

Ladeinfrastrukturkonzept für die Stadt Gelsenkirchen



Mobilitätswerk GmbH



Stadt
Gelsenkirchen



Mobilitätswerk GmbH



Stadt
Gelsenkirchen



Auftraggeber:

Stadt Gelsenkirchen
Ebertstraße 11
45879 Gelsenkirchen

Auftragnehmer:

Mobilitätswerk GmbH
Eisenstückstraße 5, 01169 Dresden
Amtsgericht Dresden, HRB 36737
<https://www.mobilitaetswerk.de/>

Ansprechperson:

Herr René Pessier
+49 (0) 351/27560669
r.pessier@mobilitaetswerk.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1 Relevanz und Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität.....	1
1.1 Rahmenbedingungen.....	2
1.2 Fahrzeugabsatz	4
1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen	7
2 Bestandsanalyse	9
2.1 Demographische Entwicklung	9
2.2 Verkehrliche Kennzahlen.....	10
2.3 Anknüpfung an bestehenden Zielen	15
3 Bedarfsprognose	16
3.1 Markthochlauf Elektrofahrzeuge.....	18
3.2 Ladebedarf nach Ladeorten	19
3.3 Ladebedarf nach Ladepunkten	25
4 Standortpotenzial	27
4.1 Standortpotenzial auf Stadtteilebene	27
5 Technische Aspekte.....	31
5.1 Strombedarf.....	31
5.2 Erneuerbare Energien	32
5.3 Ökobilanz	34
5.4 Ladetechnologien	35
6 Handlungskonzept für den öffentlichen LIS-Ausbau.....	38
6.1 Nutzung stadtplanerischer Instrumente	38
6.2 Barrierefreiheit von Ladeinfrastruktur	40
6.3 Vergabestrategie	44
6.3.1 Status Quo	44
6.3.2 Vergabemöglichkeiten.....	44
6.3.3 Empfehlung.....	46
7 Dual-Use-Konzepte	56
7.1 Relevante Akteure	56

7.2	Umsetzung.....	56
8	Exkurs: Ladeinfrastruktur für E-Bikes und Pedelecs.....	58
9	Maßnahmenkatalog.....	63
	Literaturverzeichnis.....	VII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Treibhausgasentwicklung – CO ₂ im Verkehrssektor	1
Abbildung 2: Entwicklung der monatlichen Neuzulassungen von BEV und PHEV	5
Abbildung 3: Marktanteil von E-Pkw (Neuzulassungen PHEV und BEV) in europäischen Ländern in %	7
Abbildung 4: Mobilitätsangebote in der Stadt Gelsenkirchen.....	11
Abbildung 5: Pendlerverflechtung für die Stadt Gelsenkirchen	12
Abbildung 6: Relevante Pendlerbeziehungen der Stadt Gelsenkirchen.....	12
Abbildung 7 Bestehende Ladeinfrastruktur und deren Erreichbarkeit in Gelsenkirchen	14
Abbildung 8: Funktionsweise des Standortmodells für Ladeinfrastruktur GISeLIS	17
Abbildung 9: Prognostizierte Anzahl der zugelassenen E-Pkw (im moderaten Szenario) sowie Anteil der E-Pkw am Gesamtbestand (für jedes Szenario)	19
Abbildung 10: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat)	20
Abbildung 11: Ladeverhalten von Nutzergruppen	20
Abbildung 12: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge (moderates Szenario).....	21
Abbildung 13: Verteilung potenzieller privatwirtschaftlicher Ladeinfrastrukturbetreiber in Gelsenkirchen.....	23
Abbildung 14: Bedarf an privaten und öffentlichen Ladepunkten in Gelsenkirchen bis 2030	25
Abbildung 15: verbleibender Bedarf an bereitzustellenden Ladepunkten in Gelsenkirchen bis 2030	26
Abbildung 16: Ladebedarf in Gelsenkirchen 2030.....	28
Abbildung 17: Bedarf an Ladepunkten nach Stadtteilen in Gelsenkirchen	29
Abbildung 18: Clusteranalyse 2025	30
Abbildung 19: Prognostizierter Strombedarf pro Jahr durch E-Pkw unterschieden nach Ladeort bzw. -leistung (moderates Szenario).....	32
Abbildung 20: Anzahl der erneuerbaren Energien Anlagen und deren Leistung in Gelsenkirchen	33
Abbildung 21: Entwicklung und Prognose der erneuerbaren Energien in Gelsenkirchen.....	33
Abbildung 22: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw (moderates Szenario).....	35
Abbildung 23: Maximale AC- und DC- Ladeleistung der verfügbaren und geplanten BEV in Deutschland.....	36
Abbildung 24: Barrierefreie Ladeinfrastruktur in der Stadt Kiel (Eigene Aufnahme)	41
Abbildung 25: Barrierefreie Ladesäulen in Steinen (links) und Durbach (rechts)	42
Abbildung 26: Mustervorschlag zur barrierefreien Gestaltung eines E-Stellplatzes.....	43

Abbildung 27: rechtssichere Beschilderung von Ladeinfrastruktur mit gut sichtbarer Bodenmarkierung (optional), Quelle: Katalog der Verkehrszeichen, Korsch 2022	53
Abbildung 28: Nord-Süd-Radrouten in Gelsenkirchen	58
Abbildung 29: Marktanteil verkaufter Fahrräder mit und ohne motorisierten Antrieb	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rahmenbedingungen auf Bundesebene	2
Tabelle 2: Rahmenbedingungen auf Landesebene	3
Tabelle 3: Chancen und Risiken für den weiteren Ladeinfrastrukturausbau in Gelsenkirchen	15
Tabelle 4: bestehende Ziele und Planwerke zur Förderung der Elektromobilität in Gelsenkirchen	15
Tabelle 5: Prognose der erwarteten E-Pkw.....	18
Tabelle 6: Prognose der erwarteten Ladevorgänge pro Tag (moderates Szenario).....	21
Tabelle 7: Die Top 3 der touristischen Ziele (Quelle: Tripadvisor) . Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Tabelle 8: Prognose der benötigten (halb-)öffentliche Ladepunkte im Vergleich zu relevanten Studien (regionalisierter Bedarf anhand des Verhältnisses zur Einwohnerzahl).....	25
Tabelle 9: Zusammenfassung der Prognose für (halb-)öffentliche LIS (Einbeziehung des Normal-, Schnell- und Anwohnerladens).....	26
Tabelle 10: Verteilung des Ladebedarfs im Stadtgebiet	27
Tabelle 11: Arbeitsschritte zur Ausbauplanung für drei Ausbaustufen	51
Tabelle 12: Einteilung des Stadtgebietes in Clustern	51
Tabelle 13: Zeitliche Aufwände für die Stadt Gelsenkirchen	53
Tabelle 14: Beteiligung und Aufgaben für die Etablierung von gemeinsamen Flächennutzungen	56

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (Wechselstrom)
BEV	Battery Electric Vehicle (batterieelektrisches Fahrzeug)
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CPO	Charge Point Operator
DC	Direct Current (Gleichstrom)
EMobG	Elektromobilitätsgesetz
EU	Europäische Union
GEIG	Gesetz zum Aufbau von Lade- und Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität in Gebäuden
KBA	Kraftfahrtbundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LIS	Ladeinfrastruktur
LSV	Ladesäulenverordnung
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
NOW GmbH	Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur
Pedelec	Pedal Electric Cycle
PHEV	Plug-in-Hybrid
Pkw	Personenkraftwagen
Pol	Point of Interest
PoS	Point of Sale
StBA	Statistisches Bundesamt
SUV	Sport Utility Vehicle
StVO	Straßenverkehrs-Ordnung
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
WEG	Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz
WLTP	Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure
ZIV	Zweirad-Industrie-Verband

1 Relevanz und Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität

Für die Erreichung der Klimaschutzziele müssen die Emissionen des Verkehrssektors deutlich reduziert werden. Dazu können und müssen alternative Antriebe, wie die **Elektromobilität als wichtiger Teil der Verkehrs- und Energiewende**, einen relevanten Beitrag leisten. Neben der klimafreundlichen Möglichkeit zu Verbrennerfahrzeugen bewirkt die Elektromobilität zusätzlich eine beachtliche Reduzierung von Verkehrslärm in Ballungsräumen. Eine ausreichend verfügbare und nutzerfreundliche Ladeinfrastruktur ist dabei eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der Elektromobilität. Somit kommt dem Ausbau der Ladeinfrastruktur und damit dem vorliegenden Ladeinfrastrukturkonzept eine besondere Rolle zu.

Im vorliegenden Kapitel wird die Relevanz der Elektromobilität als Antriebstechnologie verdeutlicht. Die der positiven Entwicklung zugrunde liegenden Planwerke auf Bundes- und Landesebene werden kurz vorgestellt (vgl. Kapitel 1.1). Nach einem Überblick zu Entwicklungen der Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen wird auf die rechtlichen Rahmenbedingungen eingegangen, die für die Standortplanung von Ladeinfrastruktur relevant sind. Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass der **CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor** im Jahr 2021 bei 164 Mio. t CO₂ lag. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 entspricht dies einer Reduktion von 9,2 %. Obwohl die Emissionen zwischen 2000 und 2010 aufgrund von Einsparungen durch neue effizientere Motoren und weitere Verbesserungen der Automobiltechnologie reduziert werden konnten, hat der Verkehrssektor bisher keine relevanten Einsparungen zur Erreichung der Klimaschutzziele beigesteuert. Zwischen 2010 und 2017 stiegen die verkehrsbedingten Emissionen aufgrund höherer Fahrleistungen und stärkerer Motorisierungen wieder an. Im Jahr 2020 war der CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor mit 146 t CO₂ erstmals geringer als 1990. Dies ist u. a. auf die COVID-19-Pandemie zurückzuführen, deren Einschränkungen zu einem geringeren Verkehrsaufkommen führten.

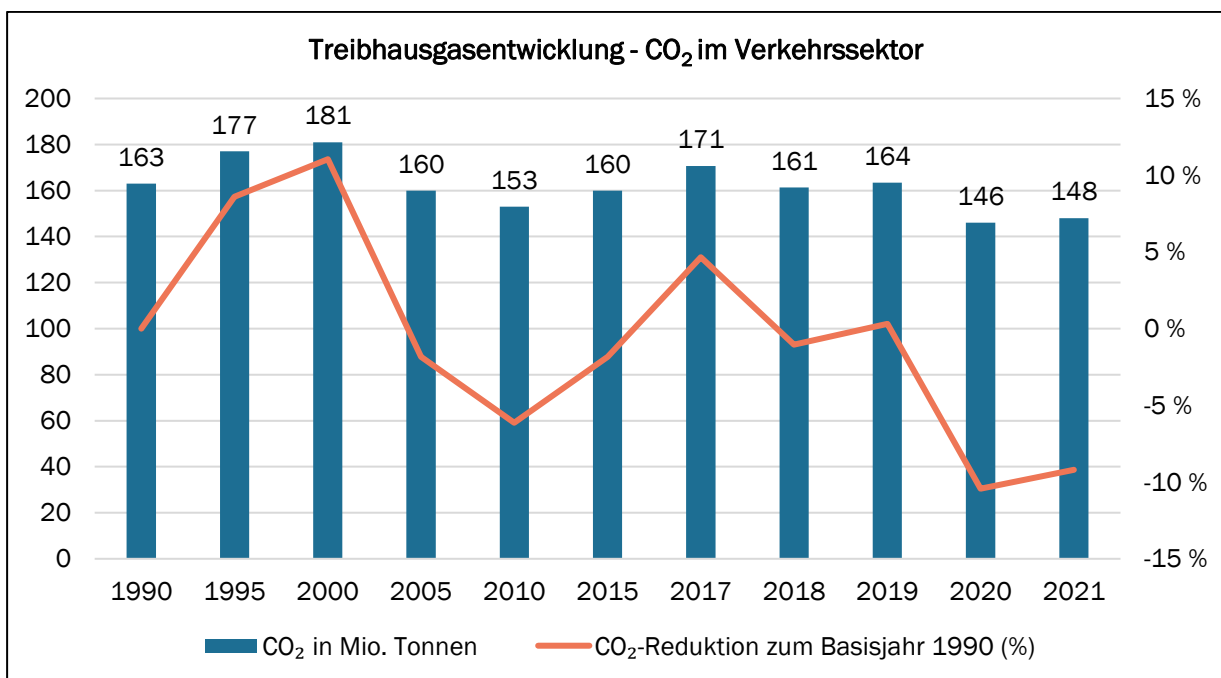


Abbildung 1: Treibhausgasentwicklung – CO₂ im Verkehrssektor¹

Der Verkehrssektor mit einem Anteil von rund 20 % an den aktuellen Treibhausgasemissionen Deutschlands muss zwingend einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Relevante

¹ Vgl. UBA (2022). Vgl. BMU (2021a)

Emissionseinsparungen können nur durch tiefgreifende Eingriffe erreicht werden. Neben der Verkehrsvermeidung, -verlagerung und -optimierung sowie ökonomischen Maßnahmen stellt die Emissionsminderung durch Elektromobilität eine wirksame Maßnahme dar.

1.1 Rahmenbedingungen

Um sich auf die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem fortschreitenden Klimawandel, der Erschöpfung der natürlichen Ressourcen und der Energiewende vorzubereiten, wurden sowohl auf globaler und europäischer als auch auf Bundes- und Landesebene Strategien und Verordnungen/Richtlinien mit entsprechenden Zielstellungen und Maßnahmenprogrammen entwickelt.

Ein erster Schritt wurde mit dem Beschluss des EU-Parlaments im Juni 2022 gemacht. Demnach müssen Automobilhersteller ihre durchschnittlichen Flottenemissionen bis 2035 im Vergleich zum Jahr 2021 um 100 % reduzieren. Dies entspricht einem faktischen Aus für den Verkauf von Verbrenner-Pkw ab 2035. Deren Bestand wird jedoch nicht verboten. Die Zwischenziele für 2030 liegen bei einer Reduktion von 55 % für Pkw und von 50 % für leichte Nutzfahrzeuge.^{2,3} Auch beinhaltet der Beschluss eine Absage an synthetische Kraftstoffe. Somit ist es das klare Ziel, auf Elektrofahrzeuge umzustellen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über Strategien und Verordnungen/Richtlinien auf **Bundesebene**, die eine wesentliche Rolle für die Relevanz und weitere Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland spielen. Für entsprechende Planwerke auf europäischer Ebene wird auf die Gesetzeskarte Elektromobilität der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW GmbH) verwiesen.⁴

Tabelle 1: Rahmenbedingungen auf Bundesebene

Strategien
Regierungsprogramm Elektromobilität (2011)
Klimaschutzplan 2050 (2016)
Klimaschutzprogramm 2030 (2019)
Masterplan Ladeinfrastruktur (2019)
Verordnungen/Richtlinien
Stromsteuerverordnung (2000)
Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung (2009)
Batteriegesetz (2009)
Mess- und Eichgesetz (2013)
Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (2013)
Elektromobilitätsgesetz (2015)
Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung) (2016)
Bundes-Klimaschutzgesetz (2019)
Novellierung Bundes-Immissionsschutzgesetz (2020)

² Vgl. electrive.net (2022a)

³ Vgl. Europäisches Parlament (2022)

⁴ Vgl. NOW GmbH (2021)

Novellierung Wohnungseigentums- und Wohnungsmodernisierungsgesetz (2020)
Novellierung Energiewirtschaftsgesetz (2020)
Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz) (2021)
Gesetz zum Aufbau von Lade- und Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität in Gebäuden (2021)
Schnellladegesetz (2021)
Novellierung Ladesäulenverordnung (2022)

Die nachfolgende Tabelle zeigt Planwerke auf **Landesebene**, die gesamtübergreifend sowie in den Bereichen Energie, Klima und Verkehr für die Elektromobilität im Bundesland Nordrhein-Westfalen eine relevante Rolle spielen.

Tabelle 2: Rahmenbedingungen auf Landesebene

Gesamtübergreifend

Der **Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (2019)**⁵ dient als Basis für eine tragfähige Entwicklung des Landes. Um Wirtschaftsflächen nachhaltig fördern zu können, sollen diese optimal an Infrastrukturen angebunden werden ohne neue Nutzungskonflikte hervorzurufen. Weiterhin sollen Vorbehalte der Bevölkerung gegenüber dem Ausbau der Windenergie durch eine Novellierung der Standortfestlegungen abgebaut werden.

Bereich Energie

Die **Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen (2019)**⁶ beschreibt Potentiale und Maßnahmen für eine erfolgreiche Energiewende. Bis 2030 strebt die Landesregierung eine Verdoppelung der bisher installierten Photovoltaik-Leistung an und plant bis 2050 eine vorrangig aus regenerativen Quellen stammende Energieversorgung. Die Umstellung des Mobilitätssektors auf weitgehende Klimaneutralität soll durch bspw. die Einführung einer aufwandsneutralen CO₂-Bepreisung vorangetrieben werden. Über die Senkung der Stromsteuer sollen hohe finanzielle Belastungen der Verbraucherinnen und Verbraucher außerdem reduziert werden.

Bereich Klima

Die im Klimaschutzgesetz verankerten Klimaschutzziele werden im **Klimaschutzplan** sektoral und regional konkretisiert.⁷ Durch die Steigerung des Ressourcenschutzes und der Ressourcen- und Energieeffizienz, Energieeinsparungen, den Ausbau der Erneuerbaren Energien sowie die Begrenzung der negativen Folgen des Klimawandels, soll bis 2050 eine Reduktion der Gesamtemissionen des Landes von mindestens 80 % gegenüber dem Wert des Jahres 1990 erfolgen.

In der Neufassung des **Klimaschutzgesetzes** von 2013 verpflichtet sich die Landesregierung bis 2045 treibhausgasneutral zu wirtschaften. Zwischenschritte wurden mit einer Reduzierung der

⁵ Vgl. wirtschaft. NRW (2019a)

⁶ Vgl. wirtschaft.NRW (2019b)

⁷ vgl. GV.BRW (2021)

Emissionswerte von 1990 um 65 % bis 2030 und 88 % bis 2040 festgelegt. Um das Erreichen dieser Ziele sicherzustellen, wurde ein Klimaschutzaudit eingeführt, welches den Klimaschutzplan des Jahres 2015 als strategisches Instrument ablöst.

Bereich Verkehr

Über das **Zukunftsnetz Mobilität** NRW werden Mitgliedskommunen auf ihrem Weg hin zu einer Verankerung ganzheitlich betrachteter Mobilitätskonzepte in die gesamten Verwaltungsstrukturen beratend begleitet⁸. Dabei wird die Kommunikation zwischen Verwaltung und Kommunalpolitik angestoßen und Maßnahmen gemeinsam entwickelt: Verkehr soll vermieden, verlagert und verträglicher gestaltet werden, um Mobilität nachhaltig zu entwickeln.

Im **Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetz** wird eine verlässliche jährliche Förderung des Rad- und Fußverkehrs festgelegt, wodurch ein Zurücklegen von 25 % aller Wege mit dem Fahrrad erzielt werden soll. Der Ausbau eines durchgehenden Radwegenetzes, die Erstellung eines verbindlichen Bedarfsplans für Radschnellwege und die Schaffung barrierefreier sowie attraktiverer Gehwege soll außerdem für mehr mobile Gerechtigkeit sorgen. Dafür werden Kommunen beraten.

1.2 Fahrzeugabsatz

Seit 2011 steigen die Zulassungszahlen von Plug-in Hybriden (nachfolgend PHEV – Plug-in Hybrid Electric Vehicle – genannt) kontinuierlich an und überschritten 2016 erstmals die Zahl der neu zugelassenen batterieelektrischen Fahrzeuge (nachfolgend BEV – Battery Electric Vehicle – genannt). Der hohe Anteil ist auf ein deutlich größeres Angebot im Vergleich zu BEV zurückzuführen. PHEV bieten vor allem in größeren, schweren Fahrzeugklassen deutlich höhere Einsparungseffekte. Dies spiegelt sich in einem durchschnittlich höheren Gesamtfahrzeuggewicht von knapp 24 % gegenüber dem Mittel aller zugelassenen Pkw wider. Der Elektroantrieb erhöht das Gewicht meist nur um 80 bis 160 kg gegenüber einem vergleichbaren Verbrennerfahrzeug.

⁸ Ministerium für Verkehr des Landes (2021)

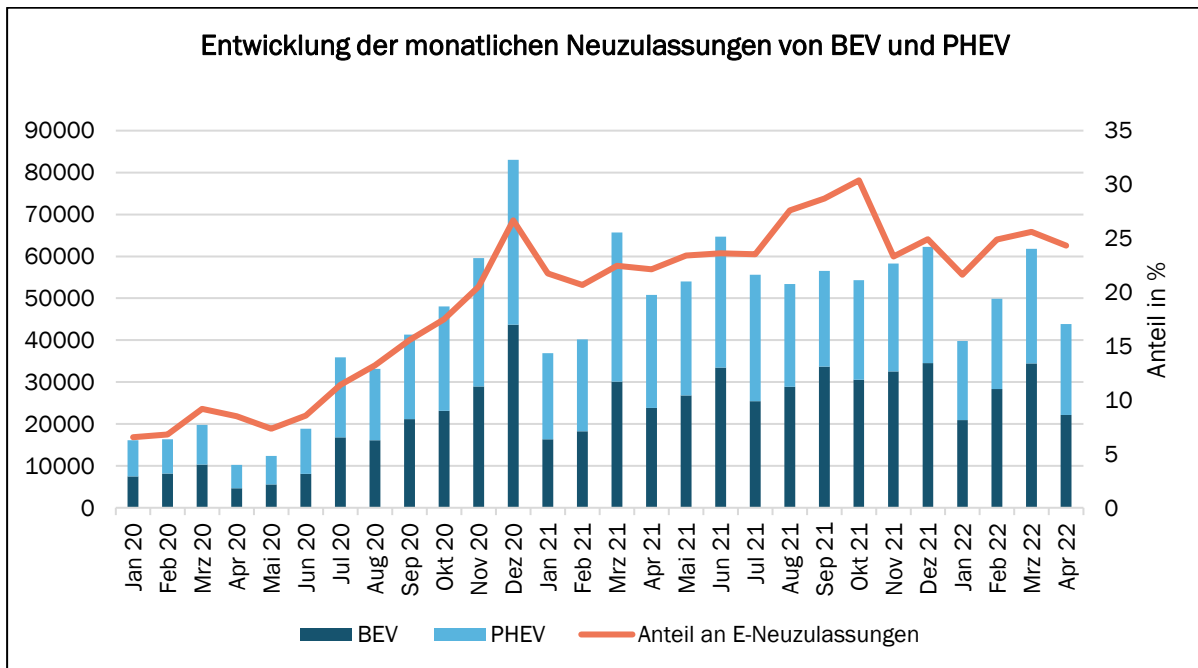


Abbildung 2: Entwicklung der monatlichen Neuzulassungen von BEV und PHEV9

Aufgrund der COVID-19-Pandemie ist die Zahl der elektrischen Neuzulassungen an allen Pkw-Neuzulassungen im April 2020 vergleichsweise stark gesunken, aber über das Jahr 2020 hinweg kontinuierlich gestiegen (Ausnahme: August). Insgesamt wurden im Jahr 2020 194 154 BEV und 200 539 PHEV neu zugelassen. Im Dezember 2020 wurde mit 26,7 % ein hoher elektrischer Neuzulassungsanteil erreicht, was darauf zurückzuführen ist, dass viele Privatpersonen den bis Ende des Jahres 2020 verringerten Mehrwertsteuersatz von 16 % nutzen wollten. Zudem ist davon auszugehen, dass viele Automobilhersteller zum Ende des Jahres eine Vielzahl an Elektrofahrzeugen zugelassen haben, um Strafzahlungen durch die aktuellen Vorgaben der Flottenverbräuche zu vermeiden.

Im Jahr 2021 ist der Anteil an elektrischen Neuzulassungen an der Gesamtzahl an Pkw-Neuzulassungen über das Jahr hinweg bis Oktober fast kontinuierlich gestiegen und hat im Oktober mit einem Anteil von 30,4 % einen Höchststand an elektrischen Neuzulassungen erreicht. Im Januar 2022 kann ein Einbruch verzeichnet werden – nicht nur der Anteil an E-Neuzulassungen ging auf 21,6 % zurück, sondern auch die Gesamtzahl an Neuzulassungen ist deutlich gesunken. Bis März ist die Gesamtzahl an Pkw-Neuzulassungen wieder fast auf das Niveau von Dezember 2021 gestiegen und der Anteil an elektrischen Neuzulassungen lag bei 25,6 %. Im April lag der Anteil bei 24,3 %, die absolute Anzahl an elektrischen Neuzulassungen ist jedoch zurückgegangen. Neben dem länger andauernden Chipmangel in der Autoindustrie kann der Rückgang der (elektrischen) Pkw-Neuzulassungen auf die Folgen des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine zurückgeführt werden, da einige Hersteller ihre Produktion einstellen mussten.

Um Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen weiterhin zu fördern, erhalten Käufer durch die Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen den sogenannten Umweltbonus in Höhe von zunächst 4.000 € und seit 2018 von 6.000 € (50 % Anteil Bund, 50 % Anteil Automobilhersteller) für Elektrofahrzeuge mit einem Listenpreis von max. 40.000 €.

9 Eigene Zusammenstellung nach EAFO (2020) und KBA (2022)

Mit der am 19. Dezember 2020 eingeführten Innovationsprämie, die zur Erreichung der Klimaschutzziele bis 2030 beitragen soll, wurde der Bundesanteil am Umweltbonus deutlich erhöht. Für Fahrzeuge mit einem Nettolistenpreis bis zu 40 000 € gelten nun folgende Förderhöhen:

Bundesanteil von 6.000 € (BEV) bzw. 4.500 € (PHEV)

Herstelleranteil von mindestens 3 000 € (BEV) bzw. 2 250 € (PHEV)

Damit ergeben sich Mindestförderbeträge von 9 000 € (BEV) bzw. 6 750 € (PHEV). Bei Fahrzeugen mit höherem Nettolistenpreis reduzieren sich diese um jeweils 20 %. Die erhöhte Prämie gilt bis zum Ende des Jahres 2025 so lange, bis die Bundesmittel in Höhe von 2,09 Mrd. € ausgeschöpft sind.¹⁰ Eine Verlängerung dieser Prämie bis 2027 ist durch das BMDV angekündigt. PHEV werden in den nächsten Jahren von dieser Förderung vermutlich ausgenommen.

Dass die Rahmenbedingungen bezüglich der Förderung der Elektromobilität in anderen europäischen Ländern deutlich attraktiver sind, zeigt die nachfolgende Abbildung. 2020 lag Deutschland mit einem E-Pkw-Anteil von 10 % (PHEV und BEV) an allen Pkw-Neuzulassungen im Vergleich zu bspw. Schweden (26,9 %) und Norwegen (70,8 %) weit zurück. In Norwegen ist der Anteil an Benzin- und Dieselfahrzeugen an der Gesamtzahl der Pkw-Neuzulassungen in den letzten Jahren kontinuierlich zurückgegangen, während sich der Anteil an elektrischen Pkw seit 2015 mehr als vervierfacht hat.¹¹ Dies ist insbesondere auf die Anreize zurückzuführen, die in Norwegen geschaffen wurden. Beim Kauf eines E-Pkw entfällt die Mehrwertsteuer von 25 %. Auch Maut- und Parkgebühren fallen vielerorts für E-Pkw geringer oder gänzlich aus. Förderungen für Hybridautos hingegen sind bereits ausgelaufen.¹² In den Niederlanden wurden staatliche Prämien für den Kauf privater genutzter E-Pkw ausgezahlt. Zudem werden E-Autos bis 2025 von der Umsatz- und Kfz-Steuer befreit sowie Maßnahmen zur Stärkung des Gebrauchtwagenmarkts für E-Pkw ergriffen, was zu einem starken Wachstum des Marktanteils elektrischer Pkw führte.¹³

¹⁰ Vgl. die Bundesregierung (2021)

¹¹ statista (2022a)

¹² electrive.net (2022a)

¹³ vgl. Electrive.net (2018)

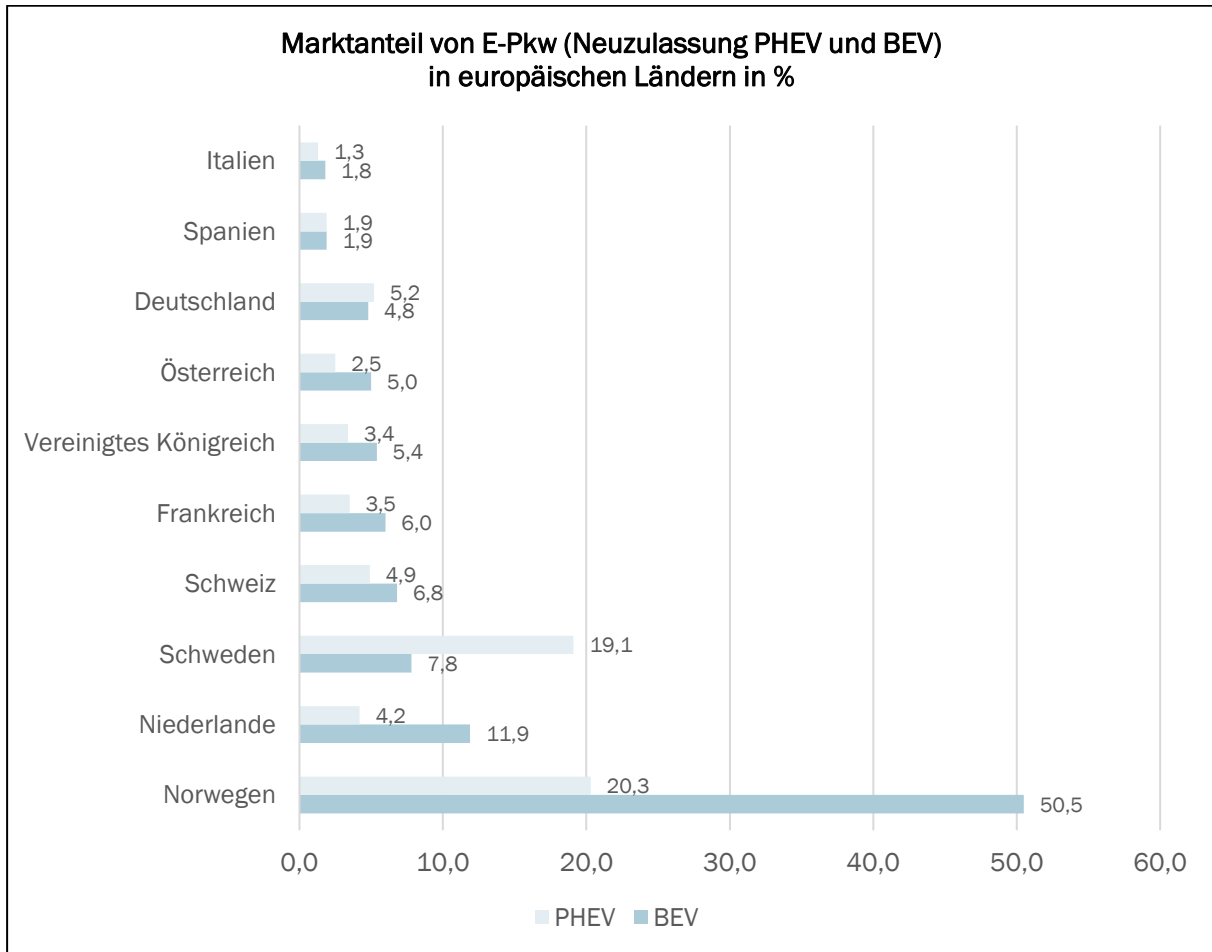


Abbildung 3: Marktanteil von E-Pkw (Neuzulassungen PHEV und BEV) in europäischen Ländern in %¹⁴

1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen

Um den Ladeinfrastrukturausbau rechtssicher zu gestalten, bestehen Regelungen und Gesetze, die den Ausbau und die Nutzerfreundlichkeit steuern. Auch bestehen hinsichtlich des Handlungsspielraums für städtebauliche Instrumente rechtliche Vorgaben, welche ausgeschöpft werden können. Eine vollständige Übersicht zu den Rechtsthemen der Elektromobilität wurde von der Nationalen Organisation Wasser- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) bereitgestellt, auf die an dieser Stelle verwiesen wird¹⁵. Nachstehend werden relevante Verordnungen und Gesetze vorgestellt, die kürzlich aktualisiert wurden und besondere Relevanz für den Ladeinfrastrukturausbau in Gelsenkirchen haben.

NOVELLIERUNG DER LADESÄULENVERORDNUNG

Mit der „Verordnung über die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“ (AFIR) besteht ein Entwurf der Europäischen Kommission, wie eine ausreichende öffentliche Ladeinfrastruktur zukünftig europaweit gesichert werden soll. Diese gilt als Grundlage für Verordnungen, die in Deutschland dann in nationales Recht überführt werden. Die AFIR-Richtlinie beinhaltet Vorgaben für ein einheitliches Bezahlsystem beim punktuellen Laden in den Mitgliedsstaaten und fordert Debit- und Kreditkartenzahlungen öffentlicher Ladeinfrastruktur. Dies gilt jedoch erst ab einer Ladeleistung von 50 kW,

¹⁴ vgl. PwC (2020)

¹⁵ vgl. NOW (2021)

sodass Normalladesäulen von dieser Verordnung exkludiert sind. Alternativ kann mittels QR-Codes oder App bezahlt werden. Zudem wird mehr Transparenz hinsichtlich der Preise gefordert.¹⁶

Im September 2021 wurde die Novelle der Ladesäulenverordnung (LSV) im Bundesrat verabschiedet, um diese Vorgaben der AFIR-Richtlinie umzusetzen. Die Novellierung beinhaltet die Vorgabe für ein einheitliches Bezahlssystem beim punktuellen Laden für neu errichtete Ladeinfrastruktur ab dem 1. Juli 2023. Das heißt, der Betreiber muss am Ladepunkt bzw. in dessen unmittelbarer Nähe die für einen bargeldlosen Bezahlvorgang erforderliche Authentifizierung sowie einen kontaktlosen Zahlungsvorgang mittels eines gängigen Debit- und Kreditkartensystems ermöglichen. Daneben stellen auch webbasierte Systeme über App oder QR-Code eine alternative Option dar. Neu errichtete Ladepunkte müssen zudem über eine Schnittstelle verfügen, durch die Standortinformationen und dynamische Daten wie z.B. der Belegungsstatus und die Betriebsbereitschaft übermitteln. Die Anzeigepflicht für neu erbaute Ladeinfrastruktur bei der Bundesnetzagentur wird mit der Novellierung von vier auf zwei Wochen nach Inbetriebnahme gesetzt. Bestehende Ladeinfrastruktur muss nicht den Anforderungen entsprechend nachgerüstet werden.¹⁷ Die Novellierung der LSV legt somit höhere Standards als die AFIR-Richtlinie, da die einheitliche Bezahlung via Debit- oder Kreditkarte auch Normalladesäulen umfasst.

PREISANGABENVERORDNUNG

Zum 28.05.2022 trat eine Novelle der Preisangabenverordnung in Kraft, die für mehr Transparenz beim Aufladen von E-Pkw sorgen soll. Anbieter des punktuellen Ladens müssen demnach den Arbeitspreis sowie weitere mögliche Entgelte am Ladepunkt oder in unmittelbarer Nähe dessen angeben. Wie die Preise angegeben werden, bleibt den Anbietenden überlassen. Zulässig ist ein Aufdruck, Aufkleber, Preisaushang o.Ä. (nahe) am Ladepunkt. Der Preis kann auch auf dem Display des Ladepunktes oder auf einer registrierungsfreien, kostenlosen mobilen Webseite angezeigt werden. Der Zugang über einen QR-Code oder die Angabe einer URL muss ebenfalls eindeutig am Ladepunkt ausgewiesen sein. Eine Preisangabe allein über eine zunächst zu installierende App ist nicht gestattet. Das Ziel der Verordnung ist es, Transparenz und Preisklarheit für alle Nutzenden zu schaffen und soll für einen fairen Wettbewerb zwischen Anbietenden und Verbraucherinnen und Verbrauchern sorgen.¹⁸

LADEINFRASTRUKTUR AN WOHNGEBÄUDEN

Ende 2020 wurde mit der Änderung von § 554 BGB ein Anspruch auf die Gestattung von Ladeinfrastruktur für Mieterinnen und Mieter geschaffen. Das bedeutet zwar, dass für Mietende kein Recht auf Selbstvornahme der baulichen Maßnahmen ohne Zustimmung des Vermietenden besteht. Der Anspruch des Mietenden ist jedoch dann ausgeschlossen, wenn die baulichen Veränderungen dem Vermietenden nicht zugemutet werden können, beispielsweise bei denkmalgeschützten Gebäuden. § 554 BGB geht zudem davon aus, dass die mietende Person die Kosten der Maßnahmen trägt und nach Beendigung des Mietverhältnisses zur Wiederherstellung des Ursprungszustandes verpflichtet ist.

Mit § 20 des Wohnungseigentümergegesetzes (WEG) wurde darüber hinaus ein Anspruch für Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer geschaffen, bauliche Veränderungen am Gemeinschaftseigentum zur Schaffung von Ladeinfrastruktur von E-Pkw einzufordern. Die WEG kann dann entscheiden, ob sie die baulichen Maßnahmen selbst durchführt oder einem oder mehreren Wohnungseigentümern gestattet. Die Kosten tragen Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer, die die Ladeinfrastruktur nutzen möchte.

¹⁶ Electrive.net (2022b)
¹⁷ Bundesregierung (2021)
¹⁸ BMWK (2022a)

Das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastrukturgesetz (GEIG) beinhaltet die Regelung, dass beim Neubau¹⁹ von Wohngebäuden mit mehr als fünf Stellplätzen in Zukunft jeder Stellplatz und beim Neubau von Nichtwohngebäuden mit mehr als sechs Stellplätzen jeder dritte Stellplatz mit Schutzrohren für Elektrokabel ausgestattet werden muss. Darüber hinaus muss bei Nichtwohngebäuden mindestens ein Ladepunkt installiert werden. Bei größeren Renovierungen von Nichtwohngebäuden im Bestand mit mehr als zehn Stellplätzen ist jeder fünfte Stellplatz mit Leitungsinfrastruktur und einem Ladepunkt auszustatten. Ab dem 1. Januar 2025 muss darüber hinaus jedes Nichtwohngebäude auch im Bestand mit mehr als zwanzig Stellplätzen über mindestens einen Ladepunkt verfügen.²⁰

FAZIT

Mit dem Elektromobilitätsgesetz (EMobG) von 2015 und der Ladesäulenverordnung (LSV) von 2016 besteht eine rechtliche Grundlage für die rechtssichere Auslegung von Elektromobilität. Die LSV wird regelmäßig auf Basis der europäischen AFIR-Richtlinie novelliert, um die Nutzerfreundlichkeit und Preistransparenz zu stärken. So kann dem noch immer vorherrschenden „Tarifdschungel“, der durch eine Vielzahl an Ladesäulenbetreibern am Markt besteht, entgegengewirkt werden. Mit den Änderungen im WEG und der Verabschiedung des GEIG wird explizit das Laden am Wohnort gefördert und Rahmenbedingungen dafür gesetzt. Das GEIG hat unmittelbaren Einfluss auf bestehende kommunale Stellplatzsatzungen, da das nationale Recht über dem kommunalen Satzungsrecht steht. Weitere rechtliche Fragestellungen hinsichtlich eines rechtssicheren Vergabe- und Genehmigungsverfahrens werden im Rahmen des Kapitels 6.3 thematisiert.

2 Bestandsanalyse

Die Stadt Gelsenkirchen hat bereits eine Vielzahl an Konzepten, Planungen und Zielen im Bereich nachhaltige Mobilität und Stadtentwicklung erarbeitet. Auf diese sowie auf demographische und verkehrliche Kenndaten im Stadtgebiet, auf denen die weiteren Prognosen und Analysen aufbauen, wird im nachfolgenden eingegangen.

2.1 Demographische Entwicklung

In der Stadt Gelsenkirchen wohnen 259.105 Einwohner. Im Jahr 2020 zogen 10.860 Einwohner hinzu und 12.403 fort, was einem negativen Wanderungssaldo von -1.543 Einwohnern entspricht. Bis zum Jahr 2040 wird ein Bevölkerungsstand von ca. 236.900 Einwohnern erwartet, was einem Rückgang von -22.205 Einwohnern bzw. um -8,57 % entspricht. Das Durchschnittsalter beträgt derzeit 45 Jahre (zum Vergleich: der bundesweite Altersdurchschnitt liegt bei 44 Jahren). Bis zum Jahr 2040 wird erwartet, dass das Durchschnittsalter bei 45 Jahre bleiben wird. Laut Prognose wird der Anteil der unter 30-Jährigen in der Stadt Gelsenkirchen um ca. -9 % abnehmen, der Anteil der über 65-Jährigen hingegen um 19,6 % zunehmen.

Mit dem Projekt QuartiersNETZ reagiert die Stadt Gelsenkirchen auf die Herausforderungen des demographischen Wandels und entwickelte in den Modellquartieren Buer-Ost, Schaffrath/Rosenhügel, Bulmke-Hüllen und Schalke Beteiligungsformate und Projekte zu mehr sozialer Teilhabe insbesondere älterer Bewohnerinnen und Bewohner der Quartiere. Um den demographischen Wandel aktiv mitzugestalten und Quartiere lebendig zu gestalten, kann eine Adaption der Maßnahmen, Ideen und Impulse auf weitere Quartiere der Stadt erfolgen. Eine attraktive, nachhaltige und nutzerfreundliche Mobilität ist dabei fester Bestandteil lebendiger und attraktiver Quartiere.

¹⁹ und bei Sanierungsvorhaben mit baulichen Veränderungen von mindestens 25 % der Gebäudeoberfläche
²⁰ BMWK (2022b):

2.2 Verkehrliche Kennzahlen

Gelsenkirchen ist sehr gut an die nächstgelegenen Großstädte Bottrop, Bochum, Dortmund, Duisburg, Essen sowie an den weiteren Raum des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen angebunden. Die Autobahnen A2 und A42 verlaufen durch Gelsenkirchen von West nach Ost im nördlichen Ruhrgebiet und stellen u. a. eine Verbindung zwischen Dortmund und Duisburg her. Die A52 verläuft von Marl über Gelsenkirchen bis an die niederländische Grenze. Die Bundesstraßen B226, B227 und teilweise die B224 verbinden die durch Gelsenkirchen gehenden Autobahnen und bilden somit ein zusammenhängendes Verkehrsnetz in und um Gelsenkirchen (vgl. Abbildung 4). Im Stadtgebiet gibt es vier S-Bahnhöfe, die den Zugang zum Schienenpersonennahverkehr (SPNV) sicherstellen. Die S-Bahnhöfe sind Haltestellen des Verkehrsverbundes Rhein-Ruhr (VRR). Insgesamt fahren durch Gelsenkirchen zwei S-Bahnen (S2, S9), drei Regionalbahnen (RB32/35, RB43, RB46) sowie drei Regionalexpressen (RE2, RE3, RE42), welche zahlreiche Städte und die Landeshauptstadt Düsseldorf im Ruhrgebiet mit Gelsenkirchen verbinden. Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) in der Stadt Gelsenkirchen wird von der Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG (BOGESTRA), der Ruhrbahn GmbH, den Vestischen Straßenbahnen, der Stadtwerke Oberhausen (STOAG) sowie der Busverkehr Rheinland GmbH (BVR) organisiert und betrieben. Insgesamt verkehren in der Großstadt eine Stadtbahn (U11), drei Straßenbahnen und mehr als 30 Buslinien (davon 5 Städteschneellbusse). In verkehrsschwachen Randzeiten existiert ein zusätzliches ÖPNV-Angebot mit Anruf-Sammeltaxis (AST) und einem Taxibus. Weiterhin werden in den Nächten von Freitag auf Samstag, von Samstag auf Sonntag und vor Feiertagen einige Nachtexpresslinien-Busse (NE) betrieben. Darüber hinaus besitzt Gelsenkirchen zwei Busbahnhöfe, den ZOB Buer im Norden sowie den Gelsenkirchen ZOB am Hauptbahnhof. An diesem bestehen Verbindungen zum Nah-, Regional- und Fernverkehr.

In der Stadt Gelsenkirchen existieren bisher wenige Sharing-Angebote. Die Betreiber Getaround und SnappCar stellen Carsharing-Plattformen von privaten und gewerblichen Autobesitzern zur Verfügung. Kommerzielle oder vereinsbasierte Angebote für Carsharing gibt es bisher in Gelsenkirchen nicht. Mit dem Bikesharing-Anbieter Metropolradruhr sowie dem Lastenradsharing-Anbieter Sigo kommt dem Bikesharing eine hohe Relevanz zu. Auch Betreiber für E-Scooter-Sharing wie Lime, Tier Mobility und Bolt sind in Gelsenkirchen aktiv. Zusätzlich wurde durch den Betreiber ELE ein E-Roller-Sharing als Free-Floating-System eingeführt.

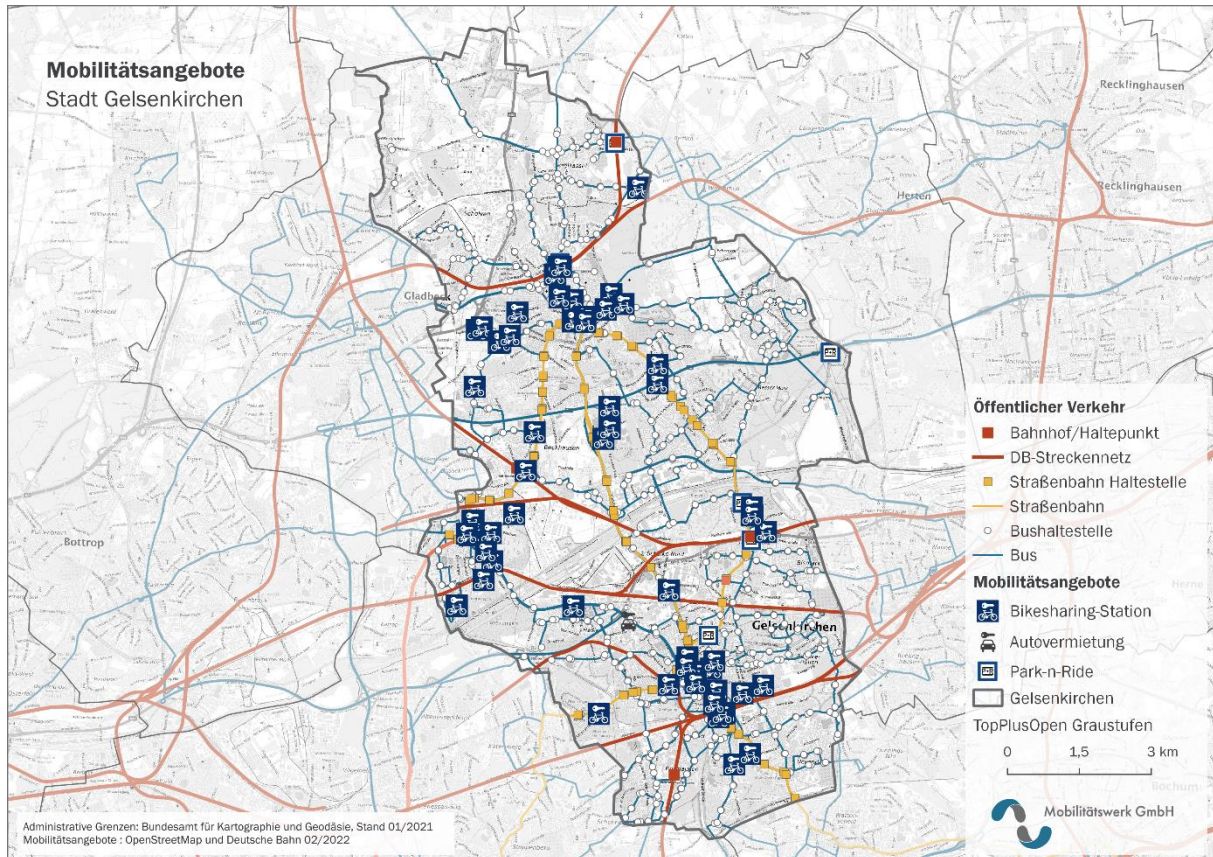


Abbildung 4: Mobilitätsangebote in der Stadt Gelsenkirchen

PENDLER

Knapp 50 % der Pendlerinnen und Pendler legen für den Arbeitsweg zwischen 11 und 20 km pro Strecke zurück, also zwischen 22 und 40 km pro Tag (vgl. Abbildung 3).²¹ Ein relevanter Anteil von ca. 28 % entfällt auf Tagesfahrleistungen von 42 bis 100 km für Pendlerwege. Die durchschnittliche Pendlerdistanz liegt für die Auspendler bei 37 km und für die Einpendler bei 30 km (der bundesweite Durchschnitt liegt bei ca. 36 km)²².

In der Stadt Gelsenkirchen sind 46.116 Einpendlerinnen und Einpendler sowie 50.535 Auspendlerinnen und Auspendler zu verzeichnen, 36.366 Beschäftigte sind Binnenpendlerinnen und Binnenpendler. Die Stadt Gelsenkirchen weist einen negativen Pendlersaldo von -4.419 Beschäftigten auf und hat eine mittlere Einpendlerquote²³ von 56 % sowie eine mittlere Auspendlerquote von 58 %²⁴. Dabei sind wichtige Pendlerdestinationen für die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit dem Wohnort Gelsenkirchen insbesondere Bochum, Essen, Dortmund, Duisburg und Oberhausen. Aus den umliegenden Städten Gladbeck, Herten, Recklinghausen, Bottrop, Marl und Dorsten stammen die meisten Einpendler, für die Gelsenkirchen den Arbeitsort darstellt (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6).

21 Vgl. Bundesagentur für Arbeit, 2022 (Stichtag 31.06.2021); Alle Angaben zu Pendlern in diesem Absatz basieren auf dieser Quelle. Die Berechnung der Wegelänge basiert auf der Luftliniendistanz zwischen den Mittelpunkten der Kommune des Wohnortes und der des Arbeitsortes und einem Umwegfaktor von 1,2. Bei der Pendlerverflechtung werden aus Datenschutzgründen nur Gemeinden mit mind. 10 Pendlern berücksichtigt.

22 Mittlere Fahrtstrecke der Ein- und Auspendler, ohne Berücksichtigung der Binnenpendler

23 Anteil der Einpendler der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort Gelsenkirchen

24 Anteil der Auspendler aus Gelsenkirchen heraus

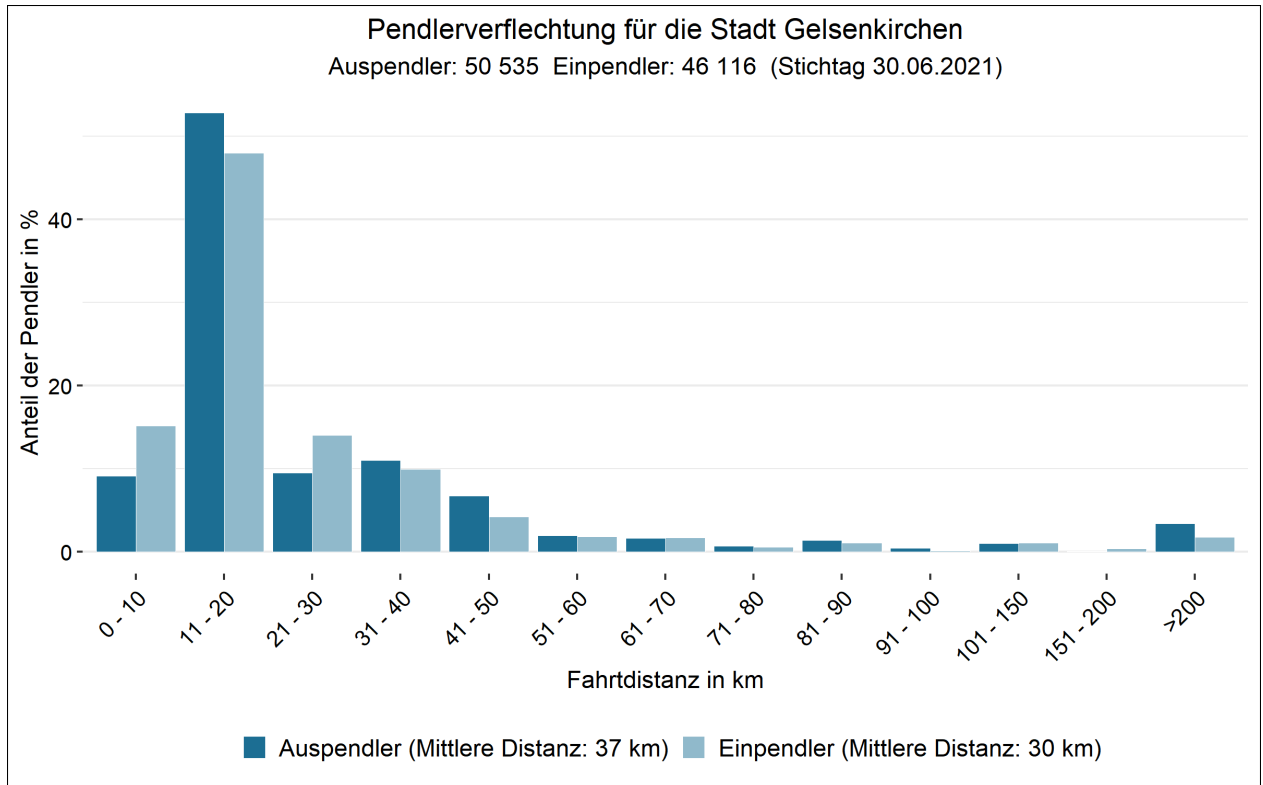


Abbildung 5: Pendlerverflechtung für die Stadt Gelsenkirchen

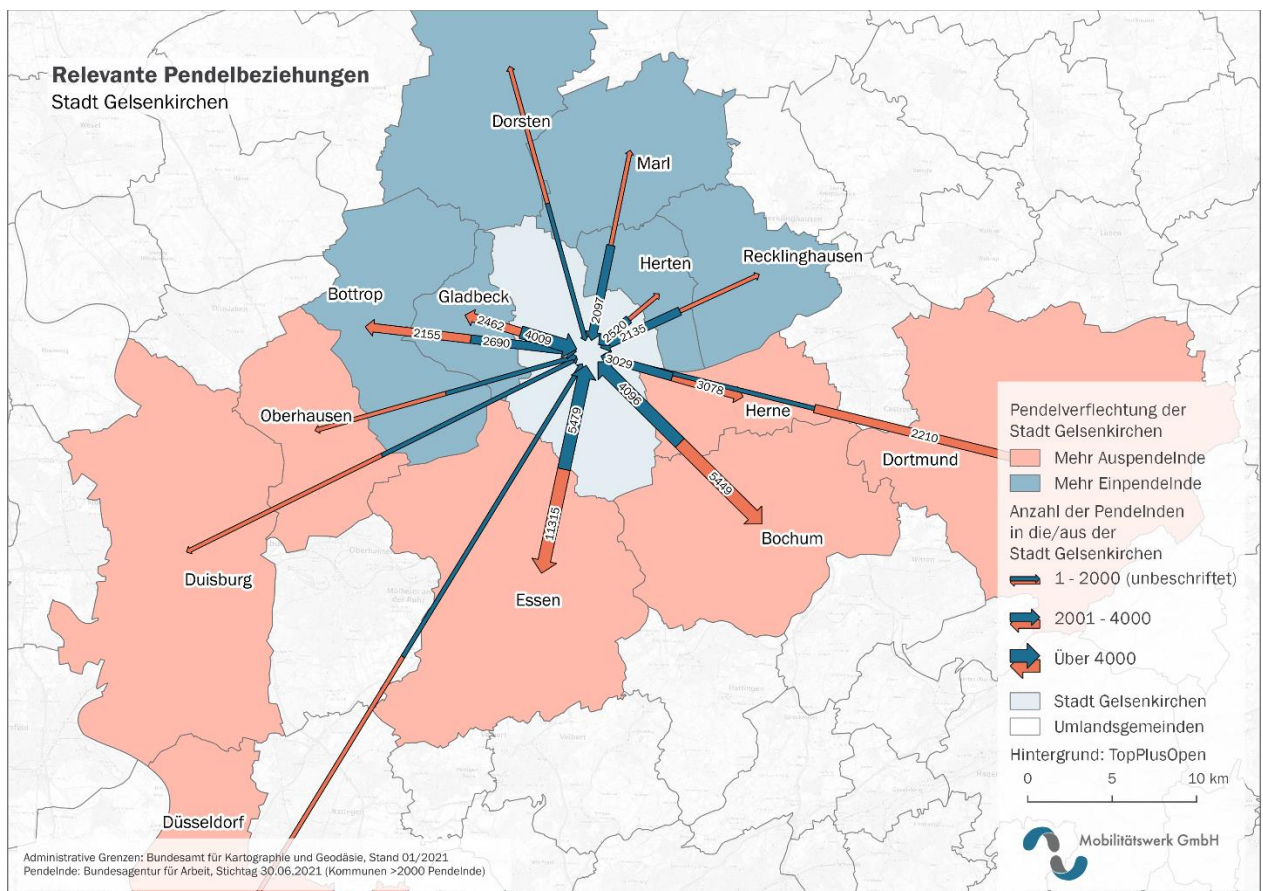


Abbildung 6: Relevante Pendlerbeziehungen der Stadt Gelsenkirchen

PKW-BESTAND

Zu Beginn des Jahres 2022 waren laut Kraftfahrtbundesamt (KBA) 124.514 Pkw in der Stadt Gelsenkirchen zugelassen (davon 91 % private und 9 % gewerbliche Halter).²⁵ Dies entspricht einem Motorisierungsgrad von 481 Pkw pro 1.000 Einwohner (der Bundesdurchschnitt beträgt 580 Pkw pro 1.000 Einwohner). Die Pkw-Neuzulassungen in der Stadt Gelsenkirchen für das Jahr 2020 von 22 Neuzulassungen pro 1.000 Einwohner lagen unter dem Bundesdurchschnitt von 35 Neuzulassungen pro 1.000 Einwohner.²⁶ Dies ist ein Indikator für einen gebremsten Markthochlauf von Elektrofahrzeugen, da bei wenigen Neuzulassungen die Umwälzung des Fahrzeugbestandes langsamer verläuft.

Von den 124.514 Pkw sind zum 1.1.2022 2.224 elektrifizierte Pkw (E-Pkw) in der Stadt Gelsenkirchen zugelassen (verteilt auf 1.029 BEV und 1.195 PHEV), was einem E-Pkw-Anteil von 1,8 % entspricht. Zum Vergleich: der bundesdeutsche Durchschnitt liegt bei 2,4 %.

AUSBAUSTAND DER LADEINFRASTRUKTUR

Der Anteil der Wohnungen in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern in der Stadt Gelsenkirchen liegt bei 17,5 % und damit unter dem bundesweiten Schnitt von 45 %. Damit ist das private Laden am Wohnort nur für wenige Einwohner eine Option und somit der Bedarf für (halb-)öffentliche LIS (insbesondere Anwohner-LIS) umso größer.

In der Stadt Gelsenkirchen befinden sich derzeit (Stand 03/2022) 59 Ladeorte mit 113 Normalladepunkten und 29 Schnellladepunkten.²⁷ Auf einen Ladepunkt kommen demnach fast 16 E-Pkw, was über dem bundesweiten Durchschnitt von 14,25 E-Pkw liegt (vgl. Tabelle 3).²⁸ Basierend auf einer Routing-Analyse wurde die mittlere Distanz zur nächsten Ladestation berechnet, welche bei 0,9 km und damit unter dem bundesweiten Durchschnitt von 3,9 km liegt.

Um Ladebedarfe entlang von Mittel- und Langstreckenfahrten zu decken, wird vom Bund die Errichtung und der Betrieb von Schnellladeinfrastruktur ausgeschrieben. Eine Abdeckung von Schnellladeinfrastruktur soll alle zehn Fahrminuten erfolgen. Unter dem Namen Deutschlandnetz sollen ca. 1.000 Schnellladestandorte errichtet werden, davon 900 Standorte abseits der Autobahnen in bereits definierten Gebieten, den sogenannten Suchräumen.²⁹ Davon befinden sich 3 Suchräume ganz oder teilweise in der Stadt Gelsenkirchen, die unter die Standortkategorie L fallen. Dies entspricht in Summe einer geplanten Anzahl von 36 DC-Ladepunkten. Für die Stadt Gelsenkirchen ist dabei jedoch der Suchraum in Buer bzw. Scholven relevant, da die anderen beiden Suchräume größtenteils in Gladbeck und Herten liegen und Gelsenkirchen nur an den Stadtgrenzen streifen.

²⁵ Vgl. KBA 2021

²⁶ Vgl. KBA 2021a

²⁷ Abgleich der Plattformen www.lemnet.net, www.goingelectric.de und der Bundesnetzagentur, die seit 2016 die öffentlichen Ladepunkte erfasst

²⁸ Eine Empfehlung in der Europäischen Richtlinie für den Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFID) geht von einem Verhältnis von 1:10 aus (ein Ladepunkt versorgt zehn E-Pkw).

²⁹ Vgl. BMVI 2021

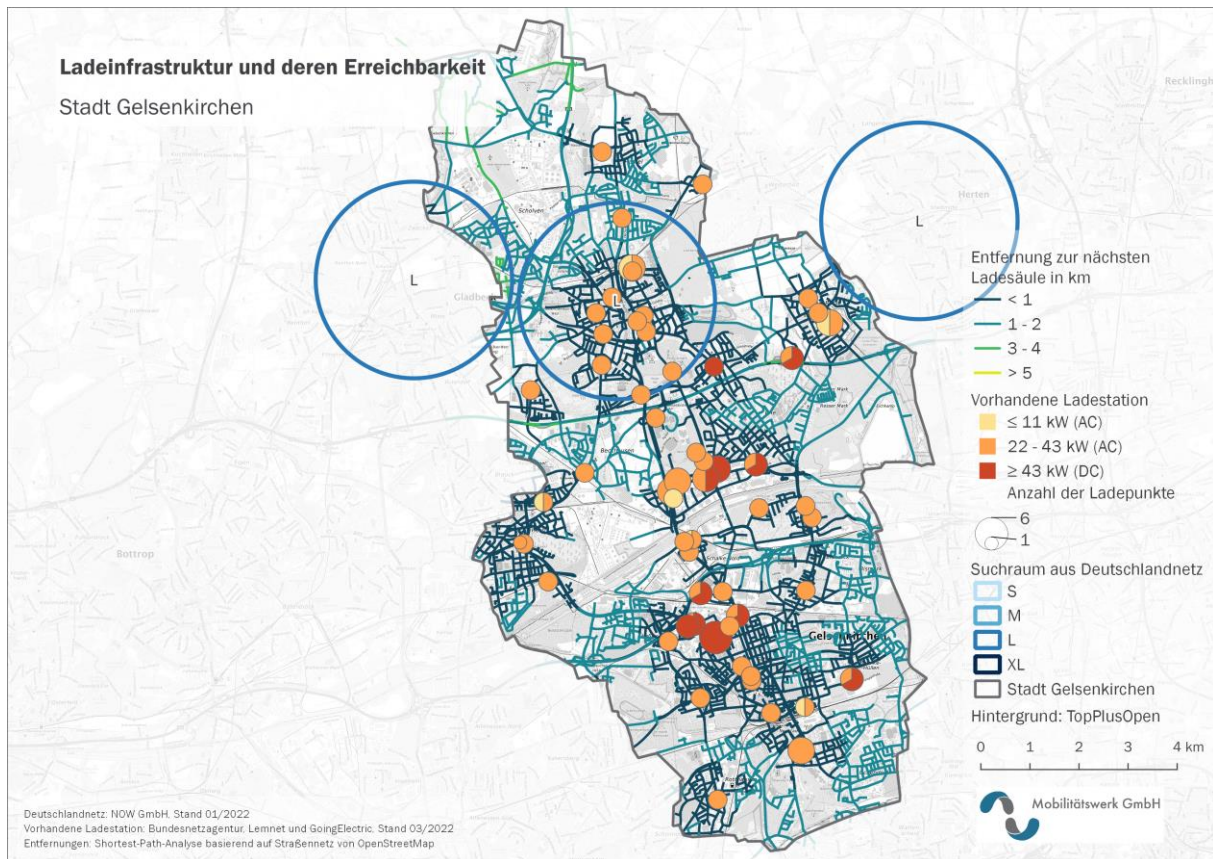


Abbildung 7 Bestehende Ladeinfrastruktur und deren Erreichbarkeit in Gelsenkirchen

Hinsichtlich der Chancen und Risiken für den weiteren Ladeinfrastrukturausbau in Gelsenkirchen wurde der Status Quo mit anderen Kommunen des Typs Großstadt verglichen und ein Abgleich mit dem landes- und bundesweiten Ausbaustand vorgenommen (vgl. Tabelle 3).

Dabei zeigt sich, dass Gelsenkirchen pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner im Vergleich zu anderen Großstädten eine geringere Zahl an Ladesäulen aufweist. Die mittlere Distanz zwischen zwei Ladeorten fällt hingegen gering aus. Es besteht oftmals noch Sorge, dass Reichweiten von E-Pkw zu gering sind, um mit dem bestehenden Ladenetz einen verfügbaren Ladeort zu finden. Diese Sorge wird medial als „Reichweitenangst“ bezeichnet. Erstnutzer von E-Pkw sind oftmals Bewohnerinnen und Bewohner von Ein- und Zweifamilienhäusern, die an der eigenen Garage, Einfahrt oder am Carport private Ladeinfrastruktur installieren können. Dadurch besteht eine 1:1 Bereitstellung von E-Fahrzeug und Ladepunkt. Diese Nutzergruppe verfügt über hohe Ladesicherheit. Durch den hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern zeigt sich, dass diese Nutzergruppe in Gelsenkirchen gering ausfällt, unterrepräsentiert ist, so dass der Markthochlauf leicht verzögert erfolgt. Um dieser Herausforderung zu begegnen, ist der Ausbau von öffentlicher und halböffentlicher Ladeinfrastruktur entscheidend, da Bewohnerinnen und Bewohner von Mehrfamilienhäusern entweder auf angemieteten Stellplätzen der Wohnungsunternehmen laden können oder auf das wohnortnahe Parken und Laden im öffentlichen Straßenraum angewiesen sind. Auch wenn Gelsenkirchen mehr Aus- als Einpendlerinnen und -pendler zu verzeichnen hat, sind Einpendlerinnen und Einpendler ebenso auf das öffentliche und halböffentliche Laden angewiesen, sofern keine Lademöglichkeit beim Arbeitgeber besteht.

Tabelle 3: Chancen und Risiken für den weiteren Ladeinfrastrukturausbau in Gelsenkirchen

	Stadt Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	Deutschland	Kommunen des Typs Großstadt
E-Pkw-Anteil in % ³⁰	1,79	2,52	2,43	0,45
Neuzulassungsanteil in % ³¹	4,50	5,00	4,30	8,20
Mittlere Distanz zur nächsten Ladesäule in km	0,87	1,88	3,86	1,02
Ladesäulen pro 1 000 Einwohner ³²	0,23	0,36	0,39	0,52
E-Pkw pro Ladepunkt ³³	15,82	17,39	14,25	14,93
Ladesäulen pro 100 km Straße ³⁴	7,53	5,44	4,50	12,15
Einfamilienhaus-Anteil in % ³⁵	17,47	41,18	44,80	19,84

2.3 Anknüpfung an bestehenden Zielen

Die Stadt Gelsenkirchen nimmt die Mobilitätswende in Angriff. Das Thema ist in verschiedenen Referaten der Stadt angesiedelt, um die Mobilitätsentwicklung auf Quartiersebene und stadtwweit voranzubringen. Nachfolgend werden die Konzepte und bestehenden Maßnahmen vorgestellt, an denen das vorliegende Ladeinfrastrukturkonzept anknüpft. Dabei stellen der Green City Plan sowie der Masterplan Mobilität, welcher sich noch in Bearbeitung befindet, die größten Anknüpfungspunkte für das Ladeinfrastrukturkonzept dar.

Tabelle 4: bestehende Ziele und Planwerke zur Förderung der Elektromobilität in Gelsenkirchen

Planwerk	Maßnahme
Regionales Mobilitätsentwicklungskonzept für die Metropole Ruhr (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Digitales Parkraummanagement fördern (Belegung von Ladepunkten) • Smart Mobility Pilotquartiere • Bessere Vernetzung innerhalb der Region
Luftreinhalteplan (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des Ladeinfrastrukturausbaus im Stadtgebiet • Privilegierung von E-Fahrzeugen • Anschaffung von E-Fahrzeugen für den kommunalen Fuhrpark
Integriertes Entwicklungskonzept Rotthausen (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Elektromobilität und E-Logistik durch Ladeinfrastruktur für E-Pkw und E-Fahrräder • Kooperation mit Unternehmen (Dual-Use) und Wohnungsunternehmen
Regionalplan Ruhr (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von innen heraus • Energieeffiziente und klimaverträgliche Bauleitplanung fördern • Erneuerbare Energien in den Fokus nehmen

30 Stand: Dezember 2021, vgl. KBA 2021

31 Anteil der Neuzulassungen von E-Pkw im Jahr 2021 an allen Pkw, Stand: Dezember 2021

32 Einwohnerzahl Stand: Dezember 2021, Anzahl Ladestationen Stand: April 2022

33 Anzahl E-Pkw Stand: Januar 2022

34 Stand: August 2021

35 Anteil der Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern an allen Wohnungen, Stand: Dezember 2021, vgl. StBA 2021

Green City Plan (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Bevorzugung von E-Fahrzeugen • Modellquartiere emissionsarme Mobilität <ul style="list-style-type: none"> • Anschaffung von E-Taxen und elektrischen Fuhrparkfahrzeugen • Förderung von Gewerbetreibenden, Handwerkern und der Wohnungswirtschaft • Stärkere Vernetzung (Smart City) • Schnellladen fördern • Aufbau von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge
Integriertes Entwicklungskonzept Schalke Nord (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Minderung der Verkehrsemissionen • Stärkung alternativer Mobilitätsformen
Räumliches Strukturkonzept Gelsenkirchen (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Stärkung des Umweltverbundes und Wandel der Mobilität u.a. durch den Ausbau von Ladeinfrastruktur • Errichtung von Mobilitätsstationen • Verbesserte Kommunikation der Mobilitätsangebote
Vernetzte Stadt Gelsenkirchen	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse von Verkehrsmengen und -flüssen • Vermessung 360° Aufnahmen • Smartes Parken
Klimaschutzkonzept (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von Mobilpunkten • Förderung von Elektromobilität

Besonders im Fokus steht die Entwicklung von innen heraus und die bessere (digitale) Vernetzung von Verkehrsangeboten. Die Elektrifizierung des Verkehrs wird in den Konzepten als allgemeines Handlungsfeld betont und wird im Rahmen dieses Konzepts aufgegriffen und umgesetzt. Dabei hat das vorliegende Konzept den öffentlichen Ladeinfrastrukturausbau im Fokus. Begleitende Maßnahmen zur Sensibilisierung und Aktivierung weiterer Akteure, um Ladeinfrastruktur ganzheitlich zu betrachten, werden im Rahmen des Maßnahmenkonzeptes aufgegriffen.

3 Bedarfsprognose

Das Modell GISeLIS dient zur Abschätzung des gegenwärtig und zukünftig erwarteten Umfangs von Ladevorgängen und deren räumlicher Verteilung. Die Prognose der Ladevorgänge gliedert sich in drei Module (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 8: Funktionsweise des Standortmodells für Ladeinfrastruktur GISeLIS

- Basierend auf einem Bewertungsverfahren wird in drei Szenarien die Anzahl der E-Pkw bis zum Jahr 2030 auf kommunaler Ebene bestimmt. Dieses Verfahren berücksichtigt die finanzielle Möglichkeit zum Kauf eines E-Pkw (abgebildet durch amtliche statistische Daten zu Bruttoverdienst, Einkommenssteuer, Bodenrichtwert und Anteil an Beschäftigten), das potenzielle Interesse an Elektromobilität (abgebildet durch Bildungsgrad und Wahlbeteiligung) sowie die Möglichkeit zum Laden (abgebildet durch die Distanz zur nächsten Ladestation und den Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern).
- Für jeden E-Pkw (unterschieden nach BEV und PHEV) wird, abhängig von der Siedlungsstruktur (Kernstadt, Umland oder ländlicher Raum), die mittlere Anzahl an Wegen, differenziert nach Wegezweck und -länge, berechnet. Grundlage dafür ist die Verkehrserhebung *Mobilität in Deutschland 2017*.
- Diese klassifizierten Wege werden anhand eines zweiten Bewertungsverfahrens auf die umliegenden Gemeinden und Städte verteilt. Dabei wird jede Kommune hinsichtlich ihrer Attraktivität bezüglich eines Wegezweckes bewertet. Bspw. wird die Attraktivität für den Wegezweck Freizeit/Tourismus durch die Anzahl von Freizeiteinrichtungen, Cafés und Restaurants bei *OpenStreetMap*, touristischen Übernachtungen sowie Einträge und Rezensionen bei *Tripadvisor* abgebildet. Die Wahrscheinlichkeit für einen Ladevorgang richtet sich nach der Aufenthaltsdauer und der Länge des Weges.

Für die darauf aufbauende detaillierte Standortanalyse in der Stadt Gelsenkirchen wurde dieser Modellansatz leicht modifiziert und mit einer erweiterten Datengrundlage³⁶ auf einem 100 m-Gitter durchgeführt.

36 U. a. Zensus-Daten im 100 m-Gitter

3.1 Markthochlauf Elektrofahrzeuge

Basierend auf einer Metastudie zum Markthochlauf, zu Pkw-Bestandsdaten, diversen sozioökonomischen Kennzahlen und Bevölkerungsprognosen wurde in verschiedenen Szenarien die erwartete Anzahl an Elektrofahrzeugen bestimmt (vgl. Abbildung 9 und Tabelle 5).

Für die Stadt Gelsenkirchen steigt die Anzahl der E-Pkw von derzeit 2.224 (Stand 01.01.2022) bis zum Jahr 2025 auf 11.107 Fahrzeuge an. Im moderaten Szenario werden bis 2030 für die Stadt Gelsenkirchen 31.028 E-Pkw erwartet, was einem E-Pkw-Anteil von 26 % entspricht (Vergleich: Durchschnitt in Deutschland: 30 %; Nordrhein-Westfalen: 30 %). Je nach Entwicklung der Fahrzeugpreise, Batterietechnologie, Rohstoffpreise, politischen Fördermaßnahmen und anderen Einflussfaktoren ist ein höherer oder niedrigerer Marktanteil möglich. Der verzögerte Markthochlauf unter dem bundes- und landesweiten Schnitt ergibt sich aus dem vergleichsweise niedrigeren pro-Kopf-Einkommen und der rückläufigen Bevölkerungsentwicklung. Dabei ergibt sich ein verändertes Verhältnis zwischen den rein batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen und den Plug-In-Hybriden: Da in den Hybrid-Fahrzeugen zwei Antriebstechnologien verbaut werden, haben diese Fahrzeuge ein höheres Gewicht als die rein batterieelektrischen Fahrzeuge. Zudem werden kleinere Batterien in Hybridfahrzeugen verbaut, so dass die Reichweite geringer ist. Aktuell verfügen PHEV über elektrische Reichweiten von ca. 60 km. In der politischen Diskussion wird aktuell über die Förderbedingungen für PHEV diskutiert. Ebenso wird eine Nachweispflicht erwartet, welcher Anteil an Strecke tatsächlich elektrisch zurückgelegt wird, um die Verbräuche zu senken. Diese Faktoren lassen darauf schließen, dass PHEV in den nächsten fünf bis zehn Jahren eine relevante Übergangslösung darstellen, sich langfristig jedoch die rein batterieelektrische Lösung durchsetzen wird. Im Bereich mittlere und schwere Nutzfahrzeuge wird ab 2035 die Relevanz von Wasserstoff und E-Fuels als weitere alternative Antriebstechnologien zunehmen. Da Elektromobilität jedoch heute schon alltagstauglich ist, die Strategien der Hersteller für die nächsten Jahre auf Elektromobilität ausgelegt sind, wird diese Antriebstechnologie auch über 2035 hinaus nicht in Konkurrenz zu E-Fuels oder Wasserstoff stehen, sondern den Großteil der zugelassenen Fahrzeuge ausmachen. Weitere Antriebstechnologien werden ergänzend eingesetzt.

Tabelle 5: Prognose der erwarteten E-Pkw

Jahr	BEV	PHEV	Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in %
2022	1.029	1.195	1,8
2025	6.379	4.728	9,3
2030	22.319	8.709	26,4
2035	42.660	7.189	44,2

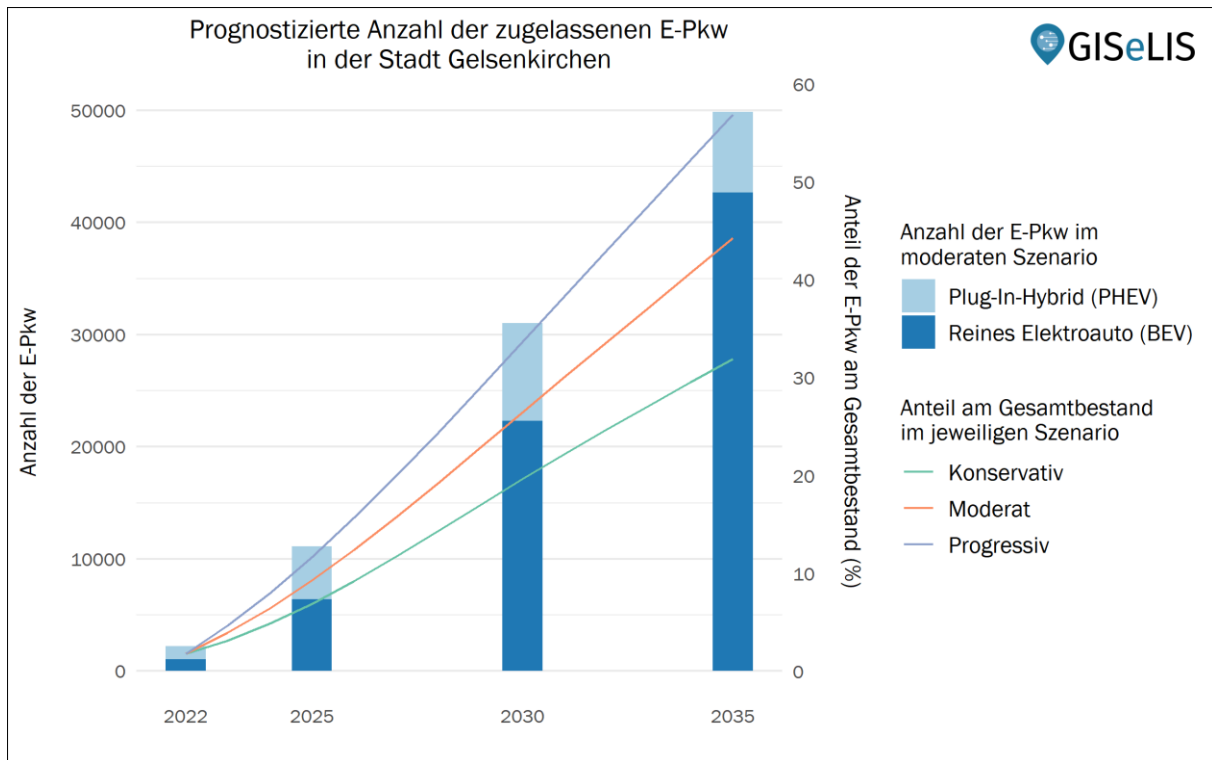


Abbildung 9: Prognostizierte Anzahl der zugelassenen E-Pkw (im moderaten Szenario) sowie Anteil der E-Pkw am Gesamtbestand (für jedes Szenario)

3.2 Ladebedarf nach Ladeorten

Die zu erwartende Anzahl an Ladevorgängen in einer Stadt resultiert im Wesentlichen aus der prognostizierten Anzahl von E-Pkw in der Stadt selbst und in den umliegenden Kreisen und Städten, dem beobachteten Mobilitätsverhalten sowie einer detaillierten Analyse der Wegeziele (z. B. Einkaufszentren, Schwimmbäder, Hotels etc.). Touristischer Verkehr und Durchgangsverkehr werden ebenfalls berücksichtigt. Das Modell ermittelt den Markthochlauf in einem ersten Schritt deutschlandweit. Eine Regionalisierung erfolgt in einem zweiten Schritt. Die prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge ergibt sich aus dem Ladebedarf an folgenden Ladeorten:

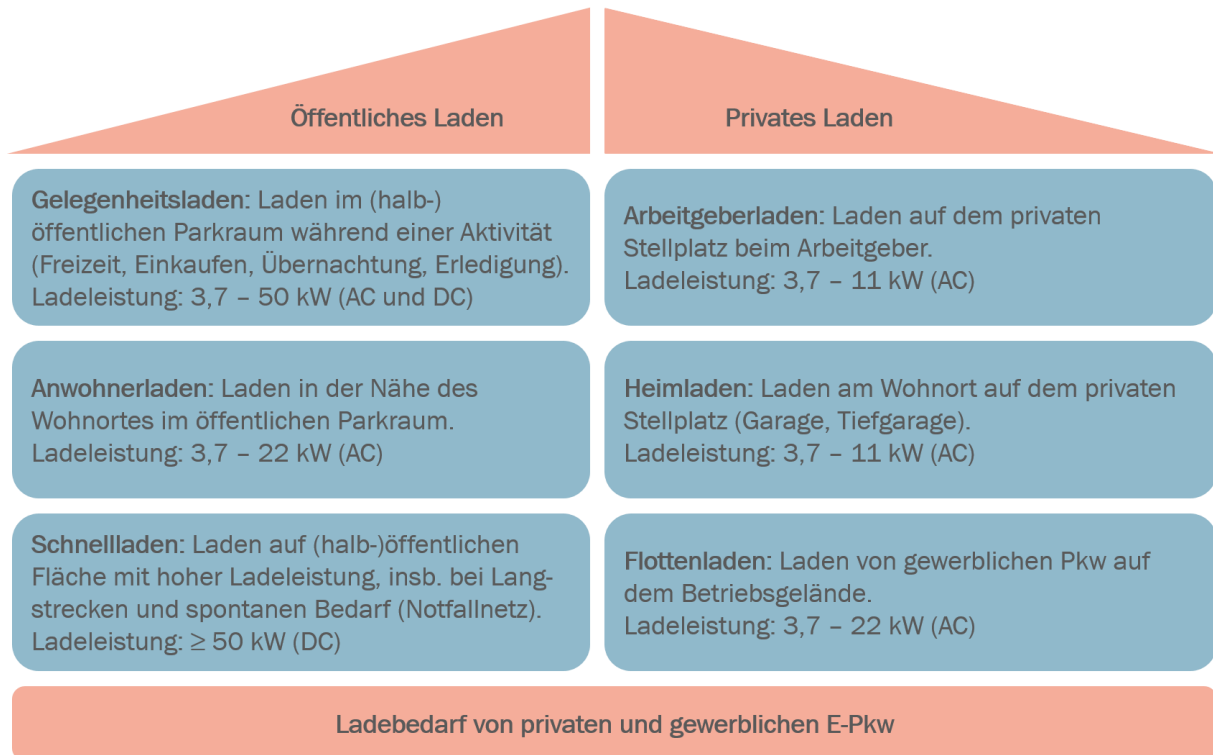


Abbildung 10: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat)

An diesen Ladeorten laden dann unterschiedliche Nutzergruppen, wie Bewohnerinnen und Bewohner, Besucherinnen und Besucher sowie Gäste. Diese Nutzergruppen fahren verschiedene Ladeorte an und nutzen diese Standorte unterschiedlich.

Je Standzeiten und die Nutzungszusammensetzung an einem Standort ergibt sich eine Empfehlung, welche Ladeleistung zum Einsatz kommen kann (vgl. Abbildung 11).

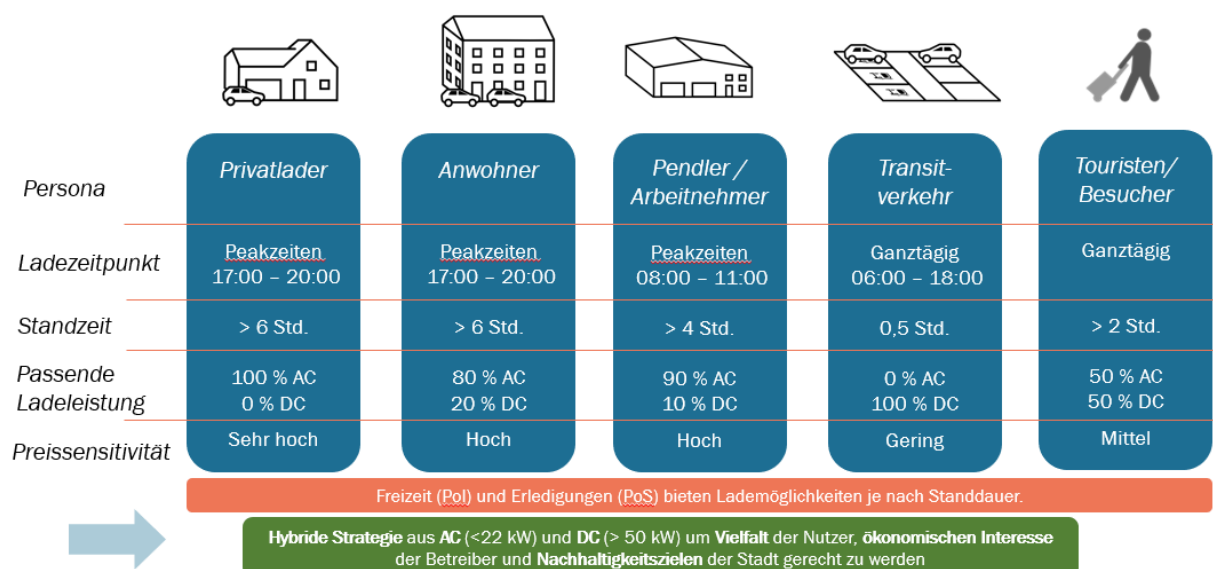


Abbildung 11: Ladeverhalten von Nutzergruppen

In der Stadt Gelsenkirchen werden im Jahr 2030 pro Tag ca. 43 Ladevorgänge pro 1.000 Einwohner erwartet, davon 17 auf öffentlichem Grund (gegenüber 66 täglichen Ladevorgängen pro 1.000 Einwohner im Bundesdurchschnitt und 21 auf öffentlichem Grund).

Je nach regionalen Gegebenheiten variieren die Anteile der Ladeorte. Ländliche Gemeinden weisen bspw. aufgrund der Verfügbarkeit privater Stellplätze einen höheren Anteil an privaten Ladevorgängen auf. Kommunen, in denen sich Autobahnraststätten oder Autohöfe befinden, haben einen höheren Anteil von Schnellladevorgängen. Kommunen mit einer überörtlichen Versorgungsfunktion oder frequentierten Sehenswürdigkeiten/Ausflugszielen weisen typischerweise einen hohen Anteil von (halb-)öffentlichen Normalladevorgängen auf. Die Prognosen für das moderate Szenario sind für die Stadt Gelsenkirchen in Tabelle 6 zusammengefasst und in Abbildung 12 visualisiert.

Tabelle 6: Prognose der erwarteten Ladevorgänge pro Tag (moderates Szenario)

Jahr	Heimladen	Anwohnerladen	Arbeitgeberladen	Gelegenheitsladen	Schnellladen	Flottenladen
2022	361	34	89	120	48	155
2025	1.803	324	555	682	244	554
2030	3.823	1.461	1.858	2.189	827	998
2035	5.396	2.732	3.235	3.693	1.507	1.167

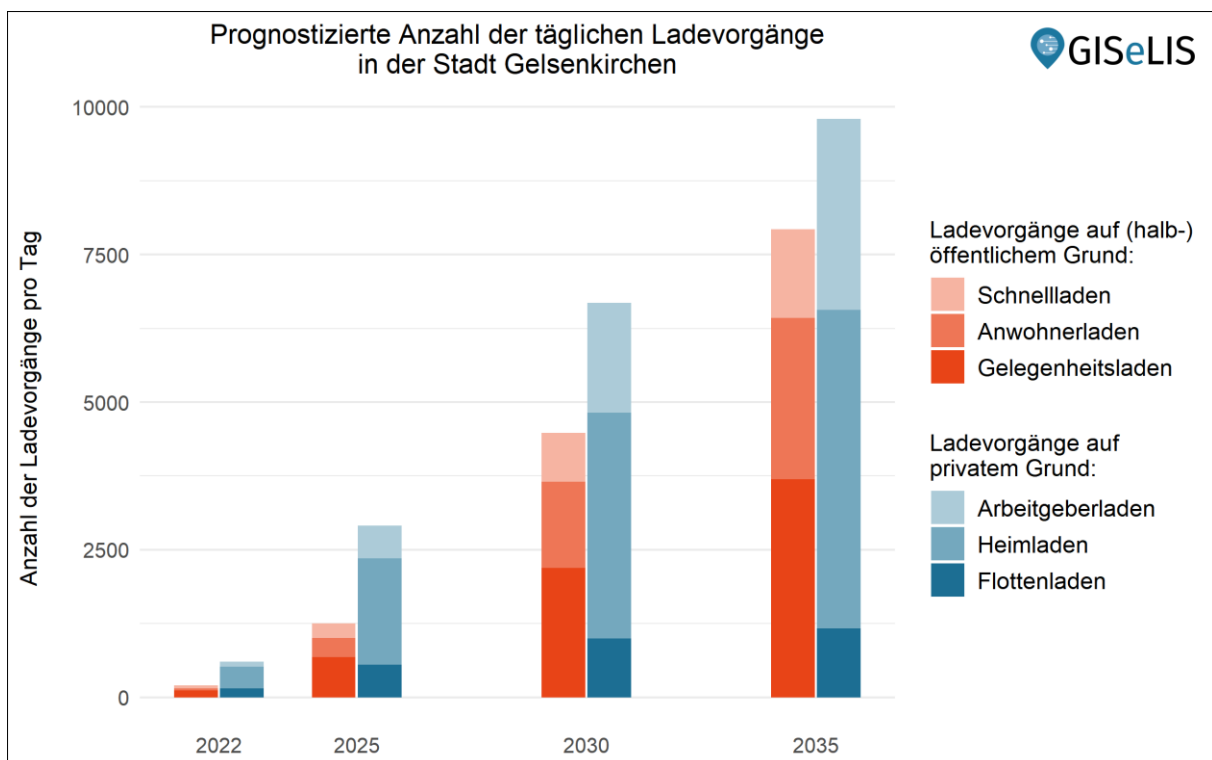


Abbildung 12: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge (moderates Szenario)

Grundsätzlich gilt, dass die Stadt mindestens für die Deckung des Anwohnerladebedarfs zuständig ist, um Anwohner*innen ohne eigenem Stellplatz Lademöglichkeiten in Wohnortnähe bereitzustellen. Der Bedarf des Gelegenheitsladens wird teilweise durch privatwirtschaftliche Akteure gedeckt. Auf Basis der Analyse der Verteilung von Points of Interests und Points of Sales konnte folgende Verteilung des Gelegenheitsladens in Gelsenkirchen ermittelt werden:

- Tourismus und Freizeit (28%)

- Einkaufen (48 %)
- Arbeit/Ausbildung (z. B. Park-n-Ride Parkplatz, ausgenommen Arbeitgeberladen) (12 %)
- Private Erledigungen (z. B. Arztbesuch, Behördengang) (12 %)

Der wichtigste Zweck für Gelegenheitsladen in der Stadt Gelsenkirchen ist Einkaufen mit einem Anteil von 50 %. Je nach Quartierszusammensetzung variiert die Zusammensetzung von Ladeorten. In einem gemischten Wohn- und Geschäftsviertel besteht demnach Ladebedarf durch Gelegenheitsladen (Kundinnen und Kunden, Besucherinnen und Besucher), Anwohnerladen (Anwohnerinnen und Anwohner, die in Wohnortnähe laden), Arbeitgeberladen (Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber sowie Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer laden am Arbeitsort) sowie aus dem Flottenladen, da in ca. 47 % der Unternehmen Dienstfahrzeuge zum Einsatz kommen.³⁷ Das Heimpladen tritt an Ein- und Zweifamilienhäusern auf. Auch wenn der Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern in Gelsenkirchen mit 17.5 % deutlich unter dem landes- und bundesweiten Schnitt liegt (41 % in NRW und 45 % deutschlandweit) ist der Anteil der täglichen Ladevorgänge dennoch hoch. Es wird davon ausgegangen, dass Nutzerinnen und Nutzer ohne eigene Ladestation zwei bis 3 Ladevorgänge pro Woche tätigen, um den Ladebedarf zu decken. Bei Heimpladern ist das abendliche Laden über Nacht Routine und es werden Ladevorgänge getätigt, die teilweise nicht zwingend erforderlich sind, da das Fahrzeug noch über ausreichend Restreichweite verfügt.

Einzelhändler verfügen über große Stellplatzkapazitäten und bereits heute stehen schon vereinzelt Lademöglichkeiten während des Einkaufs zur Verfügung. Aktuell wird das Laden für Kundinnen und Kunden während des Einkaufs angeboten. Dafür erfolgen Kooperationen mit größeren E-Mobility-Providern und Charge Point Operatoren, die EnBW und ShellGroup. Ausbauplanungen erfolgen bundesweit für die Filialstandorte, so dass eine konkrete Aussage, wann welcher Supermarkt in Gelsenkirchen mit Ladeinfrastruktur ausgestattet wird, nicht möglich ist. Es wurde dennoch analysiert, welche Einzelhändler bereits Pläne angekündigt haben und bereits LIS an einigen Standorten ertüchtigt haben. Es erfolgte eine Analyse der Einzelhandelsflächen in Gelsenkirchen, so dass eine Potenzialanalyse durchgeführt wurde, wo bis 2030 mit halböffentlichem Ausbau zu rechnen ist.

37 vgl. statista (2022a)

Ein Teil des ausgewiesenen Ladebedarfes kann dadurch gedeckt und dadurch weniger öffentlich Flächen bereitgestellt werden. Für die weitere Standortplanung sind diese Potenziale zu berücksichtigen und im Zuge eines Monitorings den Real-Ausbau entlang halböffentlicher Flächen zu er-

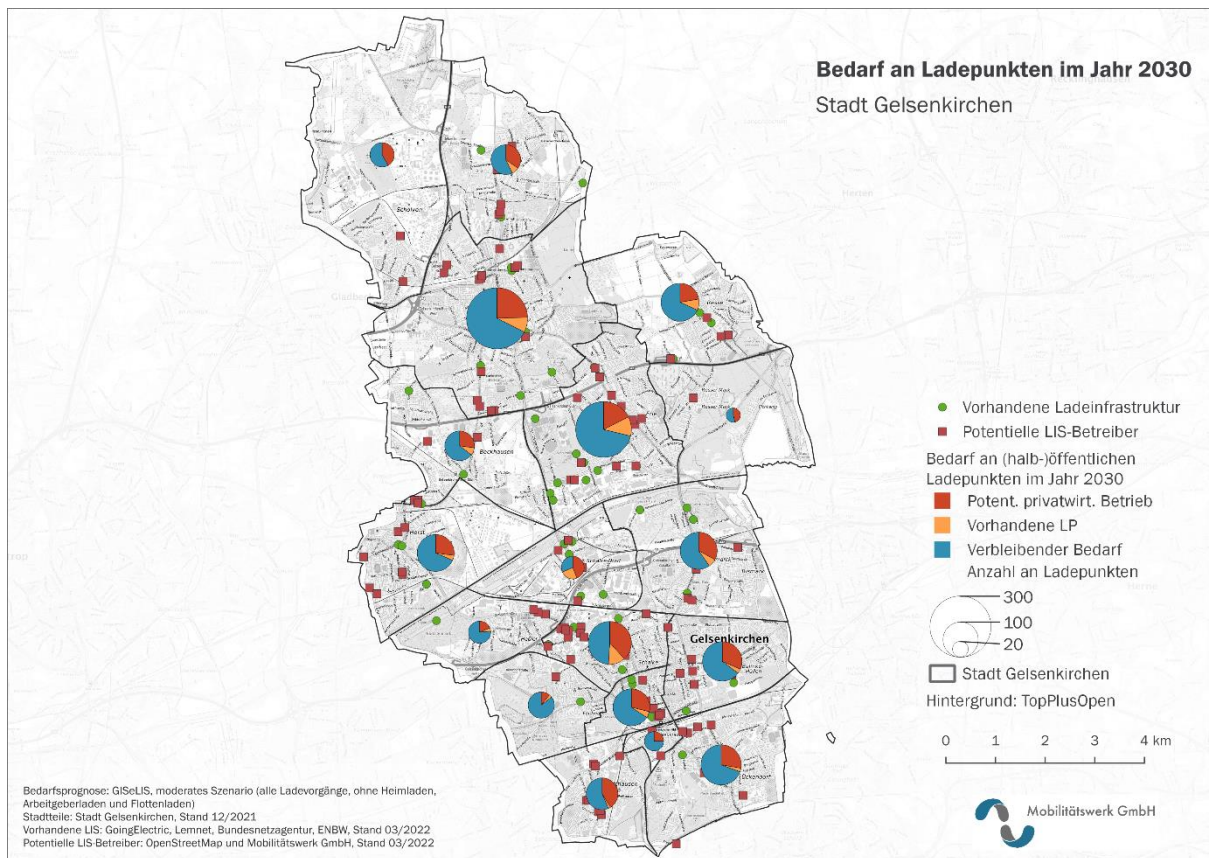


Abbildung 13: Verteilung potenzieller privatwirtschaftlicher Ladeinfrastrukturbetreiber in Gelsenkirchen

fassen. Für das Gelegenheitsladen können öffentliche als auch halböffentliche Ladeorte genutzt werden. Diese gemeinsame Betrachtung ergibt sich daraus, dass es für Nutzerinnen und Nutzer keinen Unterschied macht, in welchem Eigentum sich eine Fläche befindet, die entlang alltäglicher Wege angesteuert werden. Für die Stadt ergibt sich die Aufgabe, ein Monitoring des Ausbaus entlang halböffentlicher Flächen vorzunehmen, um den öffentlichen Ausbau ergänzend zu forcieren.

TOURISTISCHER LADEBEDARF

Die Stadt Gelsenkirchen verfügt über 22 Unterkünfte (davon 15 Hotels³⁸) mit insgesamt 2.140 Betten, in denen im Jahr 2019 etwa 364.700 Gäste übernachteten.³⁹ Dies entspricht einem Anteil von 1.410 Übernachtungsgästen pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner im Jahr 2019, was unter dem bundesweiten Durchschnitt von 5.500 Übernachtungsgästen pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern liegt. Zusätzlich zu den in der amtlichen Statistik erfassten Übernachtungsgästen haben ca. 32.000 Übernachtungen stattgefunden, welche über Onlineplattformen gebucht wurden.⁴⁰ Da Übernachtungsgäste, welche mit einem eigenen E-Pkw anreisen, auf Ladeinfrastruktur angewiesen sind, kommt insbesondere größeren Beherbergungsbetrieben eine wichtige Funktion als Standort von LIS zu. Betreibende kleinerer Beherbergungsbetriebe sind auf die Errichtung einer eigenen Wallbox oder (halb-)öffentlicher LIS in nächster Umgebung angewiesen. In jedem

³⁸ vgl. Tripadvisor, Stand 2021/06

³⁹ vgl. StBA 2019b, berücksichtigt wurden Beherbergungsbetriebe mit 10 oder mehr Schlafgelegenheiten und deren Gäste. Für repräsentativere Angaben wurden Zahlen vor der Pandemie von 2019 verwendet und keine aktuellen Zahlen.

⁴⁰ vgl. StBA 2022: Buchungsdaten der Plattformbetreiber Airbnb, Booking, Expedia Group und TripAdvisor. Daten liegen auf Kreisebene vor und wurden anhand der Einwohnerzahl regionalisiert.

Falle steigert die Zahl der Übernachtungsgäste den Ladebedarf in der Region, weshalb eine gute Erreichbarkeit von LIS ein wesentlicher Standortfaktor im Tourismus sein wird. Der hohe Anteil des Ladebedarfs im Bereich Freizeit/Tourismus von 28 % am gesamten (halb-)öffentlichen Normalladen unterstreicht die Bedeutung dieser Zielgruppe.

Diese stark frequentierten touristischen Ziele stehen im Fokus für die weitere Standortplanung, da an diesen Standorten bis 2025 Ladeinfrastruktur bereitgestellt bzw. erweitert werden sollte. Da es sich nicht um öffentliche Flächen handelt, ist eine Ansprache der Flächeneigentümer erforderlich und Ausbaupläne sind zu erfragen.

INTERNATIONALE GARTENSCHAU 2027

2027 findet in der Metropolregion Rhein Ruhr die internationale Gartenschau (IGA) statt. Die Hochrechnung der Besucherprognose ergab im Mittelwert 4.194 Tagesgäste allein für die IGA und einen mittleren Mehrbedarf an Parkraum von 671 Stellplätzen pro Tag. Die Schaffung von Ladeinfrastruktur ist dabei von hoher Priorität. Dennoch soll der Ausbau von LIS bedarfsgerecht vorgenommen werden, so dass nicht empfohlen wird, exklusive Ladeinfrastruktur für die IGA zu schaffen. 2028 sollte trotz geringeren Besucheraufkommen die bestehende Ladeinfrastruktur trotzdem eine gewisse Mindestauslastung vorweisen.

Dennoch stellt die IGA einen relevanten Hebel für den Ladeinfrastrukturausbau in Gelsenkirchen dar. Im Rahmen der Ermittlung von Ausbaustufen (vgl. Kapitel 4.2) wurden die Zielgrößen für 2025 und 2030 definiert. Nach der Etablierung des empfohlenen Vergabe- und Genehmigungsprozesses (vgl. Kapitel 6.3.3) sind die Ausbauziele anzusteuern. Unter Berücksichtigung der IGA kommt der frühzeitigen Zielerreichung der Ladebedarfe für 2030 eine hohe Relevanz zu. Die Standortidentifikation und Veröffentlichung von Standorten muss demnach zügig erfolgen, ggf. unter Aufstockung der personellen Kapazitäten, damit spätestens Anfang 2027 diese Ladepunkte in Betrieb genommen werden können. Ladepunkte müssen in einem Parkleitsystem mit ausgeschildert werden und im Idealfall auf einer Anfahrtkarte auf der Homepage für die IGA eingetragen werden.

3.3 Ladebedarf nach Ladepunkten

Zusammenfassend werden die Ergebnisse der mittelfristigen (bis zum Jahr 2025) und langfristigen (bis zum Jahr 2030) LIS-Prognose für die Stadt Gelsenkirchen in Tabelle 6 für das moderates Szenario vereinfacht dargestellt und daraus die benötigte Anzahl an Ladepunkten bzw. -stationen abgeleitet. Ausgehend von dem prognostizierten E-Pkw-Anteil, der Bevölkerungsentwicklung und dem Motorisierungsgrad ergibt sich die Anzahl der erwarteten E-Pkw. Daraus wiederum ergibt sich über das typische Fahr- und Ladeverhalten ein Ladebedarf, anhand dessen die benötigte Anzahl der Ladepunkte bzw. Ladestationen abgeschätzt wird.

Für die Gewährleistung eines bedarfsgerechten LIS-Ausbaus ergibt sich für die Stadt Gelsenkirchen eine prognostizierte Mindestanzahl von ca. 443 (halb-)öffentlichen AC-Ladepunkten und 49 DC-Ladepunkten bis 2025 und von 1.770 AC-Ladepunkten und 160 DC-Ladepunkten bis 2030⁴¹:

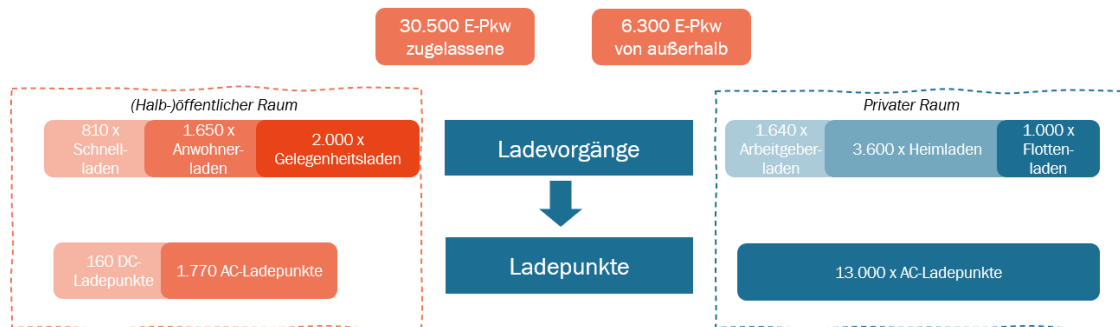


Abbildung 14: Bedarf an privaten und öffentlichen Ladepunkten in Gelsenkirchen bis 2030

Die Anzahl an ermittelten Ladepunkten ergibt sich aus den Modellanalysen und resultiert aus den täglichen Ladevorgängen. Es wird ein Abgleich mit weiteren Studien vorgenommen, um die Plausibilität der Ergebnisse zu ermitteln:

Tabelle 7: Prognose der benötigten (halb-)öffentlichen Ladepunkte im Vergleich zu relevanten Studien (regionalisierter Bedarf anhand des Verhältnisses zur Einwohnerzahl)

	Bedarf an Ladepunkten bis 2030
GISeLIS (moderates Szenario)	1.932
Ziel der Bundesregierung (Gesamtbedarf 1 Mio. LP) ⁴²	3.050
Ladeinfrastruktur nach 2025/2030, Referenzszenario für urbane Räume (Gesamtbedarf 710.000 LP) ⁴³	1.450

Bei den ausgewiesenen Bedarfen bis 2030 handelt es sich um rechnerische Mindestbedarfe. Um diesen Bedarf zu decken, werden in einem zweiten Schritt die bestehende Ladeinfrastruktur sowie erwartete Aktivitäten privatwirtschaftlicher Akteure berücksichtigt. Für die Analyse zu Ausbauaktivitäten privatwirtschaftlicher Akteure erfolgte auf Recherche, welche Filialisten und Akteure bereits deutschlandweit Ausbaupläne angekündigt haben. Zudem wurden diese Ausbaupläne nach Branchen hin untersucht. Da kaum konkrete Aussagen von privatwirtschaftlichen Akteuren getroffen werden, wann die Ertüchtigung von Stellplätzen mit Ladeinfrastruktur mit welcher Abdeckung statt-

41 Ohne Berücksichtigung der vorhandenen Ladepunkte
 42 Vgl. Bundesregierung 2019
 43 Vgl. NOW 2020b

findet, wurden konservative Annahmen dafür getroffen, so dass ein halböffentlicher Ausbau darüber hinaus weiterhin möglich ist und weniger öffentliche Flächen dafür bereitgestellt werden müssten:

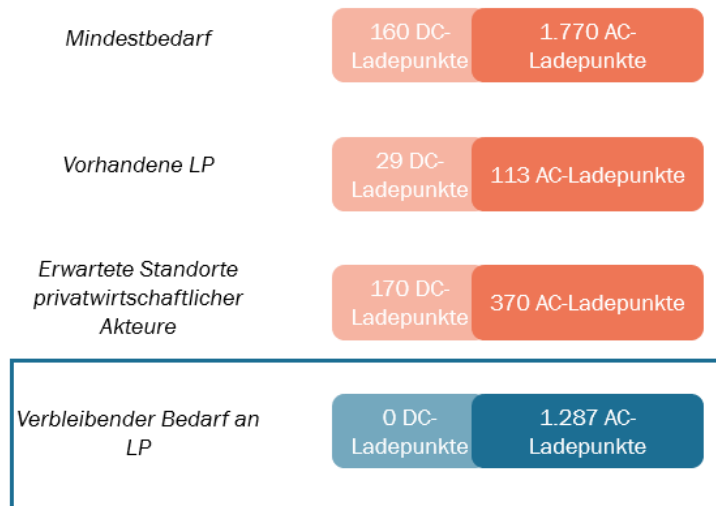


Abbildung 15: verbleibender Bedarf an bereitzustellenden Ladepunkten in Gelsenkirchen bis 2030

Eine erhöhte Außenwirkung im Sinne der Wahrnehmung der Elektromobilität und zur Steigerung des Sicherheitsempfindens der Bürgerinnen und Bürger sowie der Besucher der Stadt Gelsenkirchen kann ggf. die Installation weiterer Lademöglichkeiten zielführend sein bzw. sollte der Ausbau der prognostizierten Anzahl an Ladestationen von einer öffentlichkeitswirksamen Vermarktung begleitet werden. Die nachstehende Tabelle fasst die Annahmen für die Prognose zusammen. Dabei sind Annahmen, wie die mittlere Tagesfahrleistung, der Verbrauch und die Ladeleistung in kW an öffentlicher Ladeinfrastruktur als Modellkonstanten angenommen. Änderungen im Ladeverhalten sind demnach nicht signifikant zu erwarten. Der Verbrauch in kWh pro 100 km stellt einen gemittelten Wert dar, der durch die Diversität an Fahrzeugmodellen sowie durch den noch immer relevanten Einfluss von Plug-In-Verbräuchen als Modellkonstante angenommen wurde. Die Gesamtnutzungsdauer ist dabei ebenfalls als konstant angenommen, da von einer gleichmäßigen Auslastung aller Ladepunkte im Modell ausgegangen wird, die den Mindestbedarf decken.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Prognose für (halb-)öffentliche LIS (Einbeziehung des Normal-, Schnell- und Anwohnerladens)

	Mittelfristig	Langfristig	Ausblick
Bezugszeitraum	2025	2030	2035
E-Pkw-Anteil in %	9,3	26,4	44,2
Einwohnerinnen und Einwohner	251.500	246.100	241.200
Pkw-Bestand	119893	117318	112664
Davon E-Pkw	11107	31028	49849
Mittlere Tagesfahrleistung in km	38		
Mittlerer Verbrauch in kWh pro 100 km	22		

Ladeleistung	AC	DC	AC	DC	AC	DC
Mittlere Ladeleistung in kW an (halb-) öffentlicher LIS	5 - 10	100	5 - 10	100	5 - 10	100
Gesamtladedauer an (halb-)öffentl. LIS pro Tag in h	2605	84	9987	285	18293	520
Gesamte Nutzungsdauer pro Tag je Ladepunkt in h	3-6	1,5	3-6	1,5	3-6	1,5

4 Standortpotenzial

Im Rahmen dieses Kapitels wird nun untersucht, wie sich der Ladebedarf auf die Stadtteile unterteilt und wie der Ausbau von Ladeinfrastruktur vorgenommen werden kann.

4.1 Standortpotenzial auf Stadtteilebene

Es wurde untersucht, wie sich das Heimpladen, Anwohnerladen, Gelegenheits- und Schnellladen in den Stadtteilen Gelsenkirchens verhält, um Aussagen zu treffen, in welchen Stadtteilen der Ausbau zu priorisieren ist und welche Ausbaustufen sich daraus ergeben. Für 2025, 2030 und 2035 ergeben sich für die einzelnen Stadtteile folgende Bedarfe:

Tabelle 9: Verteilung des Ladebedarfs im Stadtgebiet

Stadtteil	Anzahl an E-Pkw			Bedarf an (halb-)öffentlichen AC- Ladepunkten			Bedarf an (halb-)öffentlichen DC- Ladepunkten		
	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Neustadt	105	302	482	7	32	52	0	1	2
Resser Mark	114	343	589	4	21	28	0	1	2
Schalke-Nord	136	382	617	11	42	67	2	4	7
Heßler	209	623	1062	9	36	65	1	4	7
Feldmark	287	862	1495	13	59	97	1	2	4
Scholven	1155	2933	4228	10	46	78	1	5	10
Rotthausen	422	1225	2044	19	88	142	1	3	5
Altstadt	192	575	1009	29	110	178	2	7	12
Horst	644	1840	3034	28	106	194	2	4	6
Bulmke-Hüllen	642	1856	3087	33	126	220	1	4	8
Schalke	420	1265	2211	37	134	228	6	21	39
Bismarck	494	1428	2364	26	108	177	3	11	19
Beckhausen	516	1537	2624	16	74	125	1	2	4
Hassel	1148	3045	4611	16	70	123	1	3	6
Ückendorf	623	1834	3080	31	131	224	1	5	9
Resse	478	1430	2448	18	78	134	12	42	80
Erle	1421	3929	6233	61	231	409	6	19	35
Buer	1309	3830	6474	75	278	493	8	21	42

In den nachstehenden Abbildungen sind diese Bedarfe ebenfalls dargestellt. Dabei zeigt sich, dass insbesondere in den zentralen Stadtteilen Buer und Erle der höchste Bedarf zu erwarten ist. Aufgrund der besonders hohen Siedlungsdichte werden in diesen beiden Quartieren die meisten E-Pkw zugelassen, woraus sich auch ein hoher Anteil der Anwohnerladevorgänge ergibt, die wohnortnah im öffentlichen und halböffentlichen Raum getätigt werden.

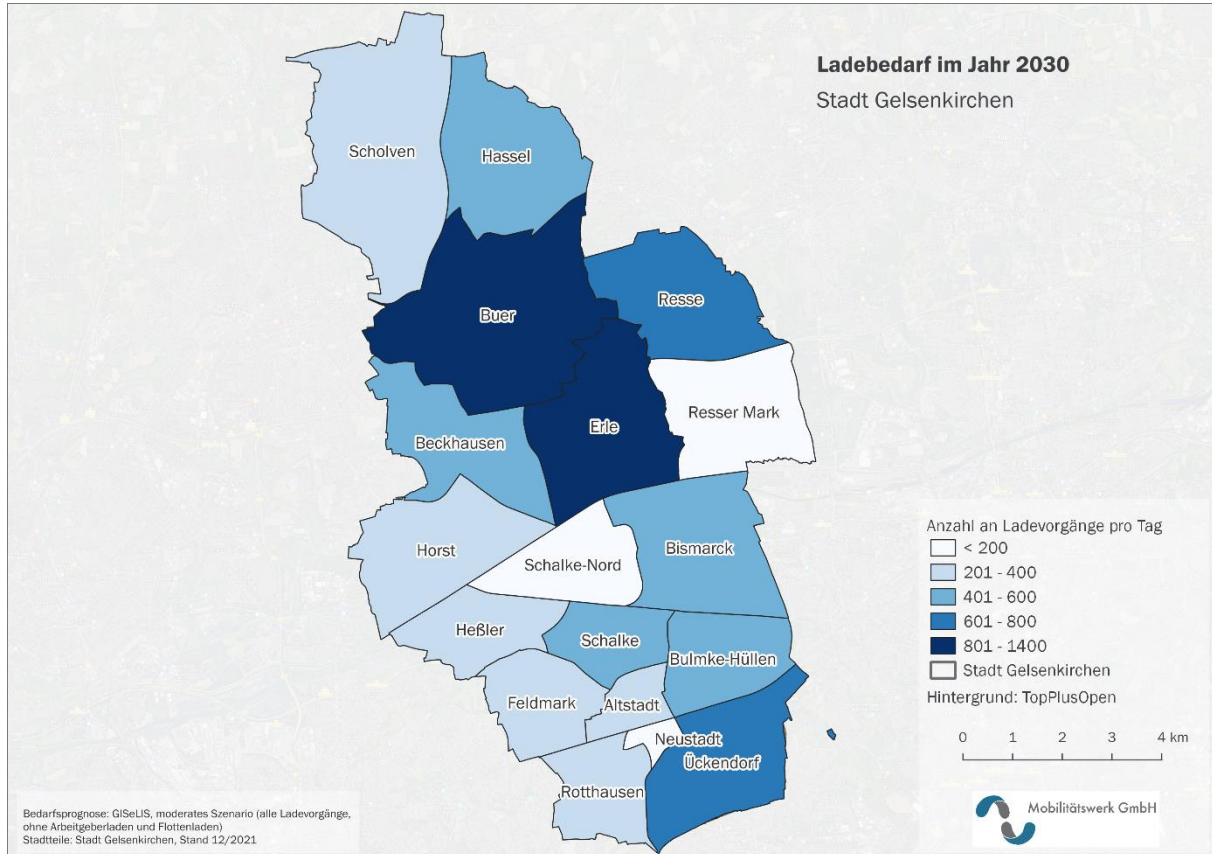


Abbildung 16: Ladebedarf in Gelsenkirchen 2030

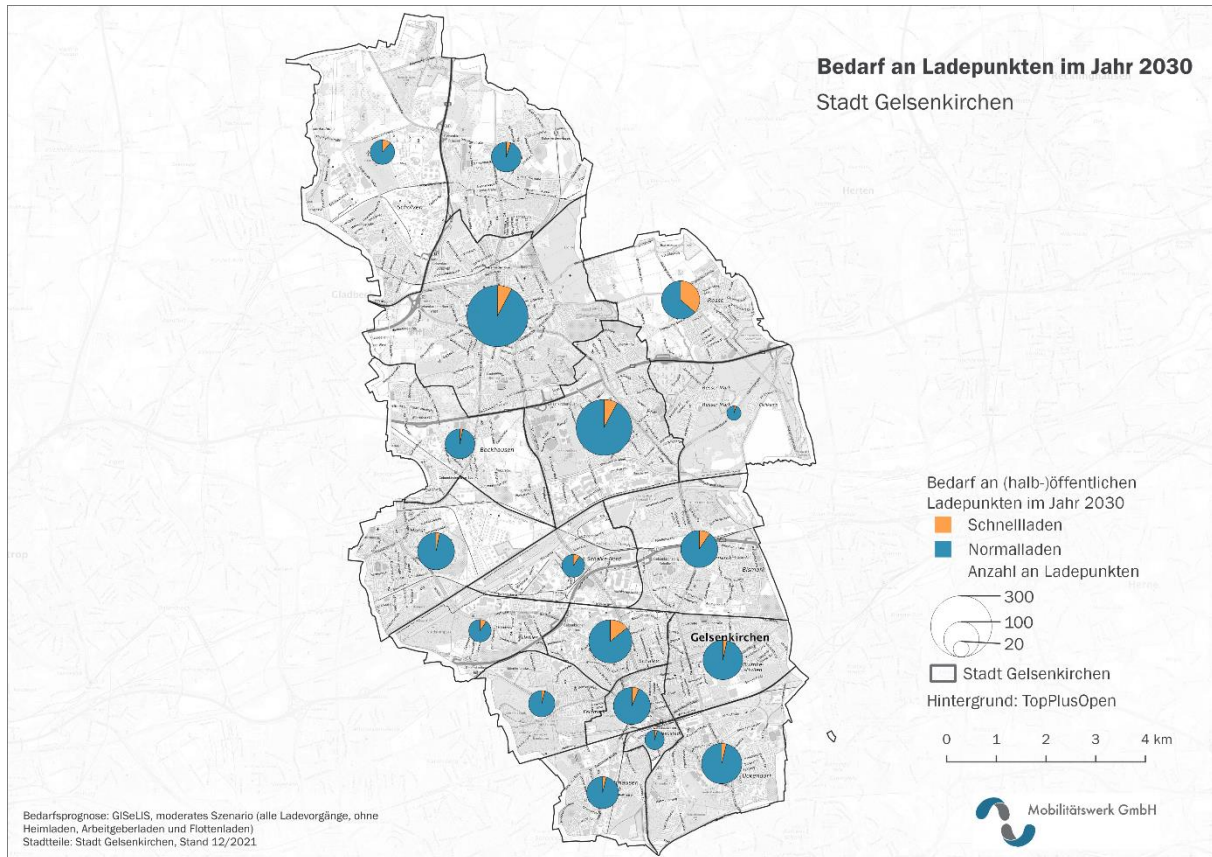


Abbildung 17: Bedarf an Ladepunkten nach Stadtteilen in Gelsenkirchen

Abbildung 17 zeigt den deutlich höheren Anteil des Schnellladens in Resse. Durch die Lage an der A2 mit dem Rastplatz Resser Mark (Nord) ergibt sich dieser hohe Bedarf. Der Autobahnrastplatz eignet sich ideal für die Errichtung von Schnellladeinfrastruktur. Die Autobahnauffahrt 7 Herten mit einem Pendlerparkplatz in direkter Nähe befindet sich ebenfalls am Rande des Stadtteils, so dass ein Ladestopp in unmittelbarer Autobahnnähe im Stadtteil stattfinden kann.

4.2 Ausbaustufen

Der Ausbau von Ladeinfrastruktur zur Deckung des Ladebedarfes muss nun in mindestens drei Ausbaustufen erfolgen. Ziel der ersten Ausbaustufe ist es, den optimierten Vergabeprozess (vgl. Kapitel 6.3.3) zu erproben und mit diesem transparenten Vergabeablauf mehr potenzielle Betreiber für Gelsenkirchen zu gewinnen. Erfahrungen aus dieser ersten Ausbaustufe werden für die weiteren Ausbauschritte aufgenommen. Nach Abschluss des Konzeptes besteht die Deckung des Ladebedarfes bis 2025 als erstes Zwischenziel an. Als Grundlage dafür wurde eine Clusteranalyse durchgeführt, welche die Stadtteile in Gelsenkirchen je nach Anteil an Wohngebäuden und Diversität an Nutzergruppen unterteilt und so Bereiche definiert, die für Betreiber besonders attraktiv (A), relevant (B) und eher unattraktiv (C) sind (vgl. Abbildung 18). Die konkreten Vorgaben zur Auswahl der Standorte sowie zum Umgang mit Nachverdichtung von bestehenden Ladeorten werden konkret in Kapitel 6.3.3 beschrieben.

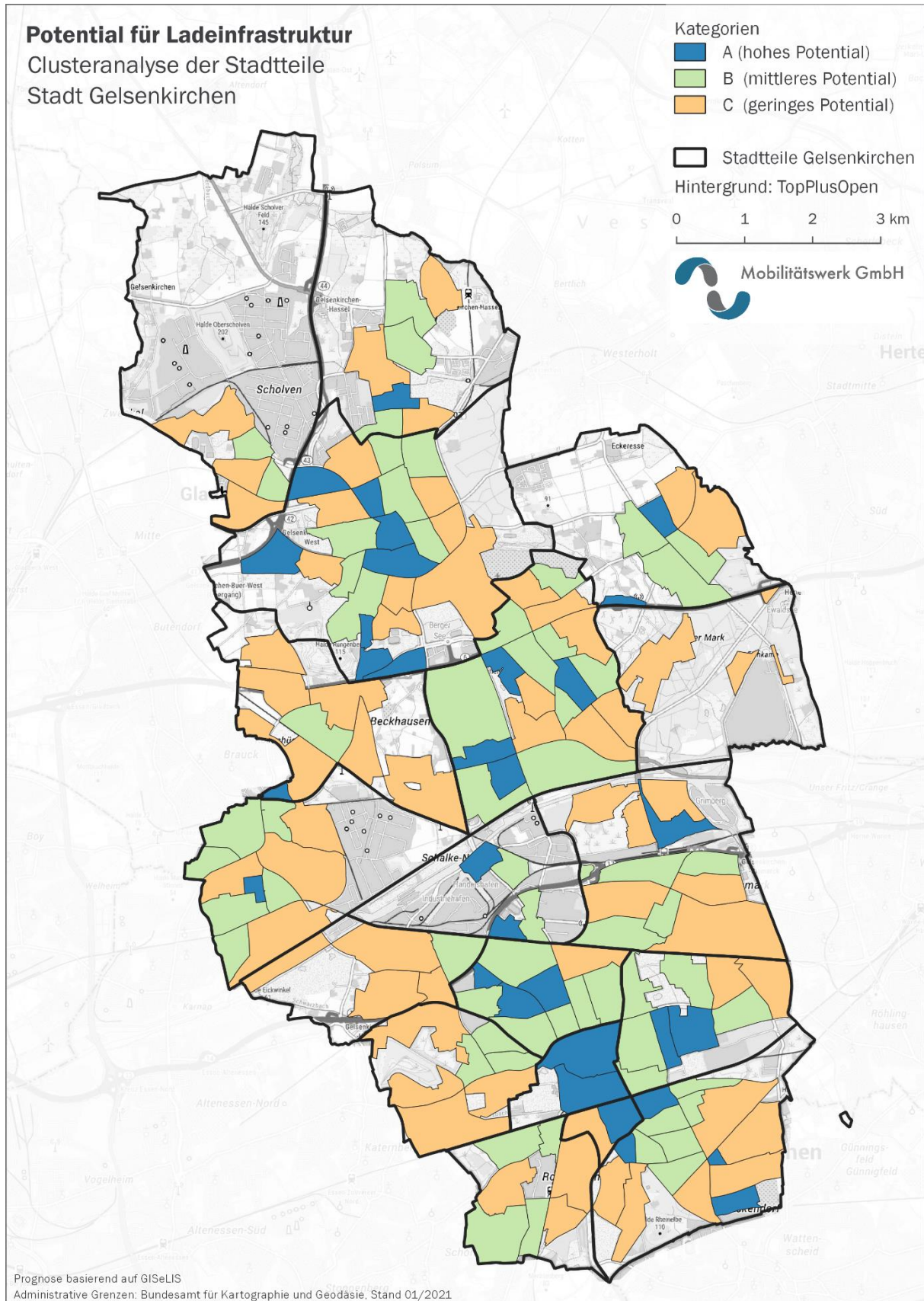


Abbildung 18: Clusteranalyse 2025

Mit Hilfe der bereitgestellten Potenzialflächenkartierung sowie der Clusteranalyse verfügt die Stadt Gelsenkirchen über Werkzeuge zur Standortidentifikation, wodurch der Ausbau von Ladeinfrastruktur erfolgen kann. Ein regelmäßiges Monitoring, wo Ladeorte erweitert und im halböffentlichen Raum errichtet werden, ist für die Dimensionierung der folgenden Ausbaustufen bis 2030 unabdingbar. Im Rahmen eines solchen Monitorings muss stadtteilspezifisch (oder noch kleinteiliger) der Ausbaustand von Ladeinfrastruktur mit dem prognostizierten Bedarf abgeglichen werden. Gebiete, die bereits besonders gut bzw. besonders schlecht abgedeckt sind, können so identifiziert werden und die Stadt kann steuernd wirken. In der aktuellen Markthochlaufphase steht eine Schaffung von Ladesicherheit im Fokus, so dass Ladeinfrastruktur über die Bedarfsergebnisse hinaus auch fördernd für den Markthochlauf sein kann. Insbesondere nach der ersten Ausbaustufe sollte dann eine Obergrenze definiert werden, die maximal 20 % über dem ausgewiesenen Bedarf liegt, um Wildwuchs und ein Überangebot zu vermeiden. Dafür ist eine Aktualisierung des prognostizierten Markthochlaufs erforderlich, um auf dynamische Entwicklungen besser reagieren zu können.

5 Technische Aspekte

Mit dem Ausbau von Ladeinfrastruktur und der Planung von Ladeorten ergeben sich Fragestellungen hinsichtlich der technischen Umsetzung und der Wirkung von Elektromobilität in Hinblick auf die Erreichung von Klimaschutzziele. Im Rahmen dieses Kapitels werden Fragestellungen hinsichtlich der technischen Realisierung beantwortet.

5.1 Strombedarf

Für die Prognose des Strombedarfs durch Elektrofahrzeuge wurden private und gewerbliche Pkw berücksichtigt, jedoch keine Lkw oder Busse. Das Laden von gewerblichen Pkw auf dem Firmengelände (betriebliches Laden) kann je nach Fuhrpark variieren und sich anteilig auf andere Ladeorte verlagern. Ausgehend von einem jährlichen Stromverbrauch eines BEV von ca. 2,6-4,4 MWh und eines PHEV von ca. 1,4-2,4 MWh (je nach Szenario und Halter), wird der Gesamtverbrauch und dessen räumliche Verteilung anhand der Ladevorgänge berechnet. Ein Ladeverlust in Höhe von 15 % ist bereits berücksichtigt. Durch die schrittweise Elektrifizierung des MIV wird in der Stadt Gelsenkirchen ein zusätzlicher Strombedarf von 5.500 MWh im Jahr 2022 erwartet, welcher bis auf 139.400 MWh im Jahr 2035 ansteigt (vgl. Abbildung 19). Vergleicht man dies mit dem Stromverbrauch von Nordrhein-Westfalen pro Kopf, ergibt sich für die Stadt Gelsenkirchen ein prozentualer Anstieg i. H. v. 7,8 % bis zum Jahr 2035. Der zusätzliche Strombedarf durch E-Pkw im Jahr 2035 entspricht ungefähr der Jahresleistung von 46.500 PV-Anlagen. So kann ein Teil des erwarteten Mehrstrombedarfes durch Elektromobilität gedeckt werden, wenn das Potenzial für lokal erzeugten Strom durch PV-Anlagen genutzt wird.

Der Strombedarf von Privathaushalten beträgt in der Stadt Gelsenkirchen derzeit rund 446.200 MWh pro Jahr und wird sich durch das Laden an der hauseigenen Wallbox um 2.330 MWh im Jahr 2022 erhöhen, was einem Mehranteil von 0,52 % entspricht. Bis zum Jahr 2035 steigt der zusätzliche Strombedarf durch das private Laden auf 41.100 MWh, was einem Mehranteil gegenüber dem derzeitigen Stromverbrauch von Haushalten i. H. v. 9,2 % entspricht.

Durch das Gelegenheitsladen wird bis 2035 ein jährlicher Strombedarf von 23.300 MWh erwartet, zuzüglich 26.800 MWh durch Anwohnerladen, an Schnellladestationen von 19.000 MWh und beim Arbeitgeber von weiteren 20.400 MWh.

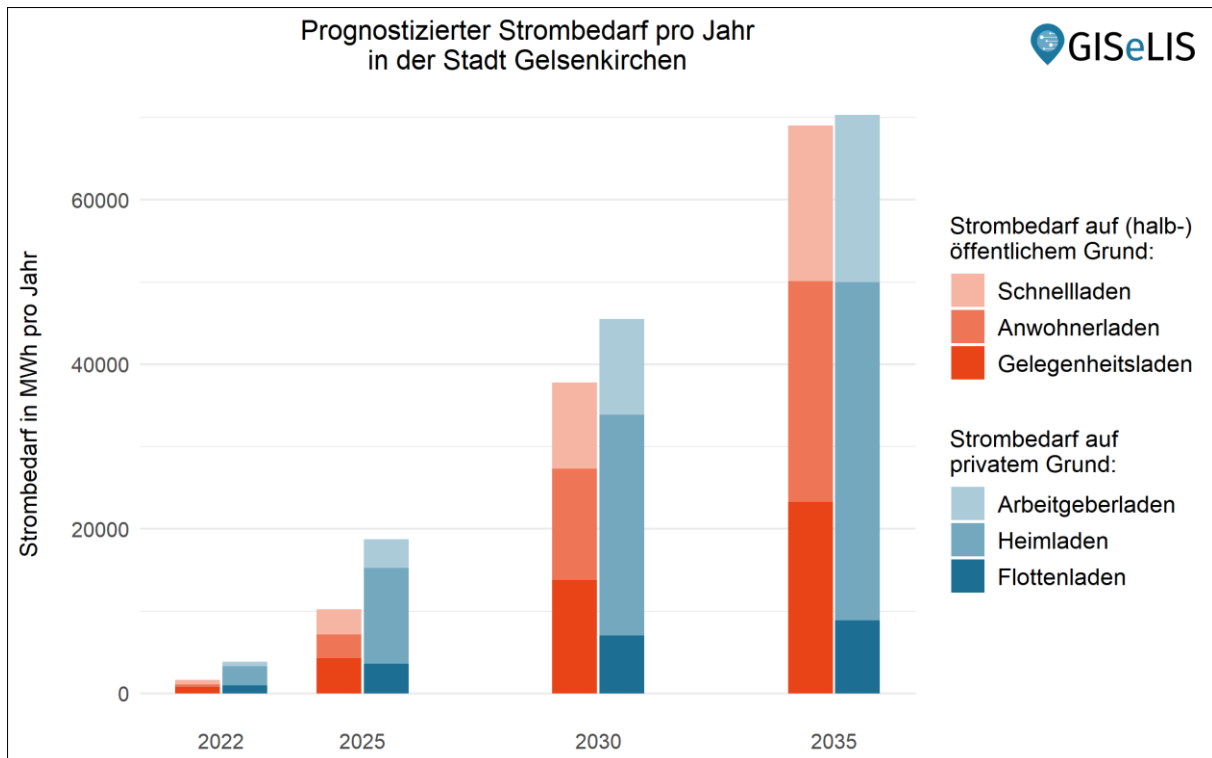


Abbildung 19: Prognostizierter Strombedarf pro Jahr durch E-Pkw unterschieden nach Ladeort bzw. -leistung (moderates Szenario)

5.2 Erneuerbare Energien

In der Stadt Gelsenkirchen sind derzeit 1.135 Erneuerbare-Energie-Anlagen (EE-Anlagen) installiert mit einer Gesamtleistung von 52 MW. Davon sind 1.122 PV-Anlagen auf Hausdächern installiert, was ca. 30 PV-Anlagen pro 1.000 Wohngebäuden entspricht (im Vgl. zu 103 PV-Anlagen pro 1.000 Wohngebäuden in Deutschland). Der wichtigste erneuerbare Energieträger in der Region mit einem Anteil von 46 % ist Solar (Dach) (vgl. Abbildung 20).

Der Zubau an EE-Anlagen ist in Deutschland seit 2013 stark rückläufig, was insb. auf die EEG-Novelle zurückzuführen ist, welche am 1.1.2012 in Kraft trat und wesentliche Absenkungen der Vergütungssätze beinhaltete. Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung in der Stadt Gelsenkirchen wider. Im Zeitraum von 2012 bis 2021 wurden 14,2 MW neu zugebaut, in den 10 Jahren zuvor hingegen 36,1 MW (vgl. Abbildung 21).

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz von 2021 definiert als Zwischenziel für das Jahr 2030 einen Anteil der erneuerbaren Energien von 65 % des Bruttostromverbrauchs. Dazu ist ein Ausbau von ca. 11 GW Leistung pro Jahr notwendig. Im Jahr 2020 lag der Zubau in Deutschland bei 6,7 GW.

In der Stadt Gelsenkirchen liegt der Bruttostromverbrauch derzeit bei ungefähr 1.770 GWh pro Jahr, die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien liegt bei rund 129 GWh, der Anteil der Erneuerbaren folglich bei 7,3 % und damit unter dem Anteil von 46 % in Deutschland. Würde der Ausbau der letzten 10 Jahre in gleichem Tempo bis 2030 erfolgen, läge der Ökostromanteil bis dahin bei 8,3% (vgl. Abbildung 20).

Um in der Stadt Gelsenkirchen bis zum Jahr 2030 auf den Zielwert von 65 % Ökostromanteil zu kommen (was einer Stromerzeugung von 1.100 GWh entspricht), muss die erneuerbare Stromerzeugung jährlich um ca. 97 GWh erhöht werden. Das entspricht dem 46-fachen Wert des durch-

schnittlichen Zubaus pro Jahr seit 2010. Aufgrund der dichten Bebauung und Besiedelung in Gelsenkirchen und im Ruhrgebiet ist die lokale Erzeugung von Ökostrom voraussichtlich nicht erreichbar. Der Zukauf von Ökostrom durch die Stromversorger aus der Region ist demnach erforderlich.

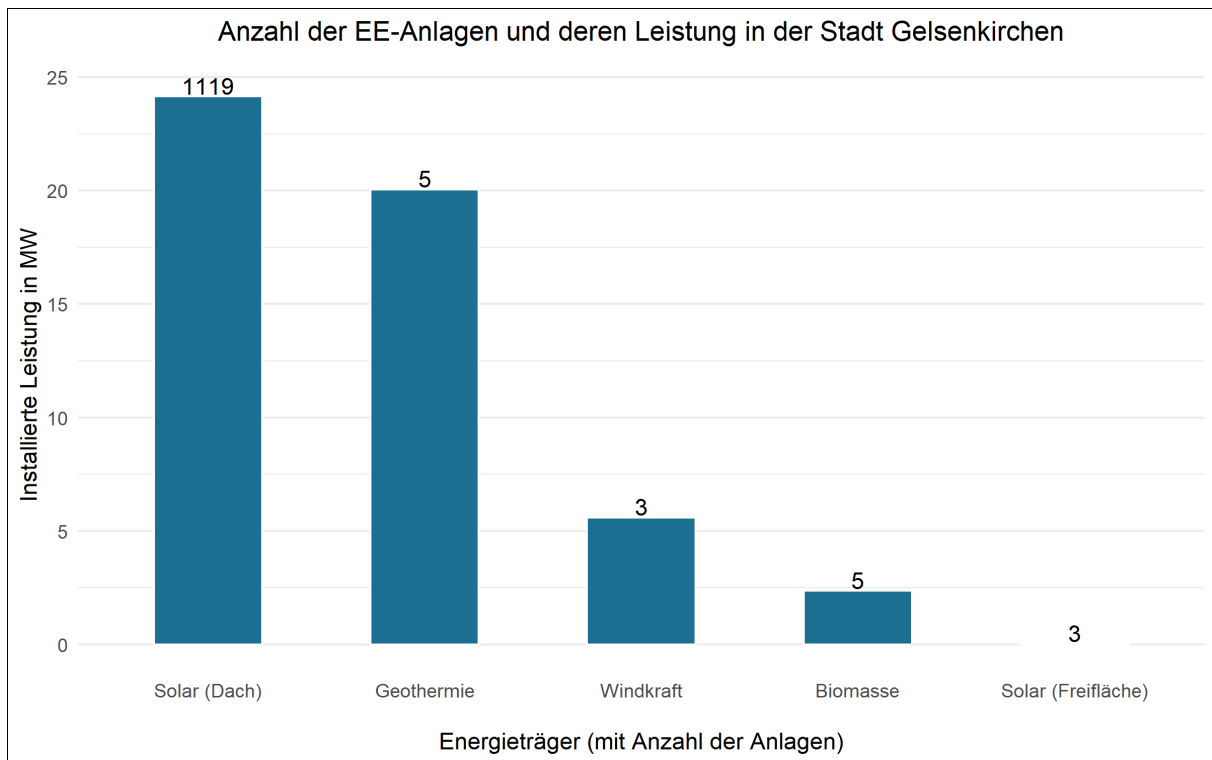


Abbildung 20: Anzahl der erneuerbaren Energien Anlagen und deren Leistung in Gelsenkirchen

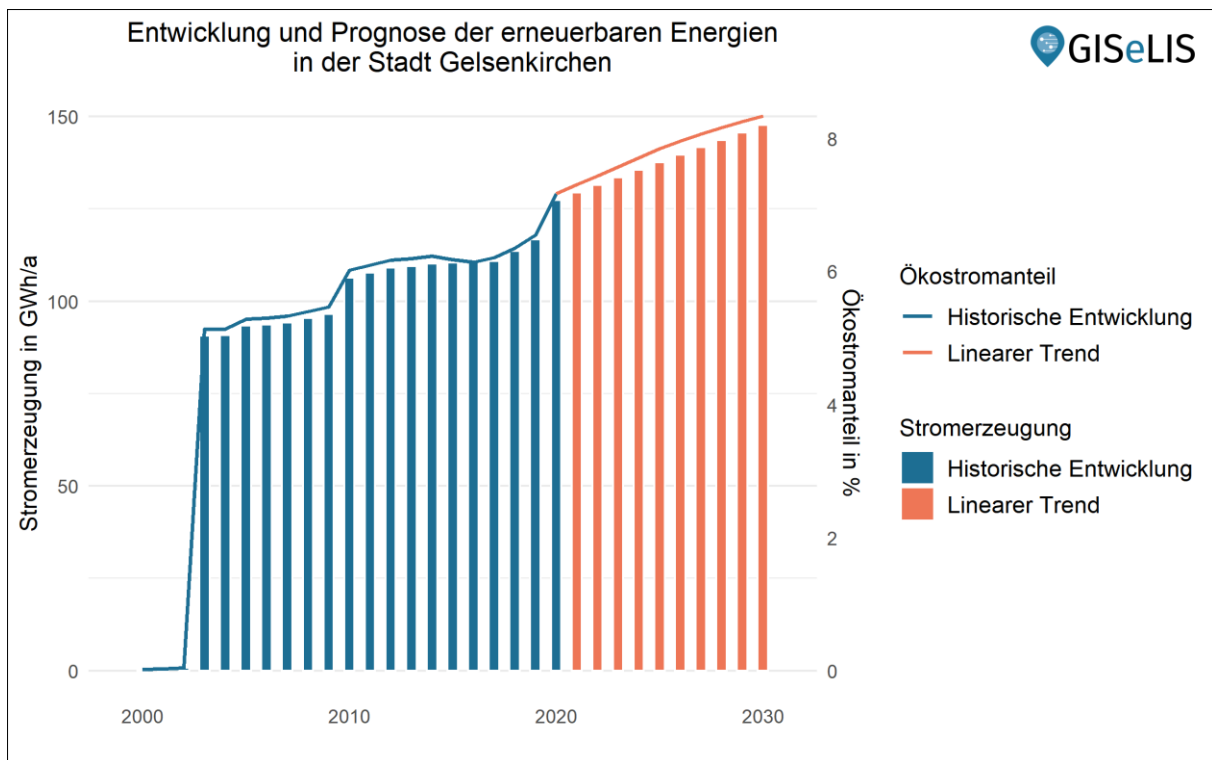


Abbildung 21: Entwicklung und Prognose der erneuerbaren Energien in Gelsenkirchen

5.3 Ökobilanz

Zahlreiche Studien belegen die bessere Klimabilanz von E-Pkw gegenüber Verbrennern, wobei sich die einzelnen Ergebnisse je nach Datengrundlage und Annahmen signifikant unterscheiden. Für einen Vergleich der Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) von konventionellen und alternativen Antriebstechnologien ist, aufgrund der sehr unterschiedlichen Energieaufwände in den einzelnen Phasen, eine Lebenszyklusanalyse (LCA, auch Cradle-to-Grave) erforderlich. Diese berücksichtigt neben der Nutzungsphase (mit Well-to-Tank und Tank-to-Wheel) auch die Herstellung (Cradle-to-Gate) und die Verwertung. Die Tank-to-Wheel Emissionen (im folgenden direkte Emissionen genannt) liegen bei Verbrennern im Mittel bei 160 g CO₂-Äquivalent (CO_{2e}), bei BEV fallen keine Emissionen an. Lediglich bei PHEV entstehen je nach elektrischem Fahrtanteil mehr oder weniger direkte Emissionen (der Durchschnitt liegt bei 75 g CO_{2e}). Andererseits entstehen bei allen Fahrzeugen **indirekte Emissionen**, welche bei der Rohstoffgewinnung, Produktion, Energiebereitstellung und Entsorgung anfallen. Da BEV und PHEV deutlich höhere THG-Emissionen bei der Herstellung aufweisen als Verbrenner (ca. 13,2 t CO_{2e} gegenüber 7,5 t CO_{2e}), haben E-Pkw erst ab einer Laufleistung zwischen 60.000 und 80.000 km eine bessere Gesamtklimabilanz als Verbrenner. Diese "Break-even-Laufleistung" unterscheidet sich je nach Szenario, Fahrzeugsegment und Studie sehr stark und variiert von 20.000 km bis 300.000 km. Die indirekten Emissionen von E-Pkw übersteigen daher die von Verbrennern durch die Herstellung, werden jedoch durch die Einsparungen der direkten Emissionen während der Nutzungsphase überkompensiert⁴⁴. In Abbildung 22 sind diese indirekten Emissionen negativ dargestellt, die direkten Emissionen positiv.

In der vorliegenden Berechnung wird von einer Lebensfahrleistung von 200.000 km und einer mittleren Jahresfahrleistung von 13.323 km ausgegangen. Entscheidend für die THG-Bilanz von E-Pkw ist weiterhin der Strommix, mit welchem das Fahrzeug betrieben wird. Aktuell beläuft sich die Klimawirkung der Stromerzeugung in Deutschland im Mittel auf ca. 401 g CO_{2e} pro kWh, Tendenz sinkend, bei PV-Anlagen liegt sie zwischen 49 und 61 g pro kWh und bei Windenergie bei 9 g pro kWh. Daher wurden in der folgenden Analyse zwei Szenarien mit a) dem nationalen Strommix und b) mit 100 % Ökostrom durchgeführt. Je nach Annahme der Lebensfahrleistung, des Strommixes, Emissionen bei der (Batterie-)Herstellung und weiterer Faktoren variiert folglich die THG-Gesamtbilanz.

Elektromobilität besitzt ein großes Potential zur Reduzierung der Luftschadstoffemissionen im Straßenverkehr. Abbildung 22 zeigt den prognostizierten Rückgang der THG-Emissionen durch E-Pkw gegenüber einem konventionellen Fahrzeugbestand bezogen auf den gesamten Lebenszyklus. Dabei wird zwischen direkten und indirekten Emissionen unterschieden.

Für die Stadt Gelsenkirchen ergeben sich erhebliche ökologische Einspareffekte, die sich im Jahr 2035 im moderaten Szenario beim erwarteten Strommix auf ca. 54.700 t CO_{2e} und bei der Verwendung von Ökostrom auf ca. 94.400 t CO_{2e} belaufen. Dafür wird der Bestand zu erwartender E-Fahrzeuge berücksichtigt und deren Jahreslaufleistungen. Durch den erwarteten Anteil an E-Pkw ergibt sich im moderaten Szenario eine Einsparung von 15,4 % beim erwarteten Strommix gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand und von 27 % bei der Verwendung von Ökostrom. Somit stellt der Umstieg auf Elektromobilität einen relevanten Ansatz für lokale Emissionseinsparungen und den Klimaschutz in der Stadt Gelsenkirchen dar.

44 Vgl. BMU (2021b)

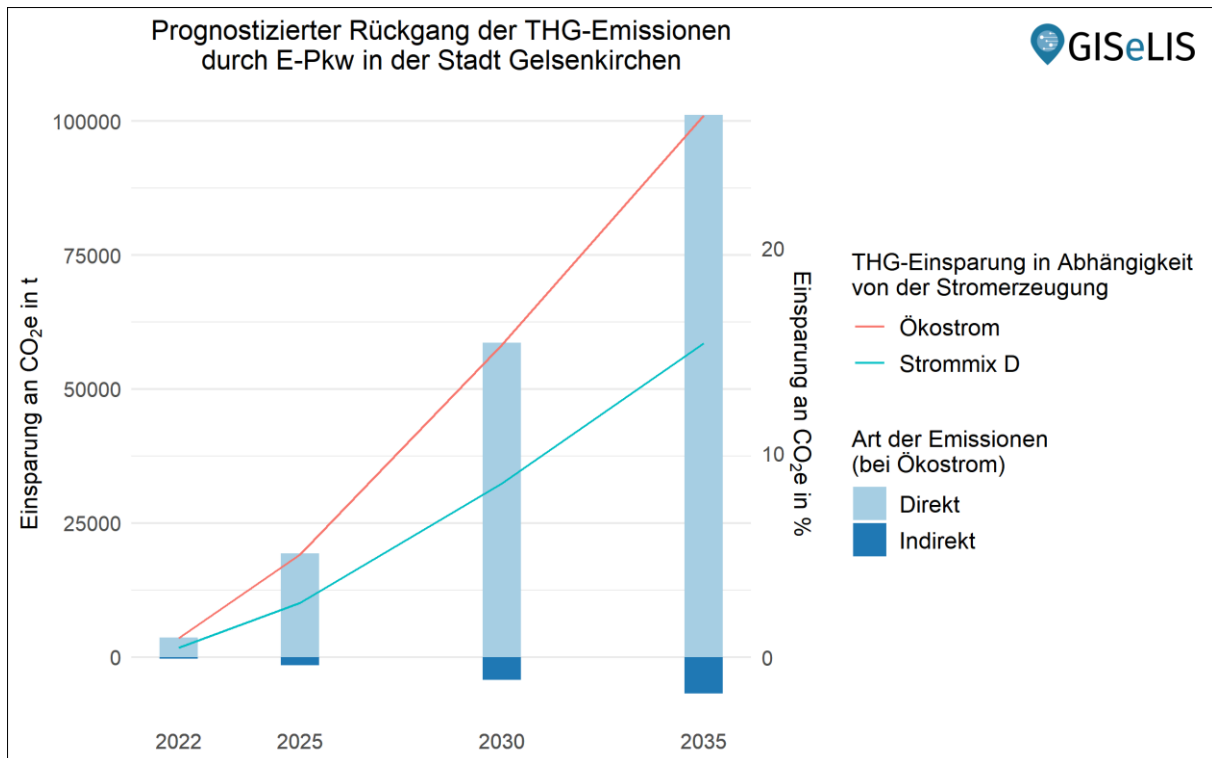


Abbildung 22: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw (moderates Szenario)

5.4 Ladetechnologien

In der öffentlichen Wahrnehmung besteht oftmals eine Konkurrenz, welche Ladetechnologie zum Einsatz kommen soll. Städte setzen auf verschiedene Lösungen, wie der Ladestrom bereitgestellt wird. Im Rahmen der Bedarfsprognose wurde der Bedarf an Schnelllade- und Normalladepunkten angegeben. Sollten mehr Schnellladepunkte errichtet werden, so besteht ein Ersetzungspotenzial von 1: 4. Das bedeutet, dass ein zusätzlicher Schnellladepunkt vier Normalladepunkte ersetzen würde. Entscheidend ist jedoch die Nutzung eines Standortes, welche die Ladeleistung bestimmt und somit direkt Einfluss auf die einzusetzende Ladetechnologie hat. Nachfolgend werden Ladeleistungen und -technologien vorgestellt und Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt.

NORMAL- UND SCHNELLADEN

Die an einem Ladepunkt verfügbare Ladeleistung bedingt die Dauer eines Ladevorgangs. Je höher die Ladeleistung ist, desto schneller ist die Ladung der Batterie bis zu einem bestimmten Ladezustand erreicht. Folgende Differenzierung wird vorgenommen:

- Normalladen mit Wechselstrom mit einer Ladeleistung von 3,7-43 kW
- Schnellladen mit Gleichstrom mit einer Ladeleistung von 50 bis ca. 150-350 kW

Neben der verfügbaren Ladeleistung ist ebenfalls relevant, welche Leistung auf Seiten des Fahrzeugs unterstützt wird. Fahrzeuge, die nur einphasig bis 4,6 kW laden können, laden auch an einem Ladepunkt mit 22 kW verfügbarer Ladeleistung nicht mit mehr als 4,6 kW. Die Entwicklung auf dem Automobilmarkt zeigt, dass die On-Board-Ladegeräte oftmals nur ein- oder zweiphasiges Laden unterstützen. Die Gründe dafür sind einerseits Kosteneinsparungen von rund 1.000 € pro Fahrzeug gegenüber dreiphasigen Ladern und andererseits die Tatsache, dass viele Länder über kein dreiphasiges Drehstromnetz verfügen. Aktuell liegt die maximale AC-Ladeleistung der rein batterie-

elektrischen Fahrzeuge (BEV) im Bestand bei durchschnittlich 12,1 kW, wobei die meisten Fahrzeuge derzeit mit 11 kW laden können. Der hohe Durchschnittswert ergibt sich durch den großen Marktanteil des Renault Zoe von 18 % (55 893 zugelassene Fahrzeuge), welcher mit 22 kW laden kann, dafür jedoch keine serienmäßige DC-Lademöglichkeit besitzt. Bei den PHEV ist die maximale Ladeleistung geringer und liegt meist zwischen 3,7 und 7,4 kW.

Bei den geplanten BEV-Modellen dominiert 11 kW als maximale AC-Ladeleistung, wobei diese Modelle überwiegend im Bereich der Oberklasse bzw. SUV anzusiedeln sind (vgl. Abbildung 23). Die zulassungsstärkeren Segmente der Klein- und Mittelklasse verfügen aus Gründen der Kosten- und Gewichtsreduktion meist über 3,7-7,4 kW Ladeleistung.

Um Ladedauern möglichst kurz zu halten, kommen vermehrt High-Power-Charger (HPC) zum Einsatz, welche Ladeleistungen bis zu 350 kW bereitstellen. Auch werden in Pilotprojekten bereits Ladeleistungen mit bis zu 450 kW erprobt. Mittel- und Oberklassefahrzeuge verfügen über mindestens 100 kW maximale Ladeleistung. In dem Bereich von 100 bis 150 kW HPC liegt die maximale Ladeleistung der aktuell verfügbaren und angekündigten Marktmodelle (vgl. Abbildung 23).

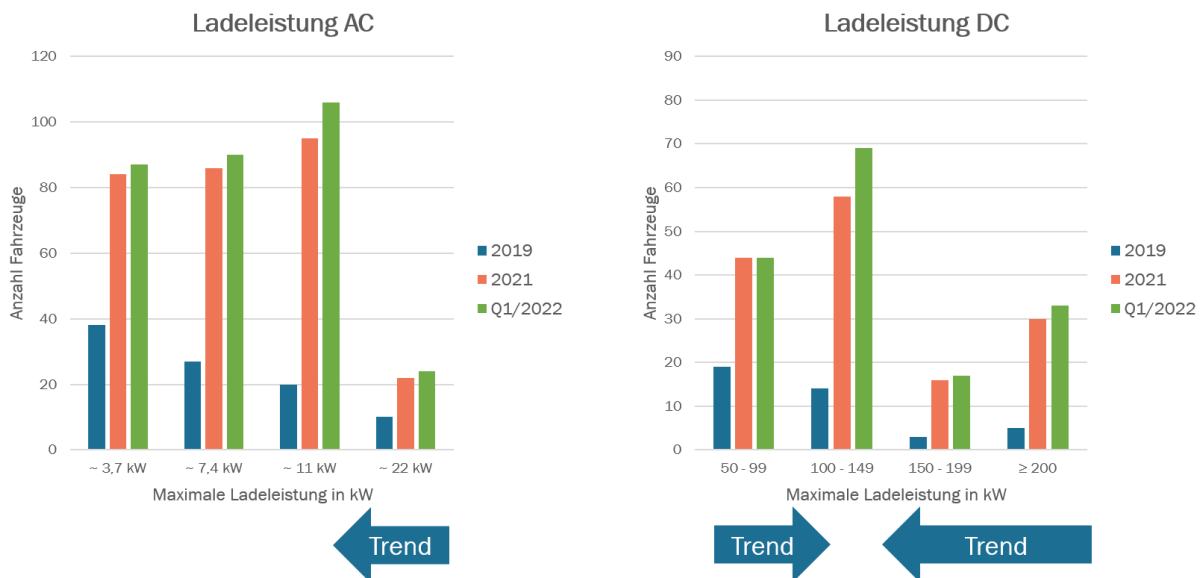


Abbildung 23: Maximale AC- und DC-Ladeleistung der verfügbaren und geplanten BEV in Deutschland

HPC werden vorrangig entlang von Autobahnen und Bundesstraßen platziert, um Reichweiten zu verlängern. Dieses Zwischenladen bietet sich auch für das Zwischenladen auf halböffentlichen Flächen, wie Supermärkten an. Durch die kurzen Ladedauern ist das Laden an HPC mit einem konventionellen Tankvorgang vergleichbar, was Langstreckenfahrten mit hohem Komfort ermöglicht und perspektivisch den Bedarf an PHEV wesentlich reduziert. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass öffentliche Schnellladeinfrastruktur über Anschlussmöglichkeiten für einen Combo-2-Stecker (CCS) verfügt. Werden Schnelllader im Stadtgebiet errichtet, so wird zwar der Flächenverbrauch für Ladeinfrastruktur reduziert, im Vergleich zu Normalladepunkten, jedoch werden so auch Ladesuchverkehre induziert und Standzeiten kurzgehalten, dass ein Ladevorgang nicht mit längeren Standzeiten (z.B. über Nacht) getätigt werden können. Aufgrund der komplexeren Hardware und der hohen Kosten für den Netzanschluss ist das Schnellladen in der Beschaffung und Installation teurer als das Normalladen, weshalb auch die Preissetzung für die Nutzer höher ist.

BIDIREKTIONALES LADEN

Beim bidirektionalen Laden kann Strom in die Batterie des E-Fahrzeuges laden und bei Bedarf wieder zurückgespeist werden. Lastspitzen und Energieengpässe, welche beim Erzeugen von erneuerbaren Energien entstehen, können abgefedert werden und das Laden netzdienlich erfolgen. Grüner Strom kann dezentral aus dem Energienetz in Autos gespeichert werden, wenn dieser Strom zur Verfügung steht. Mit Planung und der richtigen Infrastruktur könnten angeschlossene E-Autos zu „großen Powerbanks auf Rädern“ werden. Das bidirektionale Laden stellt insbesondere für Eigenheimbesitzer mit eigener PV-Anlage und einem Batteriespeicher eine sinnvolle Anwendung dar. Darüber hinaus ist es auch für Unternehmen relevant, die über PV-Anlagen verfügen.

Für das bidirektionale Laden müssen Voraussetzungen (Art des Elektroautos, LIS und Kommunikationssoftware) erfüllt sein. Nur BEV ermöglichen bidirektionales Laden. Zudem muss das BMS mit der LIS kommunizieren können und dein Wechselrichter verbaut sein. Bisher können nur zwei Steckertypen das bidirektionale Laden, zum einen der CHAdeMo Stecker/Standard und zum anderen CCS in Verbindung mit der ISO15118 (v. a. in Europa). Zudem gibt es nur wenige unterstützende Wallboxen am Markt und wenn, dann sind diese vergleichsweise teuer. Ein weiteres Problem ist, dass beim Zurückführen der Energie bzw. beim Zwischenspeichern Energie verloren geht. Aktuell verfolgen VW und Eon ein Pilotprojekt zum bidirektionalen Laden⁴⁵. Rechtlichen Herausforderungen müssen für die langfristige Etablierung vom bidirektionalen Laden überwunden werden, da bspw. das Einspeisen von Strom, der tagsüber beim Arbeitgeber kostenlos geladen wurde, in den privaten Speicher zu Hause einen Anwendungsfall darstellt, den es zu prüfen gilt. Für eine netzdienliche Etablierung von Elektromobilität stellt das bidirektionale Laden jedoch eine große Chance dar, so dass insbesondere von Netzbetreibern und Stromversorgern mit weiteren Pilotprojekten und Feldversuchen gerechnet werden kann und eine Alltagstauglichkeit mittel- bis langfristig erwartet wird.

LATERNENLADEN

Platzsparende Ladeinfrastruktur ist insbesondere für Großstädte, wie Gelsenkirchen relevant. Einige deutsche Städte setzen dabei bereits auf Laternenladelösungen. In Berlin sollen bis zu 1.000 Laternenladepunkte entstehen⁴⁶. Auch in der Stadt Essen sind 15 intelligente Straßenlaternen installiert, von denen fünf als Ladepunkte für E-Pkw ausgestattet sind. An den Ladepunkten kann mit 22 kW geladen werden.⁴⁷ Damit Laternenladepunkte stadtverträglich Anwendung finden können, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Straßenbegleitende Anordnung der Laternen am Gehwegrand
- Dauerhafte Zugänglichkeit (24/7)
- Gebiete mit längeren Standzeiten über Nacht
- Keine Einschränkungen von Geh- oder Radwegen sowie Grünbereichen
- Mastdurchmesser mindestens 13 cm
- Material des Laternenmastes aus Stahl
- Möglichst keine weiteren Anbauten wie Schilder oder Mülleimer
- Mess- und eichrechtskonforme Ladelösung der Ladepunkte (allein der Stromanschluss aus der Laterne reicht nicht)
- Technische Mindestanforderung: mindestens eine frei verfügbare Stromphase in dem Laternenmast

45 vgl. Lehmann et.al (2022)

46 vgl. Berliner Zeitung (2022)

47 vgl. Stadt Essen (2022)

- Dauerhafte Stromzufuhr (das Beleuchtungsnetz ist oftmals nur für die Beleuchtung ausgelegt und verfügt über Zeitschaltuhren, so dass nur in den Abendstunden zu Beleuchtungszwecken die Stromzufuhr erfolgt)

FAZIT

Für die eingesetzte Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum wird eine Technologieoffenheit empfohlen. Die Stadt stellt Standorte zur Verfügung. Interessierte Betreiber müssen im Zuge der Sondernutzungsbeantragung Angaben zur vorgesehenen Hardware und Ladeleistung machen. Auch wenn die technischen Anforderungen für Laternenladepunkte höher sind als für Normalladeinfrastruktur, ist eine Umsetzung technisch realisierbar. Barrierefreiheit muss gewährleistet werden, so dass sich insbesondere Standorte für Laternenladepunkte eignen, an denen die Laternen auf sogenannten Gehwegnasen positioniert sind, um Konflikte mit Fußgängerinnen und Fußgängern sowie Radfahrerinnen und Radfahrern zu vermeiden. Insbesondere in dicht bebauten Quartieren eignen sich Laternenladepunkte. Je länger die Standzeit an einem Standort, desto geringer können Ladeleistungen sein, um dennoch hohe Ladesicherheit zu erzielen. Im Zuge von Sanierungsarbeiten des Beleuchtungsnetzes entlang von einzelnen Straßenzügen sollte eine Abstimmung mit der Potenzialflächenkartierung (vgl. Kapitel 6.3) erfolgen und im Zuge von Bietergesprächen Pilotprojekte initiiert werden.

6 Handlungskonzept für den öffentlichen LIS-Ausbau

6.1 Nutzung stadtplanerischer Instrumente

Der Ladeinfrastrukturausbau hat unmittelbare Auswirkungen auf die Stadt- und Verkehrsgestaltung im Stadtgebiet. Neben der Steuerung durch die Genehmigung und Vergabe von Standorten bestehen durch das EMobG Handlungsspielräume, die wahrgenommen werden können. In Gelsenkirchen werden bereits folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Kostenfreies Parken an Ladestationen für E-Pkw
- Konsequentes Abschleppen von Falschparkern an Ladestationen
- Kostenfreies Parken für E-Pkw bis zu drei Stunden an bewirtschafteten Parkflächen
- Vergünstigung von Sonder- und Bewohnerparkausweisen

ELEKTROMOBILITÄTSGESETZ

Weitere Möglichkeiten durch das Elektromobilitätsgesetz (EMoG) bestehen in der Aufhebung von Zu- und Durchfahrtsverboten. Dies sollte durch die kommunale Verwaltung geprüft werden. Dies kann beispielsweise für Handwerksunternehmen oder Pflegedienste interessant sein. Durch die Aufhebung von Zufahrtsbeschränkungen, entstehen Vorteile für Betriebe, welche bei der Anschaffung neuer Fahrzeuge eine relevante Einflussgröße sind und den aktuell noch hohen Anschaffungspreis eines E-Fahrzeugs in ein Verhältnis setzen. Wenn jedoch zunehmend E-Fahrzeuge in Gelsenkirchen vorhanden sind, stellt diese Privilegierung keinen wesentlichen Vorteil mehr dar. Daher sollten solche Maßnahmen befristet erfolgen, um den Markthochlauf zu unterstützen. Ebenso die Parkgebührenbefreiung für Fahrzeuge mit E-Kennzeichen ist bis maximal 2025 zu befristen, um den (E-) MIV nicht zu attraktiv zu stellen.

STELLPLATZSATZUNG UND BAUORDNUNGSRECHT

Auf Grundlage der Landesbauordnung Nordrhein-Westfalens können die Kommunen den Stellplatzbau, d.h. die grundsätzlich erforderliche Zahl, Größe und Beschaffenheit der Stellplätze oder Garagen für Pkw und Abstellmöglichkeiten für Fahrräder beim Neu- oder Umbau bzw. der Nutzungsänderung, durch **Satzung** regeln. Diese dient dazu, öffentliche Flächen für den ruhenden Verkehr

vorzuhalten und genügend halböffentliche und private Flächen für den ruhenden Verkehr zu schaffen. Ziel ist es, über die Menge der verfügbaren Stellplätze und deren Beschaffenheit Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger und auf eine nachhaltigere Stadtgestaltung zu nehmen. Langfristig betrachtet sollte dies in Kombination mit dem Ausbau alternativer Verkehrsmittel zur MIV-Reduzierung führen. Die Stellplatzsatzung ist daher ein wichtiges Instrument in der Stadt- und Verkehrsplanung.

Für die weiteren Quartiers- und Neubauplanungen muss sich die Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte am Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) orientieren. Diese gelten als bindende Mindestvorgaben, so dass eine eigene Stellplatzsatzung nicht zwingend erforderlich ist. Jedoch können weitere Vorgaben darüber hinaus getroffen werden. Neben der Berücksichtigung für private Anwohnerladelösungen können hier auch Community-Lösungen, wie Carsharing, Lastenradverleih sowie die Anzahl und Ausgestaltung der Radabstellanlagen berücksichtigt werden. Werden Ladelösungen für Anwohner über die privat zugeordneten Stellplätze berücksichtigt, ist i.d.R. keine weitere öffentliche Ladelösung einzuplanen. Sollte dennoch öffentliche LIS bereitgestellt werden, sollte dies in Verknüpfung mit einem E-Carsharingangebot erfolgen.

Folgende Vorgaben aus anderen Stellplatzsatzungen haben sich als sinnvolle Maßnahmen bewährt und sollten für die Stadt Gelsenkirchen geprüft werden:

- Flächenbereitstellung von 3 m² für einen Lastenradstellplatz
- Ausschluss von Felgenklemmbügeln als sichere Radabstellanlagen, stattdessen Anlehnbügel und Fahrradboxen als solche definieren
- Reduzierung der Herstellungspflicht, wenn Carsharingstellplätze errichtet werden: Ein Carsharingstellplatz reduziert 5 Pkw-Stellplätze

Mit der Einführung des GEIG im März 2021 bestehen verbindliche Vorschriften zur Ertüchtigung von Stellplätzen an neu geplanten oder sanierten Gebäuden, die über der städtischen Satzung stehen. Diese bindenden Mindestvorgaben können erweitert werden, um eine zusätzliche Ertüchtigung bzw. Installation von Ladepunkten vorzunehmen. Die Vorgaben für sichere Radabstellanlagen sollten konkretisiert werden und ausreichende Raumverhältnisse für Lastenräder und Fahrradanhänger berücksichtigen.

GRUNDSTÜCKSAUSSCHREIBUNGEN UND STÄDTEBAULICHE VERTRÄGE

Flächen im öffentlichen Eigentum können ausgeschrieben werden und deren Kauf an bestimmte Bedingungen knüpfen, welche die Elektromobilität fördern (z. B. Errichtung von LIS). Die Verhandlungsposition der Stadt ist dabei abhängig von der Attraktivität des Grundstücks – je attraktiver dieses ist (bspw. innenstadtnahe Lage, gute verkehrliche Anbindung), desto mehr bzw. kostenintensivere Bedingungen können an den Kauf geknüpft werden. Auch hier können dem Bauherrn die Kosten für den LIS-Ausbau unter bestimmten Voraussetzungen auferlegt werden. Eine häufig angewandte Möglichkeit zur rechtsverbindlichen Verankerung der Elektromobilität und zur Förderung des LIS-Ausbaus ist der städtebauliche Vertrag.⁴⁸

Im städtebaulichen Vertrag kann die Kommune „[...] die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom [...] aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung“⁴⁹ vereinbart werden. Zwar werden in diesem Punkt Ladestationen/Ladesäulen für Elektrofahrzeuge nicht explizit benannt, jedoch sind diese als Anlagen zur dezentralen Verteilung und Nutzung von Strom zu verstehen und fallen

⁴⁸ Anwendung z. B. in Darmstadt, Hamburg
⁴⁹ § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB

somit unter diese gesetzliche Regelung. Sollen in dem Vertrag elektromobilitätsfördernde Maßnahmen festgelegt werden, müssen diese einen städtebaulichen Bezug haben, in einem sachlichen Zusammenhang stehen und (finanziell) angemessen sein. Zudem können Kommunen den Bauherren die Kosten für die Errichtung der LIS im Rahmen des Vertrags auferlegen und damit eigene Kosten deutlich reduzieren. Die Aushandlung der Vertragsinhalte erfolgt durch die beiden Vertragsparteien und ist somit individuell. Die Attraktivität des Grundstücks bedingt die Verhandlungsposition der Kommune, sodass je nachdem ein mehr oder weniger großer kommunaler Spielraum zur Festsetzung von elektromobilitätsfördernden Maßnahmen möglich ist.

Die Errichtung von LIS kann ebenfalls in privat- oder öffentlich-rechtlichen Verträgen sowie Grundstückskaufverträgen rechtsverbindlich verankert werden. Der Unterschied zum städtebaulichen Vertrag liegt darin, dass die Maßnahmen keinen städtebaulichen Bezug haben müssen.

Fazit

Aufgabe der Stadt Gelsenkirchen ist es, den Handlungsspielraum für die Etablierung von Elektromobilität zu erproben und Instrumente, die bisher nicht genutzt werden, sinnvoll einzusetzen. Insbesondere durch Grundstücksausschreibungen und städtebauliche Verträge kann an Dritte herangetreten werden, da diese Vertragspartner die Ladeinfrastruktur je nach Nutzung des Grundstücks auch als halböffentliche Ladeinfrastruktur bereitstellen können, so dass ein Teil des Ladebedarfes durch Gelegenheitsladen gedeckt werden kann.

6.2 Barrierefreiheit von Ladeinfrastruktur

Für die Gestaltung von Bedienelementen im öffentlichen Verkehr und Freiraum liefert die Norm *DIN 18040-3 Barrierefreies Bauen* eine relevante Arbeitsgrundlage, die bei der Installation von LIS berücksichtigt ist.⁵⁰ Die Anwendung von DIN-Normen ist grundsätzlich freiwillig. Um Ladeinfrastruktur sozial gerecht als Teil einer nachhaltigen Mobilitätsstrategie bereitzustellen, die für alle Nutzerinnen und Nutzer zugänglich ist, ist es das Ziel, Ladeinfrastruktur dort barrierefrei zu gestalten, wo es die räumlichen Kapazitäten zulassen. Nachfolgend werden Best-Practice Beispiele aus anderen Kommunen vorgestellt, wie eine barrierefreie Lösung aussehen kann und Empfehlungen für die Stadt Gelsenkirchen ausgesprochen, wie Barrierefreiheit an Ladeorten gewährleistet werden kann.

So setzt die Stadt Kiel auf einen Sperrbereich von 2 m vor der Ladesäule, um ein barrierefreies Anfahren zu ermöglichen. Display und Authentifizierungsmöglichkeiten an der Ladesäule befinden sich auf einer Höhe von 1,2 m. Die Gesamtbreite für den barrierefreien Ladeort (Senkrechtparkbuch) beträgt 7,5 m (vgl. Abbildung 24). Ein Stellplatz hat eine Breite von 2,5 m, sodass nicht immer ein barrierefreier Bewegungsradius um das Fahrzeug möglich ist.

⁵⁰ Nullbarriere (2022)



Abbildung 24: Barrierefreie Ladeinfrastruktur in der Stadt Kiel (Eigene Aufnahme)

Die Gemeinde Steinen im südwestlichen Baden-Württemberg installierte eine barrierefreie Ladesäule an einem Rollstuhlstellplatz und an einem konventionellen Stellplatz. Die Ladesäule verfügt über zwei Ladepunkte (vgl. Abbildung 25 links). Die Ladesäule ist unterfahrbar und somit vom Rollstuhl aus bedienbar. Der Anschluss für das Ladekabel ist vorn und lässt sich auch mit einer Hand leicht bedienen.⁵¹ Weiterhin betreibt auch die baden-württembergische Gemeinde Durbach eine nach der Norm DIN 18040 barrierefreie Ladesäule, welche für Rollstuhlfahrerinnen und -fahrer geeignet ist, da diese tiefer liegt (vgl. Abbildung 25 rechts).⁵²

Die Barrierefreiheit von Ladesäulen steht derzeit noch am Anfang der Entwicklung. Städte gehen das Thema vermehrt an und erproben eigene Lösungen für die Errichtung barrierefreier Ladesäulen.

⁵¹ Vgl. Energiedienst (2019), vgl. Energiedienst (2020)

⁵² Vgl. Gemeinde Durbach (2022)



Abbildung 25: Barrierefreie Ladesäulen in Steinen (links) und Durbach (rechts)⁵³

Folgende Anforderungen sind bei dem barrierefreien Ausbau zu berücksichtigen:

- stufenlose Erschließung und eine ebene Oberfläche zwischen Straße bzw. Fußweg
 - Rampen für die Überwindung von Fundamentsockeln, Bordsteinen, o.ä. können mit einer maximalen Neigung von 6 % verbaut werden
- frontales oder seitliches Anfahren der Ladeinfrastruktur inklusive einer Bewegungsfläche von mindestens 1,5 m x 1,5 m um die Ladesäule herum
 - Der Rammschutz sollte sich somit in 1,5 m Abstand zur Ladesäule befinden
- Die Elemente der Ladesäule, wie Display, Steckerhalterung und Kartenleser sollten für alle Nutzerinnen und Nutzer gut erkenn- und erreichbar an der Ladesäule platziert werden.⁵⁴ In Tiefgaragen und Parkhäusern sind die Ausstattungselemente, so auch Kassenautomaten und Ladepunkte für Sehbeeinträchtigte entsprechend farblich von der Umgebung abzuheben.

Es sind keine Angaben zur Breite oder Ausstattung des entsprechenden Stellplatzes gegeben. Es wird empfohlen, die Breite für einen barrierefreien E-Stellplatz in Gelsenkirchen auf mindestens 3,5 m zu erweitern. Es kann von einer durchschnittlichen E-Fahrzeugbreite von 2 m ausgegangen werden. Der Bewegungsradius muss um das gesamte Fahrzeug möglich sein, da die Ladebuchsen je nach Fahrzeugmodell seitlich, vorn oder hinten angebracht sind. Die gängigen Breiten eines Rollstuhls betragen ca. 72 cm⁵⁵, so dass ein zusätzlicher Bewegungsradius von ca. 1 m um das Fahrzeug zu berücksichtigen ist. Ergänzend hierbei ist wichtig, dass keine bestehenden Behindertenstellplätze mit Ladesäulen ausgestattet werden, sondern öffentliche Ladeorte errichtet werden sollen, die barrierefrei und für alle nutzbar sind.

Ein Mustervorschlag für die zu berücksichtigenden Breiten entlang von Senkrechtparkflächen ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen (Abbildung 26).

⁵³ Vgl. ebd. (Foto rechts), vgl. Chargemap (Foto links) (2022)

⁵⁴ Nullbarriere (2022)

⁵⁵ ebd.

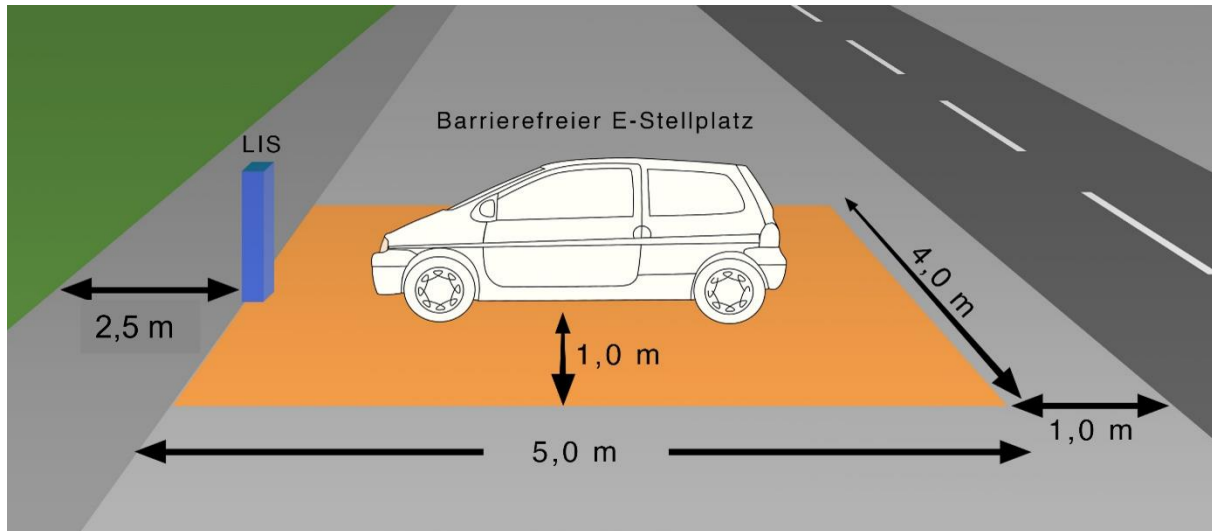


Abbildung 26: Mustervorschlag zur barrierefreien Gestaltung eines E-Stellplatzes

Wird LIS entlang von Parallelparkbuchten errichtet, ist eine barrierefreie Gestaltung kaum umsetzbar, da die barrierefreien Raumverhältnisse die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs beeinflussen und die Breite der Parkbucht bereits in den befahrenen Verkehrsraum ragt. Im Zuge von Ausbaustandorten auf größeren Parkflächen und Senkrechtparkflächen sollten die Raumverhältnisse zur barrierefreien Nutzung jedoch geprüft und umgesetzt werden.

Die Stadt Gelsenkirchen sollte eine Zielgröße definieren, wie viele E-Stellplätze barrierefrei gestaltet werden. Dies kann unter anderem sein:

- Mindestens 1 % der öffentlichen E-Stellplätze sind barrierefrei
- Mindestens ein barrierefreier Ladeort je Stadtteil
- Mindestens ein barrierefreier Ladepunkt je Standort

Einerseits besteht die Möglichkeit, neue barrierefreie E-Stellplätze zu verwenden oder einen Teil der bestehenden Rollstuhlparkplätze zu elektrifizieren. Da jedoch nicht alle Nutzerinnen und Nutzer von barrierefreien Stellplätzen über ein E-Pkw verfügen, ist eine rechtssichere Beschilderung in diesem Falle schwierig, so dass für die Schaffung barrierefreier Ladeorte nicht auf bestehende Rollstuhlparkplätze zurückgegriffen werden sollte. Die Vorgaben und Umsetzungen sollten an die Koordinierungsstelle Senioren- und Behindertenbeauftragter herangetragen und in der Informationskarte wheelmap.org gekennzeichnet werden. Im Zuge von Bietergesprächen mit potenziellen Ladesäulenbetreibern sollte das Thema Barrierefreiheit als Wertungskriterium oder bindende Vorgabe aufgegriffen werden (Beispiel: Bei einem Standortbündel von ca. 15 Standorten sollten mindestens ein Ladepunkt je Standort barrierefrei gestaltet werden). Da es keine rechtliche Bindung gibt, ist eine Erprobung des Handlungsspielraums und ggf. eine Erhöhung einer solchen Vorgabe sinnvoll. Ende des Jahres 2022 wird von der NOW GmbH ein Leitfaden zur Barrierefreiheit an Ladesäulen veröffentlicht, aus dem Empfehlungen zur Errichtung von barrierefreien Ladeorten übernommen werden können. Zum Zeitpunkt der Konzeptentwicklung steht dieser noch nicht zur Verfügung.

GESTALTUNGSRICHTLINIE

Es steht der Stadt offen, ob sie lediglich die Anforderungen an barrierefreie Ladeorte vorgibt oder sich auf eine Lösung festlegt. Diese sollte dann in einer Gestaltungsrichtlinie festgehalten werden. Eine Gestaltungsrichtlinie kann nicht nur im Zuge von Barrierefreiheitsvorgaben treffen, sondern auch in Denkmalschutzgebieten geltend werden. Dafür können folgende Anforderungen festgeschrieben werden:

- Festlegung von Maximalmaßen, damit kleine und unauffällige Ladepunkte das Ensemble nicht stören
- Keine Platzierung von Werbung, die nicht dem Ladezweck dient, auf den Ladesäule
- Hochwertige Materialien für die Gehäuse der Ladepunkte (Metall)
- Farbgebung: Nutzung von hellen und unauffälligen Farbtönen

6.3 Vergabestrategie

Für die Stadt Gelsenkirchen stellt sich darüber hinaus die Frage, wie Ladeinfrastruktur rechtssicher vergeben und genehmigt werden kann. Durch die Sektoruntersuchung zur Ladeinfrastruktur durch das Bundeskartellamt 2021⁵⁶ gewann dieses Thema stärker an Relevanz, da der Sachstandsbericht die Handlungsempfehlung aussprach, die öffentlichen Flächen in Rahmen eines fairen Wettbewerbsumfeldes den Ladesäulenbetreibern zur Verfügung zu stellen. Dafür ist ein geregeltes Vergabe- und Genehmigungsverfahren Grundlage. Bei den Handlungsempfehlungen handelt es sich jedoch nicht um rechtlich bindende Vorgaben. Für die langfristige Etablierung der Elektromobilität sowie deren stadtverträgliche Ausgestaltung ist ein solch geregeltes Verfahren unabdingbar.

6.3.1 Status Quo

Derzeit erfolgt seitens der Stadt Gelsenkirchen kein gesteuerter LIS-Ausbau. Die ELE ist proaktiv tätig und identifiziert für sich geeignete Standorte, welche anschließend gemeinsam mit der Stadt hinsichtlich deren tatsächlicher Eignung geprüft werden (sogenanntes marktoffenes Modell). Bisher hat dieses Vorgehen gut funktioniert. Das derzeitige (halb-)öffentliche Ladenetz in der Stadt Gelsenkirchen ist bereits gut ausgebaut und kann den aktuellen Ladebedarf decken. Mit dem erwarteten Markthochlauf der Elektromobilität ist eine Vielzahl von weiteren (halb-)öffentlichen Ladestationen notwendig, um den künftigen Ladebedarf zu decken. Es wird erwartet, dass weitere Betreiber in den Markt eintreten und Anfragen hinsichtlich des LIS-Ausbaus stellen werden. Die ELE Verteilnetz GmbH betreibt bereits öffentliche Ladeinfrastruktur. Entlang von halböffentlichen Flächen sind weitere Akteure aktiv, die Ladeinfrastruktur in Absprache oder Kooperation mit den Flächeneigentümern errichten. Ein Weg über die Stadt ist dabei nicht erforderlich.

6.3.2 Vergabemöglichkeiten

Der Aufbau und der Betrieb von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur sollten durch professionelle Betreiber erfolgen. Für die im öffentlichen Raum erforderlichen Ladestationen, die nicht im halböffentlichen Bereich aufgestellt werden können, werden **Sondernutzungserlaubnisse** erteilt. Diese können durch Einzelanträge in einem offenen Bieterumfeld oder durch die Vergabe an einen alleinigen Betreiber im Rahmen einer **Konzession** erfolgen. Es ist zwingend angeraten, einen Ordnungsrahmen durch die Stadt Gelsenkirchen vorzugeben.

SONDERNUTZUNG

Wenn Betreiber einen Antrag auf Sondernutzung für Standorte im öffentlichen Straßenraum bei der Stadt stellen, so muss für optimale Verteilung von Ladeinfrastruktur sichergestellt werden. Eine spezifische Standortprüfung und ein Abgleich des IST-Standes mit dem Ausbaubedarf müssen dann durch die Stadt erfolgen.

Der administrative Aufwand für die Stadt ist dabei höher als bei der Konzession. Er ergibt sich neben unterschiedlichen Antragstellenden daraus, dass alle Anfragen in Einzelprüfungen zu bearbeiten sind. Alternativ können **vorab geprüfte Standorte** veröffentlicht werden. Ausschließlich auf

⁵⁶ Bundeskartellamt (2021)

diese Standorte kann dann ein Antrag auf Sondernutzung gestellt werden. Damit wird der Gesamtaufwand reduziert. Allerdings muss hier die Stadt eine Vorprüfung vornehmen. Problembehaftet ist dabei der Umgang mit den ggf. aus Betreibersicht nicht attraktiven Standorten, die aber, beispielsweise für Anwohnende ohne eigenen Stellplatz in einem reinen Wohnquartier, einen hohen Mehrwert bieten. Sondernutzungen sind insbesondere für wirtschaftlich besonders attraktive Standorte zu erwarten. Aspekte eines bürgerorientierten Ausbaus sind dabei nicht zwingend berücksichtigt. Die Stadt hat die Möglichkeit, Standortpakete zu erstellen, so dass attraktive und ggf. weniger wirtschaftliche attraktive Standorte gebündelt adressiert werden. Mit der Aufteilung von Losen sind weitere administrative Aufwände für die Stadt Gelsenkirchen verbunden, ebenso besteht die Gefahr, dass für einzelne Lose keine Angebote abgegeben werden.

KONZESSION

Eine Konzession bietet die Möglichkeit, die Bedarfsdeckung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum **mit einem alleinigen Betreiber** zu regeln. Ein Konzessionsnehmer erhält für eine Laufzeit das ausschließliche Recht, Ladeinfrastruktur entlang von Stellplätzen im öffentlichen Straßen- und Parkraum – auf Grundlage der Sondernutzung – zu errichten und zu betreiben. Es besteht dabei die Möglichkeit, die Bedarfsdeckung fest zu verankern und öffentliche Ladeinfrastruktur in Gelsenkirchen bereitzustellen. Die Konzession wird für das gesamte Stadtgebiet oder für ausgewählte Standorte vergeben. Dafür bedarf es einer Vorgabe zum Ausbau. Neben der Bereitstellung der Flächen hat die Stadt weiteren Ausgestaltungsspielraum und kann Vorgaben zur Gestaltung, Tarifierung, Standzeiten etc. vorgeben. Auch für Betreiber ist dieses Modell attraktiv, da Ladeinfrastruktur stadtweit ausgebaut werden kann und die Standortsicherung erfolgen kann. Die Wirtschaftlichkeit von Errichtung und Betrieb von Ladeinfrastruktur ergeben sich dann aus einer Mischung zentral, meist wirtschaftlich attraktiveren, und dezentral gelegener Standorte, welche meist einen geringeren Ladestromabsatz aufweisen. Herausforderung bei einem Konzessionsmodell ist, dass Vertragsinhalte und Zielvorgaben zum öffentlichen Ladeinfrastrukturausbau bereits heute bestimmt und auf dynamische Marktentwicklung im Vertragskonstrukt nicht reagiert werden kann. Zudem sind die Rückbaupflicht und die Übernahmeregulung nach Ablauf der Konzession bereits heute zu regeln.

BERLINER MODELL

Im Zuge eines stadtweiten Ladeinfrastrukturkonzeptes definiert die Stadt Berlin Ausbauphasen und Ziele, wie viele Ladepunkte entstehen sollen. Die Errichtung ist dabei technologieoffen, so dass durch Fortschreibung der Ausbaustufen auf den dynamischen Markthochlauf reagiert werden kann. Die Stadt Berlin schreibt dann eine gewisse Anzahl an Standorten aus und schließt öffentlich-rechtliche Betreiberverträge für ausgewählte Standorte ab. Das Berliner Modell hatte zu Beginn der Markthochlaufphase Wellen geschlagen, da eine Registrierung und Authentifizierung auf einer vorgegebenen Plattform zur Backend-Anbindung vorgegeben war, so dass trotz einer Vielzahl von Betreibern im Stadtgebiet eine betreiberübergreifende Zugänglichkeit der Ladeinfrastruktur ohne „Ladekartenchaos“ erfolgen konnte. Da mittlerweile die Roamingverbünde weit gefasst sind und die Backend-Anbindung für öffentliche Ladeinfrastruktur verpflichtend ist, wurde diese Verpflichtung mit der Novellierung des Ladeinfrastrukturkonzeptes 2021 abgeschafft. Das bedeutet, dass in Berlin heute über eine Fortschreibung und ein Monitoring von Bedarfen neue Zielgrößen definiert werden und unter Nutzung von öffentlich-rechtlichen Verträgen (Gestattungsverträgen) Standorte vergeben werden. Dieses Modell für Gelsenkirchen zu nutzen, ist ungeeignet, da es dafür einen Dienstleister für das Backen (E-mobility Provider EMP) geben müsste. Die regelmäßige Aktualisierung von Hochlaufzahlen und als Reaktion auf veränderte Gegebenheiten ist aus dem Berliner Modell zu adaptieren und aufzunehmen.

AUSSCHREIBUNG UND CONTRACTING

Bei einem Full-Contracting-Modell gibt die Stadt Standorte vor und schreibt die Errichtung und den Betrieb von Ladeinfrastruktur für diese Standorte aus. Alle Kriterien und Anforderungen an die Ladeinfrastruktur werden dabei in einer Leistungsbeschreibung festgehalten und veröffentlicht. Im Vergleich zu den anderen Vergabemöglichkeiten können dabei die Kriterien mit den größten Anforderungen definiert werden (bspw. Verknüpfung mit dem lokalen ÖPNV-Abo-Tarif, Gestaltungsansprüche an die Ladeinfrastruktur, Vorgaben zum Ladetarif, etc.). Die Bieter*innen können dann ein Angebot einreichen. Die größte Herausforderung bei diesem Modell besteht darin, dass Angebote je nach Anbieter unterschiedlich ausfallen können: Es können Negativpreise angeboten werden, so dass die Stadt kostenlos diese Ladeinfrastruktur erhält, andererseits können auch hohe Kosten auf die Stadt zukommen, so dass sie je Standort bis zu 15.000 € für Normalladeinfrastruktur bezahlt und dann nicht an den Einnahmen beteiligt wird. Eine teilweise Mitfinanzierung der Stadt für Standorte, an denen kein Angebot eingeht, ist denkbar, jedoch sollte die Vollfinanzierung vermieden werden. Aufgrund der hohen finanziellen Beteiligung der Stadt wird von dieser Vergabelösung in Gelsenkirchen abgeraten. Lediglich für den Fall, dass hohe Gestaltungsansprüche für einzelne Standorte bestehen, kann eine komplette Ausschreibung und Mitfinanzierung der Stadt erfolgen.

6.3.3 Empfehlung

Im Zuge eines ämterübergreifenden Workshops wurden die Möglichkeiten zur Vergabe in Gelsenkirchen gemeinsam diskutiert, woraus sich folgende Empfehlung ergibt:

ZIELE:

- Weitgehend räumlich bedarfsgerechte öffentliche Ladeinfrastruktur
- Halböffentlichen Flächen sind ein relevanter Bestandteil und sollen sofern möglich den Schwerpunkt an Ladeinfrastrukturstandorten bilden.
- Ladeinfrastruktur soll in den benötigten Mengen vorhanden sein, aber für die Betreiber ein Geschäftsmodell ermöglichen, um den weiteren Ausbau zu sichern.
- Der Schwerpunkt der städtischen Aktivitäten bzgl. der Flächenbereitstellung liegt auf Lademöglichkeiten für Anwohnende und länger Parkende. Eine finanzielle Beteiligung der Stadt soll möglichst entfallen.
- Die Stadt muss dafür Sorge tragen, dass nicht nur die attraktiven Standorte versorgt werden, sondern alle. Dazu sollen die deutlich höheren Erträge der attraktiven Standorte durch die Betreiber, im Rahmen einer Querfinanzierung, genutzt werden. Der wirtschaftliche Wert von sehr attraktiven Standorten (stark frequentiert, verschiedene Nutzergruppen zu unterschiedlichen Zeiten) steht weniger attraktiven Standorten (weniger stark frequentiert, gleiche Nutzergruppen, hohe zeitliche Konzentration des Ladebedarfes) gegenüber. Dafür sind Pakete verschiedener Standorte oder Bereiche zu kombinieren, um einen bedarfsgerechten Ausbau zu erreichen.
- Die Stadt soll permanent einen hohen Gestaltungsrahmen besitzen, um auf veränderte Nachfrage reagieren können.
- Schnellladestandorte werden im Schwerpunkt hochfrequentierte Einzelhandels- und bisherige Tankstellenflächen sein. Daher soll der Schnellladeschwerpunkt im halböffentlichen Bereich liegen, um induzierten Verkehr zu vermeiden.
- Der Aufwand für Verwaltung und Interessenten/Bieter/Betreiber ist gering zu halten.
- Ladeinfrastruktur für Lkw wird aktuell nicht betrachtet und ist ab 2025 in einer Aktualisierung einzubeziehen.
- Der Wunsch nach Ladeinfrastrukturstandorten und an die Anzahl von Lademöglichkeiten wird das Angebot übersteigen. Ladeinfrastruktur im öffentlichen und halböffentlichen Raum wird nicht für jedes Fahrzeug an jedem Ort und zu jeder Zeit verfügbar sein. Daher muss das gesamte Angebot an Lademöglichkeiten im Stadtgebiet und die anderen Ladeoptionen im privaten Bereich und beim Arbeitgeber betrachtet werden. Spezifische Anfragen

von Bürgerinnen und Bürgern nach Lademöglichkeiten müssen unter diesen Aspekten beurteilt werden.

Strategisches Vorgehen:

Erteilung von Sondernutzungserlaubnissen

Um den oben genannten Zielvorstellungen nachzukommen, bietet sich die Erteilung von Sondernutzungserlaubnissen an. Dies entspricht der jetzigen Praxis, wird aber in Teilen modifiziert. Mit der steigenden Nachfrage von Betreibern ändert sich das Marktumfeld. Potenzielle Betreiber sollen proaktiv von der Stadt angesprochen werden. Um den Aufwand bei den Betreibern zu reduzieren, sollen vorgeprüfte Standorte veröffentlicht werden. Dabei muss eine langfristige Strategie mit klaren Mengengerüsten verfolgt werden, die nicht zu einer Entwertung existierender Standorte führt.

Folgende Aspekte werden in die Sondernutzungserlaubnis aufgenommen:

- Die Errichtung der Ladeinfrastruktur muss 9 Monate nach Erteilung der Sondernutzungserlaubnis erfolgt sein.
- Die Sondernutzungserlaubnis hat eine Laufzeit von 7 Jahren. Die Stadt hat die Option, diese zu verlängern.
- Ggf. erforderliche Rückbaukosten liegen beim Betreiber.
- Bei städtebaulichen, verkehrlichen oder (bau-)ordnungsrechtlichen Erfordernissen ist der Standort zu verlegen. Dabei wird von der Stadt ein alternativer Standort vorgeschlagen. Für jeden einzelnen Standort erfolgt die Festlegung, ob Schnellladeinfrastruktur errichtet werden darf (Wahlfreiheit) oder ob dies aufgrund von erwarteten induzierten Verkehrs (in Wohngebieten) nicht erfolgen soll.
- Für die Gestaltung der Ladestationen kann die Stadt Gelsenkirchen ein Gestaltungsmuster vorgeben.
- Sobald Vorgaben der NOW GmbH zur barrierefreien Auslegung von Ladeinfrastruktur vorliegen, sind diese in das Gestaltungsmuster aufzunehmen.
- Die Preissetzung an der Ladesäule muss sich an Durchschnittswerten in NRW orientieren und darf maximal 20 % davon abweichen. Der Nachweis dafür ist vom Bieter zu erbringen.
- Tarifänderungen sind der Stadt zu kommunizieren.
- Auf die Gebühren für die Sondernutzung soll entsprechend der geltenden Beschlüsse weiterhin verzichtet werden, um eine Kontinuität sicherzustellen.
- Um den gleichmäßigen Ausbau zu sichern, werden sehr attraktive Standorte mit weniger attraktiven Standorten zu Bündeln zusammengefasst. Die Größe der Bündel soll einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen und jeweils 10–25 Standorte umfassen. In den Wohnbereichen muss ein vom Betreiber angebotener Ladetarif existieren, der die jeweils spezifisch ausgeschilderten Standzeiten (Bsp. 3 Std. am Tag und ohne Begrenzung von 20:00–08:00 Uhr) ohne Strafstandkosten nutzbar macht.
- Pro Standort wird eine Mindest- und Maximalausbaumenge an zu errichtender Ladeinfrastruktur festgelegt. Eine Erweiterung ist nur dann möglich, wenn ein Auslastungswert von mindestens 40 % nachgewiesen wird. Der spätestmögliche Zeitpunkt für die Erweiterung eines Standortes wird von der Stadt vorgegeben. Bei der Vergabe als Standortbündel hat der Ausbau aller enthaltenen Standorte gleichgewichtig zu erfolgen.
- Der Betreiber muss die technische Funktionstüchtigkeit gewährleisten (Prozentsatz/Vierteljahr).
- Der Betreiber muss eine festzulegende Service-Einsatzzeit gewährleisten (Stunden/Tage bis zum Technikereinsatz vor Ort).
- Der Betreiber muss der Stadt halbjährlich Auslastungsdaten für stadtinterne Auswertungen zur Verfügung stellen (Anzahl Ladevorgänge je Tag, Tagesgangauslastungskurve, durchschnittliche Lademengen je Ladevorgang/je Kalenderwoche: Differenzierung Wochentag/Wochenende).

STANDORTFINDUNG

Als potenzielle Ladeorte eignen sich sowohl bestehende Parkplätze als auch straßenbegleitende Stellplätze. Fiskalflächen sollten nicht im großen Umfang für Ladeinfrastruktur bereitgestellt werden, sondern nur, wenn in einem Bereich kein geeigneter halböffentlicher und öffentlicher Raum verfügbar ist. Sie können zu einem späteren Zeitpunkt ab 2025 im Rahmen des Curbsidemanagements⁵⁷ oder für Ladeinfrastruktur für Lkw relevant werden.

Grundlage für die Anzahl der anzubietenden Standorte ist die Ladebedarfsprognose im jeweiligen Gebiet – bereinigt um die bereits vorhandene halböffentliche und öffentliche Ladeinfrastruktur. Die potenziellen Ausbauaktivitäten auf halböffentlichen Flächen sind mit entsprechender Wahrscheinlichkeit zu berücksichtigen. Das Defizit an Ladepunkten pro Raumeinheit bestimmt dann die Anzahl der benötigten Ladepunkte. Bei der Standortauswahl sind Senkrechtparkplätze gegenüber straßenbegleitenden Stellplätzen zu priorisieren.

Die Vorprüfung des Referates 69 umfasst die Prüfung folgender Kriterien:

- Eigentumsverhältnis am Standort
- Keine Einschränkungen zum Beispiel von Lieferzonen, Behindertenparkplätzen oder Taxiständen sowie von Feuerwehraufstellflächen/-bewegungsflächen, Feuerwehrezufahrten und/oder Rettungswegen
- Einbauten im Umfeld: Laternenmasten, Hydranten, Stromkästen, Werbeanlagen, Baumscheiben
- Prüfung Restgehwegbreite und Abstand zu Radwegen
- Anwohnerladebereich (Ausschluss von Schnellladeinfrastruktur)
- Vereinbarkeit mit geltenden Rechtsvorschriften, insbesondere straßen- und straßenverkehrsrechtlichen sowie baurechtlichen Gesetzen und Verordnungen

Für die Standorte muss jeweils festgelegt werden, ob eine Nutzung mit Schnellladern erfolgen darf. Es gilt dann die Wahlfreiheit für die Bietenden. Ein Schnellladepunkt ersetzt im Verhältnis 2,5 bis 3 Normalladepunkte. Für die Standzeit und den Ladetarif gelten darüber hinaus die Vorgaben/Auflagen aus der Sondernutzungserlaubnis. Nicht explizit als Schnellladepunkte ausgewiesene Standorte müssen sich preislich an den Durchschnittspreisen in NRW und nicht explizit denen von Schnellladern orientieren. Damit ergeben sich für die Nutzenden keine Nachteile.

Auf dieser Basis kann die operative Standortidentifizierung vom Referat 69 durchgeführt werden. Die genaue lokale Verortung und Vorbetrachtung kann GIS-gestützt und unter Nutzung von GeoSmartChange (360°-Aufnahme und Vermessung der Stadt) erfolgen. Das Referat 69 legt außerdem die maximale Dimensionierung des Ladeortes (maximale Anzahl zu errichtender Ladepunkte) sowie die maximale Park- und Ladedauer fest.

Sollten nicht alle Informationen über die bestehende Datenbasis eingeholt werden können, ist eine reale Standortbefahrung und Dokumentation erforderlich. Die vorausgewählten Standorte werden in einem GIS-System markiert. Die vorherigen Aufnahmen und Vermessungsergebnisse sollen dabei in einer digitalen Arbeitsmappe bereitgestellt werden, um im Umlauf mit allen beteiligten Ämtern/Referaten abgestimmt werden.

EINBINDUNG DER ÄMTER

⁵⁷ Curbside (engl.) = Bordsteinkante; Curbsidemanagement = Steuerung der Aktivitäten rund um diesen Bereich

In einem zweiten Schritt werden vom Referat 69 Stellungnahmen der weiteren betroffenen Referate angefordert:

- Referat 65: Hochbau und Liegenschaften
- Gelsendienste: (Grünflächen und Baumschutz)
- Referat 63: Untere Denkmalschutzbehörde (Prüfung Denkmalschutzbelange)
- Referat 61: Bebauungsplanung und städtebauliche Projektentwicklung (Prüfung Nutzungskonflikte mit bestehenden Planungen / Prüfung städtebaulicher und stadtgestalterischer Belange)
- Referat 32: Öffentliche Sicherheit und Ordnung
- Referat 15: Wirtschaftsförderung

Durch eine digitale Eingabe der Stellungnahmen können unkritische Standorte zügig von den Ämtern/Referaten bestätigt werden. Der Bearbeitungsstand der Stellungnahmen ist für alle Beteiligten schnell einsehbar. Auf Basis der Vorarbeiten des Referats 69 erfolgt die Standortbewertung. Zudem werden Rückmeldungen gegeben, ob die vorgesehene Beschilderung und Markierung passgenau sind. Änderungsvorschläge können direkt in die Stellungnahmen eingearbeitet werden. Im Zuge der Erprobung dieses Durchlaufs muss eruiert werden, ob und für welche Informationen eine reale Vor-Ort-Begehung erforderlich ist. Für das Einreichen der Stellungnahmen ist eine Frist durch das Referat 69 festzulegen.

Die Stellplätze sind zu nummerieren und so auch für das Antragsverfahren auszuweisen. Der Ausbau darf nur in der vorgegebenen Reihenfolge vorgenommen werden. Erlauben die personellen Kapazitäten in der Verwaltung nicht die vorherige Standortprüfung, so besteht die Option, dies extern zur Vorprüfung zu beauftragen oder nur Bereiche auszuschreiben. Der Betreiber sucht dann anhand der Vorgaben selbst geeignete Standorte. Dies ist jedoch aufgrund mehrfacher Aufwände für das Prüfen der Standorte und höherer zeitlicher Aufwände nur im Notfall zu empfehlen.

VERGABEKRITERIEN

Die Bieterinnen und Bieter müssen bestimmte Kriterien erfüllen, welche in die Sondernutzungserlaubnis aufgenommen werden können. Es wird empfohlen, Eignungs- bzw. Pflichtkriterien festzulegen. Gehen mehrere Anträge auf die gleichen Standortlose ein, entscheidet das Los. Alternativ dazu können weiche Kriterien ergänzt werden, die eine Abstufung unter den Bietenden ermöglichen. Die Durchführung des Verfahrens zur Vergabe ist durch das Referat 69 zu koordinieren. Nach erfolgter Auswahl der geeigneten Bieterin oder des geeigneten Bieters, kann die Sondernutzungserlaubnis durch das Referat 32 erteilt werden.

Folgende Punkte sind zwingend einzuhalten:

- **Angaben zum Tarif**
 - o dieser liegt maximal 20 % über den landesweiten Durchschnitt
 - o die landesweiten Angaben sind enthalten
 - o unterschriebene Erklärung, dass Tarifänderungen unverzüglich der Stadt zu kommunizieren sind
- **Gestaltung der Ladesäule**
 - o Beschreibung der Hardware unter Angabe der genauen Maße
- **Bereitstellung von Auslastungsdaten**
 - o Unterschriebene Erklärung, dass jährlich die Auslastungsdaten zu Ladevorgängen pro Tag, abgenommene Strommenge pro Tag und Belegungsdauer pro Tag bereitgestellt werden
- **Angaben zur Realisierungsdauer**

- Unterschriebene Erklärung, dass innerhalb von maximal 2 Jahren die Inbetriebnahme der Ladeinfrastruktur erfolgt.
- **Angaben zur Nachverdichtung**
 - Unterschriebene Erklärung, dass die Nachverdichtung der Ladesäulen auf Eigeninitiative des Betreibers erfolgen kann, die Stadt jedoch ebenso Vorgaben treffen kann, wann ein Standort nachverdichtet wird
 - Die Nachverdichtung erfolgt an allen Standorten eines Loses

Weiche Kriterien, die die Stadt Gelsenkirchen aufstellen und gewichten kann, sind:

- **Barrierefreie Gestaltung:**
 - Barrierefreie Ausgestaltungen von Ladeorten über die Mindestvorgaben der Stadt hinaus, können vom Bieter angeboten werden. Dieser wird dann bevorzugt.
- **Einsatzbereitschaft im Störfall**
 - Angaben, wie schnell eine Vor-Ort-Verfügbarkeit im Störfall gewährleistet werden kann
- **Referenzen**
 - Die Bieterinnen und Bieter müssen Referenzen nachweisen, dass mindestens an drei Standorten im Bundesgebiet Ladeinfrastruktur bereits betrieben wird.

Die weichen Kriterien können bei Bedarf eingesetzt werden, sind jedoch nicht zwingend erforderlich. Mit dem Referenznachweis werden erfahrende Betreiber angesprochen, die ggf. innovative Ladelösungen anbieten, erhielten dann keinen Marktzutritt in Gelsenkirchen. Auch mit der Einsatzbereitschaft im Störfall werden vornehmlich lokale Betreiber adressiert.

AUSBAUPLAN

Die Standorte sollen so ausgewählt werden, dass sie eine Ausbaureserve von jeweils 100 % zum prognostizierten Ladebedarf im Jahr 2025 besitzen. Diese optionale Reserve kann aktiviert werden, wenn eine weit überdurchschnittliche Auslastung der bisherigen Ladepunkte nachgewiesen wird. Der Ausbau hat in diesem Fall bis Ende 2024 zu erfolgen. Die nachfolgende Tabelle skizziert den erforderlichen Ablauf:

Tabelle 10: Arbeitsschritte zur Ausbauplanung für drei Ausbaustufen

Zeitpunkt	Arbeitsschritte
Sofort	<ul style="list-style-type: none"> Kein weiterer Bearbeitungsbeginn von Sondernutzungsanträgen Vorbereitung der 1. Bekanntgabe der Antragsöffnung für Sondernutzung (Unterlagen, Standorte, Vermarktung, Webseite etc.)
Anfang Q4 2022	<ul style="list-style-type: none"> Prüfung der technischen Gegebenheiten für Monitoring/Berichterstattung Bekanntgabe des Zeitplans auf der Webseite der Stadt Gelsenkirchen und als Pressemeldung
Ab Anfang 2023	<ul style="list-style-type: none"> 1. Welle mit Standortbündeln zur Abdeckung von 1/5 bis 1/3 des Stadtgebietes mit Zeithorizont 2025, 8 Wochen Antragszeit Bestandsaufnahme 1. Welle und ggf. Anpassungen für weitere Welle(n) 1-2 weitere Wellen für das komplette Stadtgebiet
2025	<ul style="list-style-type: none"> Erneutes Erfassen des Ausbaustandes, Analyse der Auslastung der Ladeinfrastruktur sowie des weiteren Ausbaubedarfes, Einbeziehen von Bürgeranfragen
Anfang Q4 2025	<ul style="list-style-type: none"> Erneute Bekanntgabe der Antragseinreichung zur Bedarfsdeckung mit Zeithorizont 2030

Das Stadtgebiet wurde in drei Attraktivitätscluster für Ladeinfrastruktur eingeteilt. Große Nachfrage wird über mehr Ladepunkte gedeckt, jedoch haben unterschiedliche Nutzersegmente relevanten Einfluss auf eine zeitlich differenzierte Nachfrage und nicht wie beispielsweise in reinen Wohngebieten, eine auf sehr wenige Abendstunden konzentrierte Nachfrage. Die Standortbündel, für die eine Sondernutzung erteilt wird, kombinieren Standorte aus allen Clustern.

Die entstandenen Cluster werden wie folgt definiert:

- A: Mischnutzung (Gelegenheitsladen und Anwohnerladen) und hohe Anzahl von Ladevorgängen im näheren Umfeld
- B: Mischnutzung (Gelegenheitsladen und Anwohnerladen) und mittlere Anzahl von Ladevorgängen im näheren Umfeld
- C: Hauptsächlich Wohnbereich (Anwohnerladen) und wenige Ladevorgänge im näheren Umfeld

In den jeweiligen Clustern ergibt sich folgender Ausbaubedarf (nur Anwohner- und Gelegenheitsladen):

Tabelle 11: Einteilung des Stadtgebietes in Clustern

Cluster	Ladepunkte 2025 (ohne Ausbaureserve)
A	152
B	167
C	104
Gesamt	423

Sollten sich die Cluster und die auf dieser Grundlage zusammengestellten Standortbündel aufgrund von zu geringem Interesse der Betreiber nicht bewähren, sollte in den Standortbündeln stufenweise die Anzahl der C-Standorte um -25% bis - 50 % reduziert werden und stattdessen mehr Standorte der Cluster A und B gebündelt werden. Wenn trotz dieser optimierten Standortbündel in

Bereichen für Anwohnerladen (Schnellladestationen nicht zugelassen) kein Betreiber für Normalladestationen gefunden werden kann, kann ein wirtschaftlicher Ausbau der Ladeinfrastruktur dort im öffentlichen Raum ggf. durch Schnellladeinfrastruktur erfolgen. Diese Bereiche sollten stadtweit gesammelt und geprüft werden.

VERÖFFENTLICHUNG

Mit dem Beschluss des vorliegenden Konzeptes besteht eine bindende Grundlage, den Genehmigungsprozess umzusetzen. Alle Informationen, wie die Zusammensetzung der Standorte in Losen, aber auch die Unterlagen, Nachweise und Informationen, die vom Antragsteller einzureichen sind, müssen transparent und nachvollziehbar veröffentlicht werden. Hierfür werden die Erstellung und ein Beschluss einer Richtlinie für die Genehmigung und Vergabe öffentlicher Ladeinfrastruktur empfohlen. Diese besteht begleitend zur Sondernutzungssatzung und enthält alle relevanten Informationen.

Wie eine solche Richtlinie aussehen kann, zeigt ein Blick in andere Städte, wie bspw. Bochum⁵⁸, Bergisch Gladbach⁵⁹ oder Essen⁶⁰, an denen sich orientiert werden kann.

Die Standortbündel werden auf der kommunalen Homepage veröffentlicht. Alle Informationen, die der Betreiber mit dem Sondernutzungsantrag einzureichen hat, sind transparent aufgelistet. Über eine Eingabemaske können Betreiber digital einen Antrag auf Sondernutzung stellen.

BEARBEITUNG DER SONDERNUTZUNGSANTRÄGE

Das Referat 69 prüft die Vollständigkeit der Anträge und bewertet diese anhand der Kriterien aus der Sondernutzung:

- Errichtungsdauer nach Erteilung der Sondernutzungserlaubnis (Zeit)
- Preissetzung an der Ladesäule im Vergleich zu Durchschnittswerten in NRW
- Tarif mit speziellen Regelungen für Anwohnende
- Maßnahmen zur Barrierefreiheit
- Ausbaupläne für die verschiedenen Standorte im Standortbündel (gleichgewichtig)
- Garantierte technische Verfügbarkeit (Prozentsatz/¼ Jahr)
- Service-Einsatzzeit: Maximalzeit bis zum Technikereinsatz vor Ort (Stunden/Tage)
- Innovation/Gestaltung der Ladesäulen und Integration in das Stadtbild.

Das „Windhundprinzip“ ist bei der Bewertung der Anträge auf Sondernutzung für Ladeinfrastruktur nicht zielführend. Gehen bis zur festgelegten Frist von 6 Wochen mehrere Anträge auf Sondernutzung für ein Standortbündel ein, entscheidet das Los.

Der Betreiber, der die Genehmigung erhält, wird direkt an das Referat 32 weitergeleitet, da neben der Sondernutzungserlaubnis auch eine verkehrsrechtliche Anordnung erforderlich ist. Eine Aufgrabungsgenehmigung ist zusätzlich beim Referat 69 zu beantragen. Mit der Bereitstellung der digitalen Antragsformulare durch das Referat 32 wird auch eine Mustervorlage für die Beschilderung und Markierung der vorgesehenen Ladeinfrastruktur durch das Referat 69 bereitgestellt:

⁵⁸ vgl. Stadt Bochum, 2022

⁵⁹ Vgl. Stadt Bergisch Gladbach, 2022

⁶⁰ Vgl. Stadt Essen, 2022



**Abbildung 27: rechtssichere Beschilderung von Ladeinfrastruktur mit gut sichtbarer Bodenmarkierung (optional),
Quelle: Katalog der Verkehrszeichen, Korsch 2022**

An allen Standorten wird die maximale Standzeit auf drei Stunden festgelegt. Die Bodenmarkierung umfasst das weiße Piktogramm E-Tankstelle. Entsprechende Vorlagen werden vom Referat Liegenschaften bereitgestellt.

Die Bearbeitung der Anträge für die Sondernutzungserlaubnisse erfolgt durch das Referat 32. Die Bearbeitung des Antrags zu Aufgrabungsgenehmigung durch 69. Nach erteilter Sondernutzungserlaubnis und Mitteilung über die Errichtung der Ladesäule erfolgt die verkehrsrechtliche Anordnung der Beschilderung und Markierung. Die Bearbeitungsdauer wird dem Betreiber kommuniziert. Die Genehmigung wird ausgestellt und die genehmigten Standorte als solche im Online-System hinterlegt.

Nach Fertigstellung der Tiefbauarbeiten erfolgt die Meldung der Inbetriebnahme an das Referat 69 und 32. Die neuen Ladeorte werden in das digitale Standortregister eingetragen.

Zusammenfassend ergibt sich folgender Zeitplan für die Erprobung eines solchen Ämterdurchlaufes in Gelsenkirchen:

Table 12: Zeitliche Aufwände für die Stadt Gelsenkirchen

Arbeitsschritt	Dauer
Standortvorprüfung von Referat 69	Drei Wochen je Standortbündel
Einholung von Stellungnahmen	4 Wochen
Bekanntgabe und Aufruf zum Einreichen von Sondernutzungsanträgen	8 Wochen
Prüfung der Antragsunterlagen und Erteilung der Sondernutzungserlaubnis	3 Wochen
Antrag auf Aufgrabungsgenehmigung und Baudurchführung	3 Wochen
Meldung der Fertigstellung durch den Betreiber	2 Wochen vor Inbetriebnahme
Verkehrsrechtliche Anordnung	2 Wochen
Meldung der Inbetriebnahme	Maximal zwei Wochen nach Inbetriebnahme

REGELMÄßIGES MONITORING DES LADEINFRASTRUKTURAUSBAUS ZUR STEUERUNG

Um die Entwicklung des Markthochlaufes der Elektromobilität aktiv zu begleiten, bedarf es stadt-intern eines regelmäßigen Monitorings. Empfohlen wird eine halbjährliche statistische Auswertung folgender Aspekte auf der Ebene der Gesamtstadt sowie auf Stadtteilebene:

- E-Pkw: Anteil an Gesamtfahrzeuganzahl, Anzahl und historische Entwicklung
- Ausbaustand der Ladeinfrastruktur im öffentlichen und halböffentlichen Bereich: Anzahl der Ladestandorte, Anzahl der Ladepunkte, Betreiber und Art der Ladeinfrastruktur, Schnellladen/Normalladen)
- Prognostizierter Bedarf an Ladepunkten

SONSTIGE ASPEKTE

Umgang mit dem Deutschlandnetz:

Der wesentliche Bedarf durch das Deutschlandnetz kann durch halböffentliche Flächen gedeckt werden. Interessierte Betreiber können jedoch auch am Genehmigungsprozess teilnehmen. Ziel der Stadt Gelsenkirchen ist primär eine bedarfsgerechte und verteilte Ladeinfrastruktur für die Einwohnerinnen und Einwohner. Sind keine geeigneten halböffentlichen Flächen verfügbar, sollte geprüft werden, ob Fiskalflächen mit einem angemessenen finanziellen Rahmen bereitgestellt werden können.

7 Dual-Use-Konzepte

Für Personen, die ein Elektrofahrzeug besitzen oder anschaffen möchten und nicht über die Möglichkeit verfügen, z. B. eine Wallbox in einer eigenen Garage einzurichten, bedarf es teilweise einer LIS in unmittelbarer Wohnortnähe. Das Laden an öffentlicher LIS, am Arbeitsplatz oder an anderen Aufenthaltsorten stellt eine Alternative zum Laden über Nacht dar, ist jedoch nicht für alle Nutzerinnen und Nutzer zuverlässig möglich. In Anbetracht der angestrebten steigenden Elektrifizierungsquoten und des hohen Parkdrucks in vielen Gelsenkirchener Stadtteilen sind deshalb Lösungen erforderlich, um Flächen zur Verfügung zu stellen. Kombinierte Park- und Ladevorgänge bieten sich insbesondere über Nacht und vorrangig auf halböffentlichen und privaten Flächen an.

Das Erschließen nicht permanent belegter Parkflächen, deren Nutzung jedoch gesteuert werden kann, ist daher sinnvoll und eine Zweitnutzung für nächtliches **Anwohnerparken und -laden** sollte in Erwägung gezogen werden. Dies betrifft sowohl städtische Flächen (z. B. Behörden- und Schulparkplätze) als auch halböffentliche Flächen privater Eigentümerinnen und Eigentümer (z. B. Supermarktparkplätze, Baumärkte, Autohäuser, Werkstätten), die lediglich tagsüber von Beschäftigten, Besucherinnen und Besuchern oder Kundinnen und Kunden genutzt werden und außerhalb der Hauptnutzungszeiten ungenutzt sind.

7.1 Relevante Akteure

Um Lademöglichkeiten außerhalb der Hauptnutzungszeiten zu realisieren, sind mehrere Akteurinnen und Akteure zu beteiligen. Die Akteurinnen und Akteure sowie deren Aufgaben und Zuständigkeiten sind nachstehend abgebildet:

Tabelle 13: Beteiligung und Aufgaben für die Etablierung von gemeinsamen Flächennutzungen

Akteurinnen und Akteure	Aufgaben und Zuständigkeiten
Stadt Gelsenkirchen	Entwicklung einer Buchungsplattform Koordination und Wartung der Plattform Finanzierung Monitoring
Flächeneigentümerinnen und -eigentümer	Bereitstellung von Flächen (im Gegenzug Erhalt von LIS für Mitarbeitende)
Betreiberinnen und Betreiber (Charge Point Operator)	Installation und Betrieb der LIS Ausgabe der Ladekarte/des Ladechips Abrechnung über EMP Monitoring
Wirtschaftsförderung	Unterstützung und Koordinierung hinsichtlich der Ausweitung des Pilotprojektes

Damit die Realisierung erfolgen kann, ist eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Akteurinnen und Akteuren erforderlich.

7.2 Umsetzung

Die Projektgruppe beschafft und installiert in einem ersten Schritt eine bedarfsgerechte Menge an Ladepunkten. Diese Ladepunkte können tagsüber von der Hauptnutzergruppe Tag genutzt werden und in den Abendstunden von Anwohnerinnen und Anwohnern. Die Wallboxen müssen mess- und eichrechtskonform sowie an ein Back-Up angebunden sein. Die Freischaltung des Ladevorgangs erfolgt dann nur für registrierte und freigeschaltete Nutzerinnen und Nutzer. Die Hauptnutzergruppe Tag sowie Anwohnende müssen sich als Nutzerinnen und Nutzer registrieren. Dafür sind folgende Anmeldeinformationen erforderlich:

- Name, Anschrift, E-Mail und Telefonnummer

- Hinterlegung der Bezahlungsmöglichkeit für Ladevorgänge (Kreditkarte, SEPA-Lastschrift)
- Nachweis (über eine Tätigkeit am Standort, Meldebescheinigung Anwohner); der Nachweis, welcher Nutzungs-Gruppe eine Nutzerin oder ein Nutzer angehört, ist essenziell, um Fremdnutzung entgegenzuwirken.
- Nachweis über den Besitz eines E-Pkw inkl. Kennzeichenregistrierung

Die Projektpartnerinnen und Projektpartner setzen eine Webseite auf. Auf dieser sind alle relevanten Informationen zum Projekt hinterlegt. Für registrierte Nutzerinnen und Nutzer (Anmeldung via E-Mail und Passwort) ist ein Buchungskalender einsehbar. In diesem können Ladezeiten reserviert und verbindlich gebucht werden. Es können je Nutzerin oder Nutzer maximal drei Ladegänge pro Woche gebucht werden. Ziel ist dabei, möglichst vielen Nutzerinnen und Nutzern das Laden zu ermöglichen. Die Zeitslots können bis 21:00 Uhr im Stundenintervall gebucht werden. So kann insbesondere tagsüber eine höhere Auslastung erfolgen, da die geladenen Fahrzeuge später umparkiert werden können. Die Zeit zwischen 07:00 bis 17:00 Uhr⁶¹ steht exklusiv der Hauptnutzerguppe Tag zur Verfügung. Ab 17:00 Uhr erhalten auch Anwohnerinnen und Anwohner die Möglichkeit zu laden. Nach 21:00 Uhr wird ein Nachttarif für Anwohnerinnen und Anwohner angeboten. Anwohnende können die Lademöglichkeiten für die ganze Nacht buchen, da das Umparken nachts nicht dem realen Nutzungsverhalten entspricht. Die Nutzerinnen und Nutzer zahlen die abgenommene Strommenge pro kWh. Zudem wird eine Miete für den Stellplatz erhoben, die ca. 25 % der gängigen Mietpreise im Viertel beträgt. Da eine gemeinsame Nutzung der Stellplätze erfolgt und keine 1:1-Bereitstellung, ist dieser Preis niedriger anzusetzen.

Allen Nutzerinnen und Nutzern wird eine Ladekarte ausgehändigt. Ladekarten für Anwohnende sind erst nach 17:00 Uhr freigeschaltet. Alle registrierten Nutzerinnen und Nutzer stimmen zu, dass den Flächeneigentümerinnen und -eigentümern unter Beachtung von Datenschutzvorgaben Kennzeichen und Telefonnummern weitergegeben werden dürfen. So besteht für die Flächeneigentümerinnen und -eigentümer ein Kontrollmechanismus, wenn Standzeiten überzogen werden oder Fremdfahrzeuge diese Stellplätze nutzen.

Es werden Nutzungsbedingungen und eine Satzung verabschiedet. Diese werden auf der Webseite veröffentlicht. Nutzerinnen und Nutzer müssen diesen zustimmen. Darin wird vorgesehen, dass Verstöße durch Strafzahlungen sanktioniert werden und Nutzende gesperrt werden können. Werden Standzeiten überzogen, wird eine Strafzahlung von 25 € erhoben. Innerhalb eines Kalenderjahres dürfen maximal zwei Verstöße erfolgen. Beim dritten Mal erfolgen die Sperrung und Kündigung der Nutzerinnen und Nutzer. Durch Vorlage eines Krankenscheines können diese Verstöße abgemildert werden. Dies ist besonders wichtig, damit den Flächengeberinnen und -gebern ein effizientes Werkzeug zur Verfügung steht, um Parkverstöße oder Dauerparken zu verhindern.

Das Monitoring zur abgenommenen Strommenge erfolgt durch die Betreiberin oder den Betreiber der Ladeinfrastruktur. Dieses Monitoring umfasst die Auswertung der abgenommenen Strommengen. Mit dem Pilotprojekt sollen sichere Lademöglichkeiten an Arbeitsorten (für die Hauptnutzerguppe Tag) und in Wohnortnähe (für Anwohnerinnen und Anwohner) geschaffen werden. Die Nutzung als Stellplatz ist auch an die Tätigkeit eines Ladevorgangs gekoppelt. Das Parken von Verbrennerfahrzeugen auf E-Stellplätze ist nicht erlaubt. Im öffentlichen Raum unterstützt die Stadt Gelsenkirchen die Flächeneigentümerinnen und -eigentümer durch konsequente Kontrollen und Ahndung der Falschparkerinnen und Falschparker. Den Flächeneigentümerinnen und -eigentümern sollten hierfür keine zusätzlichen Kosten entstehen und sie sollten nicht in Vorkasse gehen müssen.

⁶¹ Die Uhrzeit kann je nach Arbeitszeit bei dem entsprechenden Arbeitgeber der Hauptnutzerguppe Tag angepasst werden.

8 Exkurs: Ladeinfrastruktur für E-Bikes und Pedelecs

Der Modal Split in Gelsenkirchen, der aus einer Mobilitätsumfrage unter Bewohnenden aus dem Jahr 2020 hervorgeht, zeigt, dass der Pkw das meistgenutzte Verkehrsmittel ist. Das Rad wird mit einem Anteil von 11 % am Modal Split deutlich weniger genutzt und liegt mit dem öffentlichen Verkehr gleichauf. Im Bezug zur Erhebung des Jahres 2015 hat sich der Radverkehr um +2 % verbessert. Mit dem Radverkehrskonzept von 2012 wurde bereits die Notwendigkeit zur Förderung des Radverkehrs erkannt und ca. 90 km Netzlücken identifiziert, die seit dem geschlossen wurden.

Mit der Programmplanung Radverkehr 2019/20 hat die Stadt das Ziel, Radfahren für die Bürgerinnen und Bürger attraktiver zu gestalten und die Nutzung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zu reduzieren.

Als Verbindung von Norden nach Süden gibt es für Radfahrende eine Nord-Süd-Radroute West sowie eine Nord-Süd-Route Ost (vgl. Abbildung 28), damit die viel befahrene Kurt-Schumacher-Straße vermieden werden kann. Im Gegensatz dazu bestehen bei den alternativen Radrouten qualitativ höherwertige Radwege mit weniger signalgeregelten Kreuzungen. Die West-Route weist eine Länge von zwölf Kilometern auf und ist somit zwei Kilometer länger als die östlich verlaufende Verbindung.



Abbildung 28: Nord-Süd-Radrouten in Gelsenkirchen⁶²

Radwege auf umgebauten Industriebahntrassen sowie entlang des Rhein-Herne-Kanals verbinden die Stadtteile untereinander und es wird eine Radverbindung zu den Nachbarstädten der Metro-

62 vgl. Stadt Gelsenkirchen (2020)

pole Ruhr hergestellt. Insofern besteht ein ausgebautenes Radwegenetz in der Region rund um Gelsenkirchen. So ist die Stadt Teil der vom ADFC zertifizierten Radreiseregion „radrevier.ruhr“⁶³, weshalb vier städteübergreifende Themenfahrten durch Gelsenkirchen führen. Insgesamt werden zehn „radrevier.ruhr“-Routen auf der Website der Stadt Gelsenkirchen angeboten.⁶⁴ Der neue Radschnellweg Ruhr „RS 1“, der auf einer Länge von rund 100 km von Duisburg nach Hamm führen soll, führt auch durch Gelsenkirchen, wo die entsprechenden Streckenabschnitte bereits fertig gestellt wurden.⁶⁵ Die jährlich stattfindende Aktion „Stadtradeln“ fand zuletzt vom 28. Mai bis zum 17. Juni 2022 in Gelsenkirchen statt. Es haben insgesamt 65 Teams mit insgesamt 770 Radelnden teilgenommen. Dabei sind insgesamt 190.366 km erradelt worden, was eine rechnerische CO₂-Vermeidung von rund 29 Tonnen bedeutet.⁶⁶

Die Stadt Gelsenkirchen hat somit die Relevanz der Radmobilität als wichtigen Baustein in der Verkehrswende erkannt und Maßnahmen für die Attraktivierung des Radverkehrs erfolgreich umgesetzt. Das vorliegende Konzept nutzt diese Synergien, um auch Lademöglichkeiten für E-Bikes und Pedelecs zu fördern.

Aus den Modal Split Daten aus dem Jahr 2020 geht hervor, dass die mittlere Wegelänge mit konventionellen Fahrrädern 4,2 km beträgt, für E-Bikes und Pedelecs 6,4 km. Die Stadt Gelsenkirchen hat somit die Relevanz der Radmobilität als wichtigen Baustein in der Verkehrswende erkannt und Maßnahmen für die Attraktivierung des Radverkehrs erfolgreich umgesetzt. Das vorliegende Konzept nutzt diese Synergien, um auch Lademöglichkeiten für E-Bikes und Pedelecs zu fördern.

STATUS QUO LADEMÖGLICHKEITEN FÜR E-BIKES UND PEDELECS

Mit „Metropolradruhr“ gibt es ein Bike-Sharing-System in der Stadt. Über die App „nextbike“ können Räder (nicht motorisiert) an 18 Standorten im Stadtgebiet geliehen werden.⁶⁷ Um neben Lademöglichkeiten auch sichere Abstellanlagen für die meist hochpreisigen E-Fahrräder zu gewährleisten, bietet der Anbieter „Dein Radschloss“ an sechs Standorten Abstellanlagen für Fahrräder in Boxen: An der Westfälischen Hochschule sowie am Hauptbahnhof und den Bahnhöfen Buer-Nord, Buer-Süd, Hassel und Rotthausen. Lademöglichkeiten gibt es an den Abschließanlagen nicht, aber es besteht die Möglichkeit, die Boxen bei Bedarf nachzurüsten.⁶⁸ Die Erweiterung dieses Systems wird mit den Standorten Musiktheater und Rathaus Buer (hier auch mit Ladeinfrastruktur) in 2023 erfolgen.

Eine öffentliche Ladestation für E-Bikes befindet sich in der Gelsenkirchener Innenstadt am ELE-Center (Ebertstr. 30) mit drei Ladefächern und Betrieb durch die Emscher Lippe Energie GmbH (ELE) mit ELE-Ökostrom.⁶⁹

ENTWICKLUNGEN FÜR E-BIKES UND PEDELECS

Deutschland gehört zu einem der größten Absatzmärkte für E-Fahrräder in Europa. Der Markt entwickelt sich seit einigen Jahren dynamisch. 2021 war bundes- und europaweit ein Rekordjahr für die Fahrrad- und E-Bike-Branche (vgl. Abbildung 29). Insgesamt wurden 4,7 Mio. Fahrräder im Jahr 2021 verkauft, wovon 2 Millionen motorisierte Räder waren. Auch im ersten Halbjahr 2022 konnte das hohe Niveau gehalten werden.⁷⁰ Grund dafür sind insbesondere Leasingverträge für hochwertige Räder, wie bspw. Pedelecs.

63 vgl. Radrevier.ruhr (2022)

64 vgl. Stadt Gelsenkirchen (2022a)

65 vgl. AGFS 2022

66 vgl. Stadt Gelsenkirchen (2022b)

67 vgl. Stadt Gelsenkirchen (2022c)

68 vgl. Stadt Gelsenkirchen (2022d)

69 vgl. Stadt Gelsenkirchen (2022e)

70 ZIV 2022

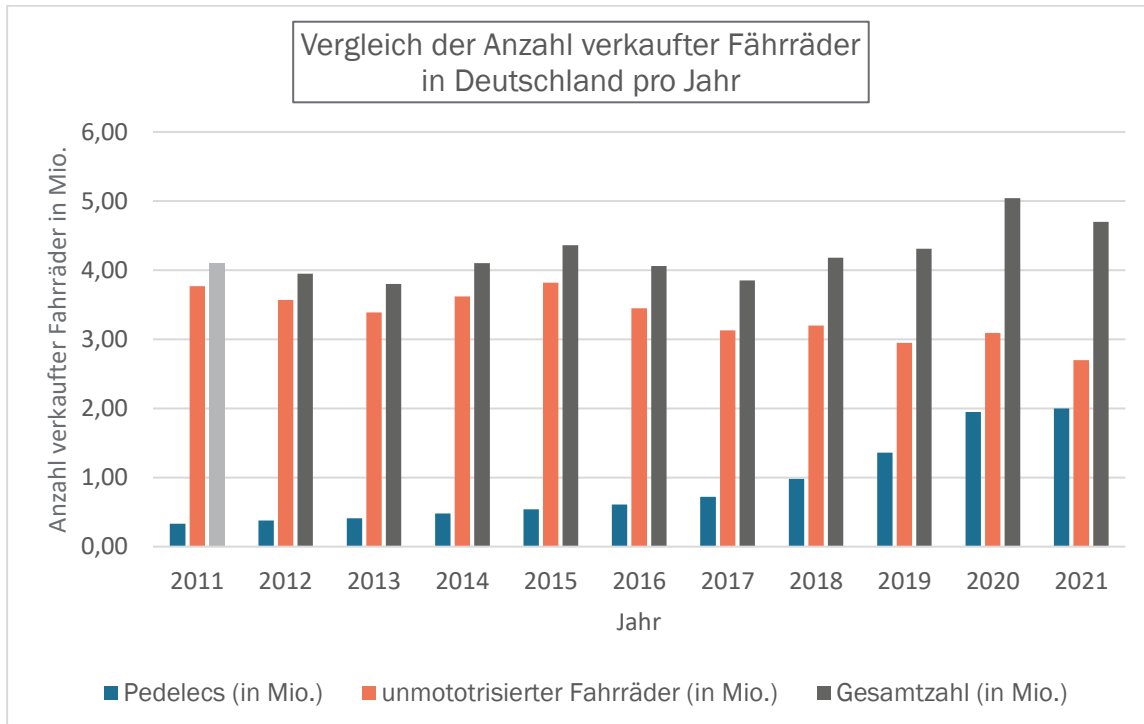


Abbildung 29: Marktanteil verkaufter Fahrräder mit und ohne motorisierten Antrieb

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil von E-Bikes und Pedelecs weiter steigen wird. In einer Studie von Inkwood Research 2021 wurde das Marktvolumen an Pedelecs in Europa prognostiziert. Lag dieses im Jahr 2021 bei ca. 7.674 Millionen € soll dieses Marktvolumen bis 2028 um ca. 48 % steigen⁷¹.

Gründe für den wachsenden Anteil an E-Bikes und Pedelecs liegen vor allem in der Nachfrage von Nutzerinnen und Nutzern begründet. Das E-Bike wird mehr und mehr in die Alltagsmobilität integriert. Pendlerinnen und Pendler, die längerer Strecken zurücklegen, Familien, die Kinderanhänger nutzen aber auch untrainierte Menschen, die sich mehr bewegen möchten oder ältere Menschen profitieren von der E-Bike-Nutzung. Auf kurzen innerstädtischen Wegen in Gelsenkirchen gilt das Fahrrad als schnellstes Verkehrsmittel und gewinnt stärker an Bedeutung.

Eine Akkuladung verbraucht eine Akkuladung ca. 0,5 kW. Die durchschnittliche Reichweite von 100 km.⁷² Die Stromkosten für das Laden von E-Bikes sind entsprechend gering. Unter der Annahme, dass der Verbrauch pro 100 km um 0,5 größer ist, da der Akku nicht vollständig leer gefahren, sondern zwischengeladen wird unter der Annahme, dass sich der Anteil an Pedelecs bis 2030 mindestens verdoppelt, kann ein Bestand an Pedelecs und E-Bikes von ca. 58.000 Pedelecs im Jahr 2030 erwartet werden. Bei einer Jahresfahrleistung von ca. 2.600 km entspräche dies einem zusätzlichen Strombedarf von ca. 1513 MWh.

Durch die verstärkte Nutzung von E-Bikes ist die Schaffung (weiterer) qualitativ hochwertiger **Fahrradabstellanlagen** in Gelsenkirchen notwendig. Spezielle Fahrradabstellanlagen für E-Bikes oder Lastenräder bestehen im Stadtgebiet noch nicht. Fahrradabstellanlagen für E-Bikes kommt aufgrund ihres Wertes, der überproportional wahrgenommenen Diebstahlwahrscheinlichkeit und des

⁷¹ Vgl. Inkwood Research (2021) /
⁷² Enercity (2022)

abnehmbaren Akkus eine hohe Relevanz zu. Sie sollten barrierefrei, diebstahl- und möglichst witterungsgeschützt sowie ggf. beleuchtet sein. Das verwendete Material sollte Aufbruchsversuchen standhalten können. Folgende Voraussetzungen sollten Fahrradabstellanlagen erfüllen:

- Ausreichende Anzahl und Verfügbarkeit an relevanten Start- und Zielorten
- Gute Zugänglichkeit (Barrierefreiheit, ohne Umwege erreichbar)
- Hohe Standsicherheit (Stabilität)
- Bedienungskomfort (z. B. Sicherung des Rahmens auch mit kurzem Schloss)
- Ausreichender Abstand zwischen den Fahrrädern
- Schutz vor Diebstahl und Vandalismus (z. B. durch Beleuchtung, Schlösser, Überwachung)
- Witterungsschutz durch Überdachung insbesondere bei längeren Standzeiten

An Wohnorten, Arbeitgeberstandorten und (halb-)öffentlichen Fahrtzielen mit längeren Standzeiten (Pol, PoS, stark frequentierte Umstiegspunkte) besteht der höchste Bedarf für Fahrradabstellanlagen. Die Zusammenarbeit mit angesiedelten Geschäften in der Innenstadt ist sinnvoll, um entlang von Haupteinkaufsstraßen qualitativ hochwertige Fahrradabstellanlagen zu schaffen, die es ermöglichen, Einkäufe sicher (zwischen) zu verstauen. Dadurch kann eine hohe Kundenbindung erreicht werden. Die Aufgabe der Stadt Gelsenkirchen besteht darin, die im öffentlichen Raum befindlichen Fahrradabstellanlagen hinsichtlich der oben genannten Aspekte zu prüfen und ggf. entsprechend zu optimieren sowie geeignete Flächen für weitere Fahrradabstellanlagen zu ermitteln und diese zur Verfügung zu stellen. Der für die Fahrräder benötigte Platz sollte langfristig durch eine Reduktion der Pkw-Stellplätze erfolgen. Entfalten die E-Bikes ihre gewünschte Wirkung, fallen Pkw in ausreichender Anzahl weg. Bei Bautätigkeiten sollten Bauherren im Rahmen der Kommunikation (Bauherrenmappe) für die Bereitstellung von Fahrradabstellanlagen sensibilisiert werden. In einer Stellplatzsatzung für die Stadt Gelsenkirchen könnten zudem die Anzahl von und Anforderungen an Fahrradabstellanlagen festgelegt werden.

SERVICESTATIONEN FÜR FAHRRÄDER UND E-BIKES

In Gelsenkirchen sind bisher 50 Radservicestationen im Stadtgebiet verfügbar. Sie verfügen neben Werkzeug auch über Luftpumpen. Darüber hinaus werden weitere Standorte ermittelt. Es wird empfohlen, an der Ausweitung der Servicestationen festzuhalten. Für E-Bikes ergeben sich keine zusätzlichen Anforderungen an Ausstattungsmerkmale. Die Zusammenlegung von Servicestationen und E-Bike-Ladestationen sollte erfolgen.

LADEMÖGLICHKEITEN FÜR E-BIKES

Die Bereitstellung von öffentlichen **Lademöglichkeiten** für E-Bikes ist für Alltagsrouten kaum relevant. Die durchschnittliche Reichweite von E-Bikes beträgt ca. 100 km, was deutlich unter der mittleren Wegelänge liegt. Aus den Modal Split-Daten 2020 geht hervor, dass die mittlere Wegelänge, die mit E-Bikes zurückgelegt wird, bei 6,4 km liegt. In Gelsenkirchen legt eine mobile Person 2,9 Wege pro Tag zurück, so dass 16,5 km zurückgelegt werden, sofern alle Wege mit dem E-Bike oder Pedelec durchgeführt werden. Somit besteht kaum die Notwendigkeit zum Zwischenladen an öffentlichen E-Bikeladestationen. Für Gäste und Besucher, welche die attraktiven Radwegeverbindungen nutzen und längere Touren fahren, sind E-Bike-Lademöglichkeiten interessant und sollten als Marketinginstrument weiterhin genutzt werden.

Aus einer sinnvollen Kombination von qualitativ hochwertigen Fahrradwegen und Freizeitangeboten können E-Bikes für den Freizeit- und Tourismusverkehr Impulse setzen und die touristische Frequentierung in der Region deutlich steigern. Hierfür sollte das Stadt- und Tourismusbüro auf Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe sowie touristische Einrichtungen zugehen, um diese für die kostenfreie Bereitstellung von Steckdosen für die Aufladung von E-Bikes zu sensibilisieren. Dazu kann mittels eines einheitlichen Logos ein hoher Wiedererkennungswert geschaffen werden.

Die Stadt Gelsenkirchen selbst sollte bei den Betreibern der E-Bike-Ladestationen regelmäßig die Auslastung erfragen und bei entsprechender Nachfrage weitere Stationen an stark frequentierten Standorten weitere E-Bike-Ladestationen errichten.

9 Maßnahmenkatalog

In diesem abschließenden Kapitel werden die Maßnahmen vorgestellt, welche die Umsetzung des Ladeinfrastrukturkonzeptes ermöglichen. Insgesamt wurden 10 Maßnahmen aufgestellt, welche im nachfolgenden genauer beschrieben werden:

1. Erprobung und Etablierung des Genehmigungsprozesses			
Beschreibung			
<p>Das in Kapitel 6.3.3. beschriebene Vorgehen für die Standortauswahl, den Ämterdurchlauf und den Genehmigungsprozess ist für eine erste Ausbauphase wie beschrieben für ca. 30 % des Stadtgebietes durchzuführen. Neben den mit dem Konzept bereitgestellten Geodaten ist dafür auch die Etablierung einer digitalen Arbeitsmappe für eine beschleunigte Bearbeitung erforderlich. Die Erfahrungen des ersten Durchgangs sind für weitere Ausbaustufen aufzugreifen und Prozesse kontinuierlich zu optimieren. Sollte kurzfristig eine digitale Bearbeitung nicht möglich sein, sollte auf bestehenden Synergien aufgebaut werden und der stringente Austausch mit weiteren aufgelisteten Ämtern erfolgen. Auch sollte im Austausch mit den Betreibern Feedback zur Handhabung des Prozesses eingeholt werden. Die administrativen Mehraufwände durch die Stadt Gelsenkirchen sind zu bewerten, so dass ggf. die weitere Bündelung von Standorten über einen externen Dienstleister erfolgen kann. Das Referat 69 ist federführend für die Standortauswahl zuständig und ist darüber hinaus Ansprechpartner nach außen. Das Referat 32 ist für die Ausstellung von Sondernutzungsgenehmigungen in Einvernehmen mit den weiteren beteiligten städtischen Dienststellen zuständig. Die Informationen sind in einer separaten Richtlinie zu veröffentlichen.</p>			
Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69 und Referat 32	Kontinuierlich	Sehr hoch	Umsetzung 2022 beginnen, Realisierungsdauer ca. 2 Jahre (1. Ausbaustufe)

2. Monitoring des Ladeinfrastrukturausbaus			
Beschreibung			
<p>Durch Ausbauaktivitäten entlang von halböffentlichen Flächen wird ein Teil des (halb-)öffentlichen Ladebedarfes bereits gedeckt. Da beim Ausbau auf nicht öffentlichen Flächen nicht zwingend die Stadt informiert wird, ist ein Monitoring des Ausbaus erforderlich. Zudem muss ein Abgleich erfolgen, welche Bereiche im Stadtgebiet besonders gut oder besonders schlecht mit Ladeinfrastruktur ausgestattet sind. Ein Soll/Ist-Abgleich mit den Zielgrößen der Bedarfsprognose ist vorzunehmen. Darüber hinaus ist der öffentliche Ausbau durch die halbjährlichen Berichte der Ladesäulenbetreiber zu erfassen. Bei Auslastungen von mehr als 40 % kann eine Nachverdichtung am bestehenden Standort erfolgen. Zudem muss von der Stadt geprüft werden, ob die Nachverdichtung in allen Raumkategorien gewichtet erfolgt (Nachverdichtung an einem Standort im Cluster A bedeutet, dass mindestens ein weiterer Ladepunkt an einem B oder C-Standort nachverdichtet werden muss).</p>			
Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69 und Referat 62	Kontinuierlich	Sehr hoch	Umsetzung 2022 beginnen, dauerhafte Umsetzung

3. Digitalisierung von Prozessen

Beschreibung

Um sowohl dem Ämterumlauf zur Standortidentifikation zur Losbündelung als auch Anträge zur Sondernutzung (sowie die dazugehörigen verkehrsrechtlichen Anordnungen und Genehmigungen für Grabungsarbeiten) zeitsparend vornehmen zu können, wird die Digitalisierung dieser Prozesse empfohlen. Für die Potenzialflächenkartierung wurden die Geodaten so aufbereitet, dass sie in das verwaltungsinterne GIS eingepflegt werden können. Darüber hinaus sollte die Vernetzung so erfolgen, dass Bearbeitungsstände zu Anträgen für alle Ämter einsehbar sind. Genehmigte Ladeorte werden direkt in das Standortregister überspielt, ohne dass eine händische Übertragung stattfindet. Im Zuge dieser Maßnahme ist zu prüfen, ob stadintern diese Prozesse digitalisiert werden können oder ob ein externer Dienstleister für die Entwicklung einer Softwarelösung herangezogen wird.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69, Referat 32, und Stabsstelle Vernetzte Stadt	Mittelfristig	hoch	Realisierung bis 2025

4. Ausschöpfen des Handlungsspielraums für stadtplanerische Instrumente

Beschreibung

Im Rahmen des Kapitels 6.1 und 6.2 wurden stadtplanerische Instrumente vorgestellt und Empfehlungen für die Stadt Gelsenkirchen ausgesprochen. Einerseits ist nun von der Stadt die Ausschöpfung des Handlungsspielraums zu prüfen und im Zuge von Grundstücksausschreibungen und städtebaulichen Verträgen Vorgaben für Ladeinfrastruktur festzuhalten. Hierzu ist die Einbeziehung von Referat 69 zwecks Aufnahme von Aussagen zur Ladeinfrastruktur in städtebaulichen Verträgen erforderlich.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69, Referat 61, und Referat 62	kontinuierlich	hoch	Dauerhafte Umsetzung

5. Ansprache von Flächeneigentümern (halböffentlicher Raum)

Beschreibung

Neben öffentlichen Flächen sind halböffentliche Flächen (z. B. an Einzelhandelsstandorten oder Gastronomiebetrieben) für den weiteren LIS-Ausbau von großer Bedeutung. Diese verfügen meist über ausreichende Stellplatzkapazitäten, werden häufig von (E-)Pkw angefahren und die Aufenthaltsdauer an diesen Standorten ist i. d. R. ausreichend für einen Ladevorgang. Viele Akteure, die halböffentliche Flächen bereitstellen, haben das Potential von LIS als Kundenbindungs- bzw. -akquiseinstrument bereits erkannt. Durch die Stadt Gelsenkirchen sollten anhand der identifizierten Planungs- und Bedarfsräume und unter Einbeziehung der untersuchten Mikrostandorte wichtige Akteure mit halböffentlichen Flächen angesprochen, bezüglich ggf. vorhandener Ausbaupläne befragt und für die Bereitstellung von Lademöglichkeiten sensibilisiert werden. Die potentiellen halböffentlichen Standorte sind in die gesamtstädtische LIS-Strategie einzubeziehen.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69, Flächeneigentümer, Wirtschaftsförderung	Kontinuierlich	hoch	Umsetzung bis 2025

6. Erprobung von Dual Use Konzepten

Beschreibung

Es muss ein Pilotstandort identifiziert werden, der mit Stellplätzen ausgestattet ist, die außerhalb der Hauptnutzungszeiten nicht belegt sind und sich für das Laden von Elektrofahrzeugen eignen. In einem Erstgespräch mit den relevanten Akteurinnen und Akteure (Flächeneigentümer, potentieller LIS-Betreiber) sind die in Kapitel 7 genannten Rahmenbedingungen (räumliche Voraussetzungen) und Anforderungen (Nutzungszeiten, Netzkapazität) zu prüfen.

Die Organisation der Bildung eines Projektkonsortiums zur Umsetzungsunterstützung ist erforderlich.

Die Durchführung einer Prototyp-Entwicklung im Rahmen eines Hackathons zur Entwicklung eines App-gesteuerten Zufahrts- und Abrechnungssystems für einen Pilotstandort im Rahmen der Vernetzten Stadt Gelsenkirchens stellt dabei eine geeignete Lösung dar.

Begleitend muss die Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung des Angebotes für die Anwohnenden des betreffenden Stadtteils, in dem sich der Pilotstandort befindet, durchgeführt werden. Die Ausweitung des Pilotprojektes auf andere Standorte sollte geprüft werden.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69, Referat 65, Flächeneigentümer, Wirtschaftsförderung	mittelfristig	hoch	Umsetzung bis 2030

7. Erfassung von Wünschen für Ladestationen im (halb-)öffentlichen Raum

Beschreibung

Um den Ausbau von Ladestationen im öffentlichen und halböffentlichen Raum weiter voranzutreiben und die identifizierten Bereiche bedarfsgerecht zu ergänzen, sollten zusätzlich Wünsche für Ladestationen aus der Bevölkerung aufgenommen werden. Alternativ kann auf das Standortwunschportal der ELE Verteilnetz GmbH zurückgegriffen und diese Standorte berücksichtigt werden. Dieses Vorgehen sollte weitergeführt und die vorgeschlagenen Standorte beim LIS-Ausbau berücksichtigt werden.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69 und Referat 12	mittelfristig	mittel	Umsetzung bis 2030

8. Sensibilisierung von Privatpersonen (privater Raum)

Beschreibung

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für das Laden von Elektrofahrzeugen im privaten Raum wurden im vergangenen Jahr deutlich verbessert. Die Stadt Gelsenkirchen kann den Ausbau privater Lademöglichkeiten durch Informations- und Beratungsangebote allgemein zum Thema Elektromobilität, aber z. B. auch zu Ansprechpersonen vor Ort oder zu Fördermöglichkeiten für Privatpersonen, zusätzlich unterstützen und damit die Elektromobilität in der Stadt fördern. Dabei ist insbesondere die zielgruppenspezifische Ansprache von Förderprogrammen sinnvoll, um Fördermöglichkeiten zu verbreiten und für einen höheren Anteil von Privatladeinfrastruktur bei Unternehmen und Privatpersonen zu sorgen.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69	Kontinuierlich	hoch	Umsetzung bis 2025

9. Förderung der Radwegeinfrastruktur und -abstellanlagen für E-Fahrräder

Beschreibung

Auch für Pedelecs und E-Bikes ergeben sich Handlungserfordernisse. Zwar ist der Ausbau weiterer Ladestationen bzw. Akkuschränke nur bei guter Auslastung des bestehenden Angebotes erforderlich, jedoch kommt dem Ausbau von ebenerdigen und sicheren Abstellanlagen eine hohe Relevanz zu. Wohnungsunternehmen sollten dafür sensibilisiert werden und Anlehnbügel und Fahrradboxen als sichere Abstellanlagen definiert werden. Durch eine Kampagne mit der Hotellerie und Gastronomie sollte ein Logo entwickelt werden, wo in Gelsenkirchen das Gratsladen des Radakkus ermöglicht wird. Zudem sollten Anforderungen für sichere Radabstellanlagen oder auch Lastenradstellplätze mitgedacht werden, sofern eine Stellplatzsatzung aufgestellt wird.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69 und Referat 12	Kontinuierlich	hoch	Umsetzung bis 2025

10. Öffentlichkeitsarbeit im Bereich der nachhaltigen Mobilität

Beschreibung

Der Stadt Gelsenkirchen und weiteren Akteuren kommt die relevante Aufgabe zu, Öffentlichkeitsarbeit im Bereich der nachhaltigen Mobilität und insbesondere der Elektromobilität zu betreiben. Das große Ziel besteht darin, die Bevölkerung auf diesen Themenbereich aufmerksam zu machen, grundlegend über die Elektromobilität als alternative Antriebstechnologie zu informieren und interessierten Bürgern Handlungsempfehlungen mitzugeben, wie sie nachhaltige Mobilität in ihren Alltag integrieren können. Zudem sollte auf wichtige lokale und regionale Akteure, deren Produkte und Dienstleistungen aufmerksam gemacht und bei Fragen Hilfestellung geleistet werden. Der Internetauftritt der Stadt sollte weiterentwickelt und kontinuierlich mit Neuigkeiten aus der Umgebung ergänzt werden.

Beteiligte	Umsetzungshorizont	Priorität	Zeitlicher Rahmen
Referat 69 und Referat 12	Kontinuierlich	mittel	Umsetzung bis 2030 realisieren

Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e.V (2022):** Radschnellwege NRW. Online unter www.radschnellwege.nrw [24.06.2022]
- Berliner Zeitung (2022):** Elektromobilität. Erste Berliner Straßenlaternen zu Ladestationen aufgerüstet. Online unter <https://www.berliner-zeitung.de/mensch-metropole/elektromobilitaet-erste-berliner-strassenlaternen-zu-ladestationen-aufgeruestet-li.246756> [14.07.2022]
- Bundesagentur für Arbeit (2022):** Arbeitslosenquote & Arbeitslosenzahlen 2021. Online unter: <https://www.arbeitsagentur.de/news/arbeitsmarkt-2021> [09.05.2022].
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2021a):** Pressemitteilung. Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent. Online unter: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/#:~:text=Infografiken%20zur%20Klimabilanz&text=In%20Deutschland%20wurden%20im%20Jahr,den%20Emissionsdaten%20des%20UBA%20hervor> [19.04.2022].
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2021b):** Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Eine ganzheitliche Bilanz. Online unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos_bf.pdf [07.02.2022]
- Bundesamt für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2021):** Das Deutschlandnetz: Konzept der Ausschreibung von 1000 Schnellladestandorten auf Grundlage des Schnellladegesetzes. Online unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/deutschlandnetz-schnellladestandorte.pdf?__blob=publicationFile [03.09.2021].
- Bundeskartellamt (2021):** Meldung: Bundeskartellamt fordert mehr Wettbewerb beim Ladestrom - Vorläufige Erkenntnisse der Sektoruntersuchung zur Ladeinfrastruktur. Online unter https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2021/12_10_2021_Sachstandsbericht_SU_Ladesaeulen.html [07.05.2022]
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022a):** Preisangabenverordnung. Online unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2022/06/07-transparente-preise.html> [25.06.2022]
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022b):** Gebäudeelektromobilitätsinfrastrukturgesetz (GEIG). Online unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/gebaeude-elektromobilitaetsinfrastruktur-gesetz.html> [28.04.2022]
- Bundesregierung (2019):** Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung. Online unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile [10.3.2021]
- Bundesregierung (2021):** Einfacher zahlen an der Ladesäule. Novellierung der Ladesäulenverordnung. Online unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/novelle-ladesaeulenverordnung-1913026> [10.01.2022]
- CHARGEMAP SAS (o. J.):** Statistiken. Online unter: <https://de.chargemap.com/about/stats/deutschland> [04.05.2022].
- electrive.net (2022a):** EU-Parlament stimmt für faktisches Verbrenner-Aus ab 2035. Online unter: <https://www.electrive.net/2022/06/09/eu-parlament-stimmt-fuer-faktisches-verbrenner-aus-ab-2035/> [14.06.2022].
- electrive.net (2018):** Niederlande entwirft künftige Kaufanreize für E-Autos. Online unter: <https://www.electrive.net/2018/11/30/niederlande-entwirft-kuenftige-kaufanreize-fuer-e-autos/> [13.07.2022].
- electrive.net (2022a):** Norwegen überdenkt Elektroauto-Privilegien. Online unter: <https://www.electrive.net/2022/05/04/norwegen-ueberdenkt-elektroauto-privilegien/> [13.07.2022].
- electrive.net (2022b):** Quo Vadis Elektromobilität 2022. Anreize und Bremsklötze- zum Rechtsrahmen der Ladeinfrastruktur. RA Christian A. Mayer, 10.02.2022. online unter <https://www.youtube.com/watch?v=wPgMgMjoi78> [10.02.2022]
- enercity (2022):** Stromkosten für E-Bikes und Pedelecs- eine Übersicht. Online unter <https://www.enercity.de/magazin/mein-leben/elektromobilitaet-e-bikes-pedelecs-stromverbrauch> [13.03.2022]

- Energiedienst (2019):** Barrierefrei Strom tanken. Online unter: <https://www.energiedienst.de/kompakt-4-2019/ladeinfrastruktur/> [16.05.2022].
- Energiedienst (2020):** Elektromobilität: Energiedienst installiert barrierefreie Ladesäule in Steinen. Online unter: <https://www.energiedienst.de/presse-detail/news/2149-elektromobilitaet-energiedienst-installiert-barrierefreie-ladesaeule-in-steinen/> [16.05.2022].
- Europäisches Parlament (2022):** Fit für 55: Abgeordnete unterstützen Ziel der Emissionsneutralität für neue Autos und Lieferwagen ab 2035. Online unter: <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20220603IPR32129/fit-fur-55-emissionsneutralitat-fur-neue-pkw-und-lieferwagen-ab-2035> [14.06.2022].
- European Alternative Fuels Observatory (EAFO) (2020):** AF New Registrations Electricity 2021. Online unter: <https://www.eafo.eu/vehicles-and-fleet/m1#> [26.02.2022].
- Gesetz- und Verordnungsblatt (GV.NRW) (2021):** Klimaschutzgesetz NRW. Ausgabe 2021 Nr. 53. Seite 893 is 914. Online unter https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_de_tail_text?anw_nr=6&vd_id=19633&vd_back=N908&sg=0&menu=1 [07.04.2022]
- Inkwood Research (2021):** Global E-Bike Market Forecast 2022-2030. Online unter <https://inkwoodresearch.com/reports/e-bike-market/> [27.05.2022]
- Korsch (2022).** Katalog der Verkehrszeichen. Online unter <http://www.vzkat.de/> [07.04.2022]
- Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2021):** Fahrzeugzulassungen nach Gemeinden. Online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/ZulassungsbezirkeGemeinden/b_zulassungsbezirke_inhalt.html?nn=2601598 [09.06.2021].
- Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2021a):** Neuzulassungen nach Zulassungsbezirken. Online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Zulassungsbezirke/n_zulassungsbezirke_node.html [09.06.2021].
- Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (2021b):** Kurzbericht 2021 – Verkehr in Kilometern. Online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/vk_inlaenderfahrleistung/2020/verkehr_in_kilometern_kurzbericht_pdf.pdf?blob=publicationFile&v=5 [08.02.2022].
- Lehmann et.al (2022):** Innovationsimpuls für eine zukunftsfähige Netzintegration von Elektromobilität. 21.06.2022. Online unter <https://www.e-bridge.de/wp-content/uploads/2022/06/Elli-Mitnetz-E-Bridge-Innovationsimpuls-fuer-zukunftsfaeilige-Netzintegration-von-Elektromobilitaet.pdf> [07.07.2022]
- Ministerium für Verkehrs des Landes Nordrhein-Westfalen (2021):** Pressemitteilung. Online unter: https://www.vm.nrw.de/presse/pressemitteilungen/Archiv-des-VM-2021/2021_11_04_Landtag-verabschiedet-FaNaG/index.php [13.04.2022].
- Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, (2019a),** Landesentwicklungsplanung. Online unter <https://www.wirtschaft.nrw/landesplanung> [06.05.2022]
- Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, (2019b)** Energieversorgungsstrategie NRW. Online unter <https://www.wirtschaft.nrw/energieversorgungsstrategie> [06.05.2022]
- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW GmbH) (2021):** Gesetzeskarte Elektromobilität. Zentrale Strategien, Gesetze und Verordnungen. Online unter: <https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2021/06/Gesetzeskarte-Elektromobilitaet.pdf> [07.03.2021].
- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) (2020b):** Ladeinfrastruktur nach 2025/2030 – Szenarien für den Markthochlauf. Online unter: https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/Studie_Ladeinfrastruktur-nach-2025-2.pdf [10.3.2021]
- Nullbarriere (2022):** Barrierefreie Ladesäulen. Online unter: <https://nullbarriere.de/barrierefreie-ladesaeule.htm> [16.05.2022].
- PricewaterhouseCoopers (PwC) (2020):** E-Mobility Sales Review Q4 2020. Online unter: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/insights/2020/e-mobility-sales-review-q4.html> [18.03.2021].
- Radrevier Ruhr (2022):** Unsere Ruhrradrouen. Online unter <https://www.radrevier.ruhr/de/unsere-revier-routen.html> [21.04.2022]

- Stadt Bergisch Gladbach (2022):** Richtlinie zum Errichten von Elektroladeinfrastruktur im öffentlichen Raum in Bergisch Gladbach. Online unter <https://www.bergischgladbach.de/richtlinie-zum-errichten-von-elektroladeinfrastruktur-im-oeffentlichen-raum-in-bergisch-gladbach-1.0.pdf> [07.09.2022]
- Stadt Bochum (2022):** Richtlinie für die Erteilung von straßenrechtlichen Sondernutzungserlaubnissen zur Errichtung von E-Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum. Online unter <https://www.bochum.de/media/Richtlinien-Sondernutzungserlaubnis> [07.09.2022]
- Stadt Essen (2022a):** Richtlinien für die Erteilung von straßenrechtlichen Sondernutzungserlaubnissen zur Errichtung von E-Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum. Online unter https://media.essen.de/media/wwwessende/aemter/66/dokumente_1/Richtlinien_Sondernutzungserlaubnisse_Errichtung_ELadesaeulen.pdf [07.09.2022]
- Stadt Essen (2022):** Smart Poles: Intelligente Straßenbeleuchtung. Online unter <https://unsere-smartcity-essen.de/projekte/smart-poles/> [07.04.2022]
- Stadt Gelsenkirchen (2019):** Fahrräder tanken kostenlos. Online unter https://www.gelsenkirchen.de/de/_meta/aktuelles/artikel/38872-fahrradfahrer-tanken-kostenlos [28.04.2022]
- Stadt Gelsenkirchen (2020)** Radfahrkarte Gelsenkirchen. Online unter www.gelsenkirchen.de/radfahren [07.03.2022]
- Stadt Gelsenkirchen (2022a):** Radtouren. Online unter https://www.gelsenkirchen.de/de/freizeit/fit_und_aktiv/radfahren/index.aspx [26.05.2022]
- Stadt Gelsenkirchen (2022b):** Stadtradeln. Online unter <https://www.gelsenkirchen.de/de/Infrastruktur/Verkehr/Radverkehr/Stadtradeln.aspx> [27.05.2022]
- Stadt Gelsenkirchen (2022c):** Mobilitätsatlas. Servicestationen. Online unter https://gdi.gelsenkirchen.de/mapapps/resources/apps/VT_012/index.html?lang=de#/ [17.06.2022]
- Stadt Gelsenkirchen (2022d):** Fahrradboxen in Gelsenkirchen. Online unter https://www.gelsenkirchen.de/de/infrastruktur/verkehr/radverkehr/bike_and_ride.aspx [27.06.2022]
- Statista (2022a):** Verteilung der Antriebsarten bei Pkw-Neuzulassungen in Norwegen von 2015 bis August 2021. Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/695029/umfrage/marktanteil-von-elektrofahrzeugen-in-norwegen/> [13.07.2022].
- Statista (2022a):** Firmenwagen in Deutschland 2020. Online unter: https://de.statista.com/themen/7320/firmenwagen/#topicHeader_wrapper [01.07.2022]
- Statistisches Bundesamt (StBA) (2021):** Haushalte in Mietwohnungen nach der Zahl der Wohnungen in Gebäuden. Online unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/liste-haushaltsstruktur.html> [07.02.2022].
- Statistisches Bundesamt (StBA) (2019b):** Beherbergungsbetriebe, Gästebetten, Gästeübernachtungen, Gästetankünfte - Jahressumme. Online unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Gastgewerbe-Tourismus/_inhalt.html [16.03.2021].
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022):** Experimentelle Daten: Buchungen von Unterkünften auf Online-Plattformen. Online unter: <https://www.destatis.de/DE/Service/EXDAT/Datensaetze/buchung-online-unterkuenfte.html> [01.04.2022] Datenlizenz by-2-0.
- Tripadvisor (2021):** Datensatz zu Einträgen bei Tripadvisor über Hotels, Restaurants und Sehenswürdigkeiten. Online unter: <https://www.tripadvisor.com/> [16.03.2022].
- Umweltbundesamt (2022):** Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. 15.03.2022. Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland> [05.07.2022]
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) (2022):** Pressemitteilung zum Fahrrad- und E-Bike-erstes Halbjahr 2022 Online unter: <https://www.ziv-zweirad.de/marktdaten/detail/article/marktdaten-2022/> [13.07.2022].

