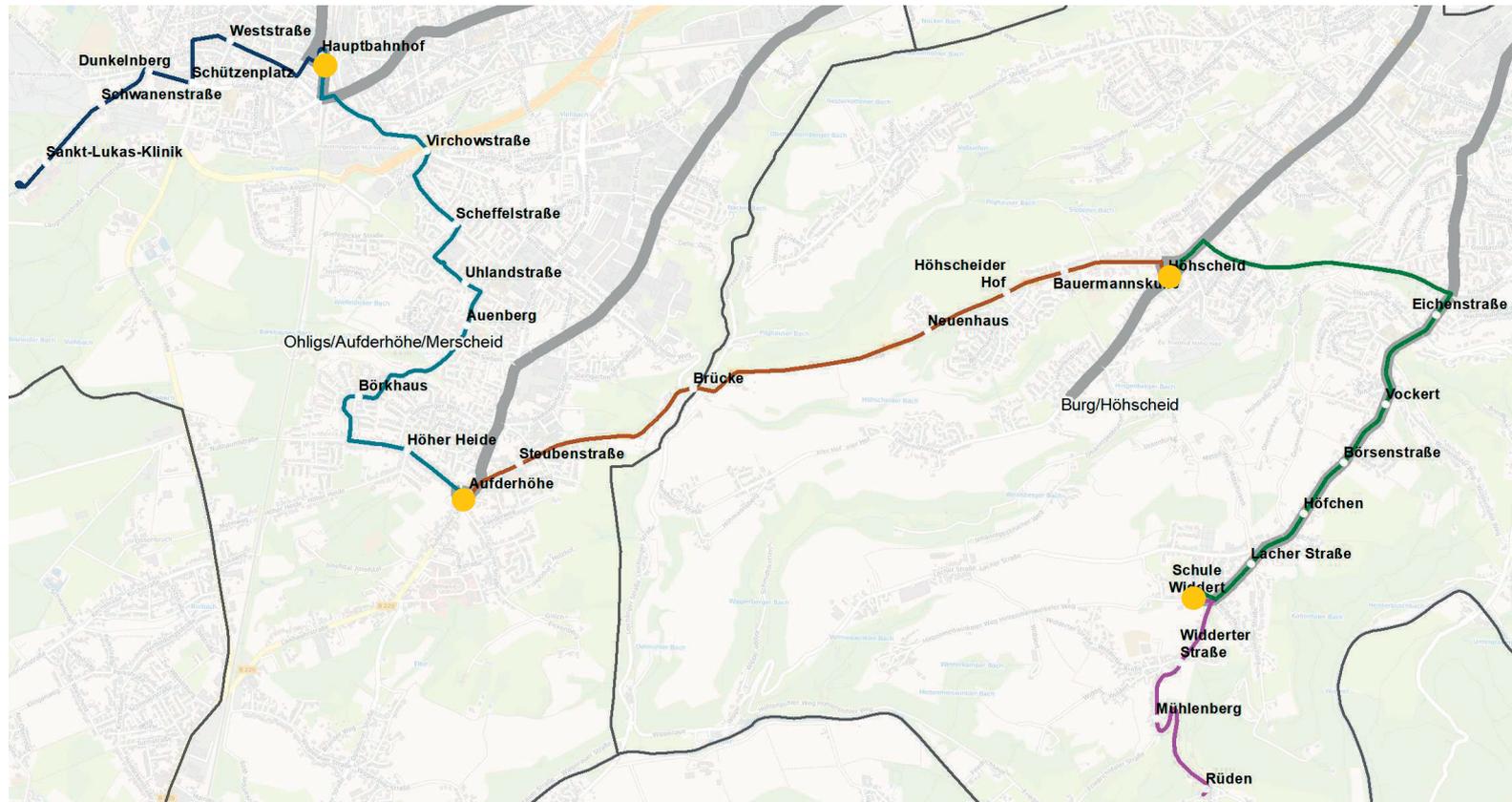
Hauptbahnhof – St. Lukas-Klinik	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	2,2 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0%)
Fahrzeit	9 Min

Linienkenngößen	
Fahrzeugeinsatz	NL Diesel
Umlaufverknüpfungen	keine
Gesamtlänge	7,3 km / 7,4 km

- **Hauptbahnhof:** 10.975 Ein- / Aussteiger Ein- / Aussteiger pro Werktag

Linie 691

Abschnittsbildung



Graf-Wilhelm-Platz - Heresbachstraße	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	3,1 km
Oberleitungsabschnitt	1,4 km (45%)
Fahrzeit	12 Min

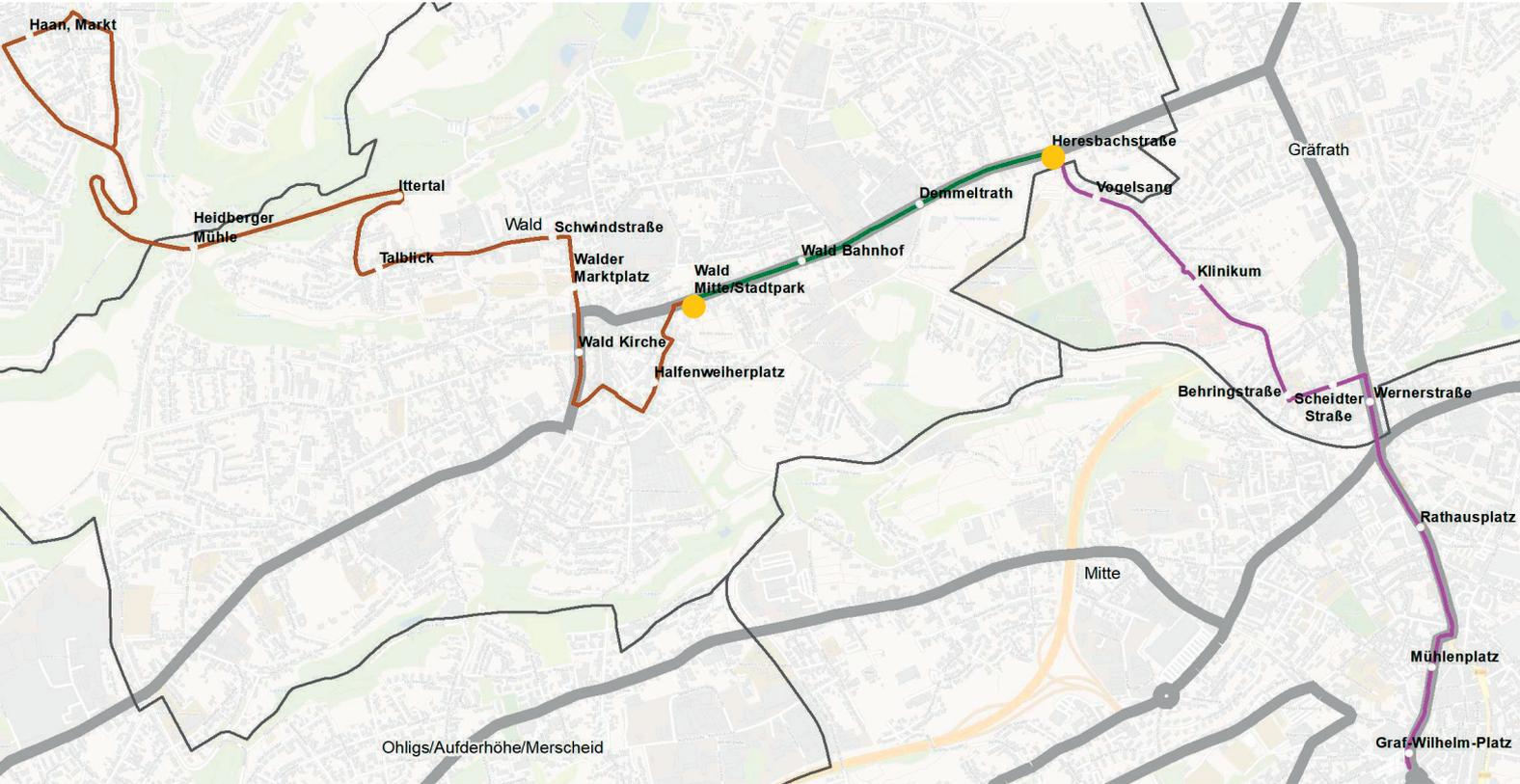
Heresbachstraße – Wald Mitte	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	1,4 km
Oberleitungsabschnitt	1,4 km (100%)
Fahrzeit	3 Min

Wald Mitte – Haan Markt	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	5,7 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0%)
Fahrzeit	14 Min

Linienkenngrößen	
Fahrzeugeinsatz	NG Diesel
Umlaufverknüpfungen	692 / 698 (/ 696 zeitweise) an Graf-Wilhelm-Platz
Gesamtlänge	10,5 km

Linie 692

Abschnittsbildung



Graf-Wilhelm-Pl. - Heresbachstraße	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	3,5 km
Oberleitungsabschnitt	1,4 km (19%)
Fahrzeit	13 Min

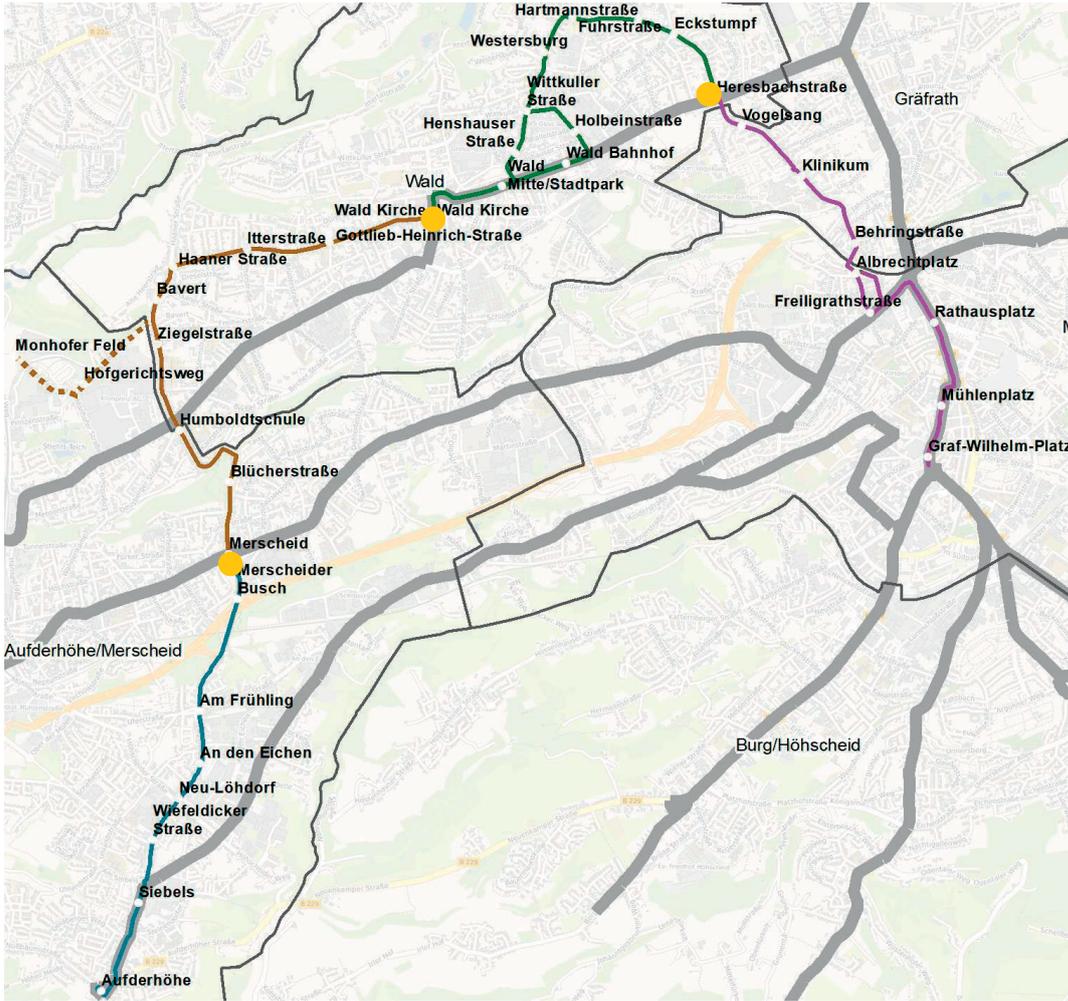
Heresbachstraße – Wald Kirche	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	3,9 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0 %)
Fahrzeit	10 Min

Wald Kirche – Merscheid	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	3,7 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0 %)
Fahrzeit	11 Min

- Ergänzende Fahrten Wald Kirche – Monhofer Feld
- Heresbachstr.: 2.138 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 682, 692, 693
- Wald Kirche: 2.135 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 682, 690, 692, 693
- Merscheid: 1.693 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681, 693

Merscheid - Aufderhöhe	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	2,9 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0 %)
Fahrzeit	10 Min

Linienkenngößen	
Fahrzeugeinsatz	NG/NL Diesel
Umlaufverknüpfungen	696 an Graf- W.-Pl. (außer HVZ)
Gesamtlänge	15,1 km



Hauptbahnhof - Aufderhöhe	
Takt Mo-Fr HVZ	T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T30
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	3,3 km
Oberleitungsabschnitt	0,75 km (13%)
Fahrzeit	10 Min

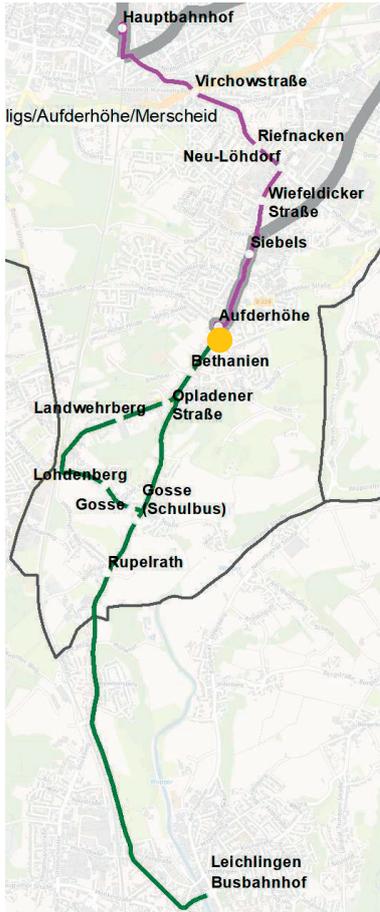
Aufderhöhe – Leichlingen Busbf.	
Takt Mo-Fr HVZ	T60
Takt Mo- Fr NVZ	T60
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T60
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	5,7 km
Oberleitungsabschnitt	0 km (0 %)
Fahrzeit	12 Min

Linienkenngrößen	
Fahrzeugeinsatz	NL Diesel
Umlaufverknüpfungen	keine
Gesamtlänge	9,0 km

- **Aufderhöhe:** 1.641 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 685, 686, 693, 694

Linie 694

Abschnittsbildung



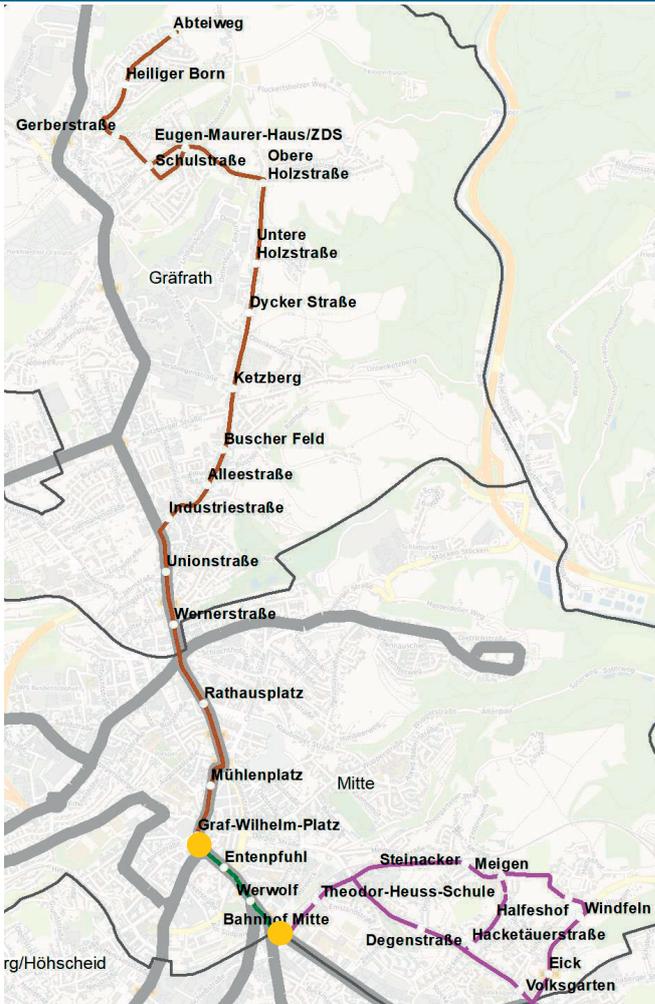
Meigen – Bf. Mitte	
Takt Mo-Fr HVZ	T15* / T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	4,6 km
Oberleitungsabschnitt	0,0 km (0%)
Fahrzeit	7 Min

Bf. Mitte – Graf-Wilhelmplatz	
Takt Mo-Fr HVZ	T15* / T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	0,8 km
Oberleitungsabschnitt	0,8 km (100%)
Fahrzeit	5 Min

Graf-Wilhelm-Platz - Abteiweg	
Takt Mo-Fr HVZ	T15* / T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	4,9 km
Oberleitungsabschnitt	1,7 km (35 %)
Fahrzeit	19 Min

* T15 während HVZ morgens

- **Graf-Wilhelm-Platz:** 21.673 Ein- / Aussteiger pro Werktag
- **Bf. Mitte:** 3.222 Ein- / Aussteiger pro Werktag; 681; 683; 684; 695; 697

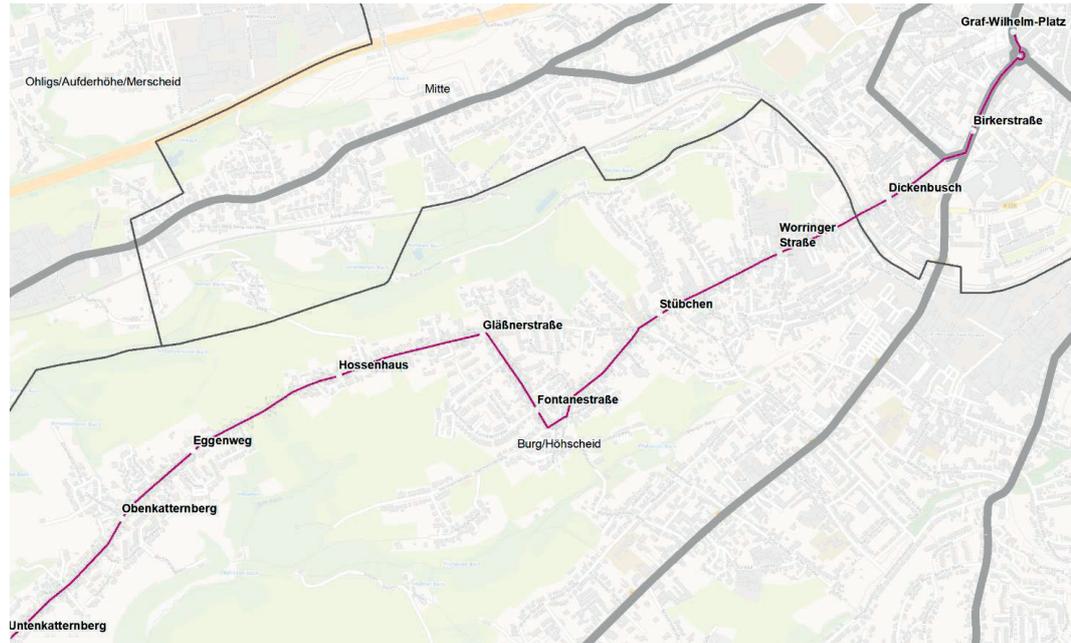


Linienkenngrößen

Fahrzeugeinsatz	NL Diesel
Umlaufverknüpfungen	keine
Gesamtlänge	10,3 km

Graf-W.-Platz - Untenkatterberg

Takt Mo-Fr HVZ	T15* / T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	4,4 km
Oberleitungsabschnitt	0,5 km (9%)



Linienkenngrößen

Fahrzeugeinsatz	NL/NG Diesel
Umlaufverknüpfungen	696 / 693 an Graf-W.-Pl.
Gesamtlänge	4,4 km

Graf-W.-Platz – Siedlung Kannenhof

Takt Mo-Fr HVZ	T15* / T30
Takt Mo- Fr NVZ	T30
Takt Mo-Fr SVZ	T60
Takt Sa NVZ	T30
Takt Sa SVZ	T60
Takt So tagsüber	T60
Takt So sonstige	T60
Abschnittslänge	2,3 km
Oberleitungsabschnitt	0,3 km (13%)



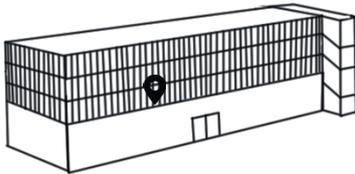
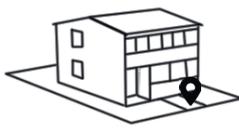
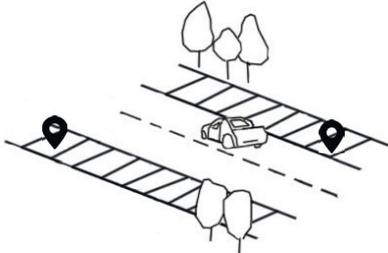
Linienkenngrößen

Fahrzeugeinsatz	NL Diesel
Umlaufverknüpfungen	698 / 692 (zeitweise)
Gesamtlänge	4,4 km

Anhang: Leitfaden zur Einrichtung von Ladeinfrastruktur

Ich möchte einen Ladepunkt* aufstellen ...

* Ein Ladepunkt ist eine Einrichtung, die zum Aufladen von Elektromobilen geeignet und bestimmt ist und an der zur gleichen Zeit nur ein Elektromobil aufgeladen werden kann.



Kontakt:
Stadt Solingen

Prüfung auf konzeptionelle Integration
(Kriterien: z.B. potentielle Nutzungsfrequenz, Flächenverfügbarkeit ...)

✓ Ja

✓ Ja

✗ Nein

Der Vorschlag passt in die zukünftige gesamtstädtische Konzeption und Ausrichtung. Die Stadtverwaltung wird in Kooperation mit den Stadtwerken Solingen den weiteren Prozess (u.a. Sondernutzungsgenehmigung, Prüfung der vorhandenen Netzkapazitäten, Tiefbauarbeiten) bis zur Umsetzung steuern. Aufgrund der lokalen Begebenheiten (z.B. Flächennutzungen, vorhandene Leitungswege, Zugänglichkeit) kann der finale Standort vom Vorschlag abweichen. Eine zeitliche Priorisierung der Umsetzung (z.B. kurz-, mittel- oder langfristig) kann hierbei im Vorfeld nicht festgelegt werden.

Der Vorschlag passt nicht in die zukünftige gesamtstädtische Konzeption und Ausrichtung. Dies kann unterschiedliche Gründe haben (z.B. die direkte Nähe zu einer bestehenden bzw. geplanten Lademöglichkeit, eine ausreichende Nutzungsfrequenz ist an diesem Standort vorerst nicht absehbar, eine Umsetzung ist vor Ort bzw. in direkter Umgebung aus baulichen, technischen, rechtlichen oder nutzungsbezogenen Ansprüchen nicht realisierbar).

Aufnahme in das Umsetzungsprogramm

mit finanzieller Beteiligung

wichtige Fragestellungen:
Welche Ladeinfrastruktur benötige ich?
Welche Steckertypen benötige ich?
Welche Zusatzfunktionen werden ggf. benötigt?
(z.B. Abrechnung, Lastenmanagement, Integration einer Photovoltaikanlage)

Umsetzung
in Kooperation mit den Stadtwerken

Begründung



... am Ein- oder Mehrfamilienhaus



... am Unternehmen

Ich bin Mieter/in

Ich bin Eigentümer/in



Kontakt:

Vermieter: ist verantwortlich für bauliche Maßnahmen. Genaue Abstimmung des Vorhabens und der weiteren Koordination.



... Anschluss vor dem Hausanschluss

(wird an das Verteilnetz der Stadt Solingen angeschlossen)



Anschluss hinter dem Hausanschluss

(Eigenverantwortung durch Eigentümer. Installation erfordert eine zuständige Elektrofachkraft)



... Anschluss vor dem Hausanschluss

(wird an das Verteilnetz der Stadt Solingen angeschlossen)



Anschluss hinter dem Hausanschluss

(Eigenverantwortung durch Eigentümer. Installation erfordert eine zuständige Elektrofachkraft)



Kontakt:

Stadtwerke Solingen



Auswahl eines lokalen Elektroinstallateurs
Prüfung der örtlichen Gegebenheiten (z.B. Belastbarkeit des vorhandenen Leitungsnetzes)



Kontakt:

Stadtwerke Solingen



Auswahl eines lokalen Elektroinstallateurs
Prüfung der örtlichen Gegebenheiten (z.B. Belastbarkeit des vorhandenen Leitungsnetzes)



Stadtwerke setzen um

Stadtwerke übernehmen den weiteren Prozess und schließen die gewünschte Lademöglichkeit an



Umsetzung / Installation durch ausgewählten Elektroinstallateur



Stadtwerke setzen um

Stadtwerke übernehmen den weiteren Prozess und schließen die gewünschte Lademöglichkeit an



Umsetzung / Installation durch ausgewählten Elektroinstallateur

