



Elektromobilitätskonzept
der Landeshauptstadt Wiesbaden
für den Individualverkehr



Mobilitätswerk GmbH



Auftraggeber:

Landeshauptstadt Wiesbaden
- Der Magistrat -
Umweltamt 360200
Gustav-Stresemann-Ring 15
65189 Wiesbaden

Ansprechpartner:

Mobilitätswerk GmbH
Dipl. Verk.-wirtsch. René Pessier LL.M.
+49 (0) 351/ 27560669
r.pessier@mobilitaetswerk.de

Mobilitätswerk GmbH

Liebigstr. 26, 01187 Dresden
Amtsgericht Dresden, HRB 36737
<https://www.mobilitaetswerk.de/>

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
1 Projekthintergrund	9
2 Rahmenbedingungen und Ziele	10
2.1 Bestandsaufnahme – Status-Quo in Wiesbaden	10
2.1.1 Pendlerverflechtung	11
2.2 Zielsetzungen formeller Planungsgrundlagen	13
2.3 Beteiligungskonzept und politische Rahmenbedingungen	15
2.4 Rolle der Elektromobilität	16
3 Anforderungen an Ladeinfrastruktur	18
3.1 Begriffsklärung und Differenzierung von Ladeinfrastruktur	18
3.1.1 Ladestationen und Ladepunkte	18
3.1.2 Ladeleistung	20
3.1.3 Eigentumsverhältnis	20
3.1.4 Zweck der Ladung	21
3.1.5 Nutzergruppen	21
3.1.6 Ladeorte	22
3.2 Anforderungen	23
3.2.1 Anforderungen aus Nutzersicht	25
3.2.2 Anforderungen aus Betreibersicht	26
3.3 Ladesäulenverordnung	29
4 Ladeinfrastrukturanalyse	30
4.1 Modell	31
4.2 Prognose der Elektrofahrzeuge	33
4.3 Prognose der Ladeinfrastruktur	35
4.3.1 Lademöglichkeit am Wohnort	36
4.3.2 (Halb-)Öffentliche Normalladevorgänge bis 22 kW (AC)	38
4.3.3 (Halb-)Öffentliche Schnellladevorgänge mit mindestens 50 kW (DC)	39
4.3.4 Laden am Arbeitsplatz	40
4.3.5 Standortpotential für Ladeinfrastruktur	41
4.4 Energiemengen und Netzkapazitäten	43
4.5 Anwohnerladen im verdichteten Wohnquartieren am Beispiel des Planungsraumes Westend	45
4.5.1 Reservierungsmöglichkeit von Anwohner-LIS	45

4.5.2	Bedarfsprognose von Anwohner-LIS und Lösungsansätze für deren Errichtung.....	47
4.6	Fazit und Handlungsempfehlungen	51
5	Genehmigungsverfahren im öffentlichen Straßenraum	54
5.1	Planung	55
5.2	Antragstellung	56
5.3	Behördlicher Abstimmungsprozess	57
5.3.1	Bauordnungsrecht/Baugenehmigung	57
5.3.2	Bauplanungsrechtliche Zulässigkeit	58
5.3.3	Stadtgestaltung/Denkmalschutz.....	58
5.3.4	Verkehrssicherungspflichten/Sicherheit und Leichtigkeit des Straßenverkehrs.....	59
5.3.5	Ausweisung von Sonderparkflächen	59
5.4	Erteilung der Gestattung.....	60
5.5	Tiefbauarbeiten, Aufstellung und Regelbetrieb.....	60
5.6	Fazit und Handlungsempfehlungen	61
6	Privilegierung von Elektrofahrzeugen.....	62
6.1	Einschätzungen der Privilegierungen nach dem EmoG	63
6.1.1	Parkbevorrechtigung/Ausweisen von Sonderparkplätzen für Elektrofahrzeuge	63
6.1.2	Die Freigabe von Sonderspuren für Elektrofahrzeuge.....	64
6.1.3	Ausnahmen für Elektrofahrzeugen bei Zu- und Durchfahrtsverboten	65
6.1.4	Reduzierung oder Verzicht von Parkgebühren für Elektrofahrzeuge	66
6.2	Fazit und Handlungsempfehlungen	67
7	Stellplatzsatzung	68
7.1	Ziele einer Stellplatzsatzung.....	68
7.2	Regelungsmöglichkeiten der Stellplatzsatzung	69
7.2.1	Herstellungspflicht	69
7.2.2	Stellplatzablöse	70
7.2.3	Aussetzen der Herstellungspflicht durch besondere Maßnahmen.....	70
7.3	Effekte der Stellplatzsatzung	71
7.3.1	Kosten	71
7.3.2	Flächenverbrauch/Stadtgestaltung	71
7.3.3	Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel	72
7.4	Integration von Elektromobilitätsansätzen in die Stellplatzsatzung	72
7.5	Fazit und Handlungsempfehlungen	74
8	Carsharing.....	75
8.1	Carsharing und Elektromobilität	76
8.2	Carsharinggesetz und Reservierung von Stellplätzen	77

8.3	Fazit und Handlungsempfehlungen	78
9	Elektrofahrräder	80
9.1	Potentiale und Effekte von Elektrofahrrädern	82
9.2	Anforderung an Radwegeinfrastruktur.....	83
9.3	Anforderungen an Abstellplätze für Elektrofahrräder.....	84
9.4	Ladeinfrastruktur für Elektrofahrräder.....	85
9.5	Fazit und Handlungsempfehlungen	86
10	Bebauungsplan – E-Quartiere	87
10.1	Stadt- und verkehrsplanerische Ansätze.....	87
10.2	Planungsrechtliche Verortung von Ladeinfrastruktur in Bebauungspläne	89
10.3	Querschnittsbeispiel Kastel Housing.....	91
10.4	Fazit und Handlungsempfehlungen für Bebauungspläne.....	92
11	Maßnahmenkatalog.....	94
11.1	Ladeinfrastruktur – Ausbau, Information und Beratung.....	96
11.2	Vorbereitende und unterstützende Maßnahmen	98
11.2.1	Umsetzung eines einheitlichen Genehmigungsverfahrens	98
11.2.2	Privilegierung von Elektrofahrzeugen.....	99
11.2.3	Stellplatzsatzung	100
11.2.4	Elektromobilität und Bauleitplanung / Bauvorhaben	101
11.2.5	Weitere Maßnahmen	102
11.3	Information und Kommunikation.....	103
11.4	Zeitliche Umsetzung.....	104
Anhang	105
Literaturverzeichnis	109
Rechtsquellenverzeichnis	115

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Modal Split in Wiesbaden und anderen hessischen Großstädten	10
Abbildung 2 Zusammenspiel Zielsetzungen.....	16
Abbildung 3: Kategorisierung LIS	20
Abbildung 4: Einflussfaktoren für Anforderungen an Ladeinfrastruktur	23
Abbildung 5: Lademöglichkeiten im natürlichen Bewegungsprofil einer Person, werktags.....	24
Abbildung 6: Attraktivität von Ladeinfrastruktur als Kerngeschäft.....	27
Abbildung 7: Funktionsweise des Standortmodelles für Ladeinfrastruktur GISeLIS.....	30
Abbildung 8: Markthochlauf von E-PKW in Deutschland im Teilszenario A und B.....	31
Abbildung 9: Anteil der E-PKW am PKW-Bestand in Deutschland	32
Abbildung 10: Prognostizierte Anzahl der privat und gewerblich zugelassenen E-PKW in der Stadt Wiesbaden, unterschieden nach Antriebsart sowie der Anteil der E-PKW am gesamten PKW-Bestand in %.....	34
Abbildung 11: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-PKW gegenüber einem ausschließlich konventionellen PKW-Bestand	35
Abbildung 12: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge in der Stadt Wiesbaden bis zum Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)	36
Abbildung 13: Anzahl der prognostizierten privaten Ladevorgänge am Wohnort pro Tag in den Planungsräumen der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien).....	37
Abbildung 14: Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge von Anwohner pro Tag in der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien).....	38
Abbildung 15: Anzahl der prognostizierten Normalladevorgänge pro Tag in der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2020 (Mittelwert aller Szenarien)	39
Abbildung 16: Anzahl der prognostizierten Schnellladevorgänge pro Tag in der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)	40
Abbildung 17: Übersicht der prognostizierten Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der vorhandenen Ladestationen (Stand 01/2019).....	42
Abbildung 18: Übersicht zum prognostizierten Strombedarf pro Jahr durch E-PKW in der Stadt Wiesbaden (Mittelwert aller Szenarien).....	44
Abbildung 19: Potential der Parkflächen von Behörden und anderen öffentlichen Einrichtungen als Standort von Anwohner-LIS	49
Abbildung 20: Potential der gewerblichen Parkflächen als Standort von Anwohner-LIS	50
Abbildung 21: Idealisierter Genehmigungsleitfaden	55
Abbildung 22: Ineffizienz des Stellplatzbaus.....	72
Abbildung 23: Absatz von Elektrofahrrädern in Deutschland von 2009 bis 2017	80

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Ein-Auspendlerquote hessischer Großstädte und der Stadt Mainz 2018	11
Tabelle 2: Einpendler nach Wiesbaden	12
Tabelle 3: Auspendler aus Wiesbaden.....	13
Tabelle 4: Nutzergruppen	22
Tabelle 5: Anzahl notwendiger Ladevorgänge zur Bedarfsdeckung.....	24
Tabelle 6: Allgemeine Möglichkeiten von Vergabe-Verfahren für Zeitfenster zur exklusiven LIS-Nutzung.....	46
Tabelle 7: Übersicht zur Anzahl der prognostizierten E-PKW und den damit verbundenen Ladevorgängen sowie der daraus abgeleitete Strombedarf in Wiesbaden (Mittelwert aller Szenarien).....	51
Tabelle 8: Beteiligte Behörden/Ämter bei der Genehmigung von LIS.....	57
Tabelle 9: Fahrzeugklassen, welche in den Anwendungsbereich des EmoG fallen	63
Tabelle 10: Instrumente des kommunalen Parkraummanagements (vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 11).....	68
Tabelle 11: Beispiele für die Regelung der Stellplatzsatzung zur Förderung der Elektromobilität.....	74
Tabelle 12: Erläuterung Carsharing-Modelle.....	75
Tabelle 13: Arten von Elektrofahrrädern im Vergleich.....	81
Tabelle 14: Kostenorientierung für Abstellanlagen	85
Tabelle 15: Festsetzungsmöglichkeiten für Stellplätze mit Ladeinfrastruktur (vgl. Zengerling 2017, S. 19; StP = Stellplatz; TA = technische Ausstattung)	89
Tabelle 16: Bereits umgesetzte Maßnahmen in Wiesbaden	95
Tabelle 17: Maßnahmenübersicht: Ladeinfrastruktur.....	96
Tabelle 18: Maßnahmenübersicht: Genehmigungsverfahren	98
Tabelle 19: Maßnahmenübersicht: Privilegierung.....	99
Tabelle 20: Maßnahmenübersicht: Anpassung der Stellplatzsatzung.....	100
Tabelle 21: Maßnahmenübersicht: Bebauungsverfahren	101
Tabelle 22: Maßnahmenübersicht: Weitere Maßnahmen	102
Tabelle 23: Maßnahmenübersicht: Information und Kommunikation	103
Tabelle 24: Zeitliche Umsetzung sortiert nach Priorität	104
Tabelle 25: Checkliste zum Genehmigungsverfahren	105

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (Wechselstrom)
BAB	Bundesautobahn
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BEV	Battery Electric Vehicle
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CS	Carsharing
DC	Direct Current (Gleichstrom)
EGovG	E-Government-Gesetz
EmoG	Elektromobilitätsgesetz
FZV	Fahrzeugzulassungsverordnung
HBO	Hessische Bauordnung
HStrG	Hessisches Straßengesetz
KEP-Dienste	Kurier-, Express- und Paket-Dienste
KFZ	Kraftfahrzeug
LH	Landeshauptstadt
LIS	Ladeinfrastruktur
LSA	Lichtsignalanlage
LSV	Ladesäulenverordnung
MiD	Mobilität in Deutschland
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	öffentlicher Verkehr
Pedelec	Pedal Electric Cycle
PKW	Personenkraftwagen
POI	Point of Interest
POS	Point of Sale
StP	Stellplatz
StVO	Straßenverkehrsordnung
TA	Technische Anlag
TCO	Total Cost Ownership
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
VzKat	Verkehrszeichenkatalog
ZIV	Zweirad-Industrie-Verband

1 Projekthintergrund

Aufgrund der Stickstoffdioxid-Grenzwertüberschreitungen in der Landeshauptstadt (LH) Wiesbaden drohten (Diesel-)Fahrverbote für die Stadt. Um den zu erwartenden Einschränkungen, u.a. für den Wirtschaftsverkehr, entgegenzuwirken, wurde das *Sofortpaket für den Luftreinhalteplan* mit aufeinander abgestimmten Teilmaßnahmen erarbeitet und beschlossen. Zu den Teilmaßnahmen gehört dabei die Umsetzung eines Elektromobilitätskonzeptes für den Individualverkehr. Es ist das Ziel des vorliegenden Elektromobilitätskonzeptes, einen konkreten Beitrag zum Erreichen der Luftqualitätsziele und der städtischen Klimaschutzziele zu leisten und Maßnahmen zur Steigerung des Anteils der Elektrofahrzeuge in Wiesbaden zu entwickeln. Im Zuge der Erstellung dieses Konzeptes wurden die dazu notwendigen Untersuchungen durchgeführt und erste Schritte eingeleitet.

Elektrische Antriebe werden sich im kommenden Jahrzehnt sukzessive zur dominierenden Antriebsart für Fahrzeuge entwickeln. Im Hinblick auf die aktuellen Herausforderungen der Luftqualitäts- und Klimaschutzziele, hat Elektromobilität ein hohes Potential für eine Reduzierung der lokalen NO₂-Immissionen und CO₂-Emissionen. Der Markthochlauf für Elektrofahrzeuge und deren Verbreitung hängt dabei in hohem Maße von den vorhandenen Rahmenbedingungen ab. Auch die LH Wiesbaden besitzt dabei entscheidende Möglichkeiten, die Attraktivität von Elektromobilität schon jetzt zu erhöhen und damit die Verbreitung der Elektrofahrzeuge frühzeitig zu fördern.

Zentraler Baustein des Elektromobilitätskonzeptes ist das am prognostizierten Bedarf für die nächsten fünf bis 15 Jahre ausgerichtete Ladeinfrastrukturkonzept. Konkret war zu prüfen, welche Strategie hinsichtlich der Bereitstellung von Ladeinfrastruktur (LIS) im öffentlichen Raum verfolgt wird. Es ist sicherzustellen, dass Ladeinfrastruktur preislich attraktiv, digital angebunden sowie gut zugänglich ist und wenig zusätzlichen Verkehr induziert. Dazu war insbesondere in hochverdichteten Planungsräumen zu prüfen, wie bei einer geringen Verfügbarkeit von privaten Stellplätzen ein attraktives Umfeld für Elektromobilität geschaffen werden kann. Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum stellt nur eine Möglichkeit des Ladens dar. Lademöglichkeiten auf halböffentlichen Flächen bieten einerseits eine hohe Kontaktrate (z.B. Supermärkte) und andererseits auch die Möglichkeit attraktive Preissetzungen vorzunehmen, da Ladeinfrastruktur dort nicht das Kerngeschäft darstellt. Ähnlich stellt es sich beim Arbeitgeberladen dar, welches einen sehr hohen Hebel besitzt. Daher bedarf es eines integrierten Ladekonzeptes, welches die verschiedenen Lademöglichkeiten einbezieht und Rahmenbedingungen vorgibt, um eine flächendeckend attraktive Ladeinfrastruktur in ganz Wiesbaden zu schaffen. Dafür werden auch in der Stellplatzsatzung Änderungen notwendig sein, um langfristig die infrastrukturellen Rahmenbedingungen herzustellen. Darauf aufbauend erfolgte die Erarbeitung eines einheitlichen und transparenten Antrags- und Genehmigungsverfahrens für Betreiber von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum sowie die Untersuchung und Entwicklung von Maßnahmen zur Privilegierung von Elektrofahrzeugen für die LH Wiesbaden.

Die Förderung der Elektromobilität muss immer auch die gesetzten verkehrs- und umweltpolitischen Zielvorgaben berücksichtigen. So darf ein attraktiver automobiler Elektromobilitätsindividualverkehr nicht zu einer Erhöhung der Fahrzeugzahl führen. Insbesondere der Rebound-Effekt, wodurch Nutzer des Umweltverbundes mit Elektromobilität wieder zu Nutzern des motorisierten Individualverkehrs (MIV) werden, soll vermieden werden. Dabei bildet Elektromobilität nur einen Baustein für zukunftsfähige Verkehrslösungen. Deshalb wurden neben den Rahmenbedingungen für Elektromobilität auch Maßnahmen für Carsharing (CS) und Elektrofahrräder betrachtet.

Im Rahmen der Erstellung des Elektromobilitätskonzeptes wurden Workshops und Veranstaltungen mit den betreffenden Ämtern der LH Wiesbaden sowie Akteuren und Bürgern durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Veranstaltungen sowie Wünsche und Ideen flossen in die Erstellung des Konzeptes ein.

2 Rahmenbedingungen und Ziele

2.1 Bestandsaufnahme – Status-Quo in Wiesbaden

Wiesbaden, die Landeshauptstadt Hessens, befindet sich im Süden des Bundeslandes. Sie umfasst rund 20.300 Hektar Fläche und hat 290.674¹ Einwohner. Die Stadt liegt zwischen dem Taunusgebirge im Norden und dem Rhein-Ufer im Süden. Gegenüber dem Rhein-Ufer liegt die rheinland-pfälzische Landeshauptstadt Mainz, die mit Wiesbaden ein länderübergreifendes Doppelzentrum bildet. Die Landeshauptstadt nimmt die Funktion eines Oberzentrums in der Metropolregion Frankfurt Rhein/Main ein. Mit dieser Funktion geht zudem eine ausgeprägte Verkehrsnachfrage einher. Dabei besteht eine hohe verkehrliche Vernetzung mit der Region und eine wirtschaftliche Abhängigkeit.

Der Modal Split (vgl. Abbildung 1) in Wiesbaden ist durch einen hohen Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) gekennzeichnet. Dieser nimmt rund 48 % ein. Das gut ausgebaute Straßennetz mit zahlreichen Hauptverkehrsstraßen und zwei Bundesautobahnen welche Wiesbaden durchlaufen, tragen dabei, neben den großen Pendlerströmen, zur intensiven Nutzung bei.

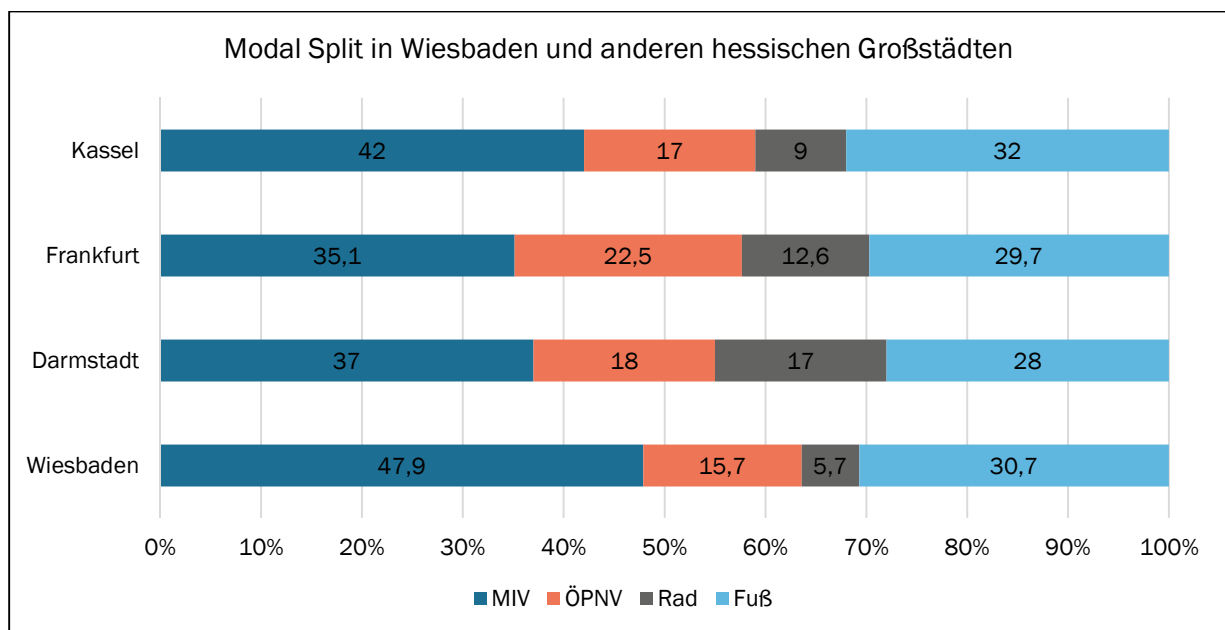


Abbildung 1 Modal Split in Wiesbaden und anderen hessischen Großstädten (eigene Darstellung aus SrV 2013)

Der städtische öffentliche Verkehr wird im Wesentlichen durch ein Bussystem erbracht. Ein schienengebundener Innenstadtverkehr (S-Bahn, Straßenbahn) existiert bisher in Wiesbaden nicht. Es bestehen Initiativen für den Aufbau einer Citybahn, welche Wiesbaden mit der benachbarten Stadt Mainz verbinden soll. Der Radverkehr erreicht mit rund 6 % einen auffällig unterdurchschnittlichen Anteil. Die Ursachen dürften zum Teil in dem lückenhaften Radwegenetz begründet liegen.

Die Innenstadt Wiesbadens, aber auch einige Außenbezirke, sind durch hohe Stickstoffdioxid-Immissionen (NO₂) belastet. Die Messstationen an der Ringkirche in Wiesbaden sowie in der Schiersteiner Straße überschreiten regelmäßig den NO₂-Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³. Im Jahr 2018 lag, ungeachtet eines Rückgangs der Immissionswerte, der Jahresmittelwert an der Station Ringkirche bei 47,6 µg/m³ und an der Station Schiersteiner Straße bei 46,9 µg/m³². Hauptverursacher dieser Situation ist maßgeblich der Straßenverkehr.

¹ Amt für Statistik und Stadtforschung Wiesbaden 2019

² Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie 2019

2.1.1 Pendlerverflechtung

Die Auswertung der Pendlerverflechtung ist aus planerischen und verkehrspolitischen Gründen wichtig. Sie gibt Auskunft über den Arbeitsmarkt, die Trennung von Wohnort und Arbeitsort und die damit einhergehende Verkehrsnachfrage. Die Pendlerströme ermöglichen die Planung von Verkehrsstrukturen sowie eine Diskussion über potentiellen Maßnahmen der Verkehrsentlastung oder dem bedarfsgerechten Ladeinfrastrukturausbau.

Wiesbaden besitzt 106.702 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Mit 75.767 Einpendlern und 48.408 Auspendlern verfügt die Stadt über einen positiven Pendlersaldo von + 27.359. Die Arbeitslosenquote in Wiesbaden beträgt 6,2 % (Februar 2018) und liegt sowohl im Bundesvergleich (4,8 %) als auch im westdeutschen Vergleich (5,0 %) höher.³ Im Vergleich mit anderen hessischen Großstädten und der Stadt Mainz ist festzustellen, dass Wiesbaden mit 56,6 % die geringste Einpendlerquote aufweist, gefolgt von der Stadt Kassel mit 57,9 %. In den Städten Frankfurt am Main, Mainz, Darmstadt und Offenbach werden über 60 % der Arbeitsplätze von Personen die ihren Wohnort außerhalb der Stadt haben eingenommen. 45,4 % der Wiesbadener Einwohner haben ihren Arbeitsplatz außerhalb der Stadt. Die Stadt Frankfurt am Main hat die geringste Auspendlerquote (32,0 %) im kommunalen Vergleich und Offenbach weist aufgrund der Nähe zu Frankfurt am Main die höchste Auspendlerquote mit 71,2 % auf (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Vergleich der Ein-Auspendlerquote hessischer Großstädte und der Stadt Mainz 2018⁴

	Frankfurt a.M.	Wiesbaden	Mainz	Darmstadt	Kassel, Stadt	Offenbach Stadt
Beschäftigte am Arbeitsort	565.445	134.061	111.516	100.968	109.863	47.337
davon Einwohner	202.995	58.294	41.249	31.224	46.258	14.688
davon Einpendler	362.450	75.767	70.267	69.744	63.605	32.689
Einpendlerquote (in %)	64,2	56,5	63,0	69,1	57,9	69,0
Beschäftigte am Wohnort	297.062	106.702	81.537	60.564	71.656	51.081
davon Einwohner	202.995	58.294	41.249	31.224	46.258	14.688
davon Auspendler	95.074	48.408	40.288	29.340	25.398	36.393
Auspendlerquote (in %)	32,0	45,4	49,4	48,4	35,4	71,2

Einpendler nach Wiesbaden

Die Städte und Gemeinden mit den höchsten Einpendlerzahlen liegen in einer Entfernung von 30 km (vgl. Tabelle 2). Mit dem Auto sind diese Gemeinden/Städte innerhalb von maximal 40 Minuten (je nach Verkehrslage) erreichbar. Die Metropolregion Rhein-Main profitiert zudem von einer relativen guten schienengebundenen Verkehrsverbindung, die zeitlich oft mit dem Auto mithalten kann. Allerdings ist die Tür zu Tür Anbindung wohnortindividuell zu betrachten.

Die meisten Einpendler kommen aus dem Rheingau-Taunus-Kreis (insgesamt 18.931), gefolgt von der Stadt Mainz (8.356) und dem Landkreis Mainz-Bingen (6.321). In der folgenden Tabelle sind diejenigen Gemeinden und Städte aufgeführt, aus denen mehr als 600 Einpendler stammen und die nicht mehr als 50 km Entfernung zurücklegen.

³ Bundesagentur für Arbeit 2018a, Stand 02.2018

⁴ Bundesagentur für Arbeit 2018b, Stand 02.2018

Tabelle 2: Einpendler nach Wiesbaden⁵

Gemeinde/Stadt	Einpendler	Bundesland	Kreis	Entfernung	Zeit/Verkehrsmittel
Mainz, Stadt	8.356	Rheinland-Pfalz	Mainz, kreisfreie Stadt	8 km	Auto (20 min)/Bahn (10 min)
Taunusstein, Stadt	4.227	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	11 km	Auto (16 min)
Frankfurt a.M., Stadt	3.872	Hessen	Frankfurt a.M., Stadt	30 km	Auto (40 min)/Bahn (43 min)
Eltville am Rhein, Stadt	1.963	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	13 km	Auto (17 min)
Idstein, Hochschulstadt	1.541	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	19 km	Auto (27 min)
Hochheim am Main, Stadt	1.430	Hessen	Main-Taunus-Kreis	15 km	Auto (17 min)/Bahn (11 min)
Niedernhausen	1.404	Hessen	Bad Kreuznach	15 km	Auto (21 min)/Bahn (1 h 21 min)
Hofheim am Taunus, Kreisstadt	1.319	Hessen	Main-Taunus-Kreis	20 km	Auto (22 min)/Bahn (1 h)
Bad Schwalbach, Kreisstadt	1.283	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	18 km	Auto (25 min)
Rüsselsheim am Main, Stadt	1.270	Hessen	Groß-Gerau	20 km	Auto (22 min)/Bahn (20 min)
Oestrich-Winkel, Stadt	1.125	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	22 km	Auto (23 min)
Hünstetten	1.002	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	24 km	Auto (28 min)
Heidenrod	990	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	29 km	Auto (30 min)
Ginsenheim-Gustavburg, Stadt	880	Hessen	Groß-Gerau	18 km	Auto (19 min)/Bahn (20 min)
Geisenheim, Hochschulstadt	866	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	25 km	Auto (26 min)
Hohenstein	847	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	22 km	Auto (28 min)
Schlangenbad	816	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	10 km	Auto (14 min)
Walluf	816	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	10 km	Auto (15 min)
Ingelheim am Rhein, Stadt	753	Rheinland-Pfalz	Mainz-Bingen	22 km	Auto (23 min)/Bahn (43 min)
Flörsheim am Main, Stadt	697	Hessen	Main-Taunus-Kreis	20 km	Auto (25 min)/Bahn (17 min)
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	668	Hessen	Darmstadt, kreisfreie Stadt	47 km	Auto (40 min)/Bahn (43 min)

Auspendler aus Wiesbaden

Die Mehrheit der Wiesbadener Auspendler fährt zur Arbeit in die Stadt Frankfurt am Main (12.132). Weitere häufige Ziele sind Mainz (8.701) und Rüsselsheim am Main (2.072). Dabei profitieren die Auspendler (wie die Einpendler) von der relativ guten Vernetzung in der Rhein-Main Region.

Die häufigsten Ziele der Wiesbadener Auspendler sind überwiegend in einer Entfernung von 50 km erreichbar, Ausnahmen sind die Städte München und Berlin.

⁵ Bundesagentur für Arbeit 2018b, Stand 02.2018

In der folgenden Tabelle 3 sind absteigend die Auspendler-Ziele nach Gemeinden und Städte aufgelistet, die mindestens 400 Auspendler besitzen.

Tabelle 3: Auspendler aus Wiesbaden⁶

Gemeinde/Stadt	Auspendler	Bundesland	Kreis	Entfernung	Zeit/Verkehrsmittel
Frankfurt a.M., Stadt	12.132	Hessen	Frankfurt a.M., Stadt	30 km	Auto (40 min)/Bahn (43 min)
Mainz, Stadt	8.701	Rheinland-Pfalz	Mainz, kreisfreie Stadt	8 km	Auto (20 min)/Bahn (10 min)
Rüsselsheim am Main, Stadt	2.072	Hessen	Groß-Gerau	20 km	Auto (22 min)/Bahn (20 min)
Hofheim am Taunus, Kreisstadt	1.589	Hessen	Main-Taunus-Kreis	20 km	Auto (22 min)/Bahn (1 h)
Taunusstein, Stadt	1.198	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	11 km	Auto (16 min)
Eschborn, Stadt	838	Hessen	Main-Taunus-Kreis	33 km	Auto (28 min)/Bahn (1 h 17 min)
Darmstadt, Wissenschaftsstadt	836	Hessen	Darmstadt, kreisfreie Stadt	47 km	Auto (40 min)/Bahn (43 min)
Eltville am Rhein, Stadt	790	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	13 km	Auto (17 min)
Ginsheim-Gustavburg, Stadt	779	Hessen	Groß-Gerau	18 km	Auto (19 min)/Bahn (20 min)
Hochheim am Main, Stadt	648	Hessen	Main-Taunus-Kreis	15 km	Auto (17 min)/Bahn (11 min)
Ingelheim am Rhein, Stadt	583	Rheinland-Pfalz	Mainz-Bingen	22 km	Auto (23 min)/Bahn (43 min)
Walluf	503	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	10 km	Auto (15 min)
Neu-Isenburg, Stadt	461	Hessen	Landkreis Offenbach	40 km	Auto (35 min)/Bahn (52 min)
Idstein, Hochschulstadt	455	Hessen	Rheingau-Taunus-Kreis	19 km	Auto (27 min)
München, Landeshauptstadt	409	Bayern	München, Stadt	424 km	Flug (1 h)
Berlin, Hauptstadt	407	Berlin	Berlin	572 km	Flug (1 h)

2.2 Zielsetzungen formeller Planungsgrundlagen

Elektromobilität bzw. das Elektromobilitätskonzept sollte nicht losgelöst von strategischen Planungsgrundlagen der Stadt entwickelt werden. Es muss eine Harmonisierung der vorhandenen Zielsetzungen erfolgen, um nachhaltig Elektromobilität zu integrieren. Das Konzept baut weitgehend auf vorhandenen Zielvorstellungen auf.

Um den Klimaschutzzielen der Bundesregierung gerecht zu werden, die Lebensqualität in Wiesbaden zu erhalten und zu verbessern, sowie auf zukünftige Veränderungen zu reagieren, bestehen Zielvorstellungen der LH Wiesbaden. Diese Ziele sind in einem integrierten Klimaschutzkonzept, einem integrierten Stadtentwicklungskonzept und einem Verkehrsentwicklungsplan konkretisiert. Zudem sind diese Konzepte in die Erstellung des Green City Masterplans „WI-Connect“ eingeflossen.

⁶ Bundesagentur für Arbeit 2018b, Stand 02.2018

Das integrierte Klimaschutzkonzept soll Grundlage für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen sein. Hierbei wird angestrebt bis zum Jahr 2050 nahezu klimaneutral zu sein. Als Zwischenziel bis zum Jahr 2030, sollen die CO₂-Emissionen um 50 % gesenkt werden. Dabei werden im Verkehrssektor die klassischen Ansätze von Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und die Reduzierung der Emissionen der Fahrzeuge verfolgt. Vor allem durch die Förderung des Umweltverbundes sollen diese Ziele erreicht werden. Der Rad- und ÖPNV- Anteil soll um 10 % gesteigert werden und der Fußverkehr den Anteil des Jahres 2008 halten. Für Wiesbaden wurden fünf Handlungsansätze formuliert, die den klimafreundlichen Verkehr fördern sollen:

- Förderung des Rad- und Fußverkehrs,
- Mobilitätsmanagement,
- ÖPNV/inter- und multimodale Angebote,
- klimafreundlicher MIV,
- Organisation und Planungsprozesse.

Das Stadtentwicklungskonzept „Wiesbaden 2030+“ ist ein informelles Planungsinstrument und soll die wichtigen Leitlinien für die Stadtentwicklung der kommenden 15 bis 20 Jahre beschreiben und dabei eine Basis für weitere Planungen und Projekte bilden. Im Zusammenspiel mit Politik, Verwaltung und Bürgern wurden Qualitätsziele sowie Szenarien entwickelt, welche in die Konzeptentwicklung eingeflossen sind. Aus den inhaltlichen Entwicklungsmöglichkeiten können folgende Qualitätsziele der Mobilität in Wiesbaden entnommen werden:

- Mobilität im Einklang mit der Stadtentwicklung,
- Umweltverbund ausbauen und Nahmobilität stärken,
- Effektive sowie stadtverträgliche Abwicklung des Wirtschaft- und Pendelverkehrs
- Umwelt- und klimafreundliche Verkehrsentwicklung - Ausbau des ÖPNV-Angebotes, alternative Angebote wie Carsharing stärker etablieren,
- Verkehrssicherheit und Sicherheitsgefühl verbessern.

Der Verkehrsentwicklungsplan wird seit 2015 neu erarbeitet. Zunächst wurden Teilbereiche zur Bestandanalyse vorgelegt. Die Ergebnisse des Analyseberichts sind Grundlage für die Formulierung von Entwicklungszielen im Zusammenspiel mit dem integrierten Stadtentwicklungskonzept „Wiesbaden 2030+“. Aus der Bestandsanalyse und den darin festgestellten Schwächen und Potentialen, können grobe Zielsetzungen abgeleitet werden. Insgesamt bildet sich ein ähnlicher Fokus wie in den vorangegangenen Konzepten ab. Einige Zielvorstellungen lassen sich wie folgt entnehmen:

- Verbesserung und Vernetzung ÖPNV (vor allem mit Rad, aber auch MIV und Schienennahverkehr) sowie Verlagerung MIV,
- Fuß- und Radverkehr fördern, Radverkehrskonzept umsetzen,
- ÖV-Beschleunigung und mehr Direktverbindungen (zu Hbf und östliche Stadtteile),
- Verkehrsmittelübergreifende Steuerungs- und Informationsplattform,
- Verringerung Parkdruck in Wohngebieten und öffentlichen Straßen,
- Beseitigung Schwachstellen im Straßennetz, Reduzierung der hohen Verkehrsbelastung,
- Umweltverträgliche Organisation der Anlieferungssituation,
- Zielorientiertes Mobilitätsmanagement für bestimmte Nutzergruppen,
- Vermittlung Mobilitätsinformationen und -marketing,
- Ausbau alternativer Angebote (Bikesharing, Carsharing).

Im Zeitraum von Januar bis Juli 2018 erfolgte die Erstellung des Green City Masterplans „WI-Connect“. Der Masterplan wurde im Rahmen des Sofortprogrammes „Saubere Luft 2017-2020“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) erstellt und gefördert. Er baut auf den vorangegangenen Konzepten auf. Ausgangspunkt für die Erstellung des Konzeptes waren die fortlaufenden Überschreitungen der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte (NO₂) und die dadurch

drohenden Fahrverbote für (Diesel-)Fahrzeuge in der LH Wiesbaden. Die Fahrverbote hätten jedoch wesentliche Folgen auf u.a. den Wirtschafts-, Tourismus- oder den Versorgungs- und Entsorgungsvkehr. Da der KFZ-Verkehr überproportional an den Emissionen in der Stadt verantwortlich ist, wird eine Verkehrs- und Mobilitätswende angestrebt. Konkret wird dieses Ziel im Masterplan durch die fünf großen Maßnahmenbündel in die Themen:

- Digitalisierung des Verkehrs,
- Vernetzung im ÖPNV,
- Radverkehr,
- Elektrifizierung des Verkehrs und
- urbane Logistik unterteilt.

Die Digitalisierung nimmt aufgrund der kommunikativen und zusammenführenden Funktion eine themenübergreifende Stellung ein. Der Ausbau und die Vernetzung des ÖPNV sowie der Radwege- und Abstellinfrastruktur, soll der ÖV attraktiver gestaltet und somit häufiger genutzt werden. Im Themenbereich „Elektrifizierung des Verkehrs“ möchte Wiesbaden die Elektromobilität besonders im ÖPNV stärken. So wird die gesamte Busflotte der ESWE Verkehr auf Elektrobusse umgestellt. Ebenfalls wird der Aufbau einer flächendeckenden, bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur (LIS) als Voraussetzung für die Umstellung auf Elektromobilität geschaffen. Im Schwerpunkt Urbane Logistik soll das Lieferverkehrsaufkommen in Wiesbaden reguliert werden um u.a. die Verkehrsbelastung zu reduzieren, Emissionen zu minimieren und Kosten einzusparen.

Zusammenfassend lässt sich aus den Zielsetzungen der vorangegangenen Konzepte ein recht klares Vorhaben für Wiesbaden in den kommenden Jahren ableiten. Mit Blick auf den Erhalt der Lebensqualität und einer Reduzierung von Emissionen welche durch den Straßenverkehr bedingt sind, ist eine Mobilitätswende notwendig. Die Qualitäts- und Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Personenverkehrs (ÖPV) soll wesentlich dazu beitragen den Umweltverbund zu stärken und den hohen MIV-Anteil senken. Darüber hinaus werden für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung neue, innovative Ansätze benötigt.

2.3 Beteiligungskonzept und politische Rahmenbedingungen

Für die Erstellung des Elektromobilitätskonzeptes wurden im Rahmen des Projektes mehrere Workshops mit der Verwaltung der LH Wiesbaden durchgeführt. Die ersten Veranstaltungen hatten zunächst einen sensibilisierenden Charakter. Es wurden erste Prognosen präsentiert, Schwerpunkte vorgestellt und Herausforderungen identifiziert. In den weiteren Workshops wurden dann konkrete Themenfelder bearbeitet. Darunter zählte u.a. das Identifizieren von Zuständigkeiten für die Erarbeitung eines einheitlichen Genehmigungsprozesses. Dabei ging es darum, wie mit LIS in dicht bebauten Gebieten umgegangen werden soll und mit welchen Instrumenten der LIS-Ausbau und die Elektromobilität nachhaltig gefördert werden können. Die Ämter der LH Wiesbaden sollten bei der Erstellung des Maßnahmenplans mitwirken, damit eine Motivation entsteht, um die gesammelten Ideen und Wünsche auch projektunabhängig voranzutreiben.

Die Beteiligung regionaler Akteure in der LH Wiesbaden sowie die Berücksichtigung ihrer praktischen Erfahrungen ermöglichten eine umsetzungsorientierte Erstellung des Elektromobilitätskonzeptes. Die Einbindung der Bürger ist dabei ein essentieller Schritt. Daher wurde im August 2018 ein Bürgerworkshop durchgeführt, bei dem erste Arbeitsergebnisse vorgestellt und diskutiert wurden. Herausforderungen, Ideen sowie Aufforderungen an Politik und Verwaltung wurden besprochen und aufgenommen. Im Februar 2019 erfolgte ein weiterer Akteursworkshop mit Unternehmen und Institutionen der LH Wiesbaden. Dabei ging es vor allem um Wissensaustausch, Vernetzung sowie Impulssetzung zum Thema Elektromobilität. Die Wünsche und Ideen der Akteure wurden erfasst.

Auf die jeweils abgeleiteten Umsetzungsstrategien aus den Workshops wurde bei der Erstellung des Konzeptes sowie bei der Festlegung von Handlungsempfehlungen bzw. Maßnahmen Bezug

genommen. Die vollständige Dokumentation der Workshops in Form eines Protokolls liegt dem Auftraggeber separat vor. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass den Bürgern, Initiativen und Unternehmen in Wiesbaden ein kohärentes Mobilitätsleitbild mit einer besseren Vernetzung der einzelnen Verkehrssysteme fehlt, das Elektromobilität beinhaltet.

Am 6. September 2018 wurde von der Stadtverordnetenversammlung der LH Wiesbaden das *Sofortpaket für den Luftreinhalteplan zur Abwendung eines Dieselfahrverbots für die Landeshauptstadt Wiesbaden*⁷ beschlossen. Der Beschluss des Dieselfahrverbotes erfolgte aufgrund einer Klage des Verkehrsclubs Deutschland e.V. und der Deutschen Umwelthilfe e.V. wegen Überschreitungen der Grenzwerte der 39. BImSchV. Neben der Elektrifizierung der kompletten Busflotte wurde das Ziel einer Erhöhung des Anteils elektrischer Antriebe im motorisierten Individualverkehr (MIV) formuliert. Dies soll u.a. durch die Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks (Dezernate, Ämter, Ver- und Entsorgungsbetriebe), eine Privilegierung von privaten E-Fahrzeugen beim Parken und den bedarfsgerechten Ausbau von Ladeinfrastruktur erreicht werden.

2.4 Rolle der Elektromobilität

Die Elektromobilität kann einen erheblichen Beitrag leisten, um die Ziele hinsichtlich des Klimaschutzes und der Klimafreundlichkeit des MIVs auf lokaler Ebene zu erreichen. Auch im Bereich des Umweltverbundes und insbesondere des ÖPNVs mit der Elektrifizierung des Busbereiches, bietet die Elektromobilität Möglichkeiten einzelne Zielsetzungen zu erreichen.

Dabei kann die Stadt im Bereich des MIVs selbst nur einen sehr geringen Beitrag durch den Betrieb der eigenen, im Vergleich zur Gesamtanzahl aller Fahrzeuge in Wiesbaden nur in geringer Anzahl, vorhanden Fahrzeugen leisten. Vielmehr müssen die Rahmenbedingungen so gestaltet und unterstützt werden, dass Bürger, Pendler und Unternehmen ein attraktives Umfeld für Elektromobilität vorfinden. Dieses attraktive Umfeld muss insbesondere in der Phase des Markthochlaufes eine Attraktivität bieten, welche durch die Fahrzeugauswahl und deren Kaufpreise aktuell nicht oder nur im geringen Umfang vorhanden sind. Außerdem ist sicherzustellen, dass Elektromobilität, auch nach dem Markthochlauf bei größerer Anzahl von Fahrzeugen, funktioniert und dabei nicht zu einer Zunahme des MIV zu Lasten der präferierten Verkehrsmittel führt. Hierbei soll insbesondere ein Rebound Effekt vermieden werden, der Bürger vom Umweltverbund zu Elektro-MIV führt und folglich zur Zunahme des MIVs.

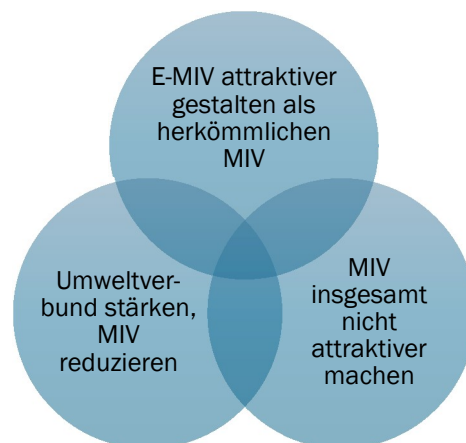


Abbildung 2 Zusammenspiel Zielsetzungen

⁷ vgl. Stadtverordnetenversammlung LH Wiesbaden (2018): Beschluss Nr. 0379 vom 06.09.2018

Die wesentliche Zielsetzung soll die Reduzierung des MIV durch Stärkung und Ausbau des Umweltverbundes sein. Dabei lassen Ziele wie die Förderung eines klimafreundlichen MIV oder innovativer Technologien einen direkten Bezug zur Elektromobilität zu. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Elektromobilität nicht einfach den Austausch von konventionellen gegen elektrische PKWs bedeutet. Elektroautos können Teil eines nachhaltigen Mobilitätsmanagements in Unternehmen sein oder durch die Etablierung von E-Carsharing das ÖPNV-Angebot erweitern.

Der öffentliche Personenverkehr hat eine wesentlich höhere Kapazität und kann folglich mehr Personen aufnehmen. Er ist somit effizienter und nimmt weniger Fläche ein. Eine Verlagerung des MIV auf den ÖV bewirkt einen erheblichen Beitrag, Schadstoffemissionen zu senken und die Lebensqualität in der Stadt zu erhöhen. Ein gewisser Bedarf an individueller Mobilität besteht immer, das Mobilitätsverhalten befindet sich jedoch im Wandel. Um eine klimaneutrale und weitgehend schadstofffreie Stadt zu schaffen, muss neben intelligenten multimodalen Verkehrsangeboten ebenso die Energieeffizienz individueller Verkehrsträger verbessert werden. Hierbei stellt Elektromobilität im Zusammenspiel mit der Reduzierung des MIV und dem Ausbau des Umweltverbundes eine Teillösung dar (vgl. Abbildung 2).

3 Anforderungen an Ladeinfrastruktur

Eine Ladung von Elektrofahrzeugen ist prinzipiell an jeder abgesicherten Steckdose möglich. Die Ladezeiten an normalen Steckdosen sind jedoch vergleichsweise lang, die Stromabrechnung bei fremdem Strom ist ungeklärt, die Zugänglichkeit an Stellplätzen eingeschränkt und die Bedienbarkeit, bspw. durch die Nutzung eigener Kabel, nicht komfortabel. Daher stellt ein Laden an der normalen Steckdose keine adäquate Möglichkeit sowohl im öffentlichen als auch im privaten Bereich dar. Wallboxen oder Ladesäulen, die (oft) mit angeschlagenen Kabel ausgerüstet sind, stellen eine praxistaugliche Ladeinfrastruktur dar.

Im Gegensatz zu konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, können Elektrofahrzeuge während der Standzeiten, die sich aus dem Mobilitätsverhalten ergeben, geladen werden. Da PKW im Schnitt ca. 23 von 24 Stunden täglich stehen, ergibt sich ein hohes Ladepotential. Damit unterscheidet sich das Ladeverhalten vom Tankverhalten deutlich, da jede Standzeit genutzt werden kann, um Strom zu laden. Dies gilt auch, wenn eine Ladung, aufgrund eines für die nächsten Fahrten noch ausreichenden Ladestands der Batterie, nicht notwendig ist. Ein Anfahren einer separaten Örtlichkeit (Tankstelle) ist nicht erforderlich, wenn im normalen Tagesablauf Ladeinfrastruktur an den Stellplätzen vorhanden ist. Ist dies bei einem potentiellen Interessenten nicht der Fall, so führt ein Elektrofahrzeug zu einem höheren koordinativen Aufwand, um die Ladevorgänge zu planen. Eine Lademöglichkeit am Wohnungsstellplatz oder beim Arbeitgeber stellt für die meisten Elektrofahrer die Basisversorgung und meist die Voraussetzung für die Entscheidung für ein Elektroauto dar.

Öffentliche Ladeinfrastruktur ist für Einwohner ohne Lademöglichkeit zu Hause und beim Arbeitgeber relevant und dient ebenso dem Gelegenheitsladen sowie zur Reichweitenerhöhung auf Reisen mit hohen Distanzen. Dabei ist zu beachten, dass die Ladezeiten deutlich über den Tankzeiten liegen und damit öffentliche Ladeinfrastruktur möglichst an Verkehrswegen oder hochfrequentierten Zielen mit passenden Standzeiten liegt. Eine komplette Abdeckung aller möglichen Fahrtziele mit längeren Standzeiten wird nicht möglich und sinnvoll sein.

3.1 Begriffsklärung und Differenzierung von Ladeinfrastruktur

3.1.1 Ladestationen und Ladepunkte

Hinsichtlich der Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur muss zwischen mehreren Betrachtungsebenen differenziert werden:

- Die räumliche Verfügbarkeit ist (weitgehend) unabhängig von der Anzahl der Lademöglichkeiten an einem Ort. Die Entfernung zur nächsten Lademöglichkeit, unter Einbeziehung typischer Routen, ist die entscheidende Größe.
- Verschiedene Ladestandards und deren Ladepunkte an einem Ort führen nicht zu einer besseren Verfügbarkeit oder Abdeckung für ein einzelnes Fahrzeugmodell.
- Quantitative Verfügbarkeiten (mehrere parallele Lademöglichkeiten) sind für Auslastungsbetrachtungen relevant, müssen jedoch auch bei maximaler Auslastung parallel nutzbar sein.

Um eine Abgrenzung der Begrifflichkeiten zu ermöglichen, werden diese nachfolgend definiert.

Eine Ladestation ist eine Örtlichkeit, an der ein Ladevorgang möglich ist. Die Anzahl der Ladestationen ist gleichzusetzen mit der Anzahl der Standorte (Adressen) im betrachteten Gebiet. Eine hohe Anzahl an Ladestationen ist nicht gleichzusetzen mit einer guten räumlichen Erschließung. Diese Aussage bedarf einer Betrachtung der weiteren Ladestationen im Umfeld.

An einer Ladestation können sich mehrere Ladesäulen befinden. Ladesäulen sind elektrische Anlagen, an denen die Fahrzeuge angeschlossen und geladen werden können. Eine Ladesäule kann einen oder mehrere Ladepunkte umfassen.

Als Ladepunkt wird die Steckdose (Ladestecker) an der Ladesäule bezeichnet. Bei Ladepunkten muss zwischen den verfügbaren Ladestandards⁸ und den (technisch) gleichzeitig nutzbaren Ladepunkten unterschieden werden⁹. Im Bereich des Schnellladens entspricht die Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ladepunkte zumeist der Anzahl der Ladesäulen an einem Standort. Aus der Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ladepunkte an einer Ladestation lassen sich Aussagen zu ihrer Kapazität ableiten. Je höher die Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ladepunkte an einer Ladestation, desto mehr Fahrzeuge können gleichzeitig an einem Ort laden und entsprechend höher ist die Kapazität der Ladestation.

Eine hohe Anzahl an Ladepunkten lässt auf eine gute Kapazität am Standort schließen. Für eine größere Anzahl von Ladestationen, bspw. im Kreisgebiet, ist dies jedoch nicht zwingend der Fall. Rückschlüsse auf die Verteilung der Ladepunkte können daraus nicht gezogen werden, da eine hohe Konzentration an einem oder mehreren Ladestationen gegeben sein kann.

Zusammenfassend werden die Begriffe kurz dargestellt:

- *Ladestationen* sind Örtlichkeiten im Betrachtungsgebiet, an denen eine Lademöglichkeit für Elektrofahrzeuge vorhanden ist. Eine Ladestation kann eine oder mehrere Ladesäulen umfassen.
- *Ladesäulen* sind elektrische Anlagen, an denen die Fahrzeuge über Ladepunkte durch Einstecken angeschlossen und geladen werden. Sie können einen oder mehrere Ladepunkte umfassen.
- *Ladepunkte* sind Steckdosen oder bei angeschlagenen Kabeln Ladestecker, unabhängig vom Standard und der Möglichkeit einer gleichzeitigen Nutzung¹⁰.
- *Gleichzeitig nutzbare Ladepunkte* stellen die maximale Kapazität einer Ladestation dar.

Für unterschiedliche Fahrzeugtypen ergeben sich nach den jeweils unterstützten Ladestandards unterschiedliche Anzahlen von nutzbaren Ladestationen und gleichzeitig nutzbaren Ladepunkten. Standardisierungen sind demnach relevant bzw. es bedarf Multiladern, die möglichst alle Ladestandards unterstützen. Nur dann können fahrzeugtypübergreifende Aussagen zur Abdeckung und Kapazität getroffen werden. Beispielhaft sei angeführt, dass einige Schnelllader nur den europäischen Ladestandard CCS (Combined Charging System) unterstützen. Ein Laden für CHAdeMO-Fahrzeuge (Charge de Move), die nennenswert am Markt vertreten sind und auch bei den Neuzulassungen relevante Anteile aufweisen, ist dort nicht möglich.

Bei der folgenden Ergebnisinterpretation muss demnach zwischen der räumlichen Abdeckung und der Kapazität der Ladestation differenziert werden. Den Kapazitäten wird jedoch erst in den weiteren Stufen des Markthochlaufs ab ca. 2022/23 eine hohe Relevanz zukommen, wobei dann auch Reservierung und Vorbuchung an Bedeutung gewinnen, um Peaks zu verlagern und mit weniger Infrastruktur zu bedienen. Im Markthochlauf ist zunächst die räumliche Erschließung relevant. Daher wird nachfolgend hauptsächlich auf der Anzahl der Ladestationen referenziert.

8 In den meisten Fällen bietet ein Duallader einen CCS-Ladepunkt und einen CHAdeMO-Ladepunkt an. Hinsichtlich der Ladestandards bedeutet das für den Nutzer einen verfügbaren Ladepunkt, da sein Fahrzeug entweder CCS oder CHAdeMO unterstützt.

9 Ein Duallader bietet zwei Ladepunkte, von denen (aus technischen Gründen) zeitgleich nur ein Ladepunkt nutzbar ist (zwei sequentiell nutzbare Ladepunkte, ein gleichzeitig nutzbarer Ladepunkt).

10 eba.

3.1.2 Ladeleistung

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

- Normalladen mit Wechselstrom (AC) mit einer Ladeleistung von 3,7 bis 43 kW,
- Schnellladen mit Gleichstrom (DC), meist mit einer Ladeleistung von aktuell 50 kW bis zukünftig 150–350 kW¹¹.

Neben der verfügbaren Ladeleistung am Ladepunkt ist ebenfalls relevant, welche Leistung auf Seiten des Fahrzeuges unterstützt wird. Fahrzeuge, die nur einphasig bis 4,6 kW laden können, können auch an einem Ladepunkt mit 22 kW verfügbarer Ladeleistung nicht mit mehr als 4,6 kW laden.

3.1.3 Eigentumsverhältnis

Die Zugänglichkeit von LIS für die Nutzer ist u.a. von den Eigentumsverhältnissen an der Fläche abhängig, auf der die Ladestation errichtet wurde (vgl. Abbildung 3). Differenziert werden können die folgenden Eigentumsverhältnisse:

- *Privater Grund*: meist Wallboxen am Stellplatz/Carport auf dem privaten Grundstück oder beim Arbeitgeber
- *Öffentlicher Grund*: LIS im öffentlichen Straßenraum, für jeden ohne zeitliche und physische Einschränkung zugänglich
- *Halböffentlicher Grund*: private Flächen, die für jeden zugänglich sind, teilweise mit zeitlichen Einschränkungen

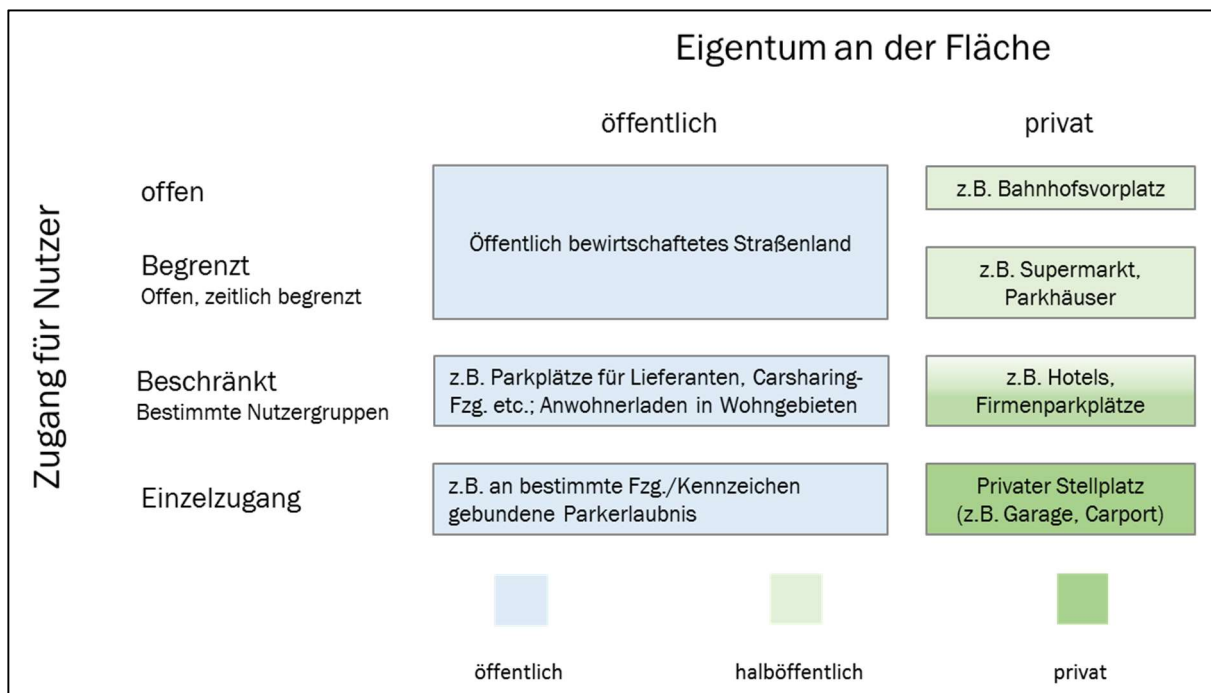


Abbildung 3: Kategorisierung LIS¹²

¹¹ Da LIS immer zu den technischen Standards der Fahrzeuge passen muss und in diesem Bereich aktuell noch viel Forschungsarbeit geleistet wird, sind zukünftige Entwicklungen, vor allem im Schnellladebereich, noch nicht mit Gewissheit vorherzusehen.

¹² vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2014

3.1.4 Zweck der Ladung

Der Zweck der Nutzung ist abhängig vom SoC¹³ bzw. der Notwendigkeit der Ladung zur Streckenabsolvierung und von der Aktivität am Ladeort (Zwischenstopp oder Zielort).

Zusammengefasst können folgende Arten des Ladens mit dem jeweiligen Zweck der Ladung eruiert werden:

- *Schnellladen* – Streckenabsolvierung; Ladevorgang zwingend erforderlich, um die Fahrt fortsetzen zu können,
- *Gelegenheitsladen* – Laden, wenn sich die Gelegenheit aus dem Mobilitätsverhalten ergibt; keine Notwendigkeit vorhanden,
- *Laden am Zielort* – Notwendigkeit des Ladevorganges abhängig von der zurückgelegten Strecke; an Herbergen und Unterkünften meist notwendig,
- *Privates Laden* – zur Deckung des primären Ladebedarfes; zu Hause oder beim Arbeitgeber.

3.1.5 Nutzergruppen

Um LIS bedarfsgerecht zur Verfügung stellen zu können, müssen die Zielgruppen analysiert werden. Die Nutzergruppen unterscheiden sich nach ihren Anforderungen an die LIS, ihrem Mobilitäts- und Ladeverhalten sowie ihrer Zahlungsbereitschaft (vgl. Tabelle 4). Folgende Nutzergruppen können differenziert werden.

¹³ Ladestand der Batterie (State of Charge)

Tabelle 4: Nutzergruppen

	Bürger	Pendler	Gäste & Touristen	Geschäftsreisende
Charakteristik	i.d.R. private LIS vorhanden	i.d.R. private LIS zu Hause oder beim AG vorhanden	bewegen sich außerhalb der Heimat, Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Lademöglichkeiten in der Region essentiell	bewegen sich außerhalb der Heimat, Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Lademöglichkeiten in der Region essentiell
Zahlungsbereitschaft	Stromkosten dienen als Referenz für die Zahlungsbereitschaft an alternativen Lademöglichkeiten	Stromkosten dienen als Referenz für die Zahlungsbereitschaft an alternativen Lademöglichkeiten	höher Zahlungsbereitschaft durch Urlaubsmodus	Hoch, Zahlungsbereitschaft, Zeit als entscheidender Faktor
Mobilitätsverhalten	kurze Arbeitswege, Besorgungs- und Freizeitwege, Holen und Bringen, Ausflüge am Wochenende	wie Bürger, jedoch mit langen Arbeitswegen, ggf. Abstellen des PKW an P+R-Parkplätzen	langer Anreiseweg, kurze Wege innerhalb der Urlaubsregion für Besorgungen, Restaurantbesuche etc., lange Wege bei Tagesausflügen	lange Anreisewege und kurze Aufenthaltsdauer (meist über Nacht) in der Region, direkte Fahrt zur Unterkunft und zum Termin
Ladeverhalten	regelmäßiges Laden zu Hause, Gelegenheitsladen auf täglichen Wegen, Schnellladen im Urlaub, bei langen Wochenendausflügen oder Spontanfahrten	tägliches Laden beim AG oder zu Hause, ggf. am P+R-Parkplatz, Gelegenheitsladen auf täglichen Wegen, Schnellladen im Urlaub, bei langen Wochenendausflügen oder Spontanfahrten	Laden am Zielort an der Unterkunft, Schnellladen bei langen Fahrten, Gelegenheitsladen bei Zwischenstopps, bspw. im Café	Laden am Zielort an der Unterkunft, Schnellladen bei langen Fahrten, ggf. Laden beim Unternehmen (AG)

Zur Erfüllung der Anforderungen müssen diese Aspekte bei der Wahl der Ladeorte und Ausgestaltung der Ladeinfrastruktur beachtet werden. Es ergibt sich jedoch keine separate LIS für einzelne Zielgruppen. Einige Standorte werden einen großen Anteil bestimmter Zielgruppen bedienen, sollten jedoch immer auch attraktive Möglichkeiten für die anderen Zielgruppen bieten, um durch unterschiedliche zeitliche Inanspruchnahmen bessere Auslastungen im Tagesverlauf zu erreichen.

3.1.6 Ladeorte

Neben einer Basisabdeckung durch Schnellladeinfrastruktur ist die Flächenerschließung durch Normalladeinfrastruktur, insbesondere im Markthochlauf, von Bedeutung. Eine wichtige Destination für die Bereitstellung von ausreichend Lademöglichkeiten in der Fläche stellen halböffentliche Flächen dar. Insbesondere Einzelhändler, Gastronomie/Hotellerie und Freizeiteinrichtungen bieten aufgrund folgender Faktoren ideale Voraussetzungen für Ladeinfrastruktur:

- häufiges Ziel mit passenden Standzeiten für einen Ladevorgang und Bereitschaft der Nutzer, diesen durchzuführen (> 15 min)¹⁴,
- meist große Flächenverfügbarkeiten,
- Ladeinfrastruktur stellt nicht das Kerngeschäftsmodell dar, welches kaum eine Refinanzierung im Bereich des Normalladens erwarten lässt,

¹⁴ Laden wird mit Aktivitäten im Tagesverlauf verbunden, z.B. Laden während des Einkaufens.

- teilweise hohe Kundenfrequenz bei Einzelhändlern, die sonst kaum gegeben ist und ggf. langfristig sogar ein Geschäftsmodell ermöglichen würden,
- Gegenfinanzierung durch Kundengewinnung und längere Aufenthaltsdauer im Geschäft.

Für den Markthochlauf der Elektromobilität bieten diese Standorte einen entscheidenden Vorteil. Durch die Frequentierung der halböffentlichen Flächen wird eine hohe Sichtbarkeit im Sinne der Wahrnehmung ermöglicht.

Lademöglichkeiten bei Arbeitgebern kommt eine ähnlich hohe Relevanz wie der Ladeinfrastruktur zu Hause zu. Da diese Lademöglichkeiten eine verbindliche Verfügbarkeit aufweisen, können sie den privaten Ladepunkt substituieren. Das Fahrzeug steht lange dort und kann bei Überkapazitäten beispielsweise aus PV oder einem Blockheizkraftwerk geladen werden. Da die Arbeitszeiten üblicherweise in der Hauptproduktionszeit für PV-Anlagen liegen, ergibt sich daraus eine sinnhafte Anwendung. Für den Arbeitgeber ist die Abgabe an den Arbeitnehmer aktuell steuerfrei möglich.

3.2 Anforderungen

Die Anforderungen an LIS gehen, neben dem Mobilitätsverhalten der Nutzer, aus weiteren Einflussfaktoren wie bspw. der für den Betreiber notwendigen Wirtschaftlich- bzw. Vorteilhaftigkeit oder dem festgesetzten Rechtsrahmen hervor (Abbildung 4).



Abbildung 4: Einflussfaktoren für Anforderungen an Ladeinfrastruktur

Zur Einordnung der Relevanz von (halb-)öffentlicher LIS zur Bedarfsdeckung kann anhand durchschnittlicher Jahresfahrleistungen von PKW eine grobe Abschätzung der notwendigen LV vorgenommen werden. Da Elektromobilitätsnutzer aktuell tendenziell höhere Fahrleistungen als der bundesdeutsche Durchschnitt aufweisen, erfolgt auch eine Betrachtung der notwendigen LV bei Vielfahrern. Tabelle 5 zeigt, differenziert nach den Akkukapazitäten der Fahrzeuge und den daraus resultierenden Reichweiten, die Anzahl an Ladevorgängen pro Fahrzeuge pro Woche, die zur Bedarfsabdeckung notwendig sind. Unter der Annahme, dass die Fahrzeuge durchschnittlich 20 kWh/100 km verbrauchen und der Akku vor jedem LV komplett entladen wird, ergeben sich, je nach Jahresfahrleistung und Akkukapazität, zwischen einem und vier zwingend erforderlichen Ladevorgängen pro Woche. Werden Ladeverluste berücksichtigt und die Tatsache, dass jeweils eine Restkapazität von ca. 20 % in der Batterie verbleibt, ergibt sich jeweils etwa 1 LV mehr pro Woche.

Tabelle 5: Anzahl notwendiger Ladevorgänge zur Bedarfsdeckung

Akkukapazität in kWh	Reichweite in km	Jahresfahrleistung in km	
		Durchschnittliche Fahrleistung 13 922 ¹⁵	Vielfahrer 20 000
		Ladevorgänge pro Woche	
20	100	3	4
30	150	2	3
40	200	1	2
50	250	1	2
60	300	1	1
70	350	1	1
80	400	1	1

An welcher LIS (privat/Arbeitgeber/(halb-)öffentlich) diese Ladevorgänge durchgeführt werden, unterscheidet sich je nach Verfügbarkeit von LIS am Wohnort und beim Arbeitgeber, dem persönlichen Mobilitätsverhalten sowie der Attraktivität öffentlicher LIS im Umfeld. In der Praxis werden hinsichtlich der absoluten Anzahl jedoch deutlich mehr Ladevorgänge durchgeführt als notwendig sind. Es finden demnach nicht immer Vollladungen des Akkus statt. Dies ergibt sich daraus, dass Ladevorgänge an (halb-)öffentlicher LIS aus dem alltäglichen Mobilitätsverhalten heraus durchgeführt werden und vorrangig als Gelegenheitsladen stattfinden. Abbildung 5 zeigt exemplarisch das Mobilitätsverhalten einer Vollzeit beschäftigten Person mit Kind und die sich daraus ergebenden Standzeiten des PKW. Lange Standzeiten und damit einhergehend Möglichkeiten zur Ladung, ergeben sich demnach vorrangig am Wohnort und bei der Arbeit. Kürzere, für Ladevorgänge dennoch relevante Standzeiten ergeben sich in der Freizeit bspw. beim Besuch von Freunden, bei Freizeitaktivitäten, bspw. Kinobesuchen oder beim Einkaufen.

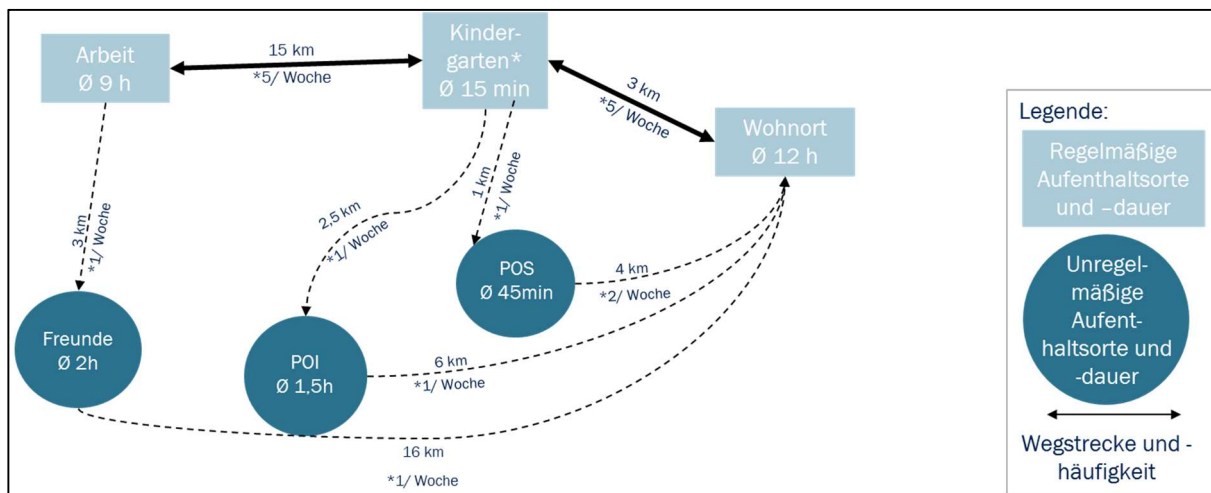


Abbildung 5: Lademöglichkeiten im natürlichen Bewegungsprofil einer Person, werktags

Aus dem im Vergleich zum Tankverhalten differenzierten Ladeverhalten ergeben sich neue Anforderungen an die Infrastruktur.

¹⁵ Entspricht lt. KBA der durchschnittlichen Jahresfahrleistung von PKW in Deutschland im Jahr 2017

3.2.1 Anforderungen aus Nutzersicht

In einer Studie der Begleit- und Wirkungsforschung Elektromobilität aus dem Jahr 2016 wurden Nutzer von Elektrofahrzeugen hinsichtlich ihrer Einschätzung und Nutzung von LIS sowie ihrem Ladeverhalten befragt¹⁶. Die Ergebnisse spiegeln die Anforderungen an LIS aus Nutzersicht wider und werden nachfolgend dargestellt.

Die Positionierung von Ladestationen im (halb-)öffentlichen Raum ist vor allem an Orten des alltäglichen Bedarfs mit Beschäftigungsmöglichkeiten im Umfeld sowie an stark frequentierten Straßen sinnvoll. Die Lage der Ladestation muss für den Nutzer einfach aufzufinden sein, bspw. durch entsprechende Hinweisschilder. Darüber hinaus sollten die Ladestationen ohne zeitliche Einschränkungen zugänglich sein. Es muss vermieden werden, dass konventionelle Fahrzeuge den Stellplatz an der Ladesäule als Parkplatz nutzen und die Ladesäule somit blockieren. Weiterhin müssen sowohl die technische Funktionsfähigkeit und Betriebsbereitschaft der Ladesäule, als auch die Zuverlässigkeit während des Ladevorgangs gegeben sein. Bei technischen Defekten oder Störungen an der Anlage muss dies online einsehbar und ein Ansprechpartner über eine Hotline mit Möglichkeit des Fernzugriffs auf die Ladestation erreichbar sein.

Wichtigstes Kriterium ist ein barrierefreier Zugang zur Ladesäule. Dies beinhaltet u.a. eine einfache oder keine Authentifizierung des Nutzers. Die RFID-Karte bietet grundsätzlich eine hohe Benutzerfreundlichkeit für die Freischaltung der Ladesäulen. Sie wird von den Nutzern jedoch nur dann als Authentifizierungsmedium akzeptiert, wenn nicht eine Vielzahl an Ladekarten notwendig ist. Eine Ad-hoc-Authentifizierung mittels gängiger Zahlungsmittel (EC-/Kreditkarte) oder Smartphone ist ebenso praktikabel, wobei letzteres nicht bei jedem Nutzer vorhanden ist und die Störanfälligkeit, bspw. durch Funktionseinschränkungen der Apps oder einen leeren Akku, hoch ist. Den größten Komfort bringen Authentifizierungsmöglichkeiten, die kein Eingreifen seitens des Nutzers bedingen. Dies ist bspw. durch Plug&Charge¹⁷ möglich, wobei die Authentifizierung beim Einstecken des Ladekabels automatisch erfolgt und der Ladevorgang freigeschaltet wird.

Zur Bezahlung des Ladevorgangs werden Ad-hoc-Zahlungsmittel präferiert, EC- und Kreditkarten mehr als anonyme Zahlungsmittel wie Bargeld oder aufladbare Geldkarten. An Vertragsbeziehungen besteht wenig Interesse, da Vertragsbindungen, Grundgebühren und Registrierverfahren für die Nutzer nicht praktikabel sind.

Die Abrechnung des Stroms sollte vorzugsweise nach geladener Energiemenge (€/kWh) erfolgen. Die Kosten müssen transparent für den Nutzer einsehbar sein.

Die Zahlungsbereitschaft für einen Ladevorgang hängt davon ab, ob, wann oder zu welchen Konditionen andere Lademöglichkeiten vorhanden sind. Je näher und günstiger die Alternativen sind, umso geringer ist der Anreiz zur Nutzung. Als Referenz für die Kosten eines Ladevorganges an Normalladeinfrastruktur dient vorrangig der Strompreis an der heimischen Wallbox. Wenn der Preis pro kWh an der (halb-)öffentlichen Ladestation niedriger liegt oder der Ladevorgang kostenlos ist, besteht ein besonders hoher Anreiz zur Nutzung dieser. Daraus können ggf. Verlagerungen, bspw. bei der Wahl eines Supermarktes, resultieren. Die Möglichkeit, während des Einkaufs kostengünstig oder kostenlos laden zu können, gibt Elektromobilisten Anlass, bspw. den Supermarkt zu wechseln¹⁸. Dem Zweck der Ladung kommt hinsichtlich der Zahlungsbereitschaft ebenfalls eine hohe Relevanz zu. Wird primär geparkt, ergibt sich der mögliche Ladevorgang aus der Gelegenheit (Gelegenheitsladen). Besteht auf einer Reise ein hoher zeitlicher Druck, so werden für das Laden keine Umwege in Kauf genommen. Somit hat die verfügbare Zeit für den Ladevorgang einen hohen Einfluss. Aufgrund der Notwendigkeit der Reichweitenverlängerung besteht für die Nutzung der DC-Ladeinfrastruktur eine überproportionale Zahlungsbereitschaft. Diese übersteigt das Verhältnis der

¹⁶ vgl. Vogt/Fels 2017

¹⁷ Gemäß ISO 15118. Diese regelt den automatisierten Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur.

¹⁸ vgl. Vogt/Fels 2017

Kraftstoffpreise an Raststätten-Tankstellen zu Preisen an normalen Tankstellen deutlich. Ebenfalls muss beachtet werden, welchen Einfluss das Parken auf LIS hat. Bestehen Bevorrechtigungen für den Parkplatz, erfolgt ein Ladevorgang, obwohl dieser nicht zwingend nötig ist. Die Zahlungsbereitschaft für den Ladevorgang spiegelt dann die Zahlungsbereitschaft für den Parkplatz wieder.

Die von den Nutzern als praktikabel erachtete Ladeleistung hängt vom Standort der Ladestation ab. Befindet sich diese an einem Ort, an dem Aufenthaltsdauern von mehreren Stunden oder länger üblich sind, bspw. Restaurants, Freizeiteinrichtungen oder Übernachtungsunterkünfte, ist einphasiges Laden mit bis zu 4,6 kW aus Nutzersicht ausreichend. An Standorten mit kürzerer Standdauer von 15 Minuten bis ca. eine Stunde, bspw. Supermärkte oder andere PoS, sollte dreiphasiges Laden forciert werden und damit Ladeleistungen von mindestens 11 kW, besser 22 kW zur Verfügung stehen. Um eine einheitliche Nutzbarkeit mit verschiedenen Fahrzeugen zu gewährleisten, wird eine Ausstattung mit 22 kW auch in Hinblick auf zukünftige Fahrzeuge als sinnvoll erachtet. Standorte, an denen ausschließlich geladen wird, um Reichweite für die Weiterfahrt zu erlangen, insbesondere an Autobahnen, Bundes- und Landstraßen, bedingen Schnellladeinfrastruktur. Ladeleistungen von 50 kW DC werden dabei zwar als ausreichend erachtet, wirklich praktikabel sind aus Nutzersicht jedoch Ladeleistungen von 100 bis 150 kW, um einen relevanten Reichweitzuwachs in weniger als 30 Minuten generieren zu können. An Normalladestationen sollte der Typ-2-Standard vorhanden sein. Schnellladestationen sollten, um einen diskriminierungsfreien Zugang auch für ältere Fahrzeuggenerationen zu gewährleisten, sowohl über einen CCS- als auch CHAdeMO-Anschluss verfügen.

An Standorten mit hoher Frequentierung sowie langer Aufenthaltsdauer, sollte eine entsprechend hohe Anzahl an Ladepunkten vorhanden sein, um ausreichend hohe Kapazitäten bereitstellen zu können. Dem kommt insbesondere in Hinblick aufsteigende Fahrzeuganzahlen eine hohe Relevanz zu.

Statische Informationen zu den Ladestationen, bspw. Standort, Anzahl der Ladepunkte, Steckertypen und Ladeleistung sowie Öffnungszeiten, Authentifizierungsoptionen und Roaming-Netzwerke, ergänzt um Echtzeitinformationen, bspw. technische Störungen oder Belegung, sollten sowohl für Nutzer als auch für Service-Anbieter (OEM, Navi-Hersteller, App-Anbieter) gleichermaßen zur Verfügung stehen und in die Fahrzeugnavigation integriert werden.

Die Stromherkunft ist für die Nutzer von Elektrofahrzeugen relevant. Der Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen kommt demnach eine hohe Bedeutung zu. Etwa die Hälfte der Nutzer würde das Ladeverhalten im Rahmen des Möglichen an die Erzeugung des Stroms anpassen. Eine Aufpreisbereitschaft für die Nutzung von Ökostrom an (halb-)öffentlicher LIS besteht jedoch kaum.

3.2.2 Anforderungen aus Betreibersicht

Den größten Einfluss auf das Geschäftsmodell hat, sofern das Ziel eine separate Wirtschaftlichkeit der Ladestation ist, neben der Anzahl der Ladevorgänge und der abgegebenen Strommenge (vgl. Abbildung 6), die Differenz zwischen dem Stromeinkaufs- und Stromverkaufspreis. Hinzu kommen die Anschaffungs- und Betriebskosten. Dementsprechend müssen größere Mengen an Strom abgesetzt werden, die mit einer hohen Anzahl an Ladevorgängen einhergehen, da fahrzeugseitig die Speicherkapazitäten der Batterien und ggf. auch nutzerseitig die Standzeiten begrenzt sind. Die Möglichkeit, hohe Aufschläge für Ladevorgänge mit geringen Strommengen zu verlangen, um gleiche absolute Überschüsse an der Ladestation zu erzielen, würde zu extrem hohen Preisen führen.

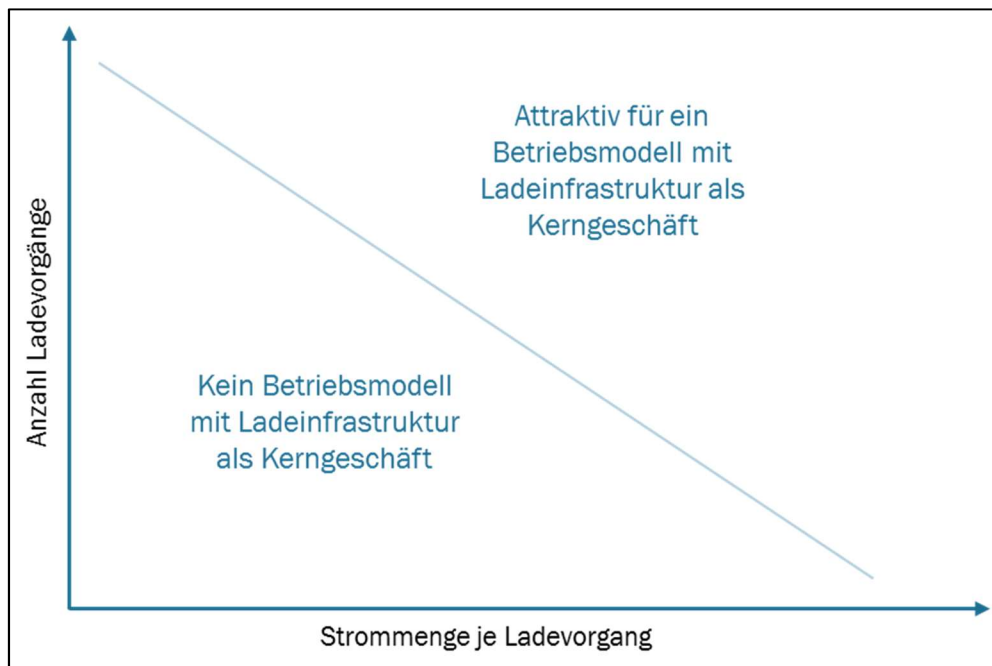


Abbildung 6: Attraktivität von Ladeinfrastruktur als Kerngeschäft

Ein Ladevorgang mit geringerer Ladeleistung führt bei gleicher Stromabgabemenge zu längeren Standzeiten der Fahrzeuge, wodurch die potentiell mögliche Anzahl von Ladevorgängen in einem festen Zeitraum sinkt. Folglich kann an Stationen mit geringer Ladeleistung, bereinigt um standort-spezifische und tarifliche Aspekte, eine deutlich geringere Menge an Strom abgesetzt werden, als an Schnellladestationen. Geschäftsmodelle für Ladeinfrastruktur als Kerngeschäft bestehen daher aktuell fast nur für Schnellladeinfrastruktur an frequentierten Standorten mit Notwendigkeit zur Reichweitenverlängerung, also vorrangig an Autobahnen und Bundes- bzw. Landstraßen. Kürzere Standzeiten ermöglichen eine hohe Verfügbarkeit der Lademöglichkeit und damit mehrere Ladevorgänge pro Tag. Da die Fahrzeuge meist mit leerem Akku an die Lademöglichkeit angeschlossen werden und es sich tendenziell um Fahrzeuge mit größeren Akkukapazitäten handelt, werden vergleichsweise hohe Strommengen je Fahrzeug abgegeben. Aufgrund der höheren Zahlungsbereitschaft bei dringlichem und schwer substituierbarem Bedarf kann eine höhere Marge realisiert werden. Für Schnellladeinfrastruktur besteht an den Autobahnen ein Netzwerk, das stetig erweitert wird. Verschiedene Betreiber und Konsortien sind im Markt aktiv und suchen nach neuen Flächen. Ein attraktives Umfeld für einen Schnelllader bedingt Gastronomie oder Einzelhandel im Umfeld, wenn Reisende adressiert werden sollen.

Normalladeinfrastruktur konkurriert mit dem Strompreis zu Hause, da sie, abgesehen von Urlaubsfahrten, eher auf alltäglichen Wegen und damit meist um den Wohnort genutzt wird¹⁹. Die Refinanzierbarkeit allein über die Einnahmen durch die Ladevorgänge ist daher auch in Zukunft nur für sehr spezielle Anwendungen absehbar. Die Herausforderung besteht in der Substituierbarkeit durch die heimische Ladestation im Umfeld. Daher muss sich der Preis an der Ladestation am gegebenen Strompreis im Umfeld orientieren. Die Margen sind daher gering und aufgrund der meist längeren Standzeiten sind geringe Auslastungen zu erwarten. Normalladeinfrastruktur bietet aufgrund dieser Parameter ein potentiell sehr interessantes Kundenbindungs- und Kundenakquisitionsinstrument, wobei die Variationen zwischen reduziertem und kontingentiertem kostenfreien Laden liegen.

¹⁹ Ladevorgänge bei Reisen müssen differenziert werden nach den Wegen, um den Urlaubsort zu erreichen und den Ladevorgängen vor Ort. Bei Ersteren wird Schnellladeinfrastruktur meist genutzt werden. Vor Ort wird dann Normalladeinfrastruktur, sofern komfortabel, d. h. ohne zusätzliche Wege oder sehr günstig nutzbar, eine hohe Relevanz besitzen.

Bisher wird dies meist durch die Stromversorger praktiziert, die ihren Kunden alles aus einer Hand anbieten möchten und so eine Differenzierung zum Wettbewerb und eine Bindung der Kunden erhoffen. Diese Geschäftsmodelle, die eine wirtschaftliche Tragfähigkeit versprechen, sind jedoch mit deutlich größerem Hebel aufgrund der größeren Umsätze je Kundenbesuch für die schon genannten Einzelhändler, Gastronomie und Übernachtungsbetriebe relevant. Auch für Freizeiteinrichtungen ergeben sich ähnliche Effekte. Vergleichbar sind diese Ansätze mit klassischen Tankstellen, die den größeren Teil der Gewinne aus dem Verkauf von Nicht-Kraftstoffen erwirtschaften. Die Verfügbarkeit von LIS an Destinationen wird von Elektro-PKW-Nutzern als zusätzlicher Service wahrgenommen und beeinflusst die Entscheidung der Nutzer bei der Wahl der Destination. Zukünftig wird die Verfügbarkeit von LIS von den Kunden vorausgesetzt werden, wie dies mittlerweile z.B. bzgl. der WLAN-Verfügbarkeit in Hotels gegeben ist. Ist dies nicht der Fall, wird es als negativer Aspekt gewertet. Für Betreiber ergeben sich folgende Vorteile:

- attraktives Kundensegment (hohes Einkommen, innovativ, gebildet, etc.),
- hohe mediale Kommunikationseignung des Themas Ladinfrastruktur (Presse, Ladeverzeichnisse, Eintrag bei Google Maps, eigene Kundenkommunikation, etc.),
- Engagement im Bereich Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein,
- positive Abstrahlung auf eigene Dienstleistungen hinsichtlich Technologie und Nachhaltigkeit,
- glaubhafte Verbindung mit regionalen Produkten, Erzeugung und ökologischem Image möglich,
- frühzeitige Marktbesetzung in der Umgebung,
- ideale Kombination mit eigener PV- und Speicheranlage,
- Lademöglichkeiten für eigene Fahrzeuge, Mitarbeiter und Lieferanten,
- Kombination mit existierenden Kundenbindungsprogrammen,
- günstige Kundengewinnung im Vergleich zu anderen Aktivitäten.

Über die Nutzeranforderungen hinausgehend, sollten bei der Standortsuche auch folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

- bei Ladestationen im öffentlichen Raum: städtebauliche und rechtliche Aspekte (bspw. Denkmalschutz),
- im (halb-)öffentlichen Raum: Netzanschluss, Nähe zum Verteilnetzpunkt, Ladeleistung von 22 kW realisierbar.

Die einmaligen Investitionen liegen für Normalladeinfrastruktur beginnend bei etwa 1.000 € für einen einfachen Ladepunkt und sind für Schnellladeinfrastruktur, die ab 20.000 € verfügbar ist, nach oben offen. Anschlusskosten (z.B. Tiefbauarbeiten) können die Kosten extrem erhöhen. Zudem müssen jährliche Prüf- und Wartungskosten kalkuliert werden. Laufende wesentliche Kosten sind die abgegebenen Strommengen und sofern diese erhoben werden, Entgelte für die Abrechnung und Verifizierung.

3.3 Ladesäulenverordnung

Die Ladesäulenverordnung (LSV) definiert die technischen Mindestanforderungen an öffentlich zugängliche Ladesäulen aus rechtlich-regulatorischer Sicht.

- § 3 Mindestanforderungen an die technische Sicherheit und Interoperabilität²⁰
 - Ausstattung jeder AC-Ladesäule mit Steckdosen Typ 2,
 - Ausstattung von DC-Stationen mit Kupplungen des Typs Combo 2,
 - Weiterhin gelten die Anforderungen, insbesondere an die technische Sicherheit der Anlagen, gemäß EnWG.
- § 4 Ermöglichung des punktuellen Aufladens
 - Forciert die Möglichkeit des Ladens ohne Authentifizierung oder mittels gängiger Zahlungssysteme bzw. Zahlungsverfahren oder gängiger webbasierter Systeme.

Damit spiegelt die LSV wesentliche Nutzeranforderungen nach einem barriere- und diskriminierungsfreien Zugang sowie der Möglichkeit einer einfachen Authentifizierung wieder.

²⁰ Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobilität

4 Ladeinfrastrukturanalyse

Die Verfügbarkeit öffentlich zugänglicher LIS stellt eine wesentliche und durch die Kommunen beeinflussbare Voraussetzung für den Markthochlauf der automobilen Elektromobilität dar. In der aktuellen Phase des Markthochlaufes kommt der Sichtbarkeit und Überzeugung der neuen Antriebstechnologie bei den Bürgern ebenfalls eine wichtige Rolle zu.

Hinsichtlich der Fahrzeugentwicklung von E-PKW ist in den letzten Jahren ein positiver Verlauf zu konstatieren, wobei sich der Fahrzeugbestand und die Zulassungszahlen noch immer auf einem, im Vergleich zu konventionell angetriebenen Fahrzeugen, sehr geringen Niveau bewegen.

Für (potentielle) wirtschaftlich agierende Ladeinfrastrukturbetreiber stellt der langsame Markthochlauf ein Risiko dar. Andererseits soll der Mangel an Ladeinfrastruktur behoben und relevante Standorte besetzt werden. Geringe aktuelle Auslastungen sorgen nicht für die notwendigen Rückflüsse. Eine detaillierte Standortanalyse und Bedarfsprognose von Ladeinfrastruktur wirkt beiden Aspekten entgegen. Einerseits unterstützt sie den Betreiber, eine höhere Auslastung durch das Ausweisen geeigneter Standorte und eine bessere Planbarkeit der Dimensionierung des Netzanschlusses zu erreichen. Andererseits erhöht ein geeigneter Standort die Erreichbarkeit und Wahrnehmung durch den Nutzer.

Um eine räumlich differenzierte Abschätzung zum Markthochlauf und dem damit verbundenen Ladebedarf durchführen zu können, wurde das Standortmodell für Ladeinfrastruktur *GISeLIS* entwickelt. Das Konzept zur Modellierung auf kommunaler Ebene besteht aus drei Stufen, welche im folgenden Kapitel 4.1 näher erläutert werden (vgl. Abbildung 7). Für eine kleinräumige Differenzierung des Ladebedarfes innerhalb der Stadt Wiesbaden wurde, aufbauend auf der kommunalen LIS-Prognose, eine zweite detailliertere Modellierungsebene eingefügt. Diese ist methodisch ähnlich aufgebaut und beruht u.a. auf kleinräumigen statistischen Daten auf Ebene der Planungsräume und den Zensus-Daten im 100 m-Raster.



Abbildung 7: Funktionsweise des Standortmodelles für Ladeinfrastruktur *GISeLIS*

4.1 Modell

Die Entwicklung des Markthochlaufes von E-PKW wird durch eine Vielzahl an Einflussfaktoren bestimmt, wodurch sich die Unsicherheiten bei Prognosen vervielfachen. Dies zeigt die derzeitige Bandbreite an Studienergebnissen zum Markthochlauf (vgl. Abbildung 8).

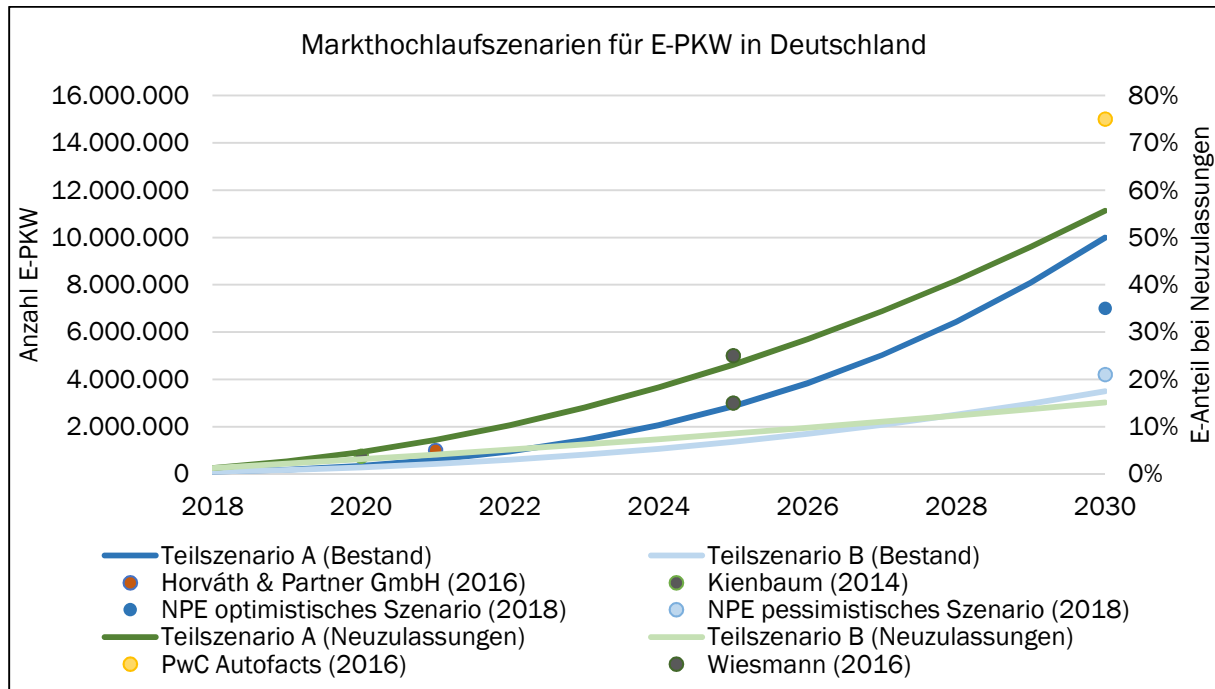


Abbildung 8: Markthochlauf von E-PKW in Deutschland im Teilszenario A und B

Um den teilweise deutlich unterschiedlichen Prognosen der Studien gerecht zu werden, wurden vier Szenarien abgeleitet. Neben den absoluten Zahlen an E-PKW, ist für eine Modellierung des Ladebedarfes der Anteil der unterschiedlichen Fahrzeugkonzepte (BEV und PHEV) relevant, weshalb dieser Aspekt ebenfalls in den Szenarien berücksichtigt wurde. Auch die zur Verfügung stehenden Produktions- und verfügbaren Akkukapazitäten am Markt fließen ein. Daraus ergeben sich die vier folgenden Teilszenarien:

- Teilszenario A geht von schnell fallenden Batteriekosten und damit sinkenden Fahrzeugkosten bzw. steigenden Reichweiten sowie verschärften CO₂-Grenzwerten aus, was zu einem hohen elektrischen Neuzulassungsanteil in Deutschland von 56 % bis 2030 führt.
- Teilszenario B geht von einer nur geringen Kostenreduktion bei der Batterieherstellung, konstanten fossilen Kraftstoffpreisen und nochmals deutlich verbesserten konventionellen Antrieben aus, wodurch CO₂-Grenzwerte eingehalten werden können. Dies führt insgesamt zu einem langsamen Markthochlauf bei einem elektrischen Neuzulassungsanteil von 15 % bis 2030.
- Teilszenario 1 geht von einem BEV-Markt in diversen Reichweitenkategorien aus, was zusammen mit einem zügigen flächendeckenden Aufbau eines europaweiten Schnellladenetzes PHEV langfristig aus dem Markt verdrängen wird und daher reine BEV bis 2030 mit 90 % den E-Neuwagenanteil dominieren.
- Teilszenario 2 geht von einem konstanten Marktanteil der PHEV von 50 % am E-Neuwagenanteil aus, da sich die Fahrzeuge als technologischer Kompromiss aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen für Elektromobilität langfristig am Markt etablieren können.

Basierend auf dem derzeitigen PKW-Bestand der Stadt Wiesbaden und einem Bewertungsverfahren, wird die Anzahl der E-PKW bis zum Jahr 2030 auf kommunaler Ebene bestimmt. Dies ist notwendig, da der derzeitige Anteil an E-PKW in Deutschland räumlich stark variiert (vgl. Abbildung 9).

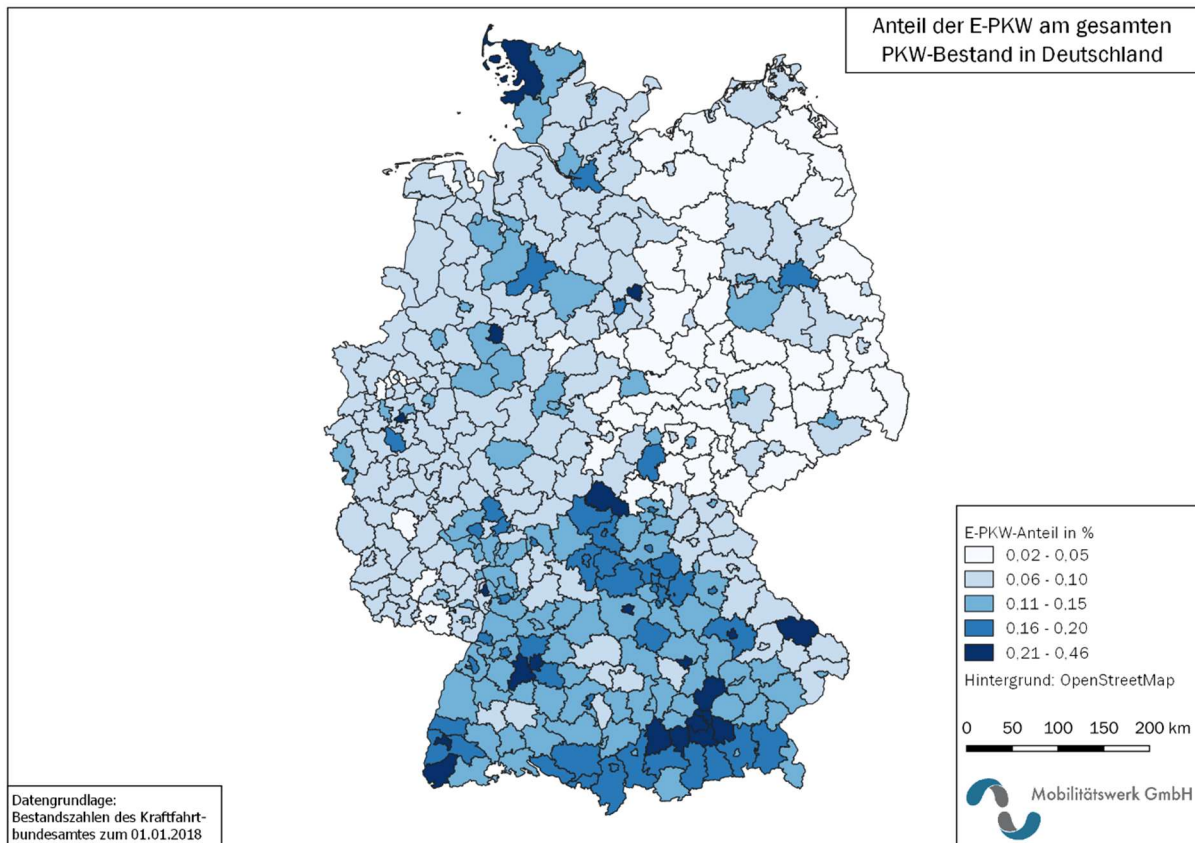


Abbildung 9: Anteil der E-PKW am PKW-Bestand in Deutschland

Das Bewertungsverfahren berücksichtigt die finanzielle Möglichkeit zum Kauf eines E-PKW (abgebildet durch amtliche statistische Daten zum Bruttoverdienst, dem Haushaltseinkommen und dem Anteil an Beschäftigten), dem potentiellen Interesse an Elektromobilität (abgebildet durch die Anzahl der Beschäftigten mit akademischen Abschluss, dem derzeitigen Anteil an E-PKW und der Wahlbeteiligung) sowie der Möglichkeit zum Laden (abgebildet durch die Distanz zur nächsten Ladestation und dem Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern).

Weiterhin wird die kommunale Bestandsentwicklung von PKW der letzten Jahre, die Bevölkerungsprognose jeder Gemeinde sowie der prognostizierte Motorisierungsgrad in Deutschland²¹ bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Die Zahl der zugelassenen PKW in der Stadt Wiesbaden stieg von 2009 bis 2018 um fast 10 %. Die Bevölkerungsprognose geht von einer Zunahme der Einwohner um 3,0 % bis 2030 aus. Zusammen mit den Prognosen der Shell-Studie²², welche von einem Anstieg des PKW-Bestandes bis 2025 ausgeht, wird im Modell von einem wachsenden Fahrzeugbestand bis 2025 ausgegangen, welcher bis 2030 leicht absinkt. Eine langfristig abnehmende Motorisierungsquote wird insbesondere durch Sharing-Angebote, neue Mobilitätsdienstleistungen sowie einem sich veränderten Mobilitätsverhalten getragen.

²¹ vgl. Adolf et al. 2014

²² vgl. Shell 2014

Im zweiten Schritt wird für jeden E-PKW (unterschieden nach BEV und PHEV), abhängig von der Siedlungsstruktur (Kernstadt, Umland oder ländlicher Raum), die mittlere Anzahl an Wegen, differenziert nach Wegezweck und -länge, berechnet. Primäre Grundlage dafür ist die Verkehrserhebung *Mobilität in Deutschland 2008*. Aus einer Befragung von E-PKW-Fahrern konnte abgeleitet werden, wie häufig öffentliche bzw. halböffentliche LIS pro Weg, in Abhängigkeit von der Weglänge, verwendet wird.²³ In Kombination mit der Aufenthaltsdauer kann so für jede Wegekombination die Wahrscheinlichkeit für einen Ladevorgang abgeschätzt werden. Da gewerblich zugelassene Elektrofahrzeuge häufig als Flottenfahrzeuge betrieben werden und oft über eigene LIS verfügen, werden diese differenziert betrachtet.

Diese klassifizierten Wege bzw. Ladevorgänge werden anhand eines zweiten Bewertungsverfahrens auf die umliegenden Gemeinden und Städte verteilt. Dabei wird jede Gemeinde bzw. Stadt hinsichtlich ihrer Attraktivität bezüglich eines Wegezweckes bewertet. Beispielsweise wird die Attraktivität für den Wegezweck *Freizeit bzw. Tourismus* durch die Anzahl an Freizeiteinrichtungen, Cafés und Restaurants bei *OpenStreetMap*, touristischen Übernachtungen sowie Einträgen und Rezensionen bei *Tripadvisor* abgebildet. Neben dem Laden am Zielort und dem Gelegenheitsladen, wird auch der Bedarf von Anwohnern, Beschäftigten und Pendlern sowie das Potential für privates Laden analysiert. Daraus ergibt sich eine Differenzierung der Ladevorgänge an:

- private Lademöglichkeit am Wohnort (Wallbox),
- Ladestationen für Anwohner (im öffentlichen und halböffentlichen Straßenraum),
- (halb-)öffentliche Ladestationen mit AC-Technologie (Normalladen),
- (halb-)öffentliche Ladestationen mit DC-Technologie (Schnellladen) sowie
- Ladestationen beim Arbeitgeber.

4.2 Prognose der Elektrofahrzeuge

Je nach regionalen Gegebenheiten variieren die Anteile an den Ladearten. Ländliche Gemeinden weisen bspw. aufgrund der Verfügbarkeit privater Stellplätze einen höheren Anteil an privaten Ladevorgängen auf. Gemeinden, in denen sich Autobahnraststätten oder Autohöfe befinden, haben einen höheren Anteil an Schnellladevorgängen. Gemeinden und Städte mit einer überörtlichen Versorgungsfunktion oder frequentierten Sehenswürdigkeiten bzw. Ausflugszielen weisen typischerweise einen hohen Anteil an (halb-)öffentlichen Normalladevorgängen auf.

Für die Stadt Wiesbaden können bis 2030 zwischen ca. 12.600 E-PKW (Teilszenario B) und 36.000 E-PKW (Teilszenario A) erwartet werden. Dies entspricht einem E-PKW-Anteil zwischen 8,5 bis 24,2 % bis zum Jahr 2030, bzw. 16,4 % im Mittel (was über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 14,5 % liegt) (vgl. Abbildung 10). Es wird erwartet, dass ca. 62 % der E-PKW privat zugelassen sind, was im Mittel rund 15.000 Fahrzeugen entspricht. Die Ergebnisse der Szenarien werden von den Autoren als realistische Spannweite betrachtet, je nach Entwicklung der Fahrzeugpreise, Batterietechnologie, Rohstoffpreisen, politischen Fördermaßnahmen und anderen Einflussfaktoren ist ein höherer oder niedrigerer Marktanteil möglich.

²³ vgl. Vogt/Fels 2017

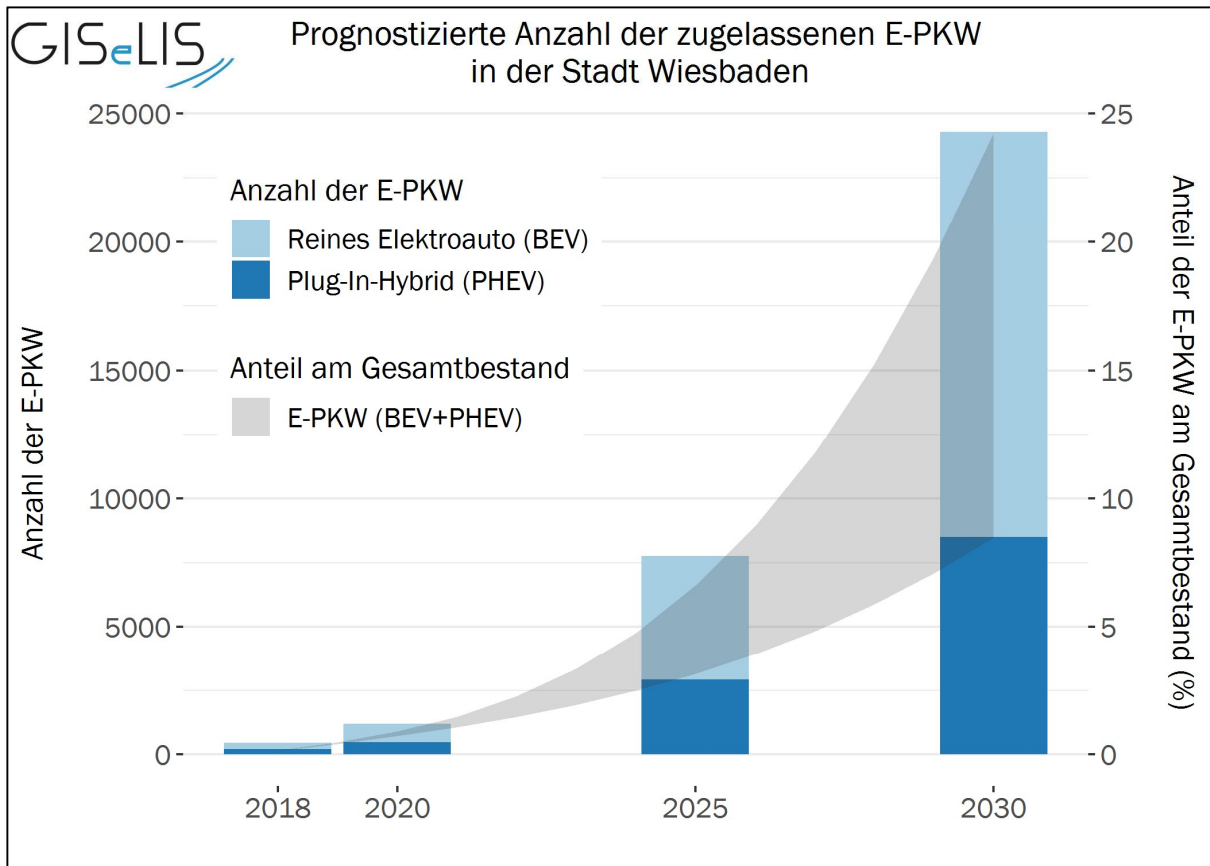


Abbildung 10: Prognostizierte Anzahl der privat und gewerblich zugelassenen E-PKW in der Stadt Wiesbaden, unterschieden nach Antriebsart sowie der Anteil der E-PKW am gesamten PKW-Bestand in %

Für die Stadt Wiesbaden ergeben sich erhebliche ökologische Einspareffekte, die sich im Jahr 2030 im

- Szenario B2 bei jeweils 6.297 BEV und PHEV auf ca. 34.460 t CO₂ sowie ca. 108 t NO_x bzw. im
- Szenario A1 bei 28.786 BEV und 7.197 PHEV auf ca. 98.150 t CO₂ sowie 307 t NO_x belaufen.²⁴

Durch den erwarteten Anteil an E-PKW ergibt sich im Mittel eine Einsparung von 16,5 % CO₂ und 16,2 % NO_x gegenüber einem ausschließlich konventionellen PKW-Bestand (vgl. Abbildung 11). Somit stellt der Umstieg auf Elektromobilität einen relevanten Ansatz für lokale Emissionseinsparungen und den Klimaschutz in der Stadt Wiesbaden dar.

²⁴ Basierend auf Emissionswerten des Handbuchs für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr (HBEFA) und einer mittleren Jahresfahrleistung von 13 922 km (vgl. KBA, Stand 2018) bei der Verwendung von Ökostrom. Emissionen bei der Rohstoffgewinnung, Herstellung sowie der Energiebereitstellung (Well-to-Tank) werden nicht berücksichtigt.

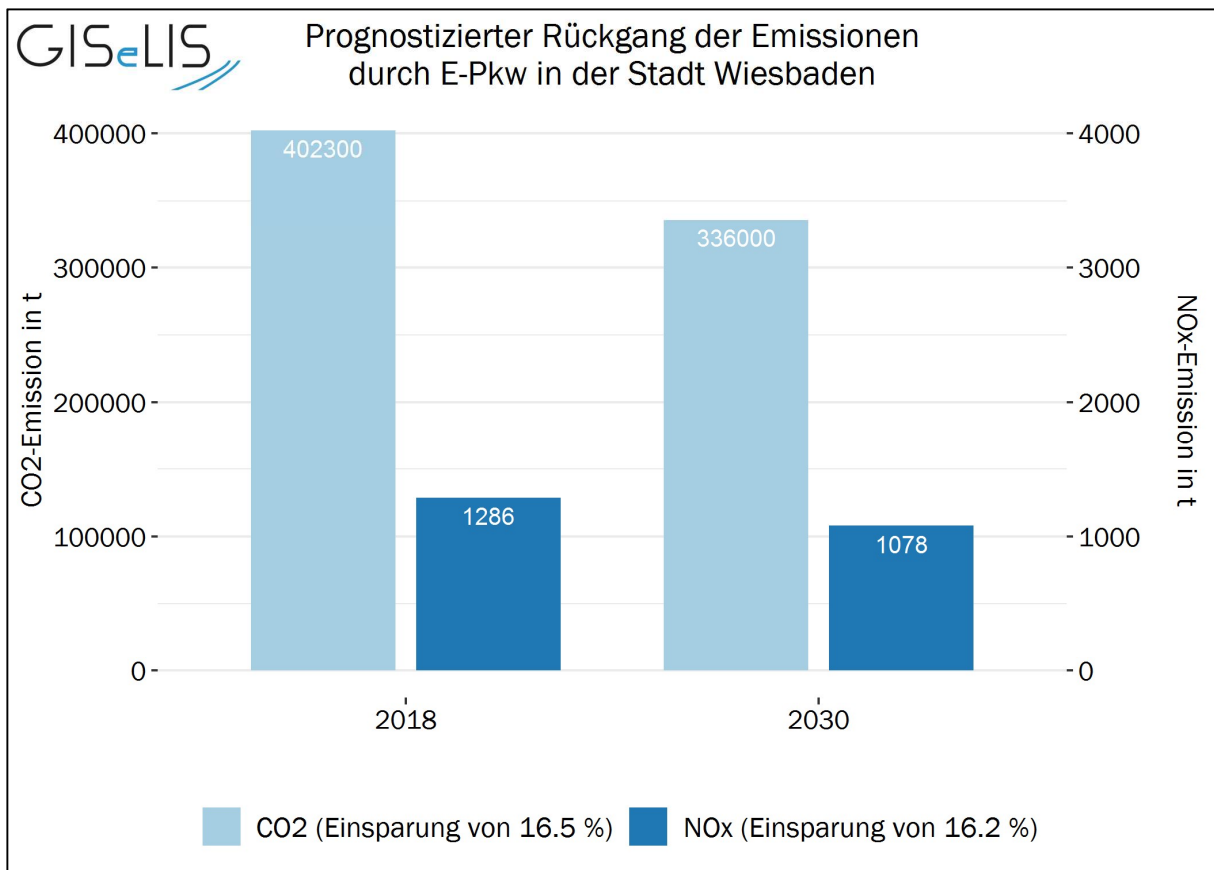


Abbildung 11: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-PKW gegenüber einem ausschließlich konventionellen PKW-Bestand

4.3 Prognose der Ladeinfrastruktur

Auf Basis der durchgeführten Prognosen zum Markthochlauf für E-PKW sowie dem künftigen Ladebedarf ergibt sich für die Stadt Wiesbaden eine räumlich detaillierte und zeitlich differenzierte Prognose des Bedarfes an Ladeinfrastruktur. Diese Prognose schließt öffentliche sowie halböffentliche Normal- und Schnellladevorgänge sowie das Anwohner- und Privatladen mit ein (vgl. Abbildung 12). Da weder ein vollständiges Unternehmensregister noch statistische Daten über die Beschäftigten am Arbeitsort auf Ebene der Planungsräume vorliegen, konnte das Arbeitgeberladen lediglich für die gesamte Stadt Wiesbaden modelliert werden und nicht auf Planungsebene.

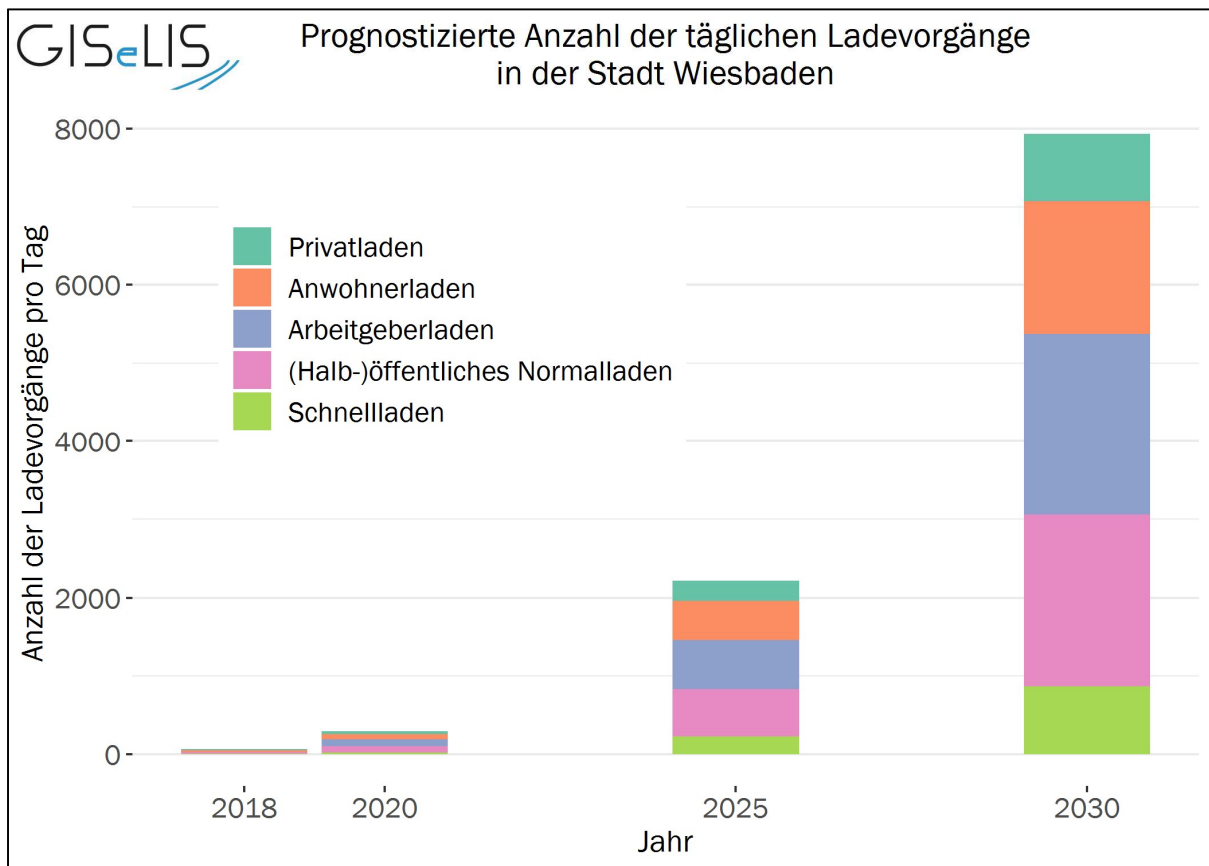


Abbildung 12: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge in der Stadt Wiesbaden bis zum Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

4.3.1 Lademöglichkeit am Wohnort

Das Laden am Wohnort wird unterschieden in Anwohnerladen, also dem Laden an (halb-)öffentlicher LIS durch Anwohner und dem privaten Laden an der eigenen Wallbox. Da die Verfügbarkeit von LIS in Wohngebieten derzeit noch sehr gering ist, die Lademöglichkeit am Wohnort allerdings für die Mehrheit der Nutzer der wichtigste Ladeort ist, stellt der Ausbau von LIS in Wohngebieten eine wichtige Voraussetzung für den Markthochlauf dar. Der sehr geringe Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern in der Stadt Wiesbaden von 22 % (Bundesdurchschnitt 45 %) unterstreicht den Bedarf öffentlicher Ladeinfrastruktur. Entsprechend gering wird die Anzahl der täglichen Ladevorgänge an privater LIS bis zum Jahr 2030 prognostiziert:

- Der Mittelwert aller Szenarien beträgt ca. 852 Ladevorgänge pro Tag. Dies entspricht einer Strommenge von ca. 4.540 MWh im Jahr 2030.
- Die privaten Ladevorgänge konzentrieren sich insbesondere auf Planungsräume am Stadtrand von Wiesbaden, wie bspw. Nordenstadt-West mit ca. 41 prognostizierten Ladevorgängen pro Tag oder Breckenheim-Mitte mit 36 privaten Ladevorgängen pro Tag (vgl. Abbildung 13). Neben einer hohen Wahrscheinlichkeit für den Kauf eines E-PKW (hohes Einkommen, geringe Arbeitslosigkeit, hohe Wahrscheinlichkeit für private Lademöglichkeit) führt auch eine erhöhte Pendeldistanz zu der hohen Anzahl an Ladevorgängen.
- Da heimisches Laden sich am Strompreis für Privatkunden orientiert, können die Ladevorgänge, insbesondere im Markthochlauf, durch preiswerte oder kostenfreie halböffentliche LIS in geringem Umfang substituiert werden. Gleiches gilt für das Laden beim Arbeitgeber.

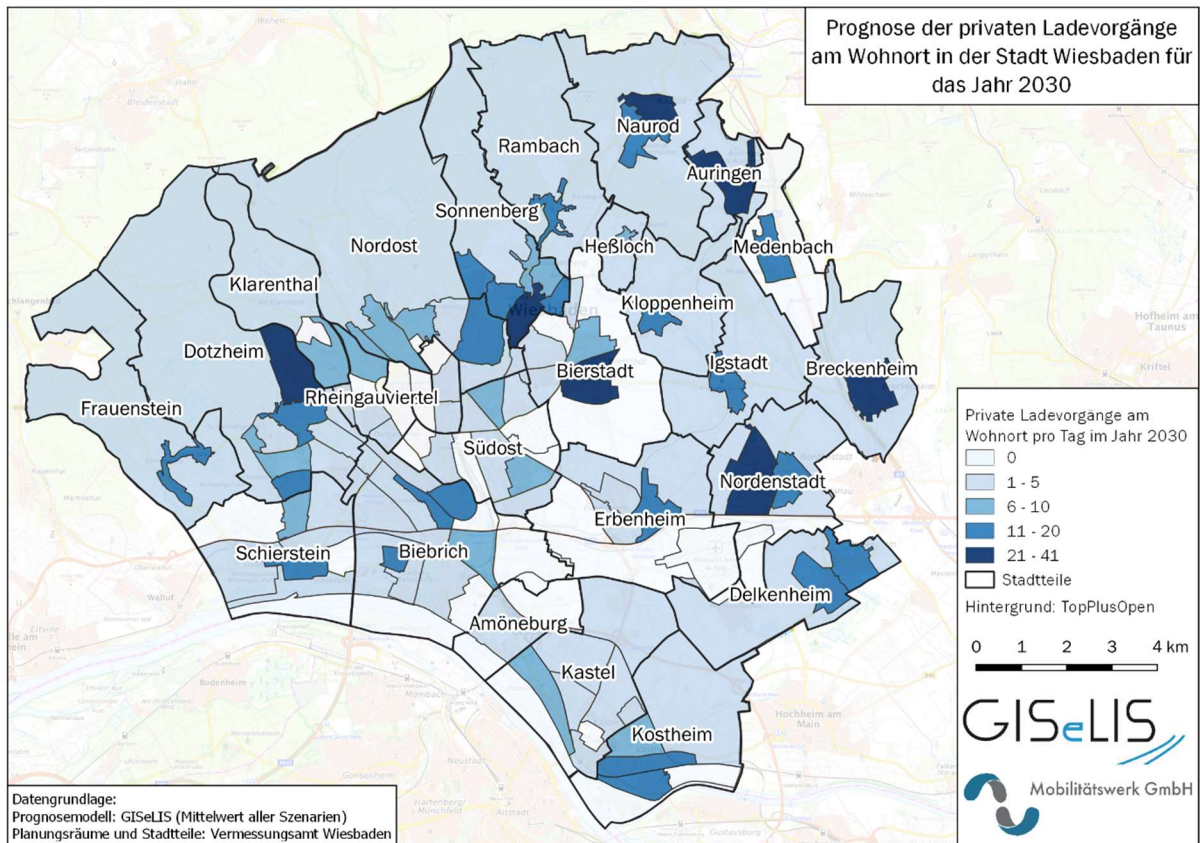


Abbildung 13: Anzahl der prognostizierten privaten Ladevorgänge am Wohnort pro Tag in den Planungsräumen der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

Für ca. 78 % der Bevölkerung der Stadt Wiesbaden ohne eigenen Stellplatz in Privatbesitz sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Anschaffung eines E-PKW, falls sich keine LIS in der Nähe des Wohnortes befindet. Dies betrifft aktuell die privaten Halter von umgerechnet max. 93.260 PKW²⁵. Unter Voraussetzung verfügbarer LIS am Wohnort, wird bis 2030 folgende Anzahl an Ladevorgängen erwartet:

- Der Mittelwert aller Szenarien beträgt ca. 1.700 Ladevorgänge pro Tag und wird aufgrund der Annahme von verfügbarer LIS am Wohnort tendenziell als Obergrenze gesehen. Dieser Wert kann aufgrund unterschiedlichster Rahmenbedingungen deutlich abweichen.
- Aus den erwarteten Ladevorgängen ergibt sich ein mittlerer Strombedarf von ca. 9.000 MWh im Jahr 2030.
- Bis 2030 wird der mit Abstand höchste Bedarf im Planungsraum Westend (ca. 67 LV pro Tag), gefolgt von den Planungsräumen Riederbergstraße (62 LV), Biebrich-Mitte (60 LV) und Komponistenviertel (57 LV) (vgl. Abbildung 14). Ist dieser Ladebedarf nicht durch Ladepunkte an POI/POS in direkter Umgebung zu decken, ist eine bedarfsgerechte Errichtung von Anwohner-LIS notwendig. Der Ausbau sollte insbesondere in weniger verdichteten Wohnquartieren in enger Abstimmung mit den Bürgern erfolgen um sowohl eine Über- als auch Unterversorgung zu vermeiden.

Der Bedarf kann sowohl über öffentliche als auch halböffentliche Ladestationen am Wohnort gedeckt werden. Durch LIS beim Arbeitgeber kann das Anwohnerladen überwiegend substituiert wer-

²⁵ Dieser Wert wird als Obergrenze gesehen, da die Anzahl der PKW pro Haushalt in Ein- und Zweifamilienhäusern deutlich über der von Haushalten in Mehrfamilienhäusern liegt.

den. Auch eine Verlagerung zu halböffentlicher LIS an PoS des täglichen Bedarfes ist möglich. Jedoch sollte vermieden werden, dass die Nutzung des PKW für alltägliche Fahrten, z.B. zum Einkaufen, mit dem Ziel des Ladens durchgeführt wird und somit zusätzlicher Verkehr induziert wird.

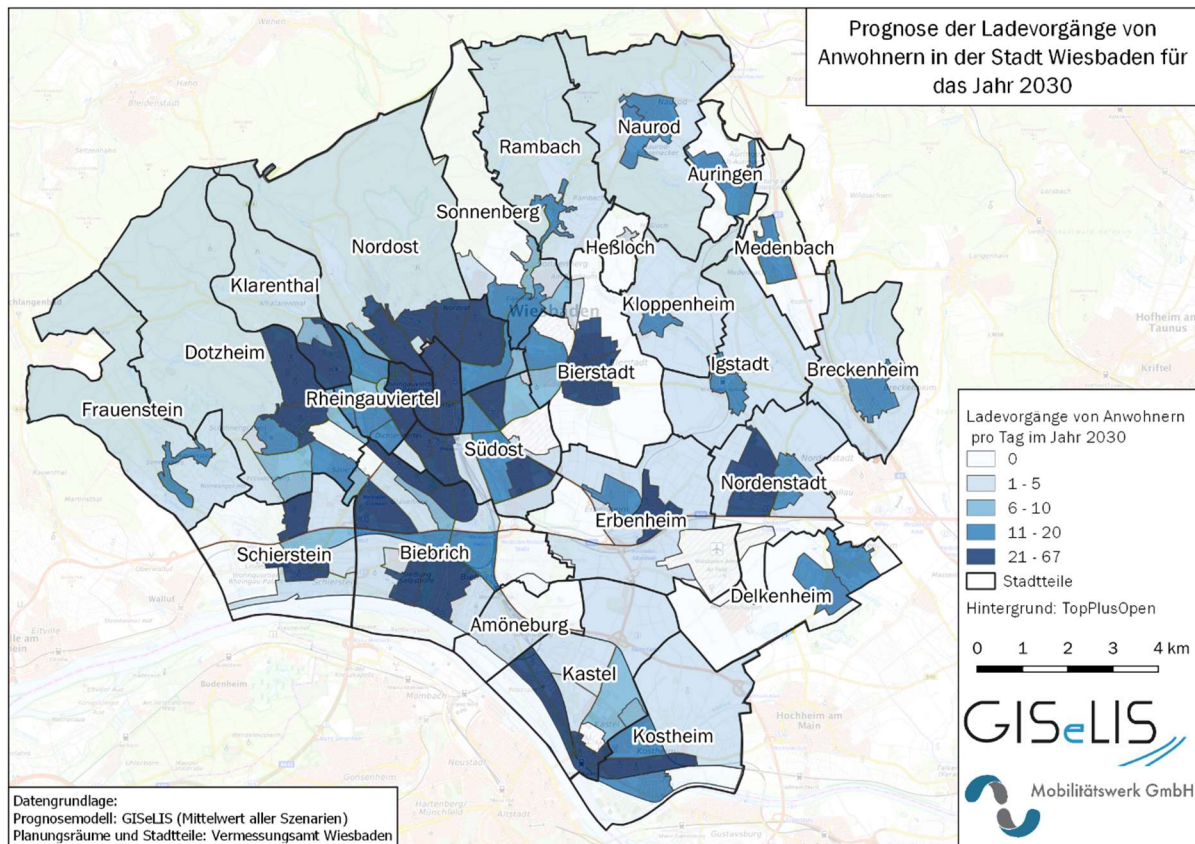


Abbildung 14: Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge von Anwohner pro Tag in der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

4.3.2 (Halb-)Öffentliche Normalladevorgänge bis 22 kW (AC)

Aus der Prognose der öffentlichen Normalladevorgänge ergeben sich variable Werte, die sich durch attraktive Angebote wie z.B. kostenfreies Laden oder Freizeit- und Einkaufsmöglichkeiten in der Umgebung der Standorte deutlich erhöhen bzw. bei schlechten Rahmenbedingungen reduzieren können. Ladebedarf ist variabel und kann auch an andere Orte oder an den Heimladepunkt verlegt werden. Zudem können Ladevorgänge aufgeteilt werden, sodass bei Gelegenheit geringe Mengen an Strom nachgeladen werden, obwohl dies nicht notwendig ist (Gelegenheitsladen). Entscheidend sind die Verfügbarkeit und ggf. die Kosten für einen Ladevorgang. Die Ladevorgänge können auch an Schnellladeinfrastruktur erfolgen, wenn dies zu ähnlichen Konditionen angeboten wird.

Für die Prognose der (halb-)öffentlichen AC-Ladevorgänge im Jahr 2030 ergeben sich für die Stadt Wiesbaden folgende Ergebnisse:

- In Summe beträgt der Durchschnitt der täglichen Normalladevorgänge pro Tag ca. 2.190. Je nach betrachtetem Szenario liegen das Maximum der Ladevorgänge bei ca. 3.290 und das Minimum bei 1.120. Daraus resultiert ein mittlerer Strombedarf von 6.600 MWh im Jahr 2030.
- Wie erwartet ist die Verteilung sehr heterogen. Die meisten Ladevorgänge konzentrieren sich auf den Planungsraum Rheinfeld (319 LV pro Tag), welcher als klassischer Gewerbestandort auf der Grünen Wiese über eine hohe Konzentration an Einzelhändlern sowie einer sehr guten Erreichbarkeit mit dem MIV gekennzeichnet ist. Der Planungsraum Zentrum (City) folgt mit rund 200 prognostizierten LV pro Tag (vgl. Abbildung 15).

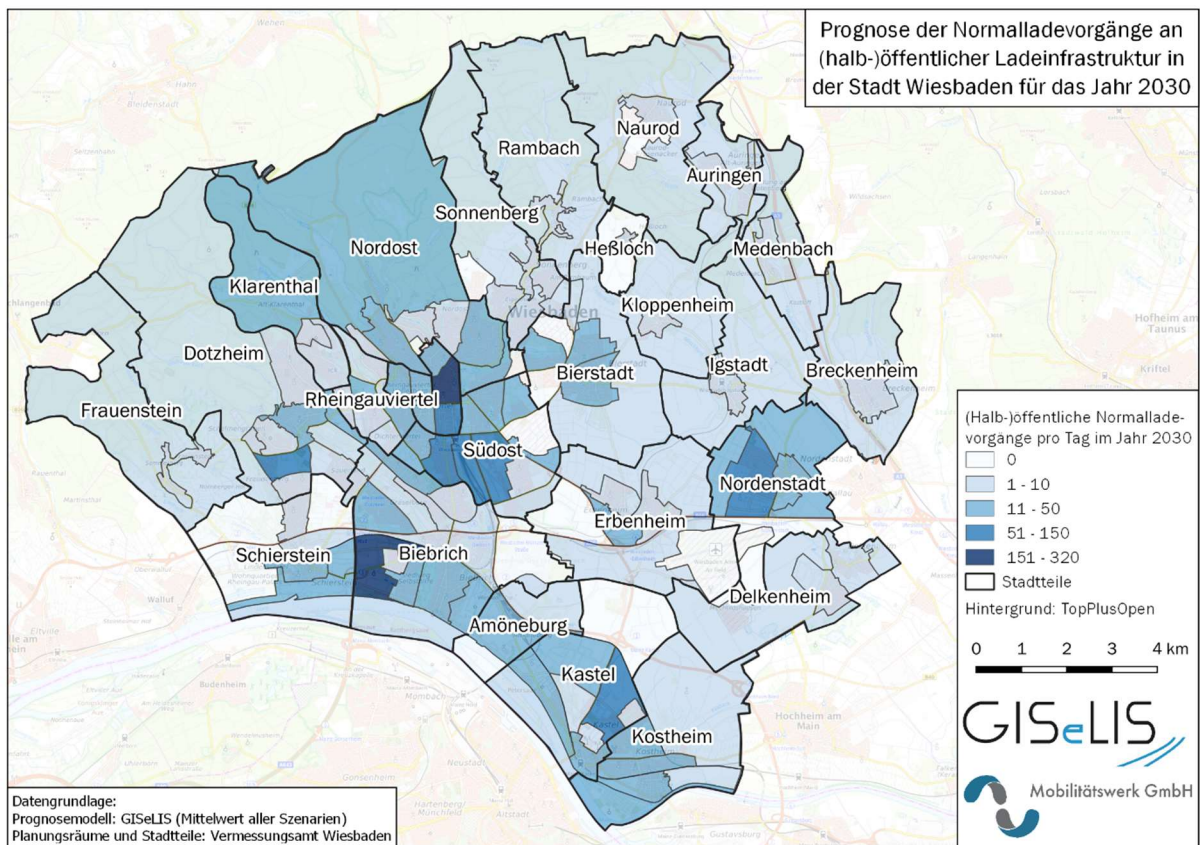


Abbildung 15: Anzahl der prognostizierten Normalladevorgänge pro Tag in der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

Da es sich um Prognosen handelt, müssen die Ergebnisse hinsichtlich Schwankungen und Auswirkungen von Einzelfällen interpretiert werden. So würde ein einziger Pendler mit Ladewunsch die Ladevorgänge lokal signifikant verändern. Spezifische Bedarfe können daher von den Prognosen abweichen. Unter Voraussetzung geeigneter POI/POS bzw. eines Bedarfs durch Anwohner ist eine öffentliche Lademöglichkeit in jeder Gemeinde anzustreben.

4.3.3 (Halb-)Öffentliche Schnellladevorgänge mit mindestens 50 kW (DC)

Der Schnellladung kommt durch die hohe Ladeleistung und damit verbundenen kurzen Ladedauern bzgl. der Reichweitenertüchtigung eine wichtige Rolle zu. Im Prognosezeitraum wird Ladeinfrastruktur auch mit deutlich höheren Ladeleistungen bis zu 350 kW erwartet. Für die Prognose der Schnellladevorgänge im Jahr 2030 ergeben sich für die Stadt Wiesbaden folgende Ergebnisse (vgl. Abbildung 16):

- Für das Schnellladen zeigt sich ein dem Normalladen grundsätzlich ähnliches Bild, jedoch mit deutlich weniger Ladevorgängen. So sind im Durchschnitt 870 Schnellladevorgänge pro Tag zu erwarten. Die Spannweite liegt hier je nach Szenario zwischen 1.510 Ladevorgängen als Maximum und 370 Ladevorgängen als Minimum. Der damit verbundene Strombedarf beträgt 5.540 MWh im Jahr 2030.
- Der höchste Bedarf wird an der Raststätten Medenbach Ost und West erwartet (ca. 440 LV pro Tag). Dieser ergibt sich primär aus der sehr hohen Verkehrsmenge der A3 in i.H.v. durchschnittlich 104.500 Kfz pro Tag.
- Schnellladevorgänge können mit geringen Anteilen durch attraktive Tarife von Raststätten hin zu POI bzw. POS in der Nähe von Autobahnabfahrten gelenkt werden. Dadurch ergeben

sich auch dort Ladevorgänge. Prädestiniert dafür sind bspw. die Anschlussstelle Wiesbaden-Äppelallee (BAB 643) sowie die Anschlussstellen Mainz-Kastel (BAB 671) oder Wiesbaden-Nordenstadt (BAB 66).

- Je nach Bestandsanteil von PHEV, Reichweiten von BEV und Gebühren an Schnellladepunkten, kann die Anzahl der Ladevorgänge von den Prognosen abweichen.

Schnellladen wird aufgrund der kurzen Ladezeiten primär im Fernverkehr Verwendung finden und daher vorwiegend an Bundesfernstraßen. Zur spontanen Reichweitengewinnung wird zudem auch ein Bedarf an klassischen innerstädtischen Destination-Charging-Standorten generiert.

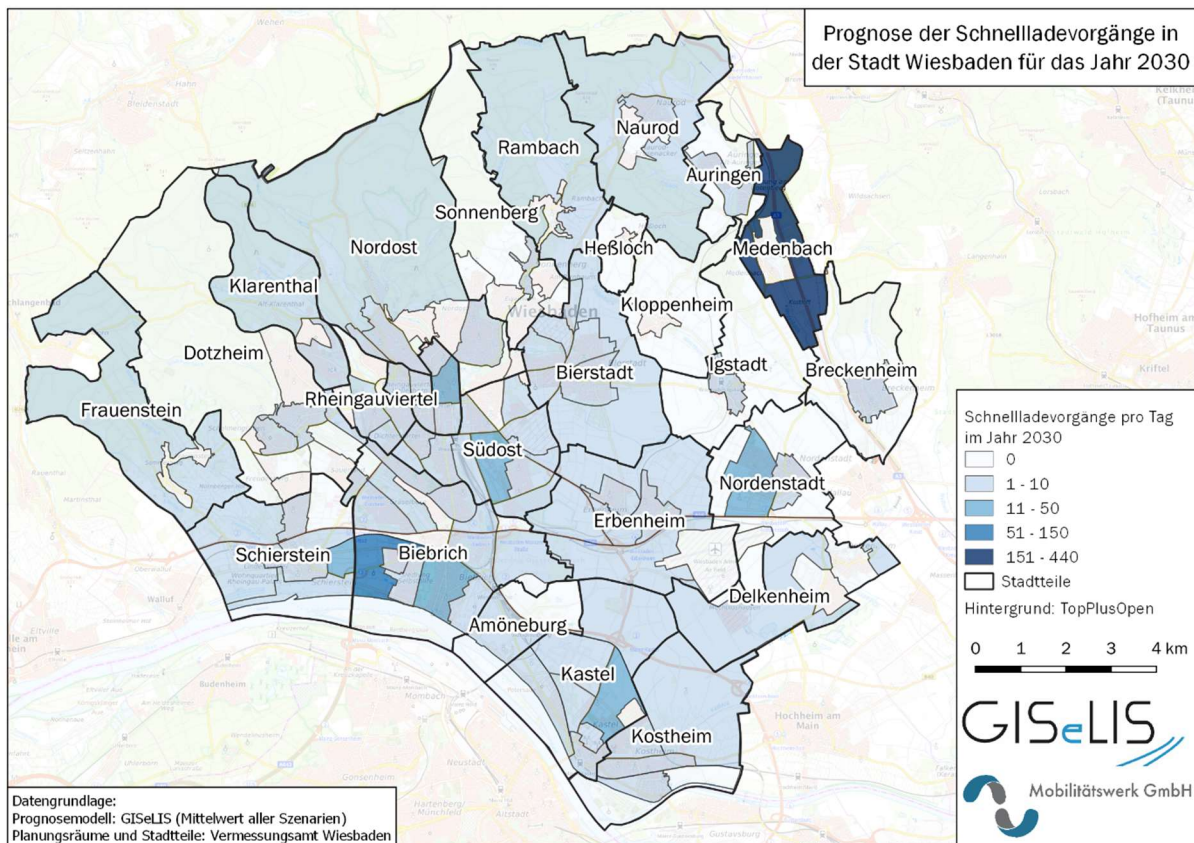


Abbildung 16: Anzahl der prognostizierten Schnellladevorgänge pro Tag in der Stadt Wiesbaden für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

4.3.4 Laden am Arbeitsplatz

Das Laden beim Arbeitgeber ist nach dem privaten Laden am Wohnort der attraktivste Ladeort. Für die Prognose der Ladevorgänge beim Arbeitgeber im Jahr 2030 ergeben sich für die Stadt Wiesbaden folgende Ergebnisse:

- Der Mittelwert aller Szenarien beträgt rund 2.310 Ladevorgänge pro Tag (3.470 Ladevorgänge im Maximal-Szenario A1 und 1.180 Ladevorgänge im Minimal-Szenario B2). Daraus resultiert ein Strombedarf von ca. 10.590 MWh im Jahr 2030.

Der Ladebedarf am Arbeitsplatz ergibt sich einerseits aus PHEV, deren elektrische Reichweite durch die tägliche Fahrtstrecke überschritten wird. Durch Arbeitgeber-LIS kann daher insbesondere für Einpendler mit langen Fahrtwegen der elektrische Fahranteil von PHEV erhöht werden. Andererseits ist für E-PKW-Nutzer ohne Lademöglichkeit am Wohnort der Arbeitsplatz der wichtigste Ladeort und oftmals Voraussetzung für die Anschaffung. Zusätzlich können E-PKW Nutzer mit einer

heimischen Lademöglichkeit und langen Arbeitswegen einen Bedarf generieren, bzw. kann die Arbeitgeber-LIS die Anschaffung von Fahrzeugen mit geringeren Akkukapazitäten ermöglichen. Für eine Vielzahl der BEV-Nutzer in der Stadt Wiesbaden kann die Nutzung der Arbeitgeber-LIS die Anwohner-LIS substituieren. Um Fahrten mit dem MIV zum Arbeitgeber aufgrund von Ladebedarf zu vermeiden, sollte jedoch in jedem Falle LIS in Wohnquartieren verfügbar sein.

Die prognostizierte Anzahl der Ladevorgänge am Arbeitsplatz ist sehr variabel und kann insbesondere durch das Laden am Wohnort substituiert werden. Da der konkrete Ladebedarf für ein Unternehmen im Austausch mit den Mitarbeitern ermittelt werden kann, dienen die Modellergebnisse primär dem Verdeutlichen der Relevanz dieses Ladeortes und der Verantwortung der Unternehmen. Der große Vorteil für die Stromabnahme beim Arbeitgeber liegt darin, dass die Fahrzeuge in der Woche zu den Spitzenzeiten der Photovoltaikerzeugung laden können. Zudem besteht durch die aktuelle steuerliche Beurteilung des Arbeitgeberladens eine hohe Attraktivität, da eine Abgabe durch den Arbeitgeber auch ohne Netznutzungsentgelte erfolgen kann.

4.3.5 Standortpotential für Ladeinfrastruktur

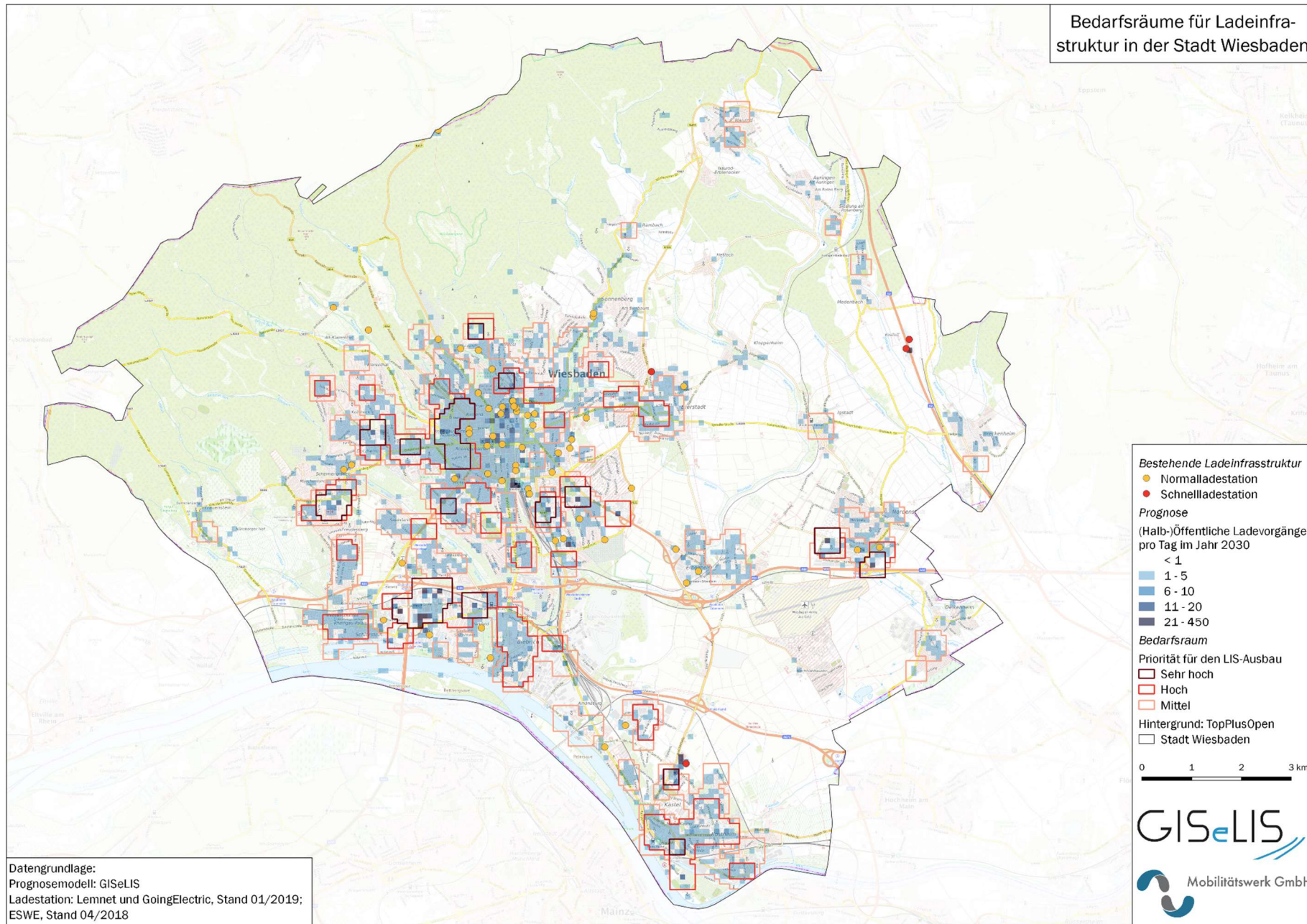
Aufbauend auf der LIS-Prognose auf kommunaler Ebene wurde in einem zweiten Schritt eine Detailanalyse für die gesamte Stadt auf einem 100-m-Raster²⁶ durchgeführt. Hierbei flossen kleinräumige statistische Daten auf Ebene der Planungsräume, eine umfassende Analyse des Einzelhandels, mehrere Datensätze zu Parkflächen, Geodaten zu Pol, Verkehrsmengen und weitere Datensätze ein. Anhand der räumlichen Verteilung der erwarteten Ladevorgänge wurden geeignete Gebiete für den LIS-Ausbau ermittelt. Basierend auf der Summe der täglichen Ladevorgänge an (halb-)öffentlicher Normal-, Schnell- und Anwohnerladeinfrastruktur im Jahr 2030 wurden Planungsräume ausgewiesen, welche sich aufgrund des überdurchschnittlichen Ladebedarfes für die Errichtung von LIS eignen. Die Planungsräume wurden in drei Kategorien unterteilt:

- Sehr hohe Eignung: in einem Gebiet von 300 x 300 m werden täglich mind. 20 Ladevorgänge erwartet
- Hohe Eignung: in einem Gebiet von 300 x 300 m werden täglich mind. 10 Ladevorgänge erwartet
- Mittlere Eignung: in einem Gebiet von 300 x 300 m werden täglich mind. 5 Ladevorgänge erwartet

Diese Planungsräume beschreiben lediglich die Eignung für die Errichtung von LIS hinsichtlich deren erwarteter Auslastung. Um eine Priorisierung von Gebieten für den LIS-Ausbau zu definieren, wurde in einem zweiten Schritt die vorhandene Ladeinfrastruktur einbezogen. Dabei wurde angenommen, dass diese LIS den lokalen Bedarf im Umkreis von 300 m deckt.²⁷ Diese Gebiete werden als Bedarfsräume definiert und dienen einer ersten Übersicht, wo mit Versorgungslücken zu rechnen ist (vgl. Abbildung 17). Analog zu den Planungsräumen wurde auch hier eine Priorisierung vorgenommen.

²⁶ für welches die Zensus-Daten aus dem Jahr 2011 zu Einwohnern und Wohngebäuden veröffentlicht werden
²⁷ Unter der Annahme, dass die vorhandene LIS zukünftig bedarfsgerecht ausgebaut wird.

Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur in der Stadt Wiesbaden



Datengrundlage:
Prognosemodell: GISeLIS
Ladestation: Lemnet und GoingElectric, Stand 01/2019;
ESWE, Stand 04/2018

Abbildung 17: Übersicht der prognostizierten Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der vorhandenen Ladestationen (Stand 01/2019)

Die Standortanalyse basiert auf zahlreichen detaillierten Datensätzen, welche regelmäßig aktualisiert werden. Neben amtlichen Daten und Geodaten von Unternehmen (z.B. Stationsdaten der Deutschen Bahn) werden auch freie Geodaten verwendet, welche durch Nutzer erstellt werden (z.B. OpenStreetMap). In allen drei Fällen können die Daten fehler- oder lückenhaft sein, veraltet oder unpräzise kartiert sein, was wiederum im Standortmodell zu einer ungenauen Abbildung der Wirklichkeit führt. Diese hochauflösenden Ergebnisse sind daher als Orientierungshilfe gedacht, welche hinsichtlich der Anzahl an prognostizierten Ladevorgängen als auch deren Lage abweichen können.

4.4 Energiemengen und Netzkapazitäten

Für die Prognose des Strombedarfes durch Elektrofahrzeuge wurden private E-PKW sowie öffentliche Ladevorgänge von gewerblichen E-PKW berücksichtigt. Nutzfahrzeuge sowie das Laden von gewerblichen PKW auf dem Firmengelände wurden nicht einbezogen²⁸. Ausgehend von einem mittleren jährlichen Stromverbrauch eines BEV von ca. 2,8 MWh und eines PHEV von ca. 1,4 MWh, wird der Gesamtverbrauch und dessen Verteilung anhand der Ladevorgänge berechnet²⁹. Informationen zu Stromnetzen in der Stadt Wiesbaden liegen nicht vor, so dass nur eine Abschätzung vorgenommen werden kann.

Durch den Wechsel von fossilen Kraftstoffen auf elektrischen Strom ergeben sich mit dem zunehmenden Einsatz von E-PKW eine deutliche Erhöhung der benötigten Strommengen und eine damit verbundene Anforderung an die Netzversorgung.

Durch die schrittweise Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs wird in der Stadt Wiesbaden ein zusätzlicher Strombedarf von 1.327 MWh im Jahr 2020 erwartet, welcher bis auf 36.312 MWh im Jahr 2030 ansteigt (vgl. Abbildung 18). Vergleicht man dies mit dem Nettostromverbrauch von Hessen je Einwohner³⁰, ergibt sich für Stadt Wiesbaden ein prozentualer Anstieg um 2,4 % bis zum Jahr 2030 (der Stromverbrauch der Privathaushalte wird um ca. 8,5 % steigen).

Der Strombedarf von Privatkunden beträgt in der Stadt Wiesbaden derzeit rund 424.900 MWh pro Jahr und wird sich durch das Laden an der hauseigenen Wallbox um 4.537 MWh im Jahr 2030 erhöhen, was einem Mehranteil von 1,1 % entspricht.³¹ An (halb-)öffentlicher Normalladeinfrastruktur wird bis 2030 ein jährlicher Strombedarf von 6.599 MWh erwartet (zuzüglich 9.049 MWh durch Anwohnerladen), an Schnellladestationen 5.541 MWh und beim Arbeitgeber weitere 10.586 MWh.

28 Einerseits fehlen detaillierte Informationen zur Größe und Fahrtleistung der gewerblichen Fahrzeugflotten und andererseits ist der Umfang und Zeitpunkt der Elektrifizierung des Fuhrparks unternehmensspezifisch und lässt sich nicht prognostizieren.

29 Annahmen basierend auf einer mittleren Jahreskilometerleistung von 14.000 km, einem mittleren Verbrauch von 20 kWh/100 km sowie einem elektrischen Fahrtanteil von 50 % bei PHEV. Diese Werte decken sich mit den Annahmen ähnlicher Studien, z.B. Auswirkung der Elektromobilität auf die Haushaltsstrompreise in Deutschland des Fraunhofer ISI (No. S 21/2018)

30 vgl. Energiewende in Hessen - Monitoringbericht 2018

31 Annahme basierend auf der Einwohnerzahl Wiesbadens und einem mittleren Jahresverbrauch von ca. 1,54 MWh pro Einwohner im Land Hessen (vgl. Energiewende in Hessen - Monitoringbericht 2018)

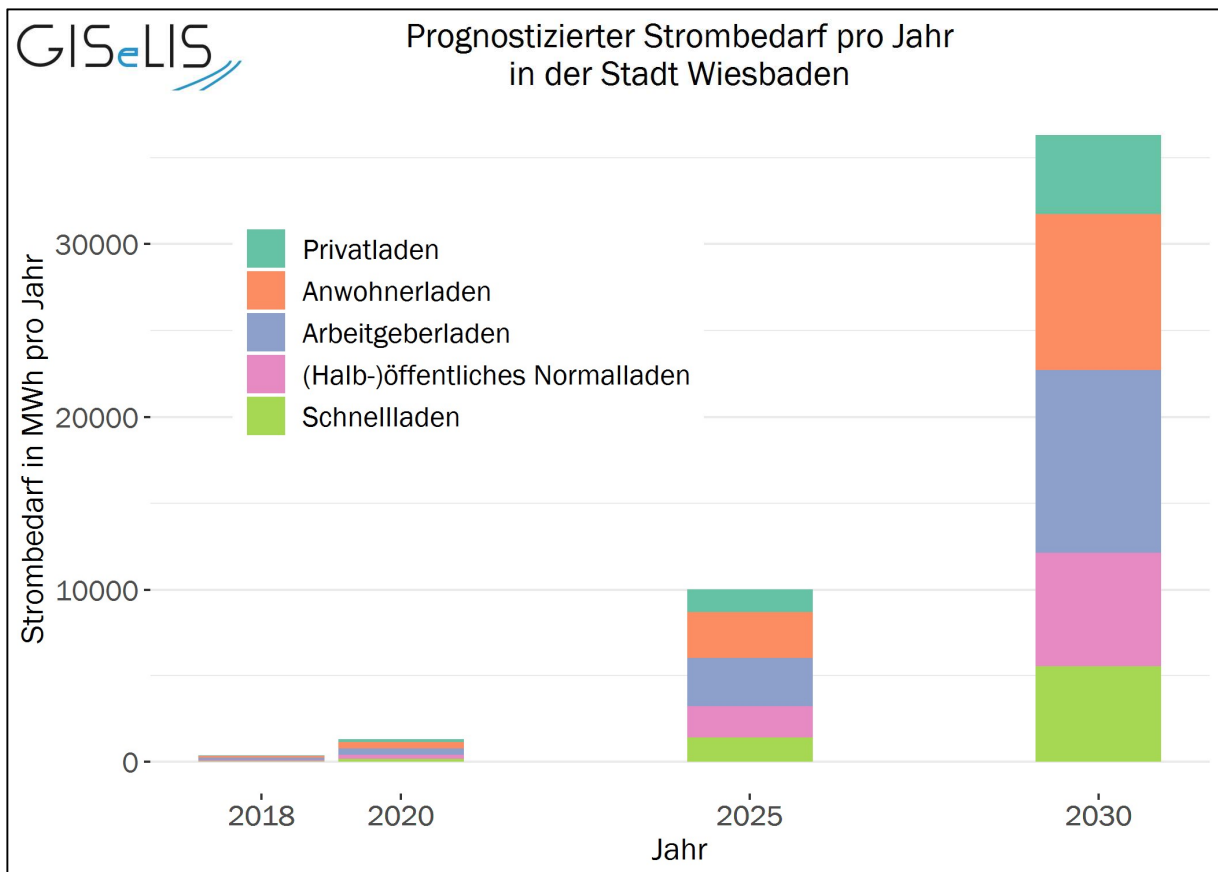


Abbildung 18: Übersicht zum prognostizierten Strombedarf pro Jahr durch E-PKW in der Stadt Wiesbaden (Mittelwert aller Szenarien)

Bis zum Jahr 2023–2025 sind daraus keine größeren Herausforderungen ableitbar. Ein Ausbau der Stromversorgung mit fossilen Brennstoffen ist nicht zielführend. Eine Lenkung der Nachfrage sollte ebenfalls erfolgen, die durch Preissetzung und Verfügbarkeitsabfragen bedient werden kann.

Aufgrund von wachsenden Kapazitäten und technischen Verbesserungen, können die benötigten Energiemengen durch das erwartete Wachstum der erneuerbaren Energien abgedeckt werden. Der dezentralen Stromerzeugung kommt eine wichtige Rolle zu. Die Herausforderung stellen relativ ähnliche Ladezeiträume dar, die eine intelligente zeitliche Verteilung erfordern. In Privathaushalten und beim Arbeitgeber ist dies durch Ladezeitensteuerungen und im (halb-)öffentlichen Bereich durch zeitliche bzw. preisliche Anreize oder Verfügbarkeiten möglich.

Aktuell ist die Erzeugung mit eigenen PV-Anlagen sowie die Speicherung und Abgabe an den E-PKW für Privathaushalte selten wirtschaftlich attraktiv. Dazu sind die Mengen, die über den Speicher umgeschlagen werden, im Vergleich zu den Kosten, zu gering. Preissenkungen sind jedoch zu erwarten und der Bestand an PV Anlagen mit auslaufenden Einspeiseverträgen benötigt gegenüber der schlecht dotierten Einspeisung eine Absatzmöglichkeit. Die Direktabgabe ohne Speicher bei aktuellen 0,1 €/kWh Erzeugungskosten bei PV in Privathaushalten bietet auch Möglichkeiten, die aber durch die Nutzung des Autos während der Hauptproduktionszeiten über den Tag eingeschränkt sind. Daher sollten Arbeitgeberladen und Laden an halböffentlichen Orten auch aus Gründen der direkten Nutzung der erneuerbaren Energien forciert werden.

4.5 Anwohnerladen im verdichteten Wohnquartieren am Beispiel des Planungsraumes Westend

Der Planungsraum Westend in Wiesbaden ist gekennzeichnet durch eine der höchsten Einwohnerdichten Deutschlands i.H.v. 26.600 Einwohner/km² (10.649 Einwohner auf 0,4 km²). Das Gründerzeitviertel ist durch Blockrandbebauung mit hoher Bebauungsdichte geprägt. Aufgrund des hohen Altbaubestandes ist der Tiefgaragenanteil entsprechend gering. Daraus resultieren einerseits ein hoher Parkdruck und andererseits die fehlende Möglichkeit für privates Laden. Entsprechend des attraktiven Wohnraumes liegt der Bodenrichtwert mit 850 € deutlich über den Durchschnittswert der Stadt Wiesbaden³². Dies lässt auf ein überdurchschnittliches Einkommen der Bewohner schließen, was die Wahrscheinlichkeit für den Kauf eines Elektrofahrzeugs erhöht. Weiterhin spricht der hohe Stimmenanteil von Bündnis90/Die Grünen (30,5 % bei den Kommunalwahlen 2016) für eine ökologisch motivierte Anschaffung eines E-PKW.

Um den Bewohnern von verdichteten Quartieren das Laden von privaten E-PKW zu ermöglichen, ist die Errichtung von Anwohner-LIS notwendig. Dabei sollte gewährleistet sein, dass LIS nicht als Parkplatz bzw. Abstellmöglichkeit des PKW zweckentfremdet wird, sondern der Erfüllung des Ladebedarfs dient. Dieser Aspekt sollte zwingend im LIS-Konzept für hochverdichtete urbane Räume berücksichtigt werden. Weiterhin sollten bei der Schaffung von Anwohner-LIS folgende Ziele verfolgt werden:

1. Sicherheit über die Verfügbarkeit von LIS,
2. Reduzierung von Suchverkehr,
3. Keine Reduzierung des Parkdrucks durch Schaffung weiterer Stellplätze (Anwohner-LIS soll Umstieg von MIV zu E-MIV ermöglichen, aber nicht die Attraktivität des MIV steigern),
4. Wahrnehmung der LIS.

Eine effiziente Maßnahme um sowohl die Verfügbarkeit von LIS zu gewährleisten als auch den „Lade“-Suchverkehr zu reduzieren, ist die Möglichkeit einer Reservierung. Daher wird dieser wichtige Aspekt im Folgenden näher dargelegt.

4.5.1 Reservierungsmöglichkeit von Anwohner-LIS

Aus den Daten von etablierten Mobilitätsstudien wird deutlich, dass die typischen Standzeiten von PKWs im Wohngebiet ab 16/18 Uhr bis 8/9 Uhr morgens sind. In diesem Zeitabschnitt (über Nacht) hat es eine hohe Relevanz, Verlässlichkeit über die Verfügbarkeit von LIS für Nutzer (vor allem Anwohner) zu schaffen. Die Möglichkeit, regulierende Parameter in eine LIS-Konzeptgestaltung einfließen zu lassen, spielt demnach eine wichtige Rolle. Es ist ein wirksamer Hebel nötig, um in dem nächtlichen Zeitfenster die Verfügbarkeit speziell für Anwohner in stark verdichteten Gebieten hoch zu halten. Sicherheit der Verfügbarkeit ist vor allem für Anwohner mit E-PKW ohne eigenen Stellplatz ein entscheidender Faktor. Da preisliche Instrumente im Parkraummanagement eine große Wirkung zeigen, stellen diese einen entscheidenden Faktor für die Lenkung des Nutzerverhaltens und Fahrzeugbesitzes dar. In dem folgenden Abschnitt werden Betrachtungen zu verschiedenen Möglichkeiten der exklusiven Zuweisung von Slots bei der LIS-Nutzung und deren Auswirkungen durchgeführt.

Eine exklusive Nutzung von festen Ladeslots bedingt die Notwendigkeit eines Buchungs- bzw. Vergabesystems für diese Zeitfenster. Um eine praktikable Lösung abzuleiten, werden in Tabelle 6 verschiedene Möglichkeiten dieser Ausgestaltung hergeleitet und beschrieben.

32 Bezogen auf den Stadtteil Westend (vgl. Gutachterausschuss für Immobilienwerte 01.01.2018)

Tabelle 6: Allgemeine Möglichkeiten von Vergabe-Verfahren für Zeitfenster zur exklusiven LIS-Nutzung

Systeme	Beschreibung	Herleitung
Preis-differenzierte Vergabe	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitslots können online gegen Geld gebucht werden. • Preise für Zeitslots werden nach der vorher ermittelten Attraktivität differenziert und festgelegt. • First come, first serve – Prinzip. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire Verteilung über den Preis. • Der Nutzer, der den Zeitslot dringend benötigt, ist bereit, einen erhöhten Preis dafür zu bezahlen.
Kontingent-Vergabe	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzer erhalten Punkte, mit denen sie Zeitslots buchen können. • Vergabeprinzip wie preisdifferenzierte Vergabe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preisdifferenzierte Vergabe mit einer eingeführten Hilfswährung.
Dispo-Vergabe	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzer können ihre Wünsche für Zeitslots in ein persönliches Ranking eintragen. • Die Wünsche werden nach Nutzer und Ranking abgearbeitet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ableitung aus der preisdifferenzierten Vergabe. • Der Nutzer, der den Zeitslot am dringendsten benötigt, bekommt ihn. • Unabhängig von der persönlichen Einkommenssituation.
Los-Vergabe	<ul style="list-style-type: none"> • Zufall entscheidet in z.B. 4-Wochen-Rhythmus über die Zuweisung. • Jeder bekommt pro Woche eine fixe Anzahl. • Fester Zeitslots zum Laden zugewiesen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire Verteilung unabhängig vom Buchungszeitpunkt oder der Einkommenssituation der Nutzer. • Gedankenspiel, da absolut unberechenbar/ nicht planbar.
Rotierende Vergabe	<ul style="list-style-type: none"> • Schema nachdem die Slots rotieren, so dass jedem an verschiedenen Wochentagen abends/morgens Slots zur Verfügung stehen. • Jeder bekommt eine fixe Anzahl fester Zeitslots zum Laden pro Woche zugewiesen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ableitung aus der Los-Vergabe. • Um eine gewisse Planbarkeit von Ladevorgängen zu gewährleisten. • Bewahren der fairen Vergabe.

Die verschiedenen Systeme haben jeweils wesentliche Vor- und Nachteile. Vor allem sollten diese unter dem Aspekt der Praktikabilität bewertet werden. Ein praxisrelevantes System sollte der Zielerreichung, für den Nutzer Sicherheit über die Verfügbarkeit der LIS zu schaffen, dienen. Weiterhin sollte das System skalierbar sein, sodass es auch im wachsenden Nutzerkreis Anwendung finden kann.

Diesen Anforderungen werden die Systeme Dispo-, Los- und rotierende Vergabe nicht gerecht, denn sie bieten alle drei keine Möglichkeit für den Nutzer, individuelle Ladebedürfnisse in kurzer Frist sicher zu erfüllen. Die Planbarkeit ist bei den Systemen sehr gering. Daher werden die drei Systeme im Zusammenhang für eine Slot-Vergabe von LIS als impraktikabel eingestuft.

Preisdifferenzierte bzw. Kontingent-Vergabe-Systeme erfüllen hingegen die Zielstellung. Durch eine preisgebundene Slot-Vergabe ist einerseits die Nachfrage hin zu weniger beliebten Slots gut steuerbar und andererseits die Erreichung von Sicherheit für den Nutzer mit der kostenpflichtigen Reservierung eines festen Zeitfensters gegeben. Mit diesen Systemen ist die Verfügbarkeit im Bedarfsfall für den Nutzer gesichert. Die Lenkung beliebter und unbeliebter Zeiten ist durch die Preissetzung möglich. Da es sich um eine monetäre Anreizsetzung handelt, müsste die soziale Verträglichkeit außer Acht gelassen werden. Preisdifferenzierte Vergabesysteme sind i.d.R. sehr komplex und bringen die Herausforderung mit sich, alle relevanten Regeln und Bedingungen klar zu definieren und für Nutzer verständlich zu halten. Außerdem birgt es die Gefahr des Missbrauchs eines solchen Systems durch das indirekte Erkaufen eines Parkplatzes auch ohne Ladebedarf. Dies führt zur Nicht-Verfügbarkeit für andere Nutzer.

Abhilfe für dieses Problem kann die Verrechnung der Reservierungsgebühr mit dem Ladestrom darstellen, eine Art Voucher-System bzw. Mindestabnahmemenge. Dadurch werden nur Nutzer ohne echten Ladebedarf mit zusätzlichen Kosten bestraft. Es können Abnahmemengen gesteuert werden. Ladeslots über den Tag haben eine geringere Reservierungsgebühr, somit muss zu dieser Zeit weniger Strom abgenommen werden. Im kritischen Zeitraum, dem Abend-/Nachtslot, sollte die Reservierungsgebühr erheblich höher angesetzt werden, damit die Lademöglichkeiten mit Fahrzeugen besetzt sind, die auch wirklich Strom abnehmen. Über eine Mindestabnahmemenge kann die Nachfrage nach LIS so gesteuert werden, dass nur nötige Ladungen durchgeführt werden. Zwischenladungen werden somit an alternativer LIS substituiert und der Missbrauch als Stellplatz kann reduziert werden. Um ein praktikables Reservierungssystem zu entwickeln und implementieren, müssen folgende Rahmenbedingungen definiert werden:

- maximale Vorbuchzeit,
- Anzahl der reservierbaren Slots,
- erlaubte max. Stand- und Ladedauer (differenziert nach Tag und Nacht),
- Mindestabnahmemengen (differenziert nach Tag und Nacht),
- (ggf. Strafen bei Regelbrüchen).

Für die Implementierung und Abwicklung eines solchen Reservierungssystems ist eine digitale Anwendung, bspw. in Form einer App notwendig. Eine kurzfristige Umsetzung wird allerdings als schwierig eingeschätzt. Um dennoch eine hohe Verfügbarkeit freier Ladepunkte und einen möglichst geringen „Lade“-Suchverkehr zu erzielen, werden mindestens zwei Ladesäulen mit insgesamt 4 Ladepunkten pro Ladeort empfohlen, falls dies baulich umsetzbar ist. Wo, wie und wie viele Ladestationen realisiert werden können, wird aufbauend auf einer Bedarfsprognose für den Planungsraum Westend anhand von vier Lösungsansätzen im Folgenden vorgestellt und diskutiert.

4.5.2 Bedarfsprognose von Anwohner-LIS und Lösungsansätze für deren Errichtung

Aufgrund des minimalen Anteils von Ein- und Zweifamilienhäusern im Planungsraum Westend wird davon ausgegangen, dass die prognostizierten E-PKW fast ausschließlich über keine private Lademöglichkeit verfügen. Bis zum Jahr 2030 werden im Durchschnitt aller Szenarien rund 460 E-PKW ohne eigenen Stellplatz erwartet, was bei einem Bedarf von ca. 1 Anwohnerladevorgang pro Woche pro E-PKW³³ zu insgesamt 67 Ladevorgänge pro Tag führt. Da der Ladevorgang überwiegend abends begonnen und morgens beendet wird, muss von einem Verhältnis zwischen Anwohnerladevorgang pro Tag und benötigten Ladepunkt von 1:1 ausgegangen werden. Daraus ergibt sich ein Bedarf von ca. 70 Ladepunkten bis zum Jahr 2030. Um diese Ladepunkte im Planungsraum Westend oder dessen Umkreis zu errichten, können verschiedene Strategien angewendet werden, welche je nach lokalen Gegebenheiten zweckmäßig sind und daher auch miteinander kombiniert werden können. Vier verschiedene Strategien werden im Folgenden am Beispiel des Planungsraumes Westend evaluiert:

1. Ausbau von Lade-Hubs

Lade-Hubs stellen eine zentrale Stelle dar, an welcher mehrere LP (z.B. 8 LP je Hub) für Nutzer zugänglich sind. Diese erhöhen die LIS-Sichtbarkeit und können durch die Platzierung am Rand von Wohngebieten zur Reduzierung von Mitnahmeeffekten (Laden ohne echten Ladebedarf, LP nutzen als reinen Stellplatz) sowie dem Suchverkehr beitragen. Weiterhin bieten Lade-Hubs den Vorteil, dass diese auch ohne ein Reservierungssystem eine höhere Verfügbarkeit eines freien Ladepunktes gewährleisten als kleinere dezentrale Ladeorte mit nur 1–2 Ladepunkten.

³³ Dieses Verhältnis ist kurzfristig höher anzusetzen, da die Möglichkeiten zum Opportunity Charging und Arbeitgeberladen derzeit noch eingeschränkt sind und sich somit ein höherer Bedarf beim Anwohnerladen ergibt.

Aufgrund der geringen prognostizierten Anzahl an E-PKW im Westend bis zum Jahr 2020 (i.H.v. 16 E-PKW), wird dieser Lösungsansatz nicht für eine kurzfristige Umsetzung empfohlen. Bis zum Jahr 2025 werden im Mittelwert aller Szenarien 130 E-PKW erwartet, was 19 LP entspricht. Bei 6 LP je Hub könnten drei Lade-Hubs errichtet werden, was bei einer geeigneten räumlichen Verteilung die Abdeckung des Planungsraumes ermöglichen würde. Mittel- bis Langfristig ist es außerdem empfehlenswert, angrenzende Viertel/Wohngebiete in die Hub-Planung einzubeziehen.

2. Nutzung der Parkflächen von Behörden und anderen öffentlichen Einrichtungen

Die Zugangsberechtigung für Anwohner für die Parkflächen von Behörden und anderen öffentlichen Institutionen wie Bildungseinrichtungen zu bestimmten Zeiten (z.B., werktags 18:00–8:00, Wochenende) erhöht einerseits die Ausnutzung des vorhandenen Parkraumes und bietet andererseits den Vorteil, dass die errichtete LIS sowohl durch Anwohner als auch Arbeitnehmer (bzw. sonstige Nutzer dieser Parkfläche) genutzt werden kann. Für diese Art der Doppelnutzung kämen zahlreiche Standorte im Westend und dessen Umgebung in Betracht, wie z.B. die Agentur für Arbeit, die Hochschule RheinMain, die Leibnitz-, Dilthey- oder Blücherschule (letztere ist sogleich Standort der Stadtteilbibliothek). Die tatsächliche Umsetzbarkeit muss für jeden Standort im Einzelfall geprüft werden.

So will beispielweise die Hochschule RheinMain Stellplätze reduzieren, aus dem Grund, dass viele Studenten mit dem privaten PKW anreisen. Für den Elsässer Platz existieren ebenfalls Planungen diesen umzugestalten. Dadurch würden rund 400 Parkplätze wegfallen. Jedoch soll ein Parkraummanagement entstehen, welches ebenso ungenutzte Flächen einbezieht. Dabei bietet sich dieses an, um LIS zu berücksichtigen.

Zur Abschätzung des Potentials dieses Lösungsansatzes wurden 5 Standorte von Behörden und anderen öffentlichen Einrichtungen als potentielle Ladeorte ausgewählt und deren Einzugsgebiet berechnet (vgl. Abbildung 19). Dazu wurde angenommen, dass der Fußweg von der Ladestation zum Wohnort max. 500 m betragen sollte³⁴. Zudem wurden Gebiete mit einer attraktiven Erreichbarkeit von < 250 m ausgewiesen. Demnach wäre bei der Doppelnutzung der ausgewählten Parkflächen für 88 % des Gebietes die Erreichbarkeit von LIS ermöglicht, für rund 50 % des Gebietes wäre sogar eine sehr gute Erreichbarkeit unter 250 m gegeben.

Da zu erwarten ist, dass nur ein Teil der Behördenstandorte für Anwohner-LIS geeignet ist, müsste dieser Ansatz mit anderen Ansätzen kombiniert oder durch öffentliche AC-Ladepunkte ergänzt werden. Diese sollten über eine Ladeleistung von 11 kW, besser 22 kW verfügen, um eine Nutzung während des Tages als Opportunity Charging sinnvoll zu gestalten (bei einer empfohlenen Höchstparkdauer von 2–4 h zwischen 9:00 und 18:00 werktags).

34 Bei einem Umwegfaktor von 1,5 entspricht dies einem Radius von 333 m.

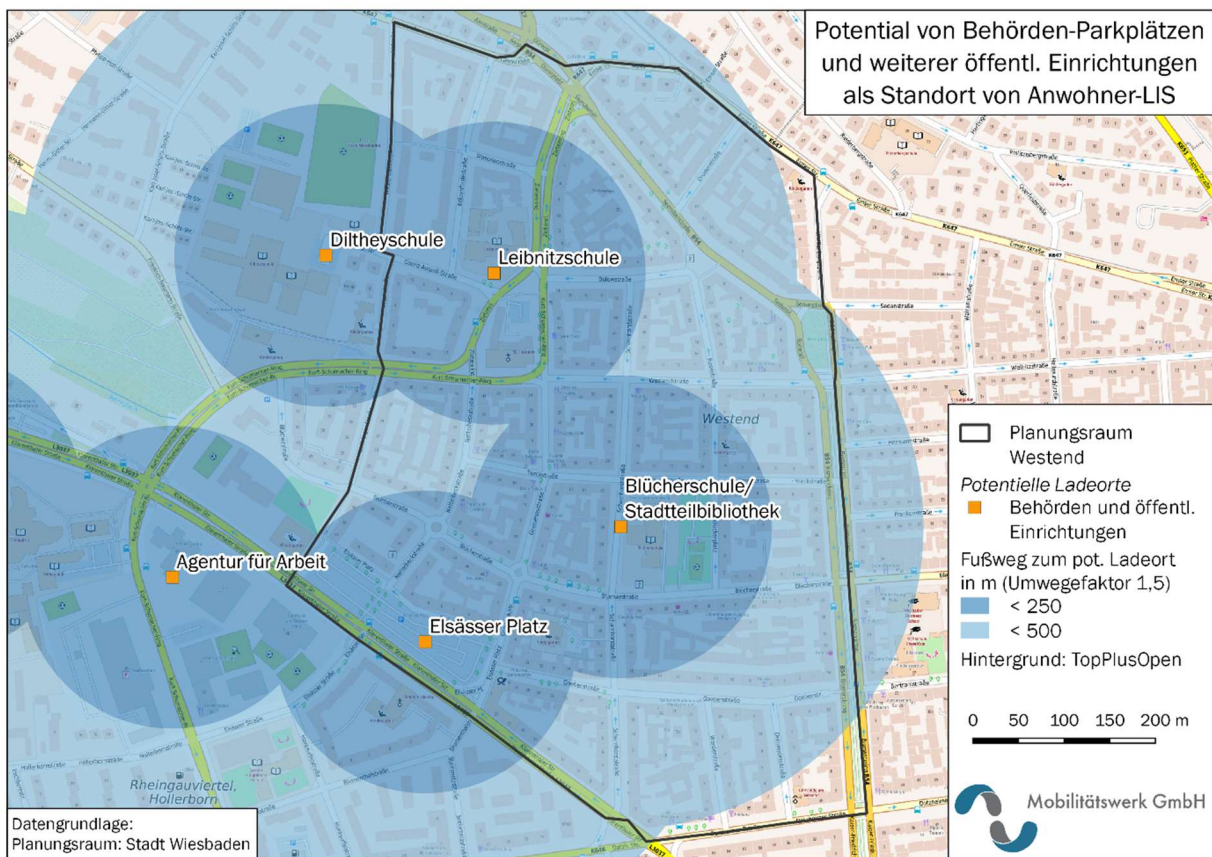


Abbildung 19: Potential der Parkflächen von Behörden und anderen öffentlichen Einrichtungen als Standort von Anwohner-LIS

Dieser Ansatz kann als kurzfristige Lösung dienen, da eine erhöhte Auslastung der LIS durch die Doppelnutzung gegeben ist. Falls sich dieser Ansatz als geeignet und dauerhaft praktikabel erweist, wird ein Rückbau von öffentlichen Parkflächen in der Größenordnung der neu geschaffenen Stellflächen empfohlen. Damit wird einerseits der Parkdruck aufrechterhalten, was die höhere Attraktivität des MIV in der Innenstadt verhindert. Andererseits können die gewonnenen Flächen bspw. als Grünflächen oder Fahrradstellplätze genutzt werden, was wiederum die Attraktivität des Quartiers erhöht.

3. Nutzung gewerblicher Parkflächen

Für eine effizientere Nutzung vorhandener Parkplätze sollten Anwohner halböffentliche Flächen zu bestimmten Zeiten zum Laden nutzen. Geeignet sind bspw. Einzelhändler, Gastronomie und Hotellerie sowie Dienstleistungsunternehmen. Eine Zugangsberechtigung für Anwohner zu Zeiten der gewerblichen Nicht-Nutzung ist dafür Voraussetzung.

Dabei profitieren einerseits Anwohner durch eine sichere Lademöglichkeit und andererseits auch die Inhaber der gewerblichen Flächen durch die Doppelnutzung der LIS und ihrer Parkflächen, welche die Auslastung erhöht. Im Westend und dessen Umgebung gibt es dafür zahlreiche geeignete Standorte, wie beispielsweise die Tiefgarage von Supermärkten (z.B. Blücherstraße), die Jugendherberge (Blücherstraße) oder die AOK (Klarenthaler Straße). Bei manchen Standorten kann die Überschneidung der Nutzungszeiten ein Problem darstellen, insbesondere im Einzelhandel mit Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr. Dies ist allerdings abhängig von der Auslastungsintensität durch die Kunden und der Nachfrage nach Parkplätzen durch die Anwohner. Geeignete Nutzungsmodelle sollten einzelfallabhängig entwickelt werden.

Die Potential-Analyse zeigt, dass zahlreiche gewerbliche Parkfläche im Westend vorhanden sind, welche als potentielle Standorte von Anwohner-LIS geeignet wären (vgl. Abbildung 20). Durch die ausgewählten Standorte wäre die Erreichbarkeit von LIS für den gesamte Planungsraum ermöglicht

und für 70 % der Fläche eine sehr gute Erreichbarkeit < 250 gegeben. Jedoch ist davon auszugehen, dass nur eine geringe Anzahl der potentiellen Standorte für Anwohnerladen geeignet ist.

Analog zur Nutzung von Behörden-Parkplätzen wird bei einer langfristigen Nutzung der gewerblichen Parkflächen ein Rückbau der öffentlichen Parkflächen empfohlen.

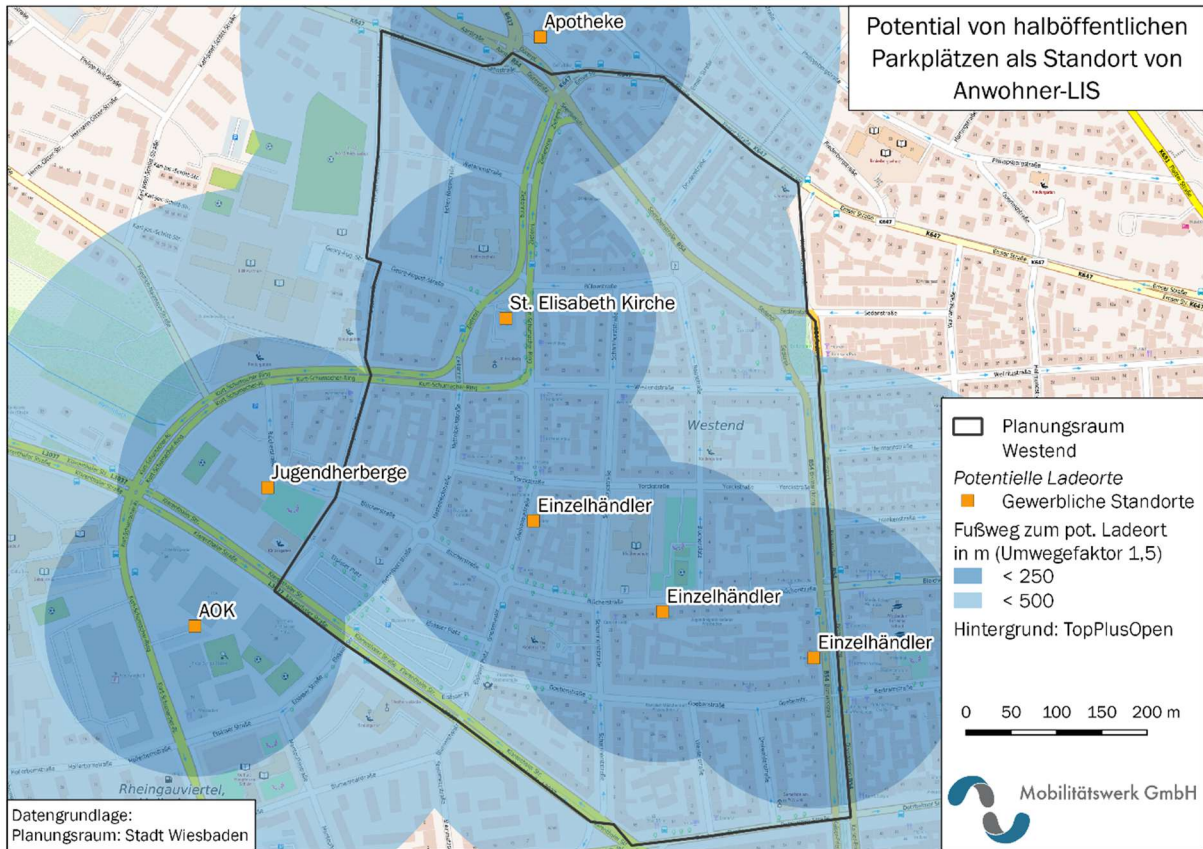


Abbildung 20: Potential der gewerblichen Parkflächen als Standort von Anwohner-LIS

4. Schnellladetankstellen

Durch die Verwendung von Schnellladestationen, insbesondere dem High Power Charging (HPC) mit bis zu 350 kW, reduziert sich die Ladedauer auf wenige Minuten und ist damit dem klassischen Tankvorgang ähnlich. Theoretisch ließe sich daher der Bedarf im Westend mittels weniger DC-Ladepunkte decken. Da insbesondere das Anwohnerladen aufgrund der sehr langen Standzeiten von ca. 16 h/Tag eine sehr geringe Ladeleistung ermöglicht, was eine minimale Belastung des Stromnetzes bedeutet, würde das DC-Laden zu einer enormen und zugleich unnötigen Belastung der Netze führen. Zudem sind die Errichtung und der Betrieb von DC-Ladepunkten deutlich kostenintensiver, was sich in deutlich höheren Tarifen äußert. Der ökonomische Vorteil von E-PKW wäre dadurch deutlich reduziert, was sich wiederum negativ auf den Markthochlauf auswirken würde. Für DC-Ladepunkte wird daher in typischen Wohnvierteln keine Relevanz gesehen.

4.6 Fazit und Handlungsempfehlungen

Lediglich 22 % aller Wohnungen in Wiesbaden befinden sich in Ein- oder Zweifamilienhäusern (Bundesdurchschnitt: 45 %). Für diese Nutzergruppe kann von einer Möglichkeit des Privatladens ausgegangen werden. Insbesondere im kurzfristigen Markthochlauf bis ca. 2022 wird erwartet, dass diese Nutzergruppe mit Abstand den höchsten EV-Anteil aufweist, da einerseits eine zuverlässige und bequeme Lademöglichkeit besteht und andererseits überdurchschnittliche Anschaffungskosten akzeptiert werden. Dies entspricht auch den aktuellen Zulassungszahlen von E-PKW, welche sich überwiegend auf preisintensive Oberklassefahrzeuge und SUVs sowie Klein- und Kompaktwagen (als Zweitwagen) verteilen.

Mit 11 % ist der Anteil der Privatladevorgänge an der Summe aller Ladevorgänge entsprechend gering. Aufgrund der erhöhten Wahrscheinlichkeit für eine eigene Stromerzeugung mittels PV-Anlage, dem zukünftigen Einsatz eines eigenen Speichers sowie geringen Ladeleistungen trägt diese Gruppe nur zu einem geringen Teil der Netzbelastung bei, bzw. ist hier das Potential für eine intelligente Ladesteuerung sehr hoch. Weiterhin wird erwartet, dass das Ladeverhalten dieser Nutzergruppe an (halb-)öffentlicher LIS sehr preissensitiv ist, wobei der heimische Stromtarif als Referenz dient.

Aufgrund der siedlungsstrukturellen Gegebenheiten in der Stadt Wiesbaden ist für die Mehrheit der Einwohner (ca. 78 %) das private Laden an der heimischen Wallbox nicht möglich, wodurch sich die Ladevorgänge, neben dem Anwohnerladen, mit einem Anteil von 22 %, auf den (halb-)öffentlichen Bereich und das Arbeitgeberladen konzentrieren. Von den bis zum Jahr 2030 erwarteten knapp 8.000 Ladevorgängen pro Tag entfallen 29 % auf das Laden beim Arbeitgeber sowie 28 % auf (halb-)öffentliches Normalladen (vgl. Tabelle 7). Hinzu kommen ca. 870 Schnellladevorgänge (11 %), welche primär in Autobahnnähe erwartet werden. Alle Modellergebnisse sind als Mittelwerte in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7: Übersicht zur Anzahl der prognostizierten E-PKW und den damit verbundenen Ladevorgängen sowie der daraus abgeleitete Strombedarf in Wiesbaden (Mittelwert aller Szenarien)

		2018	2020	2025	2030
Anzahl E-PKW	BEV	234	722	4 854	15.787
	PHEV	223	482	2 912	8.501
Ladevorgänge pro Tag	Normalladen	26	79	602	2.192
	Schnellladen	8	28	227	869
	Arbeitgeberladen	28	83	635	2.311
	Anwohnerladen	23	71	504	1.707
	Privatladen	11	36	252	852
Strombedarf in MWh pro Jahr	Normalladen	72	231	1785	6.599
	Schnellladen	45	173	1.415	5.461
	Arbeitgeberladen	116	371	2.866	10.586
	Anwohnerladen	109	366	2.625	9.049
	Privatladen	55	183	1.316	4.537

Ab dem Jahr 2022 ist im Markthochlauf mit einer exponentiell steigenden Anzahl an Elektrofahrzeugen zu rechnen. Um den damit einhergehenden steigenden Ladebedarfen ein Angebot an LIS entgegensetzen zu können, müssen Ausbauaktivitäten bereits heute initiiert werden. Erfolgt dies erst zeitgleich mit dem deutlichen Zuwachs an Fahrzeugen, entstehen Versorgungslücken, die sich negativ auf die Akzeptanz der Elektromobilität in Wiesbaden auswirken. Im Ergebnis der LIS-Analyse konnten im gesamten Stadtgebiet 71 Bedarfsräume (Versorgungslücken) bis zum Jahr 2030 identifiziert werden, davon 15 mit sehr hoher, 26 mit hoher und 30 mit mittlerer Priorität.

Allgemeine Empfehlungen für die Errichtung von LIS:

- Für den Ausbau von LIS sollten potentielle Akteure und Investoren adressiert werden, insbesondere im PoS-Bereich. Dabei sind die Mengen der Bedarfsprognose nur als Indikation zu verstehen. Jeder Ort mit Kundenverkehr bietet prinzipiell das Potential, Ladeinfrastruktur zu errichten und diese als Service anzubieten. Ein Übermaß an Ladeinfrastruktur ist nur in Hinblick auf Modelle möglich, die Einnahmen durch Laden als Kerngeschäft adressieren. Insbesondere im PoS-Bereich sollten die schon genannten Akteure mit Flächenverfügbarkeit adressiert werden. Diese können zur Kundengewinnung und -bindung LIS einsetzen, womit andere Geschäftsmodelle entstehen. LIS wird eine Grunderwartung der Kunden werden.
- Im Markthochlauf sollte der LIS-Ausbau zwischen den Akteuren koordiniert werden, da die Nachfrage gering ist und überschneidende Aktivitäten zu einer sinkenden Wirtschaftlichkeit führen.
- Flächen von Pol- und PoS-Betreibern sollten im Bereich der Ladeinfrastruktur auch über die Öffnungszeiten hinaus für Anwohner oder Dritte zugänglich sein. Das Tarifmodell kann den unterschiedlichen Wert der Ladevorgänge für das Kerngeschäft berücksichtigen³⁵.
- Kurzfristig sollten AC-Ladeorte mit guter kommunikativer Wirkung priorisiert werden.
- Für die Verwendung von Ökostrom sollten Anreize gesetzt werden.
- Parkplatzbetreiber sollten verpflichtet werden, eine Mindestanzahl an frei verfügbaren Parkplätzen im öffentlich zugänglichen Raum (z.B. Parkhäuser, Parkplätze) zu elektrifizieren.
- Erfahrungen in anderen Städten haben gezeigt, dass die Belegung von LIS durch Verbrenner-Fahrzeuge mithilfe von Bodenmarkierungen deutlich reduziert werden kann, weshalb diese empfohlen wird. Die rechtlichen Rahmenbedingungen von Parkflächen an Ladesäulen müssen ein Abschleppen erlauben. Ebenso können Bußgelder erhöht werden (vgl. Kapitel 6.1.1.)
- Die Ladesäulen sollten eine Sofortbezahlungsfunktion mit Kreditkarte bzw. EC-Karte ohne Anmeldung bieten, da dies Barrierefreiheit für alle Nutzer darstellt. Hinsichtlich der weiteren Zugangs-, Bezahl- und Abrechnungsmethoden wird empfohlen, einen möglichst einheitlichen Ausbau in Wiesbaden und den umliegenden Städten und Kreisen zu forcieren.

Empfehlungen für Anwohner-LIS:

- Um einen nennenswerten EV-Anteil im PKW-Bestand zu erreichen, muss der Mehrheit der Einwohner, die über keine private Lademöglichkeit verfügt, eine zuverlässige LIS bereitgestellt werden. Je nach Umfang des LIS-Ausbaues der Marktakteure (z.B. Einzelhändler, Energieversorger und sonstige Dienstleister) kann die zusätzliche Errichtung von öffentlicher LIS in Wohngebieten notwendig sein.
- Ab ungefähr dem Jahr 2022 wird mit einem Angleichen der Anschaffungskosten von E-PKW an jene konventioneller PKWs erwartet sowie eine vielfältigen Palette an Fahrzeugmodellen. Spätestens bis dann muss eine flächendeckende Verfügbarkeit von LIS in Wohngebieten gewährleistet sein.
- Insbesondere bei Anwohner-LIS ist ein proaktives Handeln notwendig, um Einwohnern die Anschaffung eines E-PKW zu ermöglichen. Durch einen schnellen Ausbau von Anwohner-LIS (in Gebieten ohne halböffentliche LIS) kann der Markthochlauf positiv beeinflusst werden. In den Workshops wurde dabei betont, Planungen frühzeitig zu veröffentlichen und

³⁵ Bspw. können Ladevorgänge außerhalb der Öffnungszeiten teurer sein, da so keine Umsatzsteigerung durch Einkäufe der Kunden während des Ladevorgangs erzielt werden kann.

Bewohner darauf vorzubereiten, um die Akzeptanz zu steigern. Ansonsten könnten diese Ablehnung äußern.

- Es wird empfohlen, vorhandene Parkflächen von Unternehmen, Behörden und anderen öffentlichen Einrichtungen sowie halböffentliche Parkflächen von bspw. Einzelhändlern in eine kurzfristige LIS-Konzeptionierung einzubeziehen, soweit dies hinsichtlich der baulichen und rechtlichen Gegebenheiten möglich ist. Eine höhere Auslastung der vorhandenen Parkflächen und Ladeinfrastruktur stellt für alle Akteure eine Win-Win-Situation dar, insbesondere in verdichteten Wohnquartieren.
- Falls die Nutzung halböffentlicher LIS in verdichteten Wohngebieten nicht (ausreichend) möglich ist, wird die kurzfristige Errichtung von Ladesäulen empfohlen (max. Distanz zum Wohnort < 500 m). Bei der Standortwahl sind weitere potentielle Nutzergruppen zu berücksichtigen, um die Auslastung auch tagsüber zu gewährleisten (z.B. Unternehmensstandorte oder PoS ohne eigene Stellplätze).
- Langfristig (ab 2025) werden Hub-Konzepte aufgrund des hohen EV-Anteils umsetzbar.
- Eine hohe Verfügbarkeit von Anwohner- und/oder Arbeitgeber-LIS wird den Bedarf an (halb-)öffentlicher LIS deutlich reduzieren und umgekehrt. Jedoch ist zu bedenken, dass es u. U. zu einem zusätzlichen „Lade“-Verkehr kommen kann, wenn Fahrten mit dem PKW zum Arbeitgeber oder PoS durchgeführt werden, falls am Wohnort keine LIS verfügbar ist.
- In weniger verdichteten Stadtteilen ist die Möglichkeit von privatem Laden meist höher, jedoch sollte die Möglichkeit bestehen, Standortwünsche von Bürgern bei der Errichtung von Anwohner-LIS einzubeziehen (z.B. mittels Public Participation GIS). Bei mehrfacher Präferenz eines Standortes im (halb-)öffentlichen Raum sollte der Aufbau von Anwohner-LIS an diesem initiiert werden.

Empfehlungen für öffentliche AC-LIS:

- Die Errichtung von AC-Ladestationen an Park+Ride-Plätzen (sowie weiteren wichtigen multimodalen Knotenpunkten wie Bahnhöfen) wird aus zweierlei Hinsicht empfohlen:
 - Einerseits kann inter- und multimodale Mobilität durch attraktive Ladetarife gefördert werden.
 - Andererseits ermöglicht es Pendlern ohne Möglichkeit privaten Ladens eine komfortable Lademöglichkeit.

Empfehlungen für DC-LIS:

- Sicherstellung einer Grundversorgung bzw. eines Notfallnetzes
- Errichtung von 2–4 DC-Ladeorten mit hoher kommunikativer Wirkung im innerstädtischen Bereich bis 2020 (deren Auslastung zwar anfangs gering ist, jedoch ein hohes Vertrauen bewirkt)

Empfehlungen für Arbeitgeber-LIS:

- Es wird erwartet, dass beim Arbeitgeber die meisten Ladevorgänge durchgeführt werden und dieser damit der wichtigste Ladeort in Wiesbaden sein wird. Dies setzt vorhandene LIS voraus, weshalb der Sensibilisierung und Beratung von Unternehmen zum Thema LIS-Ausbau ein hoher Stellenwert zukommt.
- Analog zum Förderprogramm „Ladeinfrastruktur beim Arbeitgeber“ des Landes Hessen, welches zum 31.03.2019 beendet wurde, kann die finanzielle Förderung die Errichtung von Arbeitgeber-LIS kurzfristig beschleunigen. Solche Möglichkeiten der Förderung sollten dabei besser kommuniziert werden. Die LH Wiesbaden kann hierbei als Vermittler tätig werden. Dies wurde u.a. auch von Akteuren in Wiesbaden geäußert.

5 Genehmigungsverfahren im öffentlichen Straßenraum

Aufbauend auf dem prognostizierten Bedarf des Ladeinfrastrukturkonzeptes, ist die Erarbeitung eines einheitlichen und transparenten Antrags- und Genehmigungsverfahrens von großer Bedeutung. Der zukünftig höhere Bedarf an LIS führt zu mehr Anträgen, daher ist es notwendig einen effizienten und zeitsparenden Genehmigungsprozess zu entwickeln.

Da der öffentliche Straßenraum nur begrenzt zur Verfügung steht, vordergründig zur Abwicklung des Verkehrs dient und vor Überfrachtung zu schützen ist, müssen vor und während des Genehmigungsverfahrens einige rechtliche und vorausplanende Betrachtungen stattfinden³⁶. Es empfiehlt sich eine Abgrenzung zwischen Genehmigungsverfahren im öffentlich-rechtlichen und im privaten Bereich. Eine Kommune besitzt zwar kaum rechtlich bindende Möglichkeiten im privaten Bereich, jedoch müssen auch bei der Aufstellung bzw. beim Bau von LIS bestimmte Regelungen bezüglich bauordnungsrechtlicher Normen und Denkmalschutzvorgaben eingehalten werden. Die nachfolgenden Hinweise zum Genehmigungsverfahren beziehen sich auf den öffentlich-rechtlichen Bereich, also die Genehmigung von LIS auf Flächen im öffentlichen Straßenraum.

Für eine Ladestation ist allgemein vom Betreiber ein Antrag auf Sondernutzung des öffentlichen Straßenraums notwendig. Basis hierfür ist das jeweilige landesrechtliche Straßenrecht. Für die LH Wiesbaden betrifft dies das Hessische Straßengesetz (HStrG). Nach § 16 HStrG bedarf „[d]er Gebrauch öffentlicher Straßen über den Gemeindegebrauch hinaus (Sondernutzung) [...] der Erlaubnis der Straßenbaubehörde“³⁷. Die Straßenbaubehörde nimmt die Aufgaben des Straßenbaulastträgers wahr. Dieser ist für den Bau und Unterhalt bestimmter Straßentypen zuständig³⁸. Wann und für welche Straßen eine Gemeinde Träger der Straßenbaulast ist, richtet sich nach den Rechtsvorschriften des Bundesfernstraßengesetzes und des landesrechtlichen Straßengesetzes (hier: HStrG). Da die LH Wiesbaden über 80.000 Einwohner besitzt, ist sie im Zuge des Bundesfernstraßengesetzes Straßenbaulastträger für Bundesstraßen innerhalb der Ortsdurchfahrt³⁹. Ebenso ist die Stadt Träger der Straßenbaulast für alle übrigen Straßentypen (Landstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen) innerhalb der Ortsdurchfahrt sowie für Gehwege und Parkplätze⁴⁰.

§ 37 HStrG erlaubt zudem weitere Regelungen durch Satzungen abweichend von § 16 HStrG. Diese weiterführenden Regelungen sind in der Sondernutzungssatzung der LH Wiesbaden festgeschrieben. Gemäß der Sondernutzungssatzung ist ein schriftlicher Antrag zu stellen, wobei jede Nutzung einzeln einer Erlaubnis bedarf. In Wiesbaden erteilt die Straßenverkehrsbehörde die Erlaubnis für die Nutzung des öffentlichen Straßenraumes. Der Geltungsbereich der Satzung bezieht sich auf alle Straßentypen innerhalb des Ortsgebietes⁴¹. Die beizufügenden Inhalte des Antrags sind in der Satzung festgeschrieben, jedoch reichen diese nicht für die Genehmigung einer Ladestation aus. Dies liegt u.a. an der Komplexität des Sachverhaltes, da es der Zustimmungen unterschiedlicher Behörden bedarf und nicht nur der Antrag auf Sondernutzung notwendig ist.

Bei einer Sondernutzungserlaubnis handelt es sich um einen Verwaltungsakt. Dieser kann Nebenbestimmungen enthalten. An Stelle eines Verwaltungsaktes kann auch ein öffentlich-rechtlicher Gestattungsvertrag mit dem Straßenbaulastträger ausgehandelt werden.

Um von Beginn an eine gewisse Übersicht über den Genehmigungsprozess zu geben, sollte veröffentlicht werden, welche Unterlagen für die Antragstellung notwendig sind, ebenso wie die einzuhaltenden Richtlinien. Ein festgelegter Ansprechpartner sollte vor und während des Genehmigungsverfahrens für Fragen zu Verfügung stehen sowie alle eintreffenden Anträge entgegennehmen und

36 vgl. Bonan et al. 2014, S. 4

37 vgl. HStrG § 16 Sondernutzung

38 vgl. § 9 Abs. 1 HStrG

39 vgl. § 5 Abs. 2 FStrG).

40 vgl. § 41 Abs. 4 S. 3 HStrG

41 vgl. §§ 1 bis 4 Sondernutzungssatzung Landeshauptstadt Wiesbaden

koordinieren. Der Abbildung 21 kann ein idealtypischer Genehmigungsleitfaden entnommen werden.



Abbildung 21: Idealisierter Genehmigungsleitfaden (vgl. Bonan et al. 2014, S. 5)

Im Rahmen der Erstellung des Elektromobilitätskonzeptes für die LH Wiesbaden wurde ein einheitliches Vorgehen für das Genehmigungsverfahren mit den zuständigen Ämtern und Behörden erarbeitet. Es soll eine koordinierte Ausbauplanung stattfinden. Der Ausbau soll auf Grundlage der erwarteten Fahrzeugzahlen für die LH Wiesbaden erfolgen. Grundsätzlich können zwei organisatorische Ansätze verfolgt werden: Ein Ausbauplan der für verschiedene Betreiber (Errichtung und Betrieb) von Ladesäulen offensteht (marktoffenes Modell) oder ein Plan bei dem die Errichtung und der Betrieb von Ladesäulen unter einer zentralen Koordinationsverantwortung (Konzessionsmodell) stehen.

Favorisiert wird ein Konzessionsmodell, da ein einheitlicher, diskriminierungsfreier Zugang für Abwicklung und Abrechnung im gesamten Stadtgebiet angestrebt wird. Zudem existiert damit nur ein Ansprechpartner für die Verwaltung. Es können damit strategische Zielstellungen, insbesondere in den kommerziell nicht interessanten Bereichen wie zum Beispiel dem Anwohnerladen, deutlich einfacher umgesetzt werden. Dabei erfolge der Verweis auf das bisherige Vorgehen bei dem Ausbau der Fahrradverleihstationen in Wiesbaden. Ein Kooperationspartner⁴² erhält konkrete Prognosen. Aufbauend selektieren diese vor, um geeignete Standorte in einen gemeindlichen Abstimmungsprozess zu geben.

5.1 Planung

Gemäß dem Konzessionsmodell soll der Konzessionsnehmer den regulierten Aufbau und Betrieb von Ladestationen im Stadtgebiet forcieren. Dazu sollen regelmäßig die aktuellen Bestandszahlen an Elektrofahrzeugen sowie LIS mit dem prognostizierten Bedarf abgeglichen werden. Dieser dient der Ermittlung des tatsächlichen Bedarfs an LIS im Stadtgebiet und ebenso dem gezielten Eingehen auf Entwicklungen.

Dazu erfasst die Stadt, bspw. vierteljährlich, die Anzahl an Elektrofahrzeugen in Wiesbaden und leitet diese Daten dem Konzessionsnehmer weiter.

Der Konzessionsnehmer gleicht die aktuellen Bestandszahlen an Elektrofahrzeugen mit der prognostizierten Elektrofahrzeuganzahl ab. Dadurch können schon erste Entwicklungen angepasst werden. Zudem sollen die bereits realisierte LIS und wenn möglich deren Auslastung ebenfalls in die

⁴² Für die Fahrradverleihstationen erfolgt dies durch die ESWE Versorgung.

Planung einbezogen werden, um den Bedarf zu ermitteln. Durch dieses Monitoring soll der tatsächliche Bedarf an LIS, welche es zu errichten gilt, ermittelt werden. Der Aufbau sollte möglichst ein Jahr bevor mit der erhöhten E-Fahrzeugzahl zu rechnen ist beginnen.

Der Ausbau von Ladeinfrastruktur sollte priorisiert auf halböffentlichen Flächen stattfinden. Der Konzessionsnehmer ist daher dazu verpflichtet, zunächst geeignete Standorte auf diesen Flächen zu identifizieren. Sobald der Bedarf nicht durch halböffentliche Ladesäulen gedeckt werden kann, muss die Lücke durch öffentliche Ladeinfrastruktur in den Planungsräumen geschlossen werden. Dazu werden von dem Konzessionsnehmer geeignete Standorte im öffentlichen Straßenraum gesucht. Die Aufbaupläne für die Ladesäulen sollten vierteljährlich bei der Stadt bzw. in den gemeindlichen Abstimmungsprozess eingereicht werden.

Vorab sollten folgende allgemeine Belange bei der Standortsuche Beachtung finden:

- Verfügbarkeit von Flächen/Parkbeständen (Abgleich mit dem Parkraummanagement)
- Bauliche Eignung (Größe, Zugang, Netzanschluss)
- Erreichbarkeit, Sichtbarkeit und Zugänglichkeit (gut auffindbare Standorte)
- Mindestens zwei Ladepunkte an einem Standort (möglichst konzentrierte Standorte, um Parksuchverkehr zu vermeiden, aber dezentral verteilt)
- Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs muss jederzeit gewährleistet werden

Die Stellen der kommunalen Verwaltung prüfen im Rahmen ihrer Zuständigkeit die Standorte im Abstimmungsprozess, welche nachfolgend näher beschrieben wird.

5.2 Antragstellung

Für den gewählten Standort/die gewählten Standorte ist zu prüfen, ob ein Anschluss an das Stromnetz besteht und ob die gewünschten Energieleistungen verfügbar sind. Dabei ist der Antrag von dem behördlichen Genehmigungsverfahren zu unterscheiden, denn der Betreiber muss eine Bestätigung des Netzbetreibers einholen. Hierfür besitzt die Kommune keine Zuständigkeiten⁴³. Die Bestätigung ist jedoch dem Antrag hinzuzufügen. Besonders wichtig ist auch der Nachweis ob die gewünschten Leistungen (Normalladen oder Schnellladen) an diesem Standort möglich sind.

Um den Genehmigungsprozess einheitlich und zeitsparend über einen Antrag mit möglichst wenigen Rückfragen zu gestalten, sollten alle wichtigen Aspekte und für die Beurteilung des Antrags notwendigen Unterlagen benannt werden. Nach § 4 der Sondernutzungssatzung der LH Wiesbaden, bedarf es bisher eines schriftlichen Antrages. Die Bundesregierung fördert die elektronische Verwaltung durch das E-Government-Gesetz (EGovG)⁴⁴. Es ist daher sinnvoll und wird empfohlen einen Musterantrag zu veröffentlichen welcher digital eingereicht werden kann. Dem Antrag sind i.d.R. folgende Unterlagen beizufügen:

- Fotos des Standortes und der näheren Umgebung,
- Adresse, kurze Information zum Standort,
- Informationen zur Ladestation: Art, Gestaltung, Ausstattung, Kosten,
- Lagepläne und Luftbilder inklusive Kennzeichnung des Standortes,
- Katasterauszug, Flurstück,
- Fotos und Informationen zur derzeitigen Beschilderung, digitaler Verkehrszeichenplan,
- Erläuterung der Standortwahl⁴⁵.

Da Stellplätze an Ladesäulen eine entsprechende Beschilderung oder auch Bodenmarkierung benötigen, damit sie für ein E-Fahrzeug freigehalten (vgl. Kapitel 6.1.1) werden, muss ebenfalls eine

43 vgl. Wilhelm et al. 2011, S. 20; vgl. Bonan et al. 2014, S. 11

44 vgl. Bonan 2014, S. 10

45 vgl. starterset-elektromobilität.de o. J. b, S. 1 ff.; vgl. Bonan et al. 2014, S. 10

Anfrage auf straßenverkehrsrechtliche Anordnung bei der Straßenverkehrsbehörde erfolgen. Die Anfrage sollte gemeinsam mit dem Antrag auf Sondernutzung eingereicht werden. Somit wird weiterhin das Prinzip verfolgt, alle relevanten Informationen einheitlich über einen Antrag zu ermitteln.

5.3 Behördlicher Abstimmungsprozess

Da die Genehmigung unter verschiedenen Aspekten geprüft werden muss, werden mehrere Behörden und Ämter einbezogen. Allgemein werden, wie in Tabelle 8 als Übersicht zusammengetragen, folgende Ämter beteiligt. Diese erhalten vierteljährlich von dem Konzessionsnehmer konkrete Standorte zur Prüfung.

Tabelle 8: Beteiligte Behörden/Ämter bei der Genehmigung von LIS

Behörde	Zuständigkeit
Straßenbaulastträger (Tiefbau- und Vermessungsamt)	<ul style="list-style-type: none"> • Gestattungsvertrag zur Nutzung des öffentlichen Straßenraums
Bauaufsichtsamt	<ul style="list-style-type: none"> • Bauordnungsrechtliche Zulässigkeit: grundsätzlich keine Beteiligung erforderlich (Baugenehmigung nach § 63 HBO, Anlage Ziffer 4.8) • Ggf. Antrag isolierte Befreiung, Ausnahme z.B. von Festsetzungen eines Bebauungsplanes
Straßenverkehrsbehörde	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrszeichen • Absperrungen und Kennzeichnung von Arbeitsstellen im Straßenraum
Stadtplanungsamt	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungsrichtlinien • Schutz vor Überfrachtung des Straßenraums • Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit sowie der Zulässigkeit aufgrund weiterer Satzungen
Denkmalschutzbehörde	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der denkmalrechtlichen Zulässigkeit • Gestalterische Anforderungen an die Ladesäule

Zudem können weitere Behörden und Akteure im Prozess beteiligt sein. Darunter zählen u.a. das Liegenschaftsamt, das Grünflächenamt oder das Umweltamt als Flächeneigentümer

5.3.1 Bauordnungsrecht/Baugenehmigung

Die Rechtsgrundlage des Bauordnungsrechts ist die jeweilige Landesbauordnung. Für die LH Wiesbaden kommt die hessische Bauordnung (HBO) zu tragen. Die Bauordnung regelt, wie ein bauliches Vorhaben beschaffen sein muss. Das Baugenehmigungsverfahren prüft, ob ein konkretes Bauvorhaben mit den ordnungsrechtlichen Anforderungen der HBO konform ist.

Da eine Ladestation eine bauliche Anlage darstellt, bedarf sie einer Baugenehmigung. Nach der neuen hessischen Bauordnung, welche am 7. Juni 2018 in Kraft getreten ist, sind nun Ladestationen innerhalb und außerhalb von Gebäuden genehmigungsfrei⁴⁶. Die bauordnungs- und bauplanungsrechtlichen Vorschriften sowie das Satzungsrecht der LH Wiesbaden müssen dennoch eingehalten werden. Abweichungen (§ 73 HBO) von bauordnungsrechtlichen Vorschriften müssen isoliert beim Bauaufsichtsamt rechtzeitig vor Baubeginn beantragt werden. Mit der Baumaßnahme darf erst nach positiver Bescheidung begonnen werden. Dies gilt für den öffentlichen sowie für den privaten Raum. Die Anzeige des Baubeginns für die Errichtung, Aufstellung, Anbringung von LIS innerhalb und außerhalb von Gebäuden entfällt (§ 75 Abs. 5 HBO). Die Bauherrschaft trägt die Verantwortung, dass Ausführung und Zustand der Anlage den öffentlich-rechtlichen Vorschriften

⁴⁶ vgl. § 63 Abs. 4 Nr. 4.8 HE-HBO

entsprechen. Die Bauüberwachung durch die Bauaufsicht ist grundsätzlich nicht vorgesehen. Ob ein bauaufsichtliches Einschreiten erforderlich wird, muss in jedem Einzelfall geprüft werden.

5.3.2 Bauplanungsrechtliche Zulässigkeit

Das Bauplanungsrecht regelt die Festlegung von Baugebieten und deren bauliche Nutzung. Die Rechtsgrundlage bildet das Baugesetzbuch (BauGB) und die Baunutzungsverordnung (BauNVO). Ob eine Ladestation in einem Areal gebaut werden darf, hängt von der planungsrechtlichen Zulässigkeit ab.

Bei einer Ladestation handelt es sich i.d.R. um eine bauliche Anlage nach § 29 BauGB. Entscheidend für die bauliche Anlage ist ihre planungsrechtliche (bodenrechtliche) Relevanz. Dies ist der Fall, wenn sie die Vorgaben des § 1 Abs. 6 BauGB erfasst. Da eine LIS die Ausführungen unter § 1 Abs. 6 BauGB in mehreren Punkten⁴⁷ aufnimmt, ist diese Relevanz gegeben⁴⁸. Das BauGB stellt keine große Einschränkung bei dem Bau einer Ladestation dar.

In Bezug auf die BauNVO herrscht Einigkeit, dass es sich bei einer LIS um keine Tankstelle handelt. Tankstellen haben, durch den ständig ankommenden und abfahrenden Verkehr sowie andere Emissionen, eine starke Auswirkung auf ihre Umwelt. Solch ein hohes Verkehrsaufkommen ist bei einer Normalladestation nicht zu erwarten. Es kann sich daher bei einer Ladesäule um einen *nicht störenden Gewerbebetrieb* oder eine *untergeordnete Nebenanlage* im Sinne der BauNVO handeln und wäre somit in vielen Gebietstypen zulässig. Die Voraussetzungen hierfür sind von Bauherrschaft eigenverantwortlich zu prüfen. Anmerkung: Aufgrund der Genehmigungsfreiheit erfolgt keine Prüfung durch die Bauaufsicht. Für die Einhaltung der Vorschriften ist der Bauherr verantwortlich. Erst die Beantragung einer isolierten Befreiung/ Ausnahme (§ 31 BauGB) führt zur Beteiligung des Bauaufsichtsamt. Schwieriger ist die Behandlung von Schnellladesäulen. Da das Verkehrsaufkommen an einer Schnellladesäule wesentlich höher ist, als an einer Normal-LIS und sie dadurch größere Auswirkungen auf die Umgebung hat⁴⁹. Ggf. sind isolierte Entscheidungen über beantragte Befreiungen/Ausnahmen (§ 31 BauGB) von anderen Festsetzungen eines Bebauungsplanes erforderlich.

5.3.3 Stadtgestaltung/Denkmalschutz

Einrichtungen der LIS als weiteres „Möblierungselement“ im öffentlichen Raum wirken sich auf das Dorf- oder Stadtbild aus. Um die Qualität des öffentlichen Straßenraums nicht zu beeinträchtigen und das qualitätsvolle Stadtbild zu bewahren, muss der öffentliche Raum vor Überfrachtung und Verunstaltung geschützt werden. Daher sind Einbauten grundsätzlich zu vermeiden. Dabei ist zu prüfen, ob die Möglichkeit besteht, LIS in bereits bestehende (technische) Bauwerke, Anlagen oder Gebäude zu integrieren.

Es sollte eine möglichst schlichte, einheitliche Gestaltung erfolgen. Ziel ist dennoch, eine gewisse Wiedererkennung im Straßenraum zu bewirken und dadurch eine gute Auffindbarkeit zu ermöglichen. Aus diesem Grund bedarf die gestalterische Umsetzung der Ladesäulen einer Abstimmung mit den Denkmalbehörden. Nur gestalterisch abgestimmte E-Ladesäulen sollten dann in den Katalog zur „Stadtmöblierung der Landeshauptstadt Wiesbaden“ aufgenommen werden. Dieser Katalog dient als Arbeitshilfe und wird allen Planern und Entscheidungsträgern zur Verfügung gestellt. Er ist keine Satzung und besitzt dementsprechend keine Rechtsverbindlichkeit. Es empfiehlt sich daher und ist aktuell in Planung, die städtischen Gestaltungsrichtlinien für die Errichtung von Ladesäulen in den Gestattungsvertrag von Amt 66 (Straßenbaulastträger – Tiefbau und Vermessungsamt) aufzunehmen. Hierfür ist die rechtliche Verbindlichkeit zu prüfen.

47 § 1 Abs. 6: Nr. 5 Belange der Baukultur, Nr. 7 Belange des Umweltschutzes, Nr. 9 Belange des Personen- und Güterverkehrs

48 vgl. Wilhelm et al. 2011, S. 23; vgl. Harendt/Mayer 2015, S. 13

49 vgl. Boesche et al. 2017, S. 14

Im Wesentlichen können diese Richtlinien folgende Inhalte haben:

- Größe, Maße,
- Farbgebung,
- welche Signets oder Logos angebracht werden dürfen und deren Größe (keine Werbung),
- Telefonnummer der technischen Hotline,
- graphische Darstellung über Bedienbarkeit,
- Ausnahmen⁵⁰.

Darüber hinaus sind Anforderungen des Denkmalschutzes einzuhalten, zumal ein Großteil Wiesbadens denkmalgeschützt ist. Es wurde beschlossen, dass es keine Ausschlussbereiche des Denkmalschutzes für LIS bestehen. In den vielen denkmalgeschützten Bereichen in Wiesbaden, der Innenstadt, den Villengebieten und den Vorortkernbereichen sind Ladesäulen denkbar, jedoch sind ggf. Einzelfallentscheidungen in Abstimmung mit dem Landesamt für Denkmalpflege notwendig. Nicht alle Standorte sind gleich sensibel. Grundsätzlich gilt, je weniger Ladesäulen und je weniger Sichtbarkeit im öffentlichen Straßenraum desto besser. Mit der Antragstellung sollen konkrete Plätze/Standorte festgelegt werden. Aus denkmalfachlicher Sicht sollte die überwiegende Aufstellung der Ladesäulen im privaten/halböffentlichen Bereich angestrebt werden.

Sollte sich der gewählte Standort einer Ladesäule auf einem Flurstück des Grünflächenamtes befinden oder sich der Standort bzw. dessen Zuleitung innerhalb eines zu schützenden Wurzelbereiches (Traufbereich der Krone plus 1,5 m) von öffentlichen Bäumen in Straßen, Grünanlagen oder Kinderspielplätzen befindet, dann ist hierfür i.d.R. eine Einzelfallentscheidung des Grünflächenamtes auf Basis von Wurzelsondierungen, Suchschlitzen und Ähnlichem zu treffen. Das Grünflächenamt lehnt Ladesäulen innerhalb von Schmuck- und Staudenbeeten ab.

5.3.4 Verkehrssicherungspflichten/Sicherheit und Leichtigkeit des Straßenverkehrs

Wer eine Gefährdung in seinem Zuständigkeitsbereich schafft, muss alle nötigen Vorkehrungen treffen, drohende Gefahren für Dritte, die durch diese Gefahrenstelle entstehen, abzuwenden. Somit müssen beispielsweise Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die das Stolpern über ein Kabel verhindern. Für die Verkehrssicherungspflichten im öffentlichen Straßenraum ist der Straßenbaulastträger zuständig. Da der LIS-Betreiber jedoch eine Gefahrenquelle schafft, empfiehlt es sich, die Verkehrssicherungspflichten genau zu regeln. Im Zuge der Genehmigung einer LIS können die Verkehrssicherungspflichten beispielsweise als Bedingung an den Antragsteller abgegeben werden. Werden die Verkehrssicherungspflichten nicht eingehalten, kann dies ggf. zu Schadensersatzansprüchen führen⁵¹. Darüber hinaus müssen Verkehrssicherungspflichten auch während der Bauarbeiten eingehalten werden. Daher bedarf es ggf. einer Anpassung der Beschilderung während der Bauarbeiten, unter Umständen eine Sperrung der Straße oder einer Verkehrsumleitung⁵².

5.3.5 Ausweisung von Sonderparkflächen

Für Parkflächen in der Nähe oder an Ladestationen kann eine entsprechende Beschilderung oder Markierung angebracht werden, um Elektrofahrzeugen Parkflächen vorzuhalten oder während des Ladevorganges von Parkgebühren oder Halteverbote zu befreien (vgl. Kapitel 6.1.1). Änderungen der Verkehrszeichen und Bodenmarkierungen im Straßenraum erfordern eine Anordnung durch die Straßenverkehrsbehörde⁵³.

Elektrofahrzeuge können auf Grundlage des § 3 Elektromobilitätsgesetz (EmoG) bevorrechtigt werden. Unter Berücksichtigung der Anforderungen des EmoG ordnet die Straßenverkehrsbehörde die

50 vgl. SSUK 2014, S. 12

51 vgl. § 823 BGB

52 vgl. startset-elektromobilität o.J. b, S. 4

53 vgl. SSUK 2014, S. 19

entsprechenden Zeichen und Zusatzzeichen an⁵⁴. Nach der Verwaltungsvorschrift der StVO zu § 45 Abs. 1g (Parkbevorrechtigung für elektrisch betriebene Fahrzeuge) sollen bei der Standortwahl die Auswirkungen auf den Verkehr Berücksichtigung finden, insbesondere die Verträglichkeit zum ÖPNV.⁵⁵ Seit Mitte November 2018 sind die Stellflächen an Ladesäulen in Wiesbaden mit entsprechenden Schildern versehen. Zwischen 8 bis 20 Uhr können E-Fahrzeuge an der Ladestation für maximal 2 Stunden kostenlos parken und ihr Fahrzeug laden⁵⁶.

Wichtig ist, dass der Straßenverkehrsbehörde die finalen, von allen Ämtern abgestimmten, Standorte und Verkehrszeichenpläne übergeben werden. Dies soll Doppelarbeit vermeiden, denn der Planungsprozess kann vier bis sechs Wochen dauern, welche sich bei vermehrter Änderung der Standorte und Gegebenheiten verlängert.

5.4 Erteilung der Gestattung

Liegen alle Voraussetzungen für eine Genehmigung vor, wird von der zuständigen Behörde (Tiefbau- und Vermessungsamt) die Gestattung zur Nutzung des öffentlichen Straßenraums erteilt. Üblicherweise werden folgende Pflichten genannt:

- Regelung der Verkehrssicherungspflichten oder Übertragung,
- zeitliche Befristung,
- technische Vorgaben,
- Gestaltung der LIS und Kennzeichnung der Stellfläche,
- Betriebspflichten (z.B. regelmäßige Berichtserstattung),
- Vorgaben zu Parken und Gebühren,
- Verwendung Ökostrom,
- Rückbaupflicht.

Der Vertrag wird mit den notwendigen Bedingungen und dem Verweis auf einzuhaltende Richtlinien der Stadt versehen. Jedoch bietet er die Möglichkeit gewisse Aspekte auszuhandeln.

5.5 Tiefbauarbeiten, Aufstellung und Regelbetrieb

Es ist eine gesonderte Genehmigung für Grabungsarbeiten im öffentlichen Straßenraum einzuholen, um die Ladestation an das Stromnetz anzuschließen. Die Berechtigung erteilt der jeweilige Straßenbulasträger (Tiefbau- und Vermessungsamt). Dem Antrag auf Genehmigung der Tiefbauarbeiten ist i.d.R. eine Schilderung der Bauarbeiten, Adresse des Standortes, die Zeitspanne der Arbeiten und ein Verkehrszeichenplan anzufügen. Ein entsprechender Vordruck für den Antrag befindet sich auf der Internetseite der LH Wiesbaden. Die vollständigen Unterlagen sind notwendig für die Bearbeitung in der Straßenverkehrsbehörde, welche für den Zeitraum der Bauarbeiten u.a. die erforderlichen Verkehrszeichenpläne anordnet. Hierfür benötigt die Straßenverkehrsbehörde i.d.R. 14 Tage Bearbeitungszeit. Die Bauarbeiten an der öffentlichen Straße müssen von einem Unternehmen durchgeführt werden, dass bei dem Tiefbauamt zugelassen wurde⁵⁷. Zudem sind die Bauarbeiten vier Wochen vor Beginn der Regulierungsbehörde zu melden. Die Regulierungsbehörde ist die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. Die Mitteilung über den Aufbau kann schriftlich oder elektronisch erfolgen⁵⁸. Die Genehmigung der Tiefbauarbeiten kann gleichzeitig mit dem Antrag auf Gestattung für Ladeinfrastruktur erfolgen.

Sollten bei den Grabungsarbeiten Bodendenkmäler oder Ausschachtungen (Funde) entdeckt werden, muss dies gemäß § 21 des Hessischen Denkmalschutzgesetzes (HDSchG) unverzüglich dem

54 vgl. Wilhelm et al. 2011, S. 24

55 vgl. § 45 Abs. 1g Nr. 45b – 45c VwV-StVO

56 vgl. Leubner 2019

57 vgl. Bonan et al. 2014, S. 17; vgl. Wilhelm et al. 2011, S. 26 f.

58 vgl. § 4 Ladesäulenverordnung (LSV)

Landesamt für Denkmalpflege mitgeteilt werden. Bodendenkmäler sind Kulturdenkmäler im Sinne des § 2 Absatz 2 Nr. 2 des HDSchG. Hinweise auf Bodendenkmäler geben u.a. bodenfremde Materialien wie beispielsweise bearbeitete Steine, Keramik, Metall, Knochen, aber auch auffällige Bodenverfärbungen sowie bauliche Relikte.

Der Aufbau der LIS muss entsprechend der Anordnung der Straßenverkehrsbehörde abgesperrt und gekennzeichnet sein. Ggf. wird eine Verkehrsumleitung benötigt. Ist die Ladesäule erbaut, gehen die Verkehrssicherungspflichten auf den Antragssteller über. Diese können, wie zuvor erwähnt, in den Nebenbestimmungen des Verwaltungsaktes oder vertraglich festgeschrieben sein. Die Regulierungsbehörde kann eine regelmäßige Prüfung der technischen Anforderungen durchführen. Werden diese nicht eingehalten, kann der Betrieb der LIS untersagt werden⁵⁹.

Ein vereinfachter Leitfaden zum Genehmigungsprozess ist im Anhang aufgeführt.

5.6 Fazit und Handlungsempfehlungen

Da aktuell in Wiesbaden kein einheitliches Genehmigungsverfahren für Ladeinfrastruktur existiert, besteht hier dringender Handlungsbedarf. Für den Ausbau von Ladeinfrastruktur ist ein zeiteffizienter Prozess notwendig. Die vorangegangenen Ausführungen sollen dabei als Übersicht zu den erforderlichen Informationen und Materialien als eine Hilfestellung für die Verwaltung dienen. Innerhalb der Veranstaltungen mit der kommunalen Verwaltung in Wiesbaden wurden hierfür Zuständigkeiten ermittelt und Prüf Aspekte gesammelt.

Da in den Veranstaltungen mit der kommunalen Verwaltung ein Konzessionsmodell präferiert wurde, um den einheitlichen und koordinierten Aufbau zu forcieren, ist dies nun als nächster Schritt umzusetzen. Dazu muss die LH Wiesbaden Entscheidungen bzgl. des Setzens von Rahmenbedingungen und der zeitnahen Ausschreibung treffen, um den LIS-Ausbau frühzeitig geregelt voranzutreiben. Möglichkeiten der Konzession wurden hierfür in Workshops diskutiert.

Aufgrund der oftmals geäußerten Bedenken bzgl. einer Überfrachtung des Straßenraums und den damit einhergehenden Flächenkonkurrenzen, soll im Genehmigungsprozess zunächst ebenfalls geprüft werden, ob als Standort für LIS geeignete halböffentliche Flächen in Frage kommen. Zudem müssen geeignete Maßnahmen entwickelt werden, um diese verstärkt zu akquirieren. Dazu bieten sich u.a. Beratungsangebote oder Förderungen an. Außerdem könnten direkt bei der Standortanfrage Broschüren oder Informationsunterlagen zugesendet werden, in denen u.a. erläutert wird, warum halböffentliche Flächen aus Nutzersicht so interessant sind.

Es ist sinnvoll und notwendig alle benötigten Informationen komprimiert in einem Musterantrag zu sammeln. Es wird daher empfohlen, einen Musterantrag zu veröffentlichen. Die gewählten Standorte sollten, möglichst digital über ein Portal, eingereicht und bearbeitet werden. Die Möglichkeiten sind durch die Verwaltung zu prüfen.

Einheitliche Richtlinien sowie Standards für LIS sollten im Gestattungsvertrag integriert sein, um eine rechtssichere Gestaltung zu gewährleisten.

Vorgehen sollte sich grundsätzlich an dem Leitfaden im Anhang (vgl. Tabelle 25) orientieren. Dieser wurde während einer Verwaltung mit den Ämtern abgestimmt.

⁵⁹ vgl. § 5 LSV

6 Privilegierung von Elektrofahrzeugen

Die Bundesregierung hat in den Klimaschutzzielen beschlossen, die Treibhausmissionen in Deutschland um 80 % bis 2050 gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Daraus abgeleitet soll der Verkehrssektor 40 % des Endenergieverbrauches bis 2050 gegenüber 2005 reduzieren. Großes Potential bietet die Verlagerung des Individualverkehrs auf energieeffizientere Verkehrsträger (Bus, Straßenbahn, usw.), um die Klimaschutzziele zu erreichen.

Dennoch ist der private Autobesitz weiterhin stark ausgeprägt. In Deutschland besitzen im Durchschnitt 527 von 1.000 Einwohnern ein Auto⁶⁰. Dabei kann durch die Verbesserung der Energieeffizienz der Motoren durch den Einsatz von elektrischen Antrieben ein großer Beitrag geleistet werden. Werden die E-Fahrzeuge zudem mit Strom aus erneuerbaren Energien geladen, sind diese (lokal) nahezu CO₂-frei. Darüber hinaus sind die Motoren deutlich leiser als die von Verbrennern. Für Kommunen entstehen daraus große Potentiale, städtische Problemstellungen wie die Reduktion von Luft- und Lärmmissionen, anzugehen.

Aus den klimapolitischen Zielsetzungen leitet sich daher die Notwendigkeit ab, Elektromobilität zu fördern. Demzufolge verabschiedete die Bundesregierung am 5. Juni 2015 das Elektromobilitätsgesetz (EmoG), welches bis zum 31. Dezember 2026 befristet ist. Ziel ist es, durch die Gestaltung von straßenverkehrlichen Anreizen, die Nutzung von Elektrofahrzeugen attraktiver zu gestalten und dadurch den Markthochlauf voranzutreiben. Aus Erfahrungen der Modellregionen und Schaufensterprojekte der Bundesregierung wurde deutlich, dass Kommunen zunehmend interessiert an solchen Privilegierungen sind. Besonders die Reservierung von Sonderparkflächen für Elektrofahrzeuge an Ladestationen hatte zuvor keine rechtssichere Grundlage⁶¹.

Das Gesetz bezieht sich gemäß § 2 (Begriffsbestimmung) auf rein batterie-elektrische Fahrzeuge, Brennstoffzellenfahrzeuge und Plug-In-Hybride. Dabei müssen Hybridfahrzeuge bestimmte Bedingungen erfüllen: sie müssen weniger als 50 g/km CO₂ ausstoßen oder mindestens 40 km⁶² rein elektrisch fahren können. Privilegiert werden nur Fahrzeuge, welche mit einer deutlich sichtbaren Kennzeichnung, anhand eines E-Kennzeichens, versehen sind. Die Beantragung erfolgt bei dem zuständigen Zulassungsbezirk. Hierfür wird in der Regel eine Gebühr für den Verwaltungsaufwand erhoben⁶³. Zudem hängt die Zuteilung eines E-Kennzeichens davon ab, um welche Fahrzeugklasse es sich handelt (§ 1 Anwendungsbereich EmoG). Folgende Fahrzeugklassen aus Tabelle 9 fallen unter den Anwendungsbereich des EmoG:

60 vgl. Infas/DLR 2018, S. 69

61 vgl. Harendt et al. 2018, S. iii

62 Seit 2018 soll die Reichweite 40 km betragen, zuvor waren es 30 km.

63 § 9a Abs. 1 der FZV wird das für die Bevorrechtigung der Elektrofahrzeuge gemäß § 4 Abs. 1 EmoG

Tabelle 9: Fahrzeugklassen, welche in den Anwendungsbereich des EmoG fallen⁶⁴

Europäische Fahrzeugklasse	Erläuterung
M1	Kraftfahrzeuge für die Personenbeförderung mit max. 8 Sitzplätzen außer dem Fahrersitz (Automobile, Wohnmobile)
N1	Kraftfahrzeuge für die Güterbeförderung mit max. 3,5 t Gesamtmasse (LKW, Lieferwagen)
L3e	Zweirädrige Kraftfahrzeuge ohne Beiwagen mit Hubraum > 50 cm ³ und einer Höchstgeschwindigkeit von mehr als 45 km/h (Motorräder)
L4e	Krafträder mit Beiwagen (Motorräder)
L5e	Dreirädrige Kraftfahrzeuge (drei symmetrisch angeordnete Räder) mit Hubraum > 50 cm ³ und einer Höchstgeschwindigkeit von mehr als 45 km/h (Tikes)
L7e	Vierrädrige Kraftfahrzeuge mit einer Leermasse von 400kg ⁶⁵ ohne Masse von Batterien im Falle von Elektrofahrzeugen (Nutzleistung < 15 kW) Diese Fahrzeuge gelten als dreirädrige KFZ und müssen den techn. Anforderung von L5e genügen (Bsp.: Quads)

Der § 3 Abs. 4 (Bevorrechtigungen) des EmoG beschreibt vier Privilegierungen. Durch die Schaffung des EmoG erfolgten zudem Änderungen in der Straßenverkehrsordnung (StVO) und eine Anpassung der Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV). Das EmoG beschreibt folgende Privilegierungsmöglichkeiten:

- 1) Bevorrechtigungen für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen
- 2) Bevorrechtigung bei der Nutzung von für besondere Zwecke bestimmten öffentlichen Straßen, Wegen oder Teile von diesen
- 3) Bevorrechtigung durch das Zulassen von Ausnahmen von Zufahrtsbeschränkungen oder Durchfahrtsverboten
- 4) Bevorrechtigung im Hinblick auf das Erheben von Gebühren für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen

Die Kommunen besitzen hierbei deutliche Handlungsmöglichkeiten, um Elektrofahrzeuge gegenüber konventionellen Antrieben zu privilegieren. Dabei handelt es sich um nicht-monetäre Anreize, durch das Reservieren von Parkflächen oder der Freigabe von Busspuren, aber auch um monetäre Anreize, durch die Reduzierung oder den kompletten Erlass der Parkgebühren.

6.1 Einschätzungen der Privilegierungen nach dem EmoG

Nicht alle der Privilegierungsmöglichkeiten finden in den Kommunen Anwendung. Das EmoG bietet zwar vielfältige Chancen, u.a. um den E-Wirtschaftsverkehr in der Stadt zu fördern, aber auch Herausforderungen, welche sorgfältig mit den Zielen der Stadt und den bestehenden Konzepten bezüglich Parkraummanagement und finanziellen Möglichkeiten abgeglichen werden müssen. In folgenden Kapiteln werden daher die Privilegierungsmöglichkeiten erläutert sowie Vor- und Nachteile herausgearbeitet.

6.1.1 Parkbevorrechtigung/Ausweisen von Sonderparkplätzen für Elektrofahrzeuge

Gemäß § 3 Abs. 4 Nr. 1 liegt es im Entscheidungsspielraum der Kommune (genauer der Straßenverkehrsbehörde), neue oder bestehende Stellplätze exklusiv für gekennzeichnete E-PKW zu reservieren. Dabei ist es unabhängig davon, ob sich die Stellflächen an LIS befinden oder nicht.

Kommunen haben meist große Schwierigkeiten dabei, geeignete Parkflächen auszuweisen, denn in den meisten Städten besteht ein erheblicher Parkdruck. Das Ausweisen von exklusiven Parkflächen für E-PKW würde diese Situation verschärfen und zu vermehrten Parksuchverkehren führen⁶⁶.

⁶⁴ vgl. §1 EmoG (Anwendungsbereich)

⁶⁵ 550 kg bei Fahrzeugen der Güterbeförderung

⁶⁶ vgl. Harendt 2018, S. 38

Parkflächen für Elektrofahrzeuge in der Innenstadt würden die Attraktivität erhöhen, die Innenstadt mit dem E-Fahrzeug zu besuchen, jedoch wiederum Verkehr induzieren. Hierbei muss eine Abwägung der verfolgten Zielsetzungen erfolgen. Dennoch handelt es sich um CO₂-neutralen Verkehr, welcher einen Beitrag zu den Klimaschutzzielen leisten kann.

Die Reservierung von Parkflächen neben Ladestationen erscheint jedoch in vieler Hinsicht sinnvoll. Ein flächendeckendes Netz von Ladestationen ist Grundvoraussetzung für den Markthochlauf und der Ertüchtigung von Elektrofahrzeugen. Das EmoG bietet hierbei die Möglichkeit, die Stellflächen neben Ladestationen für E-PKW freizuhalten, damit diese ihre notwendigen Ladungen durchführen können. Diese Handlungsmöglichkeit wurde in Wiesbaden bereits umgesetzt. Elektroautos haben die Möglichkeit, tagsüber zwischen 8 bis 20 Uhr 2 Stunden lang an den Ladestationen zu laden. In der Nacht kann dies sogar ohne zeitliche Begrenzung geschehen. Hintergrund ist die Vermeidung von Überbelegungen und das Erreichen einer hohen Auslastung der Ladesäule. Besonders in hochverdichteten Gebieten mit einer angespannten Parkraumsituation, wie beispielsweise die Wiesbadener Innenstadt oder Stadtteile wie Westend, empfiehlt es sich, das Parken an die Notwendigkeit einer Ladung zu koppeln.

Für die Reservierung der Parkflächen ist eine Beschilderung notwendig. Allgemein geht die StVO von dem Grundsatz aus, so wenige Verkehrszeichen wie möglich anzuordnen, um den Straßenraum vor Überfrachtung und sogenannten „Schilderwäldern“ zu schützen. Seit Mai 2017 wurde der Katalog der Verkehrszeichen (VzKat) überarbeitet und als Verwaltungsvorschrift der Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) angefügt und veröffentlicht. In diesem Zuge wurden auch einheitliche Standards für eine zulässige Beschilderung von Ladesäulen für Elektrofahrzeuge integriert⁶⁷. Zuvor hatte dies bei der Umsetzung in den Kommunen zu großen Unsicherheiten und Unterschieden geführt. Unsicherheiten bestanden u.a. bei der Entscheidung, inwiefern Falschparker sanktioniert werden sollen. Dabei kann es sich um Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor handeln, aber auch E-PKW, welche Ladesäulen blockieren, ohne zu laden. Daher sollte das Parken an Ladestationen stets mit dem Ladevorgang verbunden und durch eine Höchstparkdauer beschränkt sein. Dazu dient die rechtssichere Beschilderung. Nach der Erprobung durch einige Kommunen bewirkte die Bodenmarkierungen einen positiven Effekt auf die Reduzierung der Fehlbelegungen⁶⁸. Diese ist jedoch immer mit entsprechender Beschilderung anzubringen, um rechtssicher gegen Falschparker vorzugehen. Da im EmoG keine Vorgehensweise festgelegt ist, ist es dem Landesrecht überlassen, unter welchen Voraussetzungen Abschleppmaßnahmen eingeleitet werden. Dies führt zu Unsicherheiten in den Kommunen, sodass meist nur Bußgelder verteilt werden. Im Falle einer Fehlbelegung eines Parkplatzes ist nur der Eigentümer bzw. dessen Beauftragter berechtigt, das Fahrzeug abschleppen zu lassen. Im öffentlichen Verkehr ist dafür die Polizei zuständig. Einige Kommunen schleppen Falschparker an Ladestationen regelmäßig ab⁶⁹.

6.1.2 Die Freigabe von Sonderspuren für Elektrofahrzeuge

Durch § 3 Absatz 4 Nr. 2 können Sonderspuren auf Straßen oder Wegen für Elektrofahrzeuge freigegeben werden. Dabei handelt es sich i.d.R. um die Freigabe von Busspuren.

Aufgrund der höheren Beförderungsleistung werden dem ÖPNV im öffentlichen Verkehr Privilegien eingeräumt, so auch auf Busspuren. Diese werden allgemein dort eingerichtet, wo hohe Verkehrsbelastungen bestehen und dadurch für den Busverkehr große Zeitverluste entstehen. Zudem sind Lichtsignalanlagen (LSA) an Knotenpunkten in vielen Städten so konfiguriert, dass der Busverkehr ebenfalls begünstigt behandelt wird⁷⁰.

Durch die Freigaben von Busspuren für den E-MIV, kommt es zur Vermischung von Individualverkehr und ÖPNV. Dies birgt vielfältige Herausforderungen. Zumal es sich bei E-PKW weiterhin um

67 vgl. VzKat.de 2017

68 vgl. Harendt et al. 2018, S. 38

69 vgl. Aiomag.de 2018

70 vgl. DST/VDV 2015, S. 7

MIV handelt und dies mit den Zielsetzungen der Stadt in Konkurrenz stehen könnte. Wiesbaden verfolgt, wie in Kapitel 0 aufgeführt, die Zielsetzung den *ÖPNV- und Radanteil zu steigern* und den *ÖPNV zu beschleunigen*. Die Freigabe von Busspuren ist daher kritisch zu betrachten, da finanzielle Aufwände ebenso in den Ausbau und die Beschleunigung des ÖPNV investiert werden könnten. Vielerorts sind die Busspuren darüber hinaus auch für Radfahrer, Taxen oder Einsatzfahrzeuge freigegeben. Die Bewilligung von E-Fahrzeugen auf den Busspuren kann neben einer Verlangsamung des ÖPNV ebenfalls zu Sicherheitsrisiken führen. Es ist daher eine Eignungsprüfung notwendig. Grundsätzlich muss sichergestellt werden, dass

- die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs gewährleistet wird,
- die Leistungsfähigkeit an Kreuzungen und LSA nicht verlangsamt/beeinträchtigt wird sowie
- die Erfordernisse des Busverkehrs nicht durch den E-MIV gestört werden⁷¹.

Hierfür müssen die Straßenverkehrsbehörde, die Verkehrsplanung sowie der örtliche ÖPNV-Anbieter (ESWE Verkehr) eng zusammenarbeiten. Werden Baumaßnahmen vorgenommen, ist ebenfalls der Straßenbaulastträger einzubinden. Bisher machen nur sehr wenige Kommunen in Deutschland von dieser Regelung Gebrauch und dies nur auf Stecken ohne LSA und einer Streckenlänge kleiner 100 m⁷². Dadurch sollen Konflikte zwischen den Verkehrsträgern vermieden werden.

Dennoch bringt die Freigabe von Bussonderstreifen einen öffentlichkeitswirksamen Effekt. Die Kommunen bekennen sich zur Stärkung der Elektromobilität und fördern dadurch eine öffentliche Diskussion. Diese Maßnahme sollte nur umgesetzt werden, wenn der abzuschätzende Aufwand verhältnismäßig gering ausfällt und der ÖPNV keine Nachteile daraus zieht.

Der Verkehrsdienstleister ESWE Verkehr und die Straßenverkehrsbehörde differenziert sich von der Nutzung von Busspuren für den elektrischen Privatverkehr. Die Öffnung der Busspuren der LH Wiesbaden für die Mitnutzung durch private Elektrofahrzeuge hätte Beeinträchtigungen für den Busverkehr zur Folge. Zum einen würden sich die Pünktlichkeit und Anschlusssicherheit verschlechtern. Zum anderen können die eingesetzten Busse mit den Lichtsignalanlagen datentechnisch kommunizieren. Befinden sich E-Pkw an den Lichtsignalanlagen vor den Bussen, so ist der Aspekt der ÖPNV-Beschleunigung durch Vorrangschaltungen hinfällig. Gemäß Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr in Hessen ist es Ziel, den ÖPNV als wichtige Komponente zur Bewältigung des Gesamtverkehrsaufkommens zu stärken. Zur Umsetzung gehören Maßnahmen zur Beschleunigung und Bevorrechtigung des ÖPNV. Dem läuft die Öffnung von Busspuren für private Elektrofahrzeuge zuwider.

6.1.3 Ausnahmen für Elektrofahrzeugen bei Zu- und Durchfahrtsverboten

§ 3 Absatz 4 Nr. 3 erlaubt es den Kommunen für gekennzeichnete E-Fahrzeuge Ausnahmen bei Zufahrtsbeschränkungen und Durchfahrtsverboten auf öffentlichen Wegen oder Straßen einzuräumen.

Die Zunahme des Wirtschaftsverkehrs stellt Kommunen vor neue Herausforderungen. Durch das Wachstum von Lieferungsleistungen steigt das Verkehrsaufkommen. Diese Entwicklung konkurriert daher mit Zielsetzungen der Verkehrsreduzierung und CO₂-Senkung. So hat die EU Kommission beschlossen, dass Strategien entwickelt werden sollen, um eine CO₂-freie Stadtlogistik bis 2030 voranzutreiben⁷³. Im gewerblichen Bereich kann das EmoG die Etablierung der Elektromobilität innerhalb der Stadtlogistik vorantreiben. Hierfür kommen grundsätzlich Kurier-, Express- und Paket-Dienste (KEP-Dienste) mit überwiegend leichten Nutzfahrzeugen, die Einzelhandelsbelieferung mit großen Nutzfahrzeugen sowie Handwerker und Gewerbebetreibende,

71 vgl. DST/VDV 2015, S. 7

72 vgl. Harendt 2018, S. 40

73 vgl. Europäische Kommission 2011, S. 26

welche für ihre dienstlichen Wege i.d.R. PKW verwenden, in Frage. Aufgrund ihrer begrenzten Einsatzgebiete, dem verhältnismäßig geringen Warengewicht und den An- und Abfahrtvorgängen⁷⁴ ist der Einsatz von Elektrofahrzeugen besonders bei KEP-Diensten sinnvoll. In den letzten Jahren nahm die Zustellung an private Empfänger deutlich zu. Mehr als die Hälfte der Paketdienstleistungen 2016 in Deutschland waren auf die Zustellung an Privatpersonen zurückzuführen. Die Entwicklung ist auf den wachsenden Online-Handel zurückzuführen⁷⁵. Auch in den kommenden Jahren bis 2025 wird ein zunehmendes Wachstum der Liefervolumina der KEP-Dienstleistungen angenommen.

Durch die Ausdehnung von Lieferzeiten oder die Aufhebung von Zufahrtsverboten können Anreize für die Umrüstung auf Elektrofahrzeuge gesetzt werden. So haben erste Projekte in Deutschland aber auch in den Niederlanden oder England gezeigt, dass durch die erweiterten Lieferzeiten in verkehrsrärmere Zeiten nicht nur Zeit, sondern auch Kosten und Schadstoffe minimiert werden konnten. Grundvoraussetzung sollte dabei jedoch immer die Belieferung mit Elektrofahrzeugen sein, da strenge Richtlinien für Lärmemissionen herrschen und diese nur mit Elektrofahrzeugen eingehalten werden können. Durch die Einsparungen der Lieferkosten können, aus Unternehmenssicht, schneller die Anschaffungskosten der teuren Fahrzeuge amortisiert werden⁷⁶.

Dennoch wird von vielen Kommunen die Aufhebung von Nachlieferverboten für Elektrofahrzeuge kritisch gesehen. Zwar sind die Motoren der E-Fahrzeuge wesentlich leiser als die von Verbrennern, jedoch erzeugt der Be- und Entladevorgang Lärm. Mit entsprechender Ausstattung (entsprechende Umschlagstechnik) und Anweisungen der Mitarbeitenden, können dennoch die Grenzwerte für Lärmmissionen eingehalten werden.

Die Aufhebung von Zufahrtsverboten in Fußgängerzonen wird von vielen Kommunen kritisch bewertet. Diese dienen der Aufenthaltsqualität und dem Schutz der Fußgänger. Jedoch könnte eine Aufhebung für Handwerker eine Erleichterung und Anreiz sein, wenn diese ihre dienstlichen Tätigkeiten bei Privatpersonen ausführen⁷⁷. Diese Maßnahme sollte jedoch zeitlich begrenzt durchgeführt werden, bis der Markthochlauf erreicht wurde.

Die Straßenverkehrsbehörde Wiesbadens differenziert sich deutlich von dieser Maßnahme aufgrund von straßenbehördlichen und verkehrspolizeilichen Aspekten. Fußgängerzonen oder Wirtschaftswege sind nicht aufgrund der Luftverschmutzung beschränkt ausgewiesen, sondern aufgrund der speziellen und abzugrenzenden Nutzungsart. Aufgrund dessen ist an den Durchfahrtsverboten festzuhalten. Ähnlich dürfte es sich bei vergleichbaren Fällen darstellen. Bedenkenfreie Anwendungsfälle sind derzeit nicht erkennbar.

6.1.4 Reduzierung oder Verzicht von Parkgebühren für Elektrofahrzeuge

Entsprechend § 3 Absatz 4 Nr. 4 EmoG können Kommunen eine Reduzierung oder kompletten Verzicht der Parkgebühren veranlassen. Aufgrund der aktuell hohen Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen wird die Reduzierung oder der Verzicht der Parkgebühren von den Elektrofahrzeugnutzern äußerst positiv bewertet.

Gemäß der StVO (§ 13 Absatz 2 Satz 2) müssen die Parkflächen in Bereichen der angeordneten Parkraumbewirtschaftung durch eine Beschilderung gekennzeichnet sein. Die Kosten für die Beschilderung müssen von den Kommunen aus eigener Kasse gezahlt werden. Zudem verzichten diese auf die Einnahmen der Parkgebühren. Dies führt zu einer finanziellen Belastung, welche die Kommunen alleine tragen müssen.

Häufig wird daher ein Aufkleber an den Parkautomaten als kostengünstige, praktikable Variante befestigt, der die Elektrofahrzeugnutzer darauf hinweist, dass diese allgemein mit Auslage einer

74 Dadurch entstehen hohe Emissionen. Bei E-Fahrzeugen besteht hierbei jedoch die Möglichkeit der Bremsenergieerückgewinnung.

75 vgl. Manner-Romberg/Müller-Steinfahrt 2017, S. 50 ff.

76 vgl. Aichinger 2014, S. 50; vgl. Stockmann 2016, S. 4 ff.

77 vgl. Harendt et al. 2018, S. 41

Parkuhr für einen bestimmten Zeitraum kostenlos parken können. Darüber hinaus soll durch diese Maßnahme auch die Übersichtlichkeit im Straßenraum gewährleistet werden, da eine zusätzliche Beschilderung vermieden wird. Aufkleber an den Parkscheinautomaten sind nicht rechtskonform mit der StVO, werden jedoch im Hinblick auf die Novellierung toleriert⁷⁸.

Durch den Beschluss der Stadtverordnetenversammlung der LH Wiesbaden vom 04. April 2019 wurde der *Entwurf zur Änderung der Satzung über die Gebühren für die Benutzung von Parkplätzen im öffentlichen Straßenraum (Parkgebührenordnung) für elektrisch betriebene Fahrzeuge* als Satzung beschlossen⁷⁹. Danach sind Elektrofahrzeuge im gesamten Stadtgebiet von Parkgebühren befreit und können auf von der Stadt bewirtschafteten Parkflächen kostenfrei für maximal 3 Stunden parken. Die Voraussetzung dafür ist ein E-Kennzeichen und die Auslage einer Parkscheibe⁸⁰. Diese Maßnahme kann befristet erfolgen, um Auswirkungen nach Ablauf zu evaluieren und ggf. anzupassen⁸¹.

6.2 Fazit und Handlungsempfehlungen

Städtische Problemstellungen können, durch die Verbesserung der Antriebe und somit Emissions einsparung, angegangen werden. Um einen individuellen Beitrag für die Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten, sind konkrete Handlungsmaßnahmen einzuführen und zu etablieren. Das EmoG bietet hierbei rechtssichere Grundlagen, auf die zurückgegriffen werden kann, um monetäre wie auch nicht-monetäre verkehrliche Anreize schaffen zu können. Der Stadt sind somit deutliche Privilegierungen gegenüber den E-PKWs möglich.

Die LH Wiesbaden hat dabei schon wichtige Maßnahmen ergriffen. Die Stellflächen neben Ladestationen wurden ausschließlich für E-Fahrzeuge reserviert. Außerdem wurden auf den öffentlich bewirtschafteten Flächen im gesamten Stadtgebiet von Wiesbaden E-Fahrzeuge von Parkgebühren befreit. Nun ist es hierbei notwendig die Fehlbelegung durch Falschparker zu vermeiden. Für Elektrofahrzeugnutzer ist das Aufladen der Fahrzeuge notwendig, um im Verkehr nicht liegen zu bleiben, vor allem dann, wenn keine weitere Ladestation in der Nähe vorhanden ist. Um Unsicherheiten der Überwachung zu vermeiden, sind die Voraussetzungen von Abschleppmaßnahmen sowie Bußgelder im Vorhinein zu klären. Diese Maßnahmen müssen öffentlich und deutlich kommuniziert werden. Zunächst können hierfür noch Bußgelder erhoben werden, aber mittelfristig ist es notwendig die Falschparker abzuschleppen.

Die Aufhebung von Zu- und Durchfahrtsverboten sollte durch die kommunale Verwaltung geprüft werden. Dies kann für Handwerksunternehmen oder Pflegedienste interessant sein. Durch die Aufhebung von Zufahrtsbeschränkungen bspw. in Fußgängerzonen entstehen Vorteile, welche bei der Anschaffung neuer Fahrzeuge eine relevante Einflussgröße sind und den aktuell noch hohen Anschaffungspreis in ein Verhältnis setzen. Solche Maßnahmen sollten jedoch zeitlich befristet erfolgen, um den Markthochlauf zu unterstützen. Wenn jedoch zunehmend Elektrofahrzeuge in Wiesbaden vorhanden sind, stellt diese Privilegierung keinen wesentlichen Vorteil mehr dar.

Die Verlängerung von Lieferzeiten für die Belieferung mit Elektrofahrzeugen wird zur Etablierung einer umweltfreundlicheren Logistik empfohlen. Diese legen in den städtischen Zentren längere Wegstrecken zurück und führen zu stark zunehmenden Lieferverkehr. Solche Ausnahmeregelungen können u.a. auch über Satzungen erlassen werden. Aufgrund wachsender Lieferleistungen bietet diese Maßnahme eine große Anreizwirkung bei der Anschaffung und somit ein großes Potential bei der Schadstoffeinsparung.

78 vgl. Harendt et al. 2018, S. 39 f.

79 vgl. Stadtverordnetenversammlung LH Wiesbaden (2019): Beschluss Nr. 0102 vom 04.04.2019

80 vgl. Leubner 2019

81 vgl. Hamburg.de 2015

7 Stellplatzsatzung

Anhand einer Stellplatzsatzung regelt eine Gemeinde die Anzahl an Stellplätzen für Fahrzeuge und wie viele Abstellplätze für Fahrräder bei Neu- oder Umbau im privaten Bereich gebaut werden. Die meisten Landesbauordnungen geben den Gemeinden die Möglichkeit, den Stellplatzbau durch Satzungen zu regeln. Dies gilt auch für die LH Wiesbaden. Hessische Kommunen haben die Wahl, ob sie von dieser Satzungsermächtigung Gebrauch machen.

Für diese Entscheidung werden Faktoren wie die Größe der Gemeinde, der Standort, die Bevölkerung, das Verkehrsaufkommen und die Erschließung durch den ÖPNV herangezogen⁸². Aufgrund der Lage, Größe und Situation in der LH Wiesbaden erscheint es sinnvoll, Regelungen durch die Stellplatzsatzung festzulegen. Die aktuelle Stellplatzsatzung in Wiesbaden ist vom 18.03.2008. Diese kann durch neue gebräuchliche Instrumente ergänzt werden.

Der Aufbau von Parkraum kann darüber hinaus ebenfalls in Bebauungsplänen festgelegt werden (vgl. Tabelle 10). Aus diesem Grund sind konkrete Regelungen für Stellplätze auf begrenzte Neubaugebiete durch den Bebauungsplan möglich. Für stadteinheitliche Gestaltungsrichtlinien und Standards ist hingegen die Festlegung über eine Stellplatzsatzung zu empfehlen. Durch die Instrumente der Parkraumbewirtschaftung kann ebenfalls das Parkflächenangebot, zeitlich oder für bestimmte Nutzergruppen, beschränkt werden. Dabei empfiehlt es sich, die Beziehungen von Parkraummenge und dessen Bewirtschaftung als Ganzes zu betrachten und abzugleichen⁸³.

Tabelle 10: Instrumente des kommunalen Parkraummanagements (vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 11)

	Stellplatzangebot (Anzahl Stellplätze)	Parkraumbewirtschaftung (Nutzungsregeln)
Öffentlich	Bebauungsplan, Straßenverkehrsrecht	Straßenverkehrsrecht
Privat	Stellplatzsatzung (Bebauungsplan)	Kommune hat keinen Einfluss

7.1 Ziele einer Stellplatzsatzung

Der Hintergrund einer Stellplatzsatzung ist es, öffentliche Flächen für den fließenden Verkehr vorzuhalten und genügend private (somit auch halböffentlichen) Flächen für den ruhenden Verkehr zu schaffen. Die Stellplatzsatzung funktioniert nach dem Verursachungsprinzip. Bauvorhaben bei denen ein Zu- und Abfahrtsverkehr zu erwarten ist, wodurch ein Parkraumbedarf ausgelöst wird, müssen Stellplätze auf dem Grundstück vorsehen. Jedoch führt dies zu einem Komfortvorteil gegenüber anderen Verkehrsmitteln, da hierdurch die Sicherheit entsteht, direkt am Zielort parken zu können. Daher fördert ein mengenmäßig starkes Parkraumangebot den MIV. Der steigende KFZ-Verkehr führt zunehmend zu mehr Stau und negativen Umweltwirkungen, wie Lärm, Luftverschmutzung und Flächenverbrauch⁸⁴. Aus diesem Grund kann der Stellplatzbedarf durch verschiedene Maßnahmen reguliert werden.

Zweck der Stellplatzsatzung ist es, über die Menge der verfügbaren Stellplätze und dessen Beschaffenheit, Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bürger, ebenso wie auf eine nachhaltige Stadtgestaltung zu nehmen. Dabei soll ein stadtvträglicher Verkehr und ein attraktiver Lebensraum gefördert werden. Die Stellplatzsatzung ist daher für eine Vielzahl der Kommunen ein wichtiges Steuerungsinstrument der Stadt- und Verkehrsplanung⁸⁵.

Hierbei ist anzunehmen, dass Maßnahmen die in einer Stellplatzsatzung angewendet werden, langfristig zu betrachten sind. So können weniger Stellplätze kurzfristig zu einem erheblichen Parkdruck führen. Hieraus resultiert eine abnehmende Attraktivität des PKW-Verkehrs, da das lange Suchen

82 vgl. Förster et al. 2005, S. 28

83 vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 11 f.

84 vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 10 ff.

85 vgl. Heinrichs et al. 2015, S. 36

nach einem Stellplatz in der Nähe des Zielortes und der damit verbundene hohe Zeitaufwand Stress beim Nutzer auslöst. Über einen längeren Zeitraum betrachtet, sollte dies in Kombination mit dem Ausbau sowie der Verbesserung alternativer Verkehrsmittel zur Fahrzeugabschaffung führen. Mit Blick in die Zukunft wäre es denkbar, dass der Parkdruck sinkt sowie die Belastung für Stadt und Umwelt minimiert wird.

7.2 Regelungsmöglichkeiten der Stellplatzsatzung

Der Parkraumbedarf der von Bauvorhaben ausgelöst wird, hängt von unterschiedlichen Einflussfaktoren und dessen Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen ab. Die Menge der Stellplätze für bestimmte bauliche Anlagen muss angemessen berücksichtigt werden. Der Bau von Stellplätzen und Abstellplätzen wird hierbei durch unterschiedliche Regelungsgrößen beeinflusst⁸⁶. Neben den klassischen Instrumentarien, wie Herstellungspflicht und Stellplatzabläse, werden von den Kommunen mittlerweile weitere Maßnahmen ergriffen, um die Dimensionierung der Stellplätze stadt- und verkehrsverträglich zu gestalten. Ergänzend zu der Art und Menge der Stellplätze und Abstellplätze wird ebenfalls ihre Lage und Beschaffenheit geregelt. Die Regelungsmöglichkeiten bestehen für Stellplätze ebenso wie für Abstellplätze, jedoch werden beide differenziert betrachtet. Im Folgenden werden diese Regelungsmöglichkeiten erläutert sowie mit entsprechenden Beispielen unterlegt.

7.2.1 Herstellungspflicht

Eine der wichtigsten Regelungsgrößen der Stellplatzsatzungen ist die Herstellungspflicht. Diese wird als Mindestanzahl herzustellender Stellplätze und Abstellplätze verstanden. Dem Grundstückseigentümer bzw. Bauherrn steht es also frei, die bauliche Anlage um weitere Stellplätze zu erweitern. Die Mindestanzahl wird pauschal als Richtzahl ausgehend von der Lage, verkehrlicher, wirtschaftspolitischer und städtebaulicher Interessen von der Kommune ermittelt. Grundlegend ist hierbei Art und Maß der Nutzung der Bauvorhaben. Dabei wird sich auf die Größe des Grundstücks oder Menge der Wohneinheiten bezogen⁸⁷.

Entscheidend ist, dass die Anzahl der Stellplätze den typischen Anforderungen des Parkraumbedarfs gerecht wird. Die Richtzahlen für bestimmte Bauvorhaben sollten dabei leicht zu ermitteln sein, denn der Zweck dieses Verfahrens ist es, den Aufwand für Bauherren und Behörden gering zu halten⁸⁸.

Aufgrund § 52 Abs. 2 Nr. 3 der HBO ist zudem eine Beschränkung auf begrenzte Teile des Gemeindegebietes oder in bestimmten Ausnahmefällen erlaubt. Es kann dabei im Innenstadtbereich sinnvoll sein, die Anzahl an Stellplätzen zu beschränken oder zu untersagen. Demnach dürfen Bauherren nur eine begrenzte Anzahl an Stellplätzen errichten.

Eine Beschränkung kann im Zusammenhang mit der Erschließung durch den öffentlichen Verkehr (ÖV) und dessen Nutzung erfolgen. Der Radverkehr ist von dieser Beschränkung ausgenommen, da die Erschließungsqualität des ÖPNV geringe Auswirkung auf den Radverkehr ausübt⁸⁹.

Ebenfalls kann eine Beschränkung aus städtebaulichen und verkehrlichen Gründen erfolgen. So kann in dicht bebauten Gebieten, in denen der Stellplatzbau nur unter schweren Bedingungen möglich ist, eine Herabsetzung der Herstellungspflicht erfolgen. Solche Maßnahmen können den Neubau fördern, da wesentliche Kosten für die Herstellung der Stellplätze wegfallen⁹⁰.

86 vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 13 f.

87 vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 13 f.

88 vgl. Förster et al. 2005, S. 30 ff.

89 vgl. Bauaufsicht Frankfurt 2017, S. 5 ff.

90 vgl. Stadt Pforzheim 2011, S. 2 f.

Beschaffenheit, Ausstattung und Lage

Festlegungen von Anforderungen zur Lage, Beschaffenheit und Ausstattung von Stellplätzen und Abstellplätzen stellen einheitliche Qualitäts- und Sicherheitsstandards dar. Um Mindestanforderungen festzulegen, empfiehlt sich ein Verweis auf die landesrechtliche Garagenverordnung. Somit gehen die festgelegten Kriterien von Verordnung und Satzung nicht weit auseinander⁹¹.

Um die ökologischen Auswirkungen gering zu halten, können in der Satzung Anforderungen an die Bebauung und Bepflanzung eingesetzt werden. Regelungen für die Bepflanzung sind in vielen Stellplatzsatzungen schon integriert. Darüber hinaus kann festgelegt werden, dass die Befestigung des Bodens mit einem atmungsaktiven und wasserdurchlässigen Fundament hergestellt werden muss, um einer Versiegelung des Bodens entgegenzuwirken.

Die Festlegung zur Beschaffenheit von Abstellplätzen für Fahrräder kann zu einer Verbesserung der Situation für den Radverkehr führen. So können Regelungen darüber getroffen werden, dass Abstellanlagen mit Anlehnbügel zu versehen sind, in welchem Fall Steckdosen für Pedelecs zur Verfügung gestellt werden sollen und ab welcher Größe eine Überdachung zu erfolgen hat⁹².

7.2.2 Stellplatzablöse

Bei der Stellplatzablöse handelt es sich um die Möglichkeiten einen Geldbetrag für Stellplätze zu zahlen, falls der Bau aus bestimmten Gründen bzw. nur unter unverhältnismäßigem Aufwand nicht durchgeführt werden kann. Die Stellplatzablöse kann somit als Ausgleich der Herstellungspflicht betrachtet werden. Der Geldbetrag wird dabei von den Gemeinden festgelegt. Die Verwendung der Einnahmen aus den Ablösebeträgen ist in der Landesbauordnung festgeschrieben und wird weitestgehend zur Förderung des ÖPNV und dem Bau sowie Unterhalt von Parkanlagen verwendet⁹³.

Von einer Kommune kann abgewogen werden, ob der Ablösebetrag für Stellplätze eventuell zu hoch ist und gesenkt werden sollte. Durch zu hohe Ablösebeträge ist der Stellplatzbau günstiger als dessen Ablöse. Damit verliert die Stellplatzablöse an Attraktivität. Durch die Senkung der Beträge, wird der Verzicht auf Stellplätze, an Orten an denen es nur schwer möglich ist Parkflächen zu erbauen, lukrativer. Für die Kommune sollten daraus keine großen Mindereinnahmen entstehen, schließlich wird vermehrt von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht⁹⁴.

Ebenfalls kann in der Stellplatzsatzung der Ablösebetrag nach Gebietszonen differenziert werden, sowie zwischen Wohnbauvorhaben, Kulturdenkmälern oder bestehenden Gebäuden. Hintergrund dieser Regelung ist, die Ablösung in Gebieten, in denen es aus städtebaulichen Gründen sinnvoll erscheint, adäquater anzupassen⁹⁵.

7.2.3 Aussetzen der Herstellungspflicht durch besondere Maßnahmen

Durch besondere Maßnahmen kann auf einen Teil oder auch komplett auf die Herstellungspflicht verzichtet werden⁹⁶. Dabei wird in Einzelfallentscheidungen geprüft, wie viele Stellplätze dies betrifft. Wenn die besondere Maßnahme wieder aufgehoben wird, muss der Stellplatznachweis durch Herstellung der Stellplätze erbracht werden. Besondere Maßnahmen können sein:

- Zeitkarten für den ÖV, Mitarbeitertickets oder Ähnliches
- Nutzung von Dienstwagen und unternehmenseigenen Fahrrädern
- Aufstellen von Carsharing-Stationen
- Förderung der Radnutzung⁹⁷

91 vgl. Bauaufsicht Frankfurt 2017, S. 11

92 vgl. § 11 StellplOG

93 vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 15

94 vgl. Stadt Pforzheim 2011, S. 4

95 vgl. Stadt Bremen 2012, S. 1

96 vgl. § 52 Abs. 2 Nr. 4b HE-HBO

97 vgl. Bauaufsicht Frankfurt 2017, S. 6

Hierbei kann ein Aussetzen der Herstellungspflicht erfolgen, wenn Carsharing-Stationen dauerhaft auf einem bebauten Grundstück vorhanden sind. Es sollte eine regelmäßige Prüfung stattfinden, ob weiterhin alle Voraussetzungen für den Verzicht erfüllt sind⁹⁸. Ebenso kann durch das Vorlegen eines Mobilitätskonzeptes ab einer bestimmten Anzahl an Stellplätzen geprüft werden, ob ein Aussetzen der Herstellungspflicht gerechtfertigt ist⁹⁹.

7.3 Effekte der Stellplatzsatzung

7.3.1 Kosten

Die Kosten für die Herstellung von Stellplätzen haben eine nicht zu vernachlässigende Auswirkung auf die Gesamtbaukosten. Das wirkt sich auf den Wohnungsbau und in diesem Zusammenhang auch auf die Mietkosten aus. Die Kosten für den Stellplatzbau variieren hinsichtlich ihrer regionalen Lage (Metropole, ländliche Region), verschiedenen städtebaulichen Situationen (dichtbebaute Innenstadt, Umland, usw.) und somit auch hinsichtlich der Art des herzustellenden Stellplatzes¹⁰⁰.

Da Bauherren keine Gebühren für das Parken im privaten Bereich erheben, werden die Kosten, welche durch den Stellplatzbau entstehen, durch die Miete refinanziert. Dies kann zu einer Mieterhöhung von 5 bis 15 % führen. Darüber hinaus sind auch diejenigen Mieter von den Kosten betroffen, die kein Auto besitzen. So entsteht auch für die Bürger ein Nachteil, welche bewusst auf ein Auto verzichten¹⁰¹.

Die Bundeshauptstadt Berlin hat die Stellplatzpflicht seit 1997 komplett abgeschafft. Dies führte dazu, dass Baukosten nun in Einzelfällen gesenkt werden und Bauherren fortan flexibler auf die Nachfrage sowie Stadtstrukturen eingehen konnten. In wenigen Fällen erfolgt der Bau von unverhältnismäßig vielen Stellplätzen, daher wird die Einführung einer Obergrenze für Stellplätze diskutiert. Es entfallen jedoch die Einnahmen durch die Stellplatzablöse, welche den Bau und Unterhalt von öffentlichen Parkflächen sowie den ÖPNV refinanziert. So argumentieren einige Kommunen, dass zwar weniger Kosten für die Bauherren entstehen, diese allerdings auf die Kommunen für den Unterhalt der öffentlichen Straßenräume zurückfallen¹⁰².

7.3.2 Flächenverbrauch/Stadtgestaltung

Gemäß der Studie „Mobilität in Deutschland“ (MiD) 2008, werden im Durchschnitt pro Tag 39 Kilometer zurückgelegt und dafür 79 Minuten benötigt. Diese Angaben unterscheiden sich nicht stark zwischen Kernstädtern und Personen aus ländlichen Kreisen. Im Umkehrschluss lässt sich ableiten, dass ein Auto den Rest des Tages, also ca. 23 Stunden, steht¹⁰³. Der Bau von Stellplätzen verursacht daher einen erheblichen Flächenverbrauch, welcher anderweitig bessere Verwendung finden könnte. Dabei führt die starke Beanspruchung zu Versiegelungen und Zerschneidungen von Flächen. Das hat Folgen auf die Luftzirkulation und -qualität in den Städten, aber auch auf das Erscheinungsbild dieser¹⁰⁴.

Für einen Stellplatz wird im Allgemeinen eine Fläche von 20 bis 30 m² eingefordert. Diese wird pro Baugrundstück hergestellt. Das führt jedoch dazu, dass Flächen ineffizient genutzt werden bzw. Parkflächen gar nicht erst verwendet werden (vgl. Abbildung 22). Das Zentralisieren von Stellplätzen, auf gemeinsamen Parkplätzen oder Sammelgaragen, kann den Flächenverbrauch minimieren¹⁰⁵.

98 vgl. § 7 Abs.3 Stellplatzsatzung Osnabrück

99 vgl. § 2 Abs. 5 (b) Stellplatzsatzung Offenbach am Main

100 vgl. Heinrichs et al. 2015, S. 37 f.

101 vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 15

102 vgl. Heinrichs et al 2015

103 vgl. BMVBS 2010, S. 42

104 vgl. Dünnebeil et al. 2013, S. 63

105 vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2017, S. 15

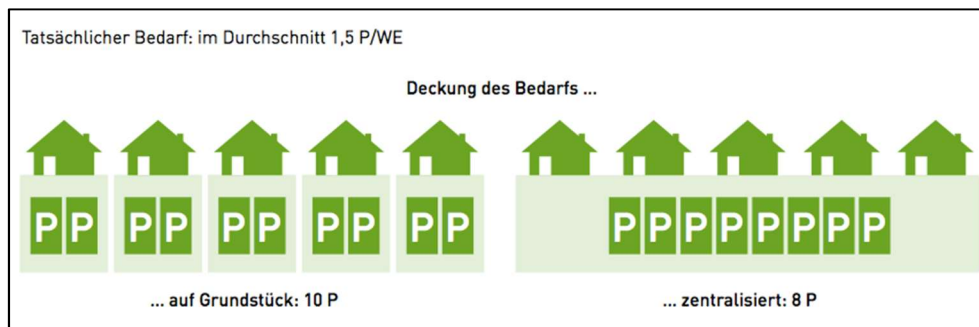


Abbildung 22: Ineffizienz des Stellplatzbaus (vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW, S. 16)

7.3.3 Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel

Auf die Wahl der Verkehrsmittel hat die Bereitstellung von Stellplätzen bzw. Parkplätzen einen großen Einfluss. Die Sicherheit und der Komfort einen Parkplatz direkt am anvisierten Ziel zu finden, erhöhen die Nutzung des MIV. Daraus resultieren negative Aspekte, wie die eines hohen MIV-Aufkommens. Neben der bedarfsgerechten Beschränkung von Stellplätzen, sollten Alternativen zum MIV gefördert werden, um die Akzeptanz zu steigern.

Zur Förderung des Radverkehrs sind genügend und qualitativ hochwertige Abstellanlagen notwendig. Durch genaue Regelungen über Anzahl und Beschaffenheit der Abstellanlagen in der Stellplatzsatzung, kann dem Radverkehr eine größere Geltung zukommen. Genaue Anforderungen für Abstellanlagen bewirken somit eine Gleichwertigkeit von Rad- und PKW-Stellplätzen¹⁰⁶. Durch eine breitere Akzeptanz des Radverkehrs kann besonders auf kurzen Wegen unnötiger Autoverkehr reduziert werden. Damit wäre ein Beitrag zur Stau- und Abgasminimierung geleistet. Jedoch hängt dieser Effekt immer davon ab, in welchem Umfang eine Autofahrt gegen eine Fahrt mit dem Rad ersetzt wird. In Städten ist dieser Effekt stärker zu beobachten als in ländlichen Regionen¹⁰⁷.

Das Aussetzen bzw. der Verzicht auf Stellplätze durch besondere Maßnahmen, ist in vielen Städten schon durch Einzelfallentscheidungen möglich. Hinzu kommt, dass in den nächsten Jahren die PKW-Motorisierung nur noch langsam wächst und die Multimodalität besonders in großen Städten zunimmt. Innovative Ansätze des Stellplatznachweises werden das multimodale Verhalten fördern und das Mobilitätsmanagement stärken. Nach dem Ergebnisbericht MiD, sitzt bei 66 % der Wege die mit einem PKW zurückgelegt werden, nur ein Fahrer im Auto. Insgesamt ergibt sich in Deutschland ein Besetzungsgrad für den MIV von 1,5 Personen. Arbeitswege oder dienstliche bzw. geschäftliche Strecken werden dabei häufiger alleine angetreten¹⁰⁸. Die Vergabe von Zeitkarten für den ÖPNV soll Anreize schaffen, den öffentlichen Verkehr zu nutzen. Das hängt jedoch, neben dem finanziellen Anreiz, ebenfalls mit dem Angebot des ÖPNV und dessen Qualität zusammen. Hier ist eine umfassende Information erforderlich¹⁰⁹.

7.4 Integration von Elektromobilitätsansätzen in die Stellplatzsatzung

Konventionelle Antriebe verursachen besonders in den Städten starke Luftschadstoffbelastungen sowie Lärm. Elektrisch betriebene Fahrzeuge können eine wichtige Schlüsselrolle bei der Senkung von CO₂-Emissionen spielen und dabei gleichermaßen zu einer Lärminderung in Städten beitragen.

Ein Großteil der Ladevorgänge erfolgt im privaten Raum, auf Heimstellplätzen oder beim Arbeitgeber. Für einen besseren Nutzen im Alltag, wird eine größere Anzahl an LIS im privaten Raum benö-

106 vgl. Heinrichs et al. 2015, S. 23
 107 vgl. SQW 2007, S. 4
 108 vgl. BMVBS 2010, S. 87 ff.
 109 vgl. Heinrichs et al. 2015, S. 54

tigt, damit der Zugang zur Elektromobilität erleichtert wird. Neben Bebauungsplänen und Verträgen, kann eine Kommune durch Stellplatzsatzungen den Bau von LIS verbindlich integrieren und somit langfristig fördern¹¹⁰. Hessische Kommunen können nach § 81 Abs. 1 Nr. 4 der HBO, die Ausstattung der Stellplätze festlegen. Da diese rechtliche Grundlage nicht in allen Landesbauordnungen festgelegt ist, bleibt sie Kommunen anderer Bundesländer verwehrt¹¹¹.

Investoren bzw. Bauherren könnten aus Kostengründen den Aufbau von LIS als problematisch sehen. Die Kosten und Wirkungen sind jedoch langfristig zu betrachten. Wird ein Wohngebäude, dessen Nutzungsdauer ungefähr 50 Jahre beträgt, mit einer Ladestation ausgestattet, können langfristig Kosten eingespart werden. Folgerichtig könnte das Gebäude samt seiner Ausstattung abgeschrieben, sowie Steuern geltend gemacht werden. Hinzu kommt, dass ab dem 01. September 2018 eine Sonderabschreibung für Wohnbauvorhaben eingeführt wird, um steuerliche Anreize zu schaffen und damit gleichzeitig einen bezahlbaren Wohnraumbau zu fördern. Diese Abschreibung soll befristet bis Ende 2021 erfolgen¹¹².

Erfolgt eine Sanierung und die Nachrüstung mit einer Ladesäule, müssen die Kosten für die LIS von den Bauherren getragen werden, zuzüglich weiterer Kosten die durch Durchbrüche, Kabelverlegung, Anschlüsse, etc. entstehen. Im Allgemeinen wird empfohlen bei Neubauten bereits eine Nachrüstung mit einzuplanen, da diese durch den späteren Einbau von Kabeln wesentlich teurer sind. Ebenso können bei einer späteren Nachrüstung rechtliche Hürden (bspw. Besitzverhältnisse) bestehen, die einen Ausbau eher schwierig gestalten.

Die EU Kommission hat darüber hinaus in der Erneuerung der Vorschriften zu Energieeffizienz von Gebäuden (Richtlinie 2018/844) beschlossen, dass neue Gebäude oder grundlegend sanierte Gebäude mit Anschlüssen für LIS ausgestattet werden sollen (Stand 17.04.2018)¹¹³. Hierbei sollen Wohngebäude mit mehr als 10 Stellplätzen für jeden Stellplatz eine Leitungsinfrastruktur mit den notwendigen Leerrohren vorsehen. Bei Nichtwohngebäuden mit mehr als 10 Stellplätzen soll mindestens ein Stellplatz mit einem Ladepunkt ausgestattet werden und mindestens 20% mit Leerrohren für einen späteren Aufbau. Bis zum 10.03.2020 soll diese Richtlinie in nationales Recht umgesetzt werden.

Die bindende Festlegung einer Stellplatzsatzung, LIS bei Bauvorhaben zu errichten, kann die Eigentumsfreiheit nach Art. 14 GG beeinträchtigen. Die Satzung muss daher verhältnismäßig sein und einen legitimen Zweck erfüllen. Dieser legitime Zweck ist mit dem Schutz von Klima und Gesundheit gegeben. Eine Verhältnismäßigkeit der Satzung ist gegeben, wenn die Kosten der LIS mit dem gesamten Investitionsvolumen in einem angemessenen Umfang stehen. Handelt es sich bei der Festlegung nicht um die gesamte Ladestation, sondern um die Bereitstellung der entsprechenden Leitungen und Anschlüsse, sollten die Kosten eher gering ausfallen¹¹⁴.

Um den Aufbau von LIS stärker zu unterstützen, kann eine Beschränkung der nachzuweisenden Stellplätze erfolgen, wenn Ladesäulen errichtet werden. Hiernach ist ein Effekt denkbar, der sich in einer Abkehr der Bürger vom motorisierten Verkehr hin zur Elektromobilität ausdrückt¹¹⁵. Ebenfalls kann durch bestimmte Festlegungen in der Stellplatzsatzung (E)-Carsharing gefördert werden. In einigen wenigen Satzungen ist dies bisher möglich, nämlich über das Aussetzen der Herstellungspflicht durch besondere Maßnahmen. Zwar wird nicht explizit E-Carsharing gefordert, jedoch wird allgemein der Ausbau von Carsharing vorangetrieben. Beispielhafte Regelungen zur Förderung der Elektromobilität können der Tabelle 11 entnommen werden.

110 vgl. Zengerling 2017, S. 7 f.

111 vgl. ebd., S. 28

112 vgl. Kersting 2018, S. 1

113 vgl. europa.eu 2018, S. 1 f.

114 vgl. Zengerling 2017, S. 29 ff.

115 vgl. Aichinger et al. 2015, S. 87

Tabelle 11: Beispiele für die Regelung der Stellplatzsatzung zur Förderung der Elektromobilität

Stadt	Regelung
Offenbach am Main (Hessen)	<p>„Bei Vorhaben ab einem regulären Stellplatzbedarf von 20 Einstellplätzen sollen mindestens 25 % der Einstellplätze mit einer Stromzuleitung für die Ladung von Elektro-Fahrzeugen versehen werden.“</p> <p>→ § 6 Abs. 5 Satz 1 Stellplatzsatzung der Stadt Offenbach am Main</p>
Marburg (Hessen)	<p>„Wenn bei einem Stellplatzmehrbedarf nach Anlage 1 dieser Satzung von mehr als 10 Stellplätzen jeder 10te Stellplatz mit einer Ladestation für Elektroautos ausgerüstet wird, können 5 % der erforderlichen Stellplätze (aufgerundet auf ganze Zahlen) entfallen. Die Reduzierung wird auf maximal 5 Stellplätze begrenzt.“</p> <p>→ § 3 Abs. 6 Stellplatzsatzung der Universitätsstadt Marburg</p>
Dresden (Sachsen)	<p>„Für 25 v. H. der PKW-Stellplätze ist ein ausreichender Elektroanschluss baulich vorzubereiten, damit bei Bedarf eine Lademöglichkeit für Elektrofahrzeuge installiert werden kann.“</p> <p>→ § 7 Abs. 6 Stellplatz-, Gargen- und Fahrradabstellsatzung Dresden</p> <p>„Bei der Realisierung von Car-Sharing-Stellplätzen im Rahmen des Vorhabens verringert sich die Stellplatzverpflichtung. 1 Car-Sharing-Stellplatz ersetzt dabei 5 PKW- Stellplätze.“</p> <p>→ § 4 Abs. 5 über Reduzierung der Anzahl der notwendigen Stellplätze (Stellplatz-, Gargen- und Fahrradabstellsatzung Dresden)</p>

Um den Aufbau der LIS voranzutreiben ist die Stellplatzsatzung ein geeignetes Instrument, denn sie trifft alle Neu- und Umbauten im privaten Bereich. Das schließt auch halböffentliche Flächen ein und somit den Ausbau von Ladesäulen an POS und POI¹¹⁶.

7.5 Fazit und Handlungsempfehlungen

Wiesbaden sollte die Möglichkeit ergreifen die von 2008 veraltete Stellplatzsatzung zu überarbeiten. Die Anzahl der Stellplätze für Fahrzeuge sowie Abstellplätze für Fahrräder können somit neu definiert werden. Mit diesen Veränderungen kann nachhaltig auf das Mobilitätsverhalten der Bürger Einfluss genommen werden. Neben dem Schwerpunkt der Elektromobilität wird auch allgemein empfohlen den Stellplatzschlüssel nachhaltig zu senken. Aufgrund von städtebaulichen Gegebenheiten und dicht bebauten Gebieten ist es sinnvoll eine Beschränkung durchzuführen, damit bei möglicher nachfolgender Verdichtung Baukosten reduziert werden können. Eine Aufteilung in verschiedenen Zonen nach Stadtteilen wird hier präferiert. Dabei ist das Maß an Integration und Förderung von unterschiedlichen Angeboten in den Vordergrund zu rücken. So sollten durch die Satzung ÖPNV, Radverkehr und Carsharing, durch das Aussetzen der Stellplatzpflicht, einbezogen werden. Das weitem ist es notwendig bessere und genauere Regelungen für den Radverkehr zu schaffen. Diese Festlegungen können zu einer Verbesserung des Radverkehrs sorgen.

Es ist notwendig die Ausstattung mit Leerrohren und Anschlüssen für LIS durch die Stellplatzsatzung zu regeln. Hierbei ist die Langfristigkeit zu betrachten, in der sich getätigte Ausgaben mit der Zeit durch eingesparte Kosten aufwiegen lassen. Auch sollten langfristige Planungen weitgehend betrachtet werden, da zum Beispiel sich bei Neubauten eine Nachrüstung kaum vermeiden lässt. Um den Aufbau von LIS stärker zu unterstützen, kann eine Beschränkung der nachzuweisenden Stellplätze erfolgen, wenn Ladesäulen errichtet werden.

¹¹⁶ vgl. Zengerling 2017, S. 31 ff.

8 Carsharing

Carsharing bietet aufgrund der großen Jahreslaufleistung und hohen Einsatzdichte im Vergleich zu privaten Fahrzeugen im städtischen Bereich einen größeren ökologischen Hebel beim Einsatz von Elektromobilität. Zudem steigern Carsharing-Fahrzeuge die Attraktivität des Umweltverbundes. Ein Ausbau ist daher sinnvoll. Dieser muss jedoch ökologisch überzeugend erfolgen, wofür sich Elektromobilität anbietet. Eine planerische Verknüpfung mit den anderen Verkehrsmitteln des Umweltverbundes ist zwingend notwendig, um die Erzeugung zusätzlichen Verkehrs zu vermeiden.

Die Effekte von Carsharing (CS) untersuchen verschiedene Studien, die nachfolgend kurz dargelegt werden:

- 2015 wurde der Endbericht „Evaluation Carsharing (EVA-CS) Landeshauptstadt München“ veröffentlicht. Dieser beschäftigt sich mit den verkehrlichen Wirkungen von Carsharing in der LH München. Als Grundlage dienten Daten aus den Back-End-Systemen der Anbieter sowie schriftliche und mündliche Befragungen (telefonisch und persönlich).
- Der Ergebnisbericht „Wirkung von E-Carsharing Systemen auf Mobilität und Umwelt in urbanen Räumen (WiMobil)“ wurde im April 2016 veröffentlicht. Ausgewertet wurden Daten des stationsgebundenen CS-Anbieters Flinkster und des Free-floating-Anbieters DriveNow in den Städten Berlin und München.
- Die 2015 veröffentlichte Studie des Bundesverbandes für CS „Carsharing im innerstädtischen Raum – eine Wirkungsanalyse“ konzentriert sich auf das stationsgebundene CS und wertet Daten aus 12 Städten aus.

Für ein besseres Verständnis der nachfolgenden Systemunterschiede, werden in Tabelle 12 die Modellvarianten des Carsharing kurz abgegrenzt und erläutert:

Tabelle 12: Erläuterung Carsharing-Modelle

Modell	Erläuterung	Einweg-fahrten	Beispielhafte Anbieter
Stationsgebundenes Carsharing	Die Carsharing-Fahrzeuge stehen an einer festen Vermietstation und müssen nach der Mietdauer wieder dort abgestellt werden.	Nein	Flinkster, Teilauto, Stadtmobil, Mobileee
Free-floating-Carsharing	Die Carsharing-Fahrzeuge stehen in einem begrenzten Nutzungsgebiet. Die Autos können gebucht werden und nach der Mietdauer an einer beliebigen Stelle im Nutzungsgebiet abgestellt werden.	Ja	DriveNow, car2go, Book-n-drive, cambio

Der typische Carsharing-Nutzer ist männlich, zwischen 25 und 45 Jahre alt, berufstätig und verfügt über ein im Vergleich zum Bevölkerungsdurchschnitt höheres Einkommen. Er lebt im innerstädtischen Raum und ist somit sehr gut an öffentliche Verkehrsmittel angebunden. Ein überdurchschnittlicher Anteil der Carsharing-Nutzer besitzt ein Abonnement für den ÖV. Im Vergleich zu Personen, die kein Carsharing nutzen, besitzen sie seltener einen eigenen PKW. Gründe für die Nutzung von CS sind der Komfort, die Zeitersparnis, aber auch das Preis-Leistungs-Verhältnis.¹¹⁷

In der Kundenbefragung der EVA-Carsharing-Studie gaben 11,6 % der Befragten an, aufgrund des CS-Angebotes bereits ein Auto abgeschafft zu haben. 39,8 % gaben an, dass sie aufgrund von CS

¹¹⁷ vgl. BMUB 2015 & Becker et al. 2015

einen Autokauf nicht vorgenommen haben. In unterschiedlichen Szenarios wurden auf diesen Angaben die bisher abgeschafften PKW durch CS in München berechnet. In einem optimistischen Szenario, bei dem CS eine besonders große Rolle spielt, wurde eine Reduktion des PKW-Aufkommens um 5 300 Fahrzeuge berechnet. Bei der eher pessimistischen Berechnung wären 1 550 PKW entfallen. In Relation zu diesen Ergebnissen waren zum Zeitpunkt der Berechnung 862 CS-PKW in Betrieb. Auf Basis dieser Angaben wurde eine Ersatzquote von 1:1,8 bis 1:3,1 berechnet.¹¹⁸

Der Bundesverband für CS berechnete in seiner Studie sogar eine Ersatzquote von 1:1,8 bis 1:20. Dabei ist zu beachten, dass diese Studie auch die Abschaffung eines PKW vor der CS-Mitgliedschaft (aber mit Aussicht auf CS) berücksichtigt. Die Personen wurden dabei befragt, ob sie schon 12 Monate vor der Mitgliedschaft einen PKW abgeschafft haben. Das Ergebnis war eine Reduktion um 53 % zum Ausgangsbestand, davon gaben 25,6 % an, dass sie ihren PKW ohne den möglichen Beitritt in eine CS-Mitgliedschaft nicht aufgegeben hätten.¹¹⁹

Ähnliches lässt sich der WiMobil-Studie entnehmen. Besonders deutlich wird, dass insbesondere Nutzer, die bei mehreren Anbietern angemeldet sind und CS regelmäßig nutzen, erkennbar schneller ihren/einen PKW aufgeben. Carsharing ist dabei nicht zwingend der ausschlaggebende Faktor für die Abschaffung eines PKW (andere Faktoren: Kosten, Parkdruck usw.), jedoch wird CS häufig in die Entscheidung einbezogen. CS-Nutzer, die weiterhin einen PKW besitzen, bemängeln, dass nicht immer ein CS-Fahrzeug in Reichweite ist. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass bei einer besseren Verfügbarkeit von CS-Fahrzeugen im Zusammenspiel mit einem guten Angebot des Umweltverbundes mehr Personen in Betracht ziehen, ihren PKW abzuschaffen.¹²⁰

Bezüglich der Nutzungszwecke ergeben sich Unterschiede zwischen den zwei Carsharing-Modellen. Stationsgebundenes CS wird überwiegend für gelegentliche Fahrten wie Ausflüge am Wochenende oder auch zum Einkaufen genutzt. Das Free-floating-CS wird hingegen spontan genutzt und beliebig in alltägliche Wege eingebaut. Dem stationsgebundenen CS wird eine weitaus größere Wirkung bei der Reduktion von PKW nachgesagt. So haben 72 % der Flinkster-Mitglieder weniger PKW im Besitz als im Vergleich die DriveNow-Mitglieder mit 43 %.¹²¹

Insgesamt lässt sich für Carsharing eine positive Bilanz in Bezug auf den Flächenverbrauch in Städten ziehen. Zum einen werden durch die Reduktion der PKW-Anzahl in der Stadt Parkflächen frei und zum anderen haben CS-Fahrzeuge eine höhere Auslastung und befinden sich somit, im Vergleich zum privaten PKW, mehr in Bewegung.

8.1 Carsharing und Elektromobilität

Durch die Etablierung von Elektrofahrzeugen in CS-Flotten, wird den Nutzern die Möglichkeit geboten, ohne großen Aufwand und hohe Kosten, ein Elektroauto zu testen. Dadurch können die CS-Nutzer an die neue Technologie herangeführt werden. Die Resonanz ist überwiegend positiv. Nutzer des Anbieters Flinkster gaben zu 67 % an, dass sie einen E-PKW gegenüber den konventionellen PKW bevorzugen. Nutzer von DriveNow stimmen dem zu 51 % zu. Eine unzureichende Verfügbarkeit, die nicht flächendeckende LIS sowie die Unsicherheit bezüglich des Ladevorganges sind Gründe, die einer intensiveren Nutzung noch im Weg stehen.¹²² Dazu kommen Herausforderungen bzgl. des Bezahlvorganges beim Laden an fremden Ladestationen.

Festzuhalten ist, dass sich Elektrofahrzeuge gut in eine CS-Flotte integrieren lassen. Die Reichweiten der E-PKW eignen sich überwiegend für die im CS zurückgelegten Wege. Darüber hinaus wissen CS-Nutzer, für welche Strecken sie das Fahrzeug benötigen und können dementsprechend planen und abschätzen, ob die Reichweite eines E-PKW ausreicht oder eine Ladung notwendig wird. Neben

¹¹⁸ vgl. Becker et al. 2015, S. 16 ff.

¹¹⁹ vgl. Loose 2016, S. 12 f.

¹²⁰ vgl. BMUB 2015, S. 15 f.

¹²¹ vgl. BMUB 2015, S. 156 ff.

¹²² vgl. BMUB 2015, S. 185 ff.

den MIV-Entlastungen und Flächeneinsparungen tragen Elektrofahrzeuge im Carsharing zudem zur Reduzierung von Luft- und Lärmemissionen bei.¹²³ Dafür wird jedoch LIS benötigt und ebenso flächenmäßig größere CS-Stationen, an denen die Wahlmöglichkeit zwischen konventionellen und elektrischen Fahrzeugen besteht. Hierbei kann die Landeshauptstadt mit Flächen und als Ankernutzer¹²⁴ einen Beitrag leisten. Wirtschaftliche Vorteile für den Betreiber bestehen aktuell nicht. Dies sollte ggf. durch die vorherigen Punkte ausgeglichen werden.

8.2 Carsharinggesetz und Reservierung von Stellplätzen

Das Carsharinggesetz (CsgG) ist eine von der Bundesregierung beschlossene Ermächtigungsgrundlage, um Maßnahmen zur Privilegierung von CS zu ermöglichen. Bevorrechtigungen können sowohl für das Parken auf öffentlichen Straßen und Wegen vorgenommen werden, als auch beim Erheben von Gebühren. Voraussetzung dafür ist eine deutlich sichtbare Kennzeichnung der CS-Fahrzeuge¹²⁵. Jedoch wurden bislang keine notwendigen Verordnungs- und Verwaltungsvorschriften für eine einheitliche Beschilderung der Stellflächen und Kennzeichnung der Fahrzeuge erlassen, obwohl dies im Gesetz vorgesehen ist. Dies bedeutet auch, dass Bevorrechtigungen aus dem CsgG zurückgehalten werden müssen.¹²⁶ So können zwar CS-Stellplätze beschildert werden, jedoch haben diese keine rechtliche Wirkung, weshalb Fehlbelegung nicht sanktioniert werden kann. Zudem kann nach § 5 CsgG die nach Landesrecht zuständige Behörde (in Wiesbaden: Tiefbau- und Vermessungsamt, vgl. Kapitel 5) Stellflächen für ausschließlich stationsbasiertes CS bestimmen. Die Flächen sollen in einem diskriminierungsfreien, transparenten Auswahlverfahren als Sondernutzungserlaubnis zur Verfügung gestellt werden.

Das Freihalten von Stellflächen nach dem CsgG bezieht sich zudem ausschließlich auf Bundesstraßen, da der Bund nur für diese die Straßenbaulast besitzt und Sondernutzungen regeln kann. Diese Flächen sind jedoch für die meisten Nutzer nicht interessant. Es werden u.a. Stellplätze an Kreis- und Landesstraßen benötigt. Für diese Straßentypen gelten die landesrechtlichen Straßengesetze. Aus diesem Grund warten viele Kommunen auf genaue Regelungen im Landesstraßengesetz. Jedoch ist eine Änderung im Landesstraßengesetz nicht zwingend erforderlich, da über eine Änderung der örtlichen Sondernutzungssatzung ebenfalls Regelungen für stationsbasierte CS-Stellplätze eingeräumt werden können.¹²⁷¹²⁸ Dies gilt jedoch nur, wenn Kommunen die Straßenbaulast besitzen. In Wiesbaden wäre dies zutreffend (vgl. Kapitel 5).

Erfolgt ein Antrag auf Sondernutzung für ausgewählte Flächen eines CS-Anbieters, haben Kommunen mehrere Möglichkeiten damit umzugehen. Zum einen können sie nach Prüfung der Flächen über die Sondernutzungserlaubnis die Standorte genehmigen. Sind mehrere Anbieter interessiert, sind von der Kommune wettbewerbs- und vergaberechtliche Voraussetzungen einzuhalten. Daher können sie zum anderen den Antrag nutzen, um ein öffentliches und diskriminierungsfreies Vergabeverfahren einzuleiten oder um den Antrag mit dem Verweis auf ein späteres Verfahren zurückzuweisen.¹²⁹

Letztendlich entscheidet die Kommune über die Lage der CS-Standorte. Wichtig ist dabei, dass die Standorte sichtbar und gut zugänglich positioniert werden. Aus diesem Grund sind Flächen im öffentlichen Straßenraum notwendig, da diese Standorte mehr Aufmerksamkeit erlangen und dadurch eine bessere Nutzung erfolgen kann. Wie bereits beschrieben, ist die flächendeckende

¹²³ vgl. Molter, U./ Müller, S./ Vogel, J. 2013, S. 13

¹²⁴ Ankernutzer können die CS-Fahrzeuge an den Werktagen innerhalb der Dienstzeiten zu festgelegten Konditionen als Dienstwagen nutzen.

¹²⁵ vgl. §§ 1-4 CsgG

¹²⁶ Wirtschaftswoche 2018

¹²⁷ vgl. Loose, W. 2019, S. 3; Beispiel zur Sondernutzungssatzung: Tübingen. Städte in NRW haben ebenfalls schon vor der Änderung des Landesstraßengesetzes über die Sondernutzungserlaubnis Stellplätze für CS reserviert. Der neue Paragraf im Landesstraßengesetz gibt nun noch mehr Sicherheit.

¹²⁸ Bcs 2019

¹²⁹ vgl. Loose, W. 2019, S. 11; Hinweis: Der Bundesverband CarSharing plant, dazu einen Leitfaden zu veröffentlichen (Stand: April 2019).

Verfügbarkeit von CS einer der ausschlaggebenden Faktoren bei der Abschaffung des privaten PKW.

Bei der Wahl geeigneter Standorte sollten daher demographische und sozioökonomische Kriterien (z.B. Einwohnerdichte, Einkommen und Altersstruktur), bauliche (z.B. POI/POS, Bauungsart und -dichte und Zentralität) sowie infrastrukturelle Faktoren (Verknüpfungspunkte zum ÖPNV) berücksichtigt werden. Beispielsweise sind Carsharing-affine Bevölkerungsgruppen meist im dicht bebauten urbanen Raum anzutreffen. Die räumliche Nähe von CS-Angeboten zu Verkehrsmitteln des Umweltverbundes bzw. multimodalen Knotenpunkten beeinflusst u.a. die Auslastung der CS-Fahrzeuge positiv. Dabei ist eine möglichst hohe Auslastung zu forcieren. Ungenutzte Fahrzeuge sind nicht wirtschaftlich und blockieren die Stellflächen.

Mit der zunehmenden Verbreitung der Elektromobilität und dem Ausbau der Ladeinfrastruktur, kann ebenfalls die Standortwahl von Elektrofahrzeugen im CS angegangen werden. Dabei sollte die Nähe zu bereits existierender LIS genutzt werden.

8.3 Fazit und Handlungsempfehlungen

Der Einsatz und Ausbau von CS bietet Potential für die LH Wiesbaden, kommunale Zielsetzungen wie die Reduktion von Luftschadstoffen und Lärmemissionen anzugehen. Die Nutzung von E-Fahrzeugen ist sinnvoll, da die zurückgelegten Strecken innerhalb der Stadt i.d.R. mit einem E-Fahrzeug möglich sind. Die Fahrzeuge tragen zur Einsparung von (lokalen) Emissionen bei und führen durch die niedrigen Nutzungshürden zu einer breiteren Akzeptanz der Technologie. CS sollte daher als Teil einer Lösung im Verkehrsbereich begriffen werden.

In Wiesbaden existieren aktuell 100 CS-Fahrzeuge. Bis 2020 sollten weitere 300 CS-Fahrzeuge hinzukommen, davon 150 elektrische CS-Fahrzeuge.¹³⁰ Die LH Wiesbaden sollte daher zeitnah tätig werden, um die angestrebte Stellplatzzahl zu erreichen und ein strategisch gut ausgebautes Angebot etablieren zu können. Schon heute können passende Standorte für stationsgebundenes CS im Stadtgebiet analysiert und per Sondernutzung für öffentliche Flächen an geeignete Anbieter vergeben werden. Dazu können sowohl sehr attraktive Standorte als auch weniger attraktive Standorte in Paketen (oder auch Lose genannt) zusammengefasst ausgeschrieben werden.

Das stationäre CS sollte insbesondere in Wohnquartieren (im privaten sowie öffentlichen Bereich) massiv ausgebaut und die Entwicklung über eine hohe Präsenz der Stadt und ggf. Förderung in der Etablierungsphase der ersten 2–3 Jahre unterstützt werden. Dazu sollten insbesondere mit Wohnungs- und Immobilienunternehmen Kontakte geknüpft werden, um das Thema bei Neubauten auch durch Stellplatzablösemöglichkeiten (vgl. Kapitel 7) voranzubringen.

Eine gemischte CS-Nutzung von privaten sowie gewerblichen Kunden empfiehlt sich. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beispielsweise eine reine private Nutzung zu gleichen Bedarfsfällen führt, meist am Abend oder am Wochenende. Tagsüber bleiben die Fahrzeuge ungenutzt. Es resultiert eine geringe Wirtschaftlichkeit. Das Einbeziehen von Ankernutzern aus dem gewerblichen Bereich und somit die Verwendung der CS-Fahrzeuge für Dienstfahrten ist daher sinnvoll. Dies gilt ebenfalls für die kommunale Verwaltung der LH Wiesbaden. Insbesondere für Fahrten innerhalb des Stadtgebietes sollte die kommunale Verwaltung selbst als Ankernutzer CS-Fahrzeuge für dienstliche Fahrten nutzen. Darüber hinaus sollte die LH Wiesbaden als Vermittler tätig sein und Unternehmen sowie CS-Anbieter für das Thema sensibilisieren. Dies kann im Rahmen von thematisch passenden Veranstaltungen, durch Nutzung der Ökoprotit-Kontakte und Schulungen oder anderweitigen Veranstaltungen erfolgen.

Ein Free-floating-CS-Angebot kann als Ergänzung dienen. Dieses wird zwar nicht zu einer kurzfristigen Reduktion der Wege oder des PKW-Bestandes führen, dennoch kann durch eine Abstimmung

¹³⁰ Landeshauptstadt Wiesbaden o.J.

mit der ÖPNV-Versorgung der Ausbau von strategischen Abstellbereichen in der Nähe von ÖPNV-Knotenpunkten zu einer höheren Attraktivität des Umweltverbundes führen. Zudem adressiert Free-Floating-CS andere Bedarfsfälle und führt langfristig zu einer Abkehr vom privaten PKW. Jedoch muss es eine sinnvolle Ergänzung für bestehende Versorgungslücken oder -zeiten sein. Eine Einführung macht dabei nur Sinn, wenn eine entsprechend große Flotte eingesetzt wird.

Von den fehlenden Verordnungen zum CsgG ist besonders Free-floating-CS betroffen, da weiterhin die Beschilderung der Stellplätze sowie die Kennzeichnung der Fahrzeuge aussteht. Die LH Wiesbaden sollte dennoch vorausplanend entsprechende Standorte identifizieren, um bei der Einführung der Verordnungen entsprechend zügig aktiv werden zu können.

Kurzfristig sollte sich die LH Wiesbaden auf den Ausbau des stationsabhängigen CS fokussieren. Mittel- bis langfristig kann dann eine Ergänzung durch den weiteren Ausbau durch Free-floating-CS erfolgen.

9 Elektrofahrräder

Der Markt für Elektrofahrräder entwickelt sich in Deutschland seit einigen Jahren dynamisch. Im Jahr 2017 wurden 720 000 Elektrofahrräder verkauft (vgl. Abbildung 23). Dies entspricht einer Steigerung von 19 % im Vergleich zum Vorjahr und einem Anteil von 19 % bezogen auf die Gesamtanzahl verkaufter Fahrräder. Der Absatz von Elektrofahrrädern stieg trotz des Rückganges der Gesamtabsatzzahlen aller Fahrräder um 5 %. Deutschland gehört zu einem der größten Absatzmärkte für Elektrofahrräder in Europa.

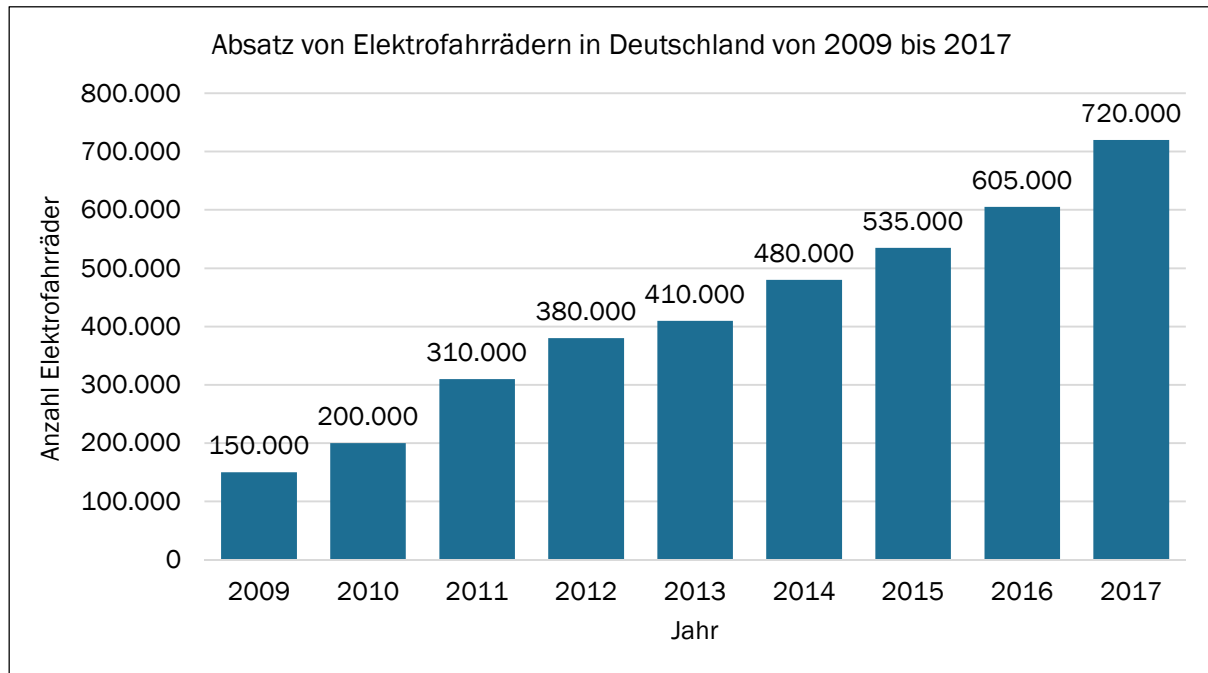


Abbildung 23: Absatz von Elektrofahrrädern in Deutschland von 2009 bis 2017¹³¹

Der Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) geht mittelfristig (5 Jahre) von einem Verkaufsanteil der Elektrofahrräder von 23–25 % und langfristig (8–10 Jahre) von 35 % aus¹³². Mit einem Bestand von ca. 3,5 Millionen elektrisch unterstützten Fahrrädern ergibt sich ein Anteil von 4,7 % am Gesamtbestand von Fahrrädern (73,5 Mio.) in Deutschland (Stand 2017).

Elektrofahrräder werden in drei Kategorien aufgeteilt (vgl. Tabelle 13). Pedelecs unterstützen den Fahrer mit einem Elektromotor, während des Tretvorgangs bis maximal 25 km/h. Im Straßenverkehrsgesetz ist das Pedelec dem Fahrrad rechtlich gleichgestellt, denn es werden weder Kennzeichen und Zulassung noch Fahrerlaubnis benötigt. Schnelle Pedelecs oder S-Pedelecs leisten jedoch eine Motorunterstützung von bis zu 45 km/h. Bei E-Bikes wird der Fahrer auch ohne Treten elektrisch unterstützt. Sie gelten als Kleinkrafträder, wenn eine Motorleistung von 1.000 Watt und eine Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h nicht überschritten werden. Laut ZIV sind 99 % aller verkauften Elektrofahrräder Pedelecs. Im Sprachgebrauch ist jedoch der Begriff E-Bike verbreitet, womit im weiteren Sinne Elektrofahrräder aller drei Kategorien gemeint sind. Im Folgenden wird daher von Elektrofahrrädern gesprochen.

¹³¹ ZIV 2018

¹³² vgl. Zweirad-Industrie-Verband 2018a

Tabelle 13: Arten von Elektrofahrrädern im Vergleich

	Pedelec	S-Pedelec	E-Bike
Motorleistung	250 Watt	500 Watt	4.000 Watt**
Unterstützung bis	25 km/h, tretabhängig	45 km/h, tretabhängig	45 km/h, tretunabhängig
Fahrzeugtyp	Fahrrad	Kleinkraftrad	Kleinkraftrad
Führerschein	Nein	Ja, AM	Ja, M
Helm	empfohlen	verpflichtend	verpflichtend
Versicherung	Nein	Ja	Ja
Nutzung der Radverkehrsanlagen	Ja	Nein	Nein
Marktanteil*	98 %	2-3 %	

* laut ZIV

** E-Bikes können auch mit stärkeren Motoren ausgerüstet sein und eine höhere Leistung erzielen. Dann werden sie als Kraftrad eingestuft.

Elektrische Lastenräder ermöglichen durch geräumige Gepäckträger oder Transportschalen den Transport größerer Lasten wie bspw. Einkäufe bzw. im gewerblichen Bereich Paket- oder Essenslieferungen. Eine Zuladung von bis zu 200 kg Gesamtgewicht ist möglich. Sie stellen für den Transportbedarf eine Alternative zum PKW dar. Seit März 2018 werden elektrisch angetriebene Schwerlastfahrräder für den gewerblichen Gebrauch staatlich gefördert.¹³³ Lastenräder sind in ihrer Funktionsweise analog dem Pedelec.

Laut ZIV halten Cityräder mit 38,5 % den größten Anteil an allen verkauften Elektrofahrrädern, gefolgt von Trekkingrädern mit 35,5 % und Mountainbikes (MTB) mit 21,5 %. Der Anteil der Lastenräder ist im Vergleich zum Vorjahr um 0,1 % gestiegen und wird voraussichtlich eine steigende Tendenz beibehalten.

Der durchschnittliche Preis eines Elektrofahrrades liegt bei rund 2.550 €, wobei E-Fahrräder in der Regel 500–1.500 € teurer sind als Fahrräder ohne Antrieb. Es sind auch günstige Modelle ab 800 €¹³⁴ verfügbar, der Trend geht jedoch zu den Premiummodellen mit Smartphone-Anbindung oder Bordcomputer sowie hochwertigen Komponenten.¹³⁵ Die teuerste Komponente eines Elektrofahrrades ist, wie beim PKW, der Akku. Mit sinkenden Kosten für Lithium-Ionen-Batterien ist auch mit einer Kostenreduktion der Elektrofahrräder zu rechnen.

In Wiesbaden besteht seit dem 12. Februar 2019 die Möglichkeit, dass Privatpersonen und Gewerbetreibende sich Lastenräder bis max. 25 % des Kaufpreises fördern lassen können. Die Fördermittel werden von der LH Wiesbaden und der ESWE Versorgung bereitgestellt. Der Stadt ist bekannt, dass die Anschaffungskosten eine große Hürde darstellen und möchte daher Anreize schaffen, um die Räder vermehrt in Wiesbaden zu etablieren.¹³⁶

Fahrräder können als Dienstfahrzeuge zur Verfügung gestellt werden. Seit 2019 und befristet bis 2021 gilt ebenso eine Steuerbefreiung, wenn der Arbeitgeber neben den Lohn noch das Dienstrad zur Verfügung stellt. Die Steuerbefreiung gilt für Fahrräder sowie für Elektrofahrräder. Wird das

133 vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle 2018

134 Discounter Angebote

135 vgl. Greenfinder.de 2018

136 vgl. wiesbaden.de

Elektrofahrrad jedoch als Kleinkraftfahrzeug (mit Geschwindigkeiten > 25 km) gilt dies jedoch als Dienstwagen.¹³⁷

9.1 Potentiale und Effekte von Elektrofahrrädern

Elektrofahrräder werden analog zu konventionellen Fahrrädern im Alltag, auf dem Weg zur Arbeit, für Besorgungen, für Ausflugsfahrten am Wochenende oder im Urlaub genutzt. Sie sprechen zudem neue Zielgruppen an, die bisher nicht oder selten auf das Fahrrad zurückgegriffen haben.

Die Verkehrswende adressiert keinen 1:1-Ersatz von konventionellen PKW durch batterieelektrisch betriebene PKW (BEV). Um eine nachhaltige Mobilität zu etablieren, sind eine Reduktion des Verkehrsaufkommens und damit eine Verlagerung von MIV-Wegen auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes erforderlich. Hierfür bieten elektrische Fahrräder ein großes Potential. Für Personen, die das konventionelle Fahrrad ablehnen oder wenig nutzen, schafft das elektrische Fahrrad den Anreiz, den PKW für bestimmte Wege stehen zu lassen. Durch die Möglichkeit auch längere Strecken mit dem Rad absolvieren zu können, wird der Einzugsbereich der Bahnhöfe bzw. Haltepunkte in der Region deutlich vergrößert. Mehr als drei Viertel aller Wege liegen im Entfernungsbereich von bis zu 10 km und eignen sich grundsätzlich für die Nutzung eines Elektrofahrrads.¹³⁸ Es kann mittlerweile auch bei Wegen von bis zu 20 km von einer Eignung ausgegangen werden. Die Attraktivität, den täglichen Weg zur Arbeit intermodal und ohne den privaten PKW zurückzulegen, steigt dadurch deutlich an.

Gesundheitliche Aspekte und die Steigerung der persönlichen Fitness sind u.a. Gründe für die Nutzung. Aufgrund des geringeren Kraftaufwandes, können auch längere und anspruchsvollere Strecken in kürzerer Zeit absolviert werden. Studienergebnisse zeigen, dass 60 % der Nutzer von Elektrofahrrädern die üblichen Ziele vom Wohnort aus sehr gut erreichen können. Mit dem konventionellen Fahrrad trifft dies auf 27 % zu¹³⁹. Die Nutzung von Elektrofahrrädern ermöglicht es, auch bergige oder großflächigere Regionen wie in Wiesbaden stärker für die Fahrradnutzung zu erschließen.

Neben dem großen Hebel der alltäglichen Mobilität, bieten Elektrofahrräder für den Tourismus neue Impulse. Attraktive Tourenstrecken mit separaten Fahrradwegen und Freizeitangebote können kombiniert werden. Neben dem Fahrradtourismus, der sich aus der Ansprache neuer Zielgruppen ergibt, entstehen durch die Ausweitung der Destinationen und des Tourenangebotes weitere Chancen. Die touristische Frequentierung in der Region kann mit passenden Angeboten weiter gesteigert werden. Die neuen Zielgruppen mit Elektrofahrrädern bieten dieses Potential.

Durch einen höheren Anteil der Fahrradwege am Modal Split ergibt sich für lokale Geschäfte die Möglichkeit, mehr Laufkundschaft zu generieren. Aufgrund der geringeren Fahrgeschwindigkeit im Vergleich zum PKW und durch den Entfall der Parkplatzsuche sinkt die Hürde, spontan anzuhalten.

Die Umweltwirkung von Elektrofahrrädern ist mit einem CO₂-Ausstoß¹⁴⁰ von etwa 0,864 kg CO₂ pro 100 km für die Batterieproduktion, sowie etwa 0,452 kg CO₂ pro 100 km für die Ladung und einem Energieverbrauch von etwa 1 kWh deutlich geringer als die eines PKW¹⁴¹. Dessen Werte liegen, abhängig vom geladenen Strom, deutlich unter denen von Elektro-PKW mit einem Verbrauch von ca. 16 kWh pro 100 km bei ca. 15 kg CO₂ (Strommix) bzw. ca. 7 kg CO₂ pro 100 km (regenerative Energie)¹⁴². Bei einem konventionellen PKW sind es 22,08 kg (Ottomotor) bzw. 19,14 kg CO₂ pro

137 vgl. § 3 Nr. 37 Einkommensteuergesetzes (EstG)

138 vgl. Föllmer et al. 2008

139 vgl. Lienhop et al. 2015

140 Annahmen: Reichweite 30 km, Laufleistung 15 000 km

141 European Cyclists' Federation 2011

142 vgl. ADAC 2018a

100 km (Dieselmotor). Im Vergleich zum konventionellen Fahrrad entstehen bei der Nutzung eines Elektrofahrrads mehr CO₂-Emissionen, diese Effekte sind jedoch durch die deutlich höheren Reduktionen von PKW Fahrten zu vernachlässigen.

Durch die Reduktion von Lärm, den geringeren Flächenverbrauch und der gesundheitlich positiven Aspekte stellen Elektrofahrräder einen großen Mehrwert dar. Mit einem Raumanspruch, der etwa dem von konventionellen Fahrrädern entspricht, können Flächen deutlich effizienter genutzt werden, als für die Bereitstellung von Parkplätzen für PKW¹⁴³. Damit ergibt sich eine nachhaltige Mobilität mit deutlich attraktiveren Lebens- und Wohnräumen.

9.2 Anforderung an Radwegeinfrastruktur

Durch die Nutzung von Elektrofahrrädern ergeben sich neue Anforderungen an die Radinfrastruktur. Erhöhte Geschwindigkeiten, ältere Nutzer und geringere Fahrraderfahrung bedingen neue Anforderungen an Fahrradwege. Es ist auf unterschiedliche Fahrtgeschwindigkeiten zu achten. Verkehrssichere Überholvorgänge von Radfahrern müssen möglich sein.¹⁴⁴ Die Nutzung von Elektrofahrrädern ist mit dem Flächenverbrauch konventioneller Radfahrer vergleichbar. Befragte einer Studie gaben zu dem Punkt *erschwerende Regelungen und Infrastrukturmerkmale* an, dass aufgrund des Gewichts und der Geschwindigkeit von Elektrofahrrädern, die Oberflächenmängel der Fahrbahn den Fahrkomfort und die Sicherheit stark beeinflussen.¹⁴⁵ So sind eine entsprechende Breite der Fahrbahn, rutschfester Belag sowie weite Kurvenradien zu berücksichtigen, um die Streckenführungen nicht nur sicher, sondern auch attraktiv für die Bürger zu gestalten. Die Beschilderung muss eine ausreichende Größe haben und frühzeitig erkennbar sein. Treppen und Absätze sollten vermieden werden bzw. müssen Alternativen zur Verfügung stehen, die kein Anheben der Elektrofahrräder erfordern (bspw. Rampen ohne enge Kurven oder starke Anstiege, Fahrstühle etc.). Weitere Gefährdungen entstehen durch Nachlauf des Motors beim Halten oder durch Bremsvorgänge auf nasser Fahrbahn¹⁴⁶. Dabei ist, bedingt durch das höhere Gewicht der Elektrofahrräder, von einem größeren Verletzungspotential auszugehen.

Die Wahl der Radverkehrsführung bzw. die Vereinbarkeit von Rad- und PKW-Verkehr auf Straßen hängt wesentlich von der KFZ-Belastung, der Geschwindigkeit sowie der Fahrbahnbreite ab. Grundsätzlich sollte sich hierbei an den Richtlinien der technischen Regelwerke (RASt, ERA) orientiert werden. Die Anforderungen des technischen Regelwerks *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen* (ERA) sind für Fahrtgeschwindigkeiten bis 30 km/h konzipiert. Jedoch bedürfen einige Anforderungen der kritischen Betrachtung. Der Sicherheitsabstand zu Gehwegen kann bei zukünftig steigenden Elektrofahrradanteil und somit höheren Geschwindigkeiten nicht mehr ausreichend sein. Zudem sollten auch Bremswege, besonders bei nasser Fahrbahn, kritisch hinterfragt werden.

Grundsätzlich ergeben sich 3 Führungsformen:

- Mischverkehr: Rad- und KFZ-Verkehr auf einer Fahrbahn
- Mischverkehr mit Teilseparation: durch Schutzstreifen, Gehweg/Radfahrer frei
- Trennung von Rad- und KFZ-Verkehr: Bsp. Radfahrstreifen, Radweg, gemeinsamer Geh- und Radweg

Bei einer Fahrbahnbreite von 6m bis 7m und KFZ-Belastungen von 400 Kfz/h gestaltet sich der Mischverkehr durchaus schon schwierig, jedoch sind Überholvorgänge noch gestattet. Übersteigt die KFZ-Belastung 700 KFZ/h dürfen die Radfahrer nicht überholt werden. Besteht eine Breite von

143 vgl. Umweltbundesamt 2014

144 vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2012

145 vgl. PGV-Alrutz/IWU 2015

146 vgl. PGV-Alrutz/IWU 2015

mehr als 7,5 m, ist der Ausbau eines Schutzstreifens (i.d.R. 1,5 m breit, aber mind. 1,25 m) denkbar und sollte geprüft werden¹⁴⁷.

Radwege in Fußgängerbereichen sollten nur dann in Frage kommen, wenn kaum gemeinsamer Verkehr besteht. Fußgänger werden von Radfahrern verunsichert oder auch gefährdet. Elektrofahrrad-Nutzer passen ihre Fahrgeschwindigkeit nicht immer bei hohen Fußgängeraufkommen¹⁴⁸ an und unterschätzen zudem Bremswege.

Der Ausbau von breiten Radwegen der 3-spurigen Straßenführung an den Hauptverkehrsachsen in Wiesbaden bietet sich besonders an. Schwierig gestaltet sich jedoch die Radverkehrsführung in sehr dicht besiedelten Stadtteilen wie Westend. Hier sind Lösungen gefragt, welche den Radverkehr in solchen Gebieten fördert und langfristig attraktiver gestaltet als den privaten PKW, um neben den umweltfreundlichen Wirkungen auch den Flächenverbrauch zu minimieren.

Damit eine höchstmögliche Akzeptanz des Radverkehrs erreicht wird, sollten die Radwege grundsätzlich immer in bestem Zustand sein. Gemäß den landesgesetzlichen Regelungen unterliegen Radwege/Radverkehrsanlagen der Versicherungspflicht. Die Reinigung von Laub oder Schnee muss daher durch den Straßenbulasträger gewährleistet werden.

9.3 Anforderungen an Abstellplätze für Elektrofahrräder

Der Trend zu Elektrofahrrädern setzt sich weiter fort. Um die tägliche Nutzung zu stärken, sind schon jetzt Maßnahmen notwendig. Die Fahrräder sind bereits in relevanter Anzahl verbreitet und könnten auf täglichen Wegen eingesetzt werden. Verhindert wird dies aktuell noch durch die geringe Anzahl an sicheren Abstellmöglichkeiten, insbesondere bei längeren Standzeiten.

Abstellmöglichkeiten für Elektrofahrräder kommen aufgrund ihres Wertes, der überproportional wahrgenommenen Diebstahlwahrscheinlichkeit und den abnehmbaren Akkus, eine hohe Relevanz zu. Die Abstellmöglichkeiten müssen sowohl an Wohnungen, bei Arbeitgebern und auch an (halb-)öffentlichen Fahrtzielen mit längeren Standzeiten barrierefrei und diebstahlgeschützt vorhanden sein. Dafür eignen sich einzeln abschließbare Fahrradboxen/-käfige deutlich besser als Fahrradbügel und werden von den Nutzern präferiert. Das Material der Fahrradboxen/-käfige sollte auch Aufbruchsversuchen standhalten können.

Bei Bautätigkeiten und im Rahmen der Kommunikation sind die Bauherren auf diese Anforderungen hinzuweisen. So können Anforderungen im privaten (und halböffentlichen) Bereich an die Abstellplätze für Fahrräder, ggf. auch mit entsprechender Ladeinfrastruktur, in der Stellplatzsatzung festgelegt werden. In der aktuellen Fassung der Wiesbadener Stellplatzsatzung werden nur wenige Anforderungen an die Abstellanlagen festgesetzt. Denkbar ist auch die Veröffentlichung von Richtlinien für Abstellplätze für Fahrräder.

Im öffentlichen Bereich eignen sich besonders stark frequentierte Umstiegspunkte oder PoI bzw. PoS für die Errichtung von Abstellanlagen. Dies ist an den Haltepunkten der geplanten Citybahn in Wiesbaden denkbar. Die Aufgabe der Kommune besteht darin, geeignete Flächen zu ermitteln und diese zudem zur Verfügung zu stellen. Dabei sollten die Abstellanlagen neben Diebstahlschutz, Barrierefreiheit, Wetterschutz und ggf. Beleuchtung, besonders an Punkten mit langen Standzeiten, möglichst überwacht werden. Die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur für die Akkus ist nicht zwingend. Dies ist nur für den touristischen Bereich in Teilen interessant und sollte dort von der Gastronomie übernommen werden. Diese sind dafür zu sensibilisieren.

Die Kosten für solche Sammelabstellanlagen, die auch Platz für Zubehör (Helm, Akku, Taschen etc.) bieten, setzen sich im Wesentlichen aus der Anschaffung (mit Ausstattung) und der Montage

¹⁴⁷ vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2009
¹⁴⁸ vgl. PGV-Alrutz/IWU 2015

zusammen. Zudem können ebenfalls bestehende Anlagen/Gebäude umfunktioniert bzw. erweitert werden. Eine grobe Übersicht zu anfallenden Kosten kann der Tabelle 14 entnommen werden.

Tabelle 14: Kostenorientierung für Abstellanlagen

Entwurf Abstellanlage	Kosten
Fahrradbügel (inkl. Planung, Montage) → je Stellplatz → für 100 Stellplätze	ca. 250€ ca. 12.500€
Fahrradüberdachung (abhängig von der Anzahl der Abstellplätze)	700–2.000€ ¹⁴⁹¹⁵⁰
Fahrradboxen/-käfige → je Stellplatz → für 10 Stellplätze	900–1.500€ 9.000–15.000€ ¹⁵¹
Fahrradhaus/ Fahrradkleingarage (abhängig von der Anzahl der Abstellplätze)	Ab 5.000€
Fahrradparkhaus (inkl. Planung, Montage) → je Stellplatz → für 100 Stellplätze	ca. 1.100€ ca. 110.000€ ¹⁵²

Es existieren bei den Nutzern teilweise Zahlungsbereitschaften (10–30 € mtl.) für eine sichere und komfortable Abstellmöglichkeit. Eine vollständige Refinanzierung, auch der laufenden Unterhaltungskosten, wird darüber nicht gegeben sein. Hierbei muss auf eine Testphase zurückgegriffen werden, um langfristig Wartung und Betrieb sicherzustellen.

9.4 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrräder

Aktuelle Elektrofahrräder weisen Reichweiten zwischen 40 und 80 km im Realbetrieb auf. Da wenige Nutzer von Elektrorädern längere Strecken absolvieren, ist LIS nicht zwingend erforderlich. Vielmehr stellt es einen Mehrwert und einen Anziehungspunkt dar. Bei Pedelecs ist oftmals der Akku abnehmbar, was die Bedeutung von LIS für E-Fahrräder relativiert.

LIS für Elektrofahrräder spricht unterschiedliche Nutzergruppen wie Touristen, Pendler, Studenten u.v.a. an. Um geeignete Standorte für LIS zu identifizieren, sollten die Wege folgender Nutzergruppen berücksichtigt werden:

1. Touristen,
2. Nutzer mit dem Wegezweck Beruf/Ausbildung,
3. Nutzer mit dem Wegezweck Freizeit/Einkaufen.

Je nach Nutzergruppe sind andere Gebiete relevant. Für Freizeit- und Einkaufswege sind primär zentrale Bereiche mit Einkaufs- und Aufenthaltsmöglichkeiten, bspw. Supermärkte geeignet. Geeignete Standorte für Berufs- und Ausbildungswege befinden sich auf den Firmengeländen größerer Arbeitgeber oder an P+R-Parkplätzen. Für touristische Wege eignen sich vor allem Unterkünfte und Herbergen als Standorte für Ladeinfrastruktur sowie Fahrradläden und -verleiher. Dabei sind die Lademöglichkeiten jedoch nicht dringend erforderlich, sondern stellen ein zusätzliches Leistungsangebot für die Kunden dar.

149 vgl. absperrentechnik24.de

150 Für diese Preisspanne werden rund 24 Fahrräder untergestellt.

151 vgl. Drucksache 16/2783

152 vgl. Drucksache 17/18 277

9.5 Fazit und Handlungsempfehlungen

Mit den an Attraktivität steigenden E-Fahrrädern, werden neue Möglichkeiten aber auch neue Zielgruppen angesprochen um Alltag, Arbeit oder Urlaub zu bestreiten. Da mehr als dreiviertel der zurück zu legenden Wege innerhalb der Grenze zu 10 Kilometern liegen, bietet das Elektrofahrrad eine echte Alternative zum PKW. Besonders der geringe Kraftaufwand ist hierbei hervorzuheben, der bergige sowie großflächige Regionen nun leicht zugänglich macht. Die gesundheitlichen und lärmreduzierenden Aspekte sowie den Effizienzvorteilen im Flächenverbrauch, sind Elektrofahrräder von großer Bedeutung hinsichtlich lebenswerter Wohnräume. Um die Hürden der Anschaffungskosten zu beseitigen bzw. zu minimieren, können Anschaffungskosten mittels Förderungen der Stadt gesenkt werden. So wie es aktuell für die E-Lastenräder möglich ist. Zudem steht auch eine Verfügung als Dienstfahrzeug offen, hiermit kann eine Steuerbefreiung genutzt werden.

Des Weiteren ist die Ansprache der Zielgruppe genau zu definieren. Eine Möglichkeit, in Anbetracht von Fahrradtourismus ist es, mit passenden Angeboten und den Ausbau von angepassten Wegen und Strecken zu steigern. Letzteres stellt einen wichtigen Faktor dar, da Komfort und Sicherheit stark beeinträchtigt werden können, wenn kein rutschfester Belag oder die weite von Kurvenradien berücksichtigt wird. Daher ist eine Verbesserung der Wegeführung in Wiesbaden notwendig. Mit dem Plan zum lückenlosen "Grundnetzes 2020" an Radverkehrsinfrastruktur in Wiesbaden werden gute Voraussetzungen geschaffen weiter aktiv zu werden, dabei können mögliche Bevorrechtigungen diskutiert werden. Besonders Fahrradschnellwege gewinnen vor dem Hintergrund der wachsenden Beliebtheit der Elektrofahrräder an Bedeutung. So sollte für die drei-spurigen Straßenführung in eine Richtung in Wiesbaden geprüft werden, ob die Möglichkeit besteht, einen der Streifen zum Fahrradstreifen umzugestalten.

Weiterhin ist auf die Sicherheit der Elektrofahrräder einzugehen. Bautätigkeiten müssen im Vorher ein auf die besondere Rahmensituation eingehen, dass Elektrofahrrädern sichere Abstellmöglichkeiten wie Fahrradboxen zur Verfügung gestellt werden. Zahlungsbereitschaften der Nutzer können hier in die Planung mit einbezogen werden und sollte entsprechend analysiert werden. In touristischen Bereichen kann die Gastronomie für eine Bereitstellung von Ladeinfrastruktur sensibilisiert werden. Darüber hinaus ist das auch beim Arbeitgeber interessant. Für den Ausbau des Radwegenetzes und der Abstellmöglichkeiten existieren einige Möglichkeiten der Nutzung von Förderprogrammen. Einige werden im Folgenden kurz aufgezeigt:

- Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) fördert innovative Projekte im Bereich des Radverkehrs. Die Förderschwerpunkte sind Mobilitätsbildung, Potentiale des Radverkehrs (Wirtschaftsverkehr, Ortsbelebung usw.) und Schnittstellen zum Fußverkehr. Förderprogramm aufrufbar unter:
<https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/bund/foerderprogramm/foerderprogramm-nationaler-radverkehrsplan-2020> (Aufruf endet am 01. August 2019)
- Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“. Inhalt soll einen klaren und nachvollziehbaren Beitrag zur Minderung von Treibhausgasemissionen sowie pilothafte Umsetzung interagierter geplanter Maßnahmen. Förderprogramm abrufbar unter:
<https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/termine/bundeswettbewerb-klimaschutz-durch-radverkehr-0> (Aufruf von 1. August bis 31. Oktober 2019)
- Förderung von Schnellradwegen. Förderungsfähig sind allerdings nur solche Radschnellwege, die einen schnellen und möglichst störungsfreien Verkehr ermöglichen. Informationen abrufbar unter:
<https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/erstmal-bundesmittel-fuer-radschnellwege> (seit 2017 bis 2030)
- Förderrichtlinie Nahmobilität des Landes Hessen

10 Bebauungsplan – E-Quartiere

Die gegenwärtige Mobilität hängt überwiegend von fossilen Rohstoffen ab. Daraus resultieren negative Auswirkungen für Mensch und Umwelt. Aufgrund der attraktiven Voraussetzungen für die Nutzung des privaten PKW in Wiesbaden überwiegt dieses Verkehrsmittel im Model Split (vgl. Kapitel 2.1). Der Wohnort ist Ausgangs- und Endpunkt für die meisten verkehrlichen Tätigkeiten, wodurch im Wohnumfeld eine hohe Verkehrsbelastung entsteht. Die in den Kapiteln zuvor ausgeführten Sachverhalte in Bezug auf nachhaltige Mobilitätsformen sollten in künftige Bauprojekte einfließen, um u.a. den Flächenverbrauch des MIV zu reduzieren, Wohnbau zu erleichtern und eine klimafreundliche Mobilität zu forcieren. Die frühzeitige Implementierung eines guten Mobilitätsangebotes ist dabei ausschlaggebend.

In Wiesbaden sind seit längerem Neubürgerzuwächse zu beobachten. Dies führt zu einer angespannten Wohnraumsituation. Wesentlicher Schwerpunkt der Stadt- bzw. Siedlungsentwicklung der LH Wiesbaden ist daher das Forcieren einer strategischen und nachhaltigen Entwicklung. Dabei spielen die effiziente Flächennutzung, die Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten und die damit verbundenen Maßnahmen für eine nachhaltige Mobilitätsentwicklung eine große Rolle. Für eine nachhaltige Quartiers- und Mobilitätsentwicklung sollen u.a. die Möglichkeiten städteplanerischer Instrumente wie Satzungen und Bebauungspläne genutzt werden. Eines der wichtigen Ziele ist daher das Verankern der nachhaltigen Stadt- und Bauleitplanung in diese Prozesse.

Bebauungspläne legen gemäß § 8 Abs. 1 BauGB für einen bestimmten abgegrenzten Teilbereich des Gemeindegebietes rechtsverbindliche Festsetzungen für die Art und das Maß der baulichen Nutzung fest. Diese sind aus dem Flächennutzungsplan zu entwickeln, welche für das gesamte Gemeindegebiet aufgestellt sind¹⁵³. Dem Bebauungsplan ist eine Begründung hinzuzufügen in der „[...] die Ziele, Zwecke und wesentlichen Auswirkungen des Bauleitplans [...]“¹⁵⁴ beschrieben sind. Zudem ist gemäß § 2 Abs. 4 BauGB ein Umweltbericht zu erstellen. Wesentlich ist bei der Erstellung eines Bebauungsplans die frühzeitige Einbindung der Öffentlichkeit sowie der beteiligten Behörden und Ämter. Daher sind Plankonzept und -entwurf zu veröffentlichen. Die Stellungnahmen werden gesammelt, um „[...] die öffentlichen und privaten Belange gegeneinander und untereinander gerecht abzuwägen“¹⁵⁵. Der Bebauungsplan wird schließlich von den Gemeinden als Satzung erlassen¹⁵⁶ und bildet die Basis für Baugenehmigungen. Unter § 9 Abs. 1 Nr. 1 bis 26 BauGB wird den Gemeinden aufgelistet, von welchen Festsetzungen sie Gebrauch machen können.

10.1 Stadt- und verkehrsplanerische Ansätze

In neuen Quartieren oder bei Nachverdichtung und Umnutzung sollen idealerweise so viele Wohnungen wie möglich geschaffen werden. Eine steigende Einwohnerzahl bedeutet jedoch auch mehr Verkehr. Dabei muss angestrebt werden, dass der Verkehr keinen umweltschädlichen Einfluss auf das Wohngebiet nimmt. Aus diesem Grund ist das Ziel, eine größere städtische Verdichtung mit fußläufiger Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel zu erreichen. Eine funktionale Durchmischung bzw. die ausgeglichene Verteilung (Wohnort, Handel, Gewerbe usw.) ist hierbei zu anzustreben. Der monostrukturelle Aufbau von Siedlungen führt zu gleichen Bedarfswällen und Nutzungszeiten und dadurch zu der Situation, dass Gebiete zu bestimmten Tageszeiten nahezu leer sind¹⁵⁷. Zudem führt die räumliche Trennung zu einem Anstieg von Distanzen. Ziele werden schlecht zu Fuß oder mit dem Rad erreicht, wodurch der Anteil des MIV wächst und besonders in Städten zu Problemen führt. Für die nachhaltige Siedlungsentwicklung empfiehlt es sich daher, ein umfassendes

153 vgl. § 8 Abs. 2 S. 1 BauGB

154 vgl. § 2a Nr. 1 BauGB

155 vgl. § 1 Abs. 7 BauGB

156 vgl. §10 Abs. 1 BauGB

157 vgl. Rey 2011, S.10 ff.

Mobilitätsmanagement zu entwickeln, das darauf abzielt, autoarme Strukturen und alternative Angebote zu fördern.

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB können Gemeinden Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, wie Fußgängerbereiche, Flächen für das Parken von Fahrzeugen, Flächen für das Abstellen von Fahrrädern sowie den Anschluss anderer Flächen an die Verkehrsflächen bestimmen¹⁵⁸. Die Gemeinde ist somit berechtigt, Stellplätze und Abstellplätze im Geltungsbereich des Bebauungsplanes zu verorten. Die Stellplätze für Wohnbauvorhaben können somit auf Flächen am Wohngrundstück oder bspw. in Sammelgaragen oder zentralen Stellplätzen untergebracht werden. Die Verortung von Sammelgaragen oder zentralen Stellplätzen bietet sich aus verkehrsplanerischen Aspekten insofern an, als ihre günstige Lage u.a. Parksuchzeiten verringert¹⁵⁹. Zudem besitzen Sammelgaragen weitere positive Wirkungen, da sie durch die effiziente und platzsparende Unterbringung der Stellplätze den Flächenverbrauch sowie die damit einhergehende Versiegelung von Flächen reduzieren. Die zukünftige Entwicklung automatisierter bzw. autonomer Fahrzeuge sollte bei der städtebaulichen Planung langfristig ebenfalls berücksichtigt werden. Durch Konzepte wie das sogenannte Valet-Parken, bei dem der Passagier am Ziel aussteigt und das Fahrzeug eigenständig in der Nähe einen Parkplatz sucht, wird nicht nur der Parksuchverkehr reduziert, sondern Parkplätze können auch aus den Kernstädten ausgelagert oder auf zentrale Parkflächen verortet werden.

Sammelgaragen können zudem weitere alternative Angebote wie Carsharing, Ladesäulen für Elektroautos, Radabstellanlagen und Anbindungen an andere Verkehrsmittel beherbergen. Diese Konzentration von alternativen Angeboten führt dazu, dass Bürger eine größere Auswahl bei der Verkehrsmittelwahl haben und umweltfreundlichere Beförderungsoptionen eine echte Alternative zum MIV darstellen. Zudem entfällt der Komfortvorteil, den PKW direkt vor der Haustür zugänglich zu haben. Dies bedingt ein Umdenken der Mobilitätsgewohnheiten hin zu nachhaltiger, inter- und multimodaler Mobilität¹⁶⁰. Um den privaten PKW-Besitz zu reduzieren, kann von einem reduzierten Stellplatzschlüssel im Zusammenspiel mit der Verortung von Stellflächen Gebrauch gemacht werden. So kann ein geringer Anteil der Stellplätze am Wohngrundstück und weitere in Sammelgaragen hergestellt werden¹⁶¹. Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB können Sammelgaragen als Gemeinschaftsanlagen festgesetzt werden. Zudem ist es sinnvoll, die Sammelgaragen als öffentliche Anlage, entkoppelt von der Wohnungsmiete, umzusetzen. Stellplätze können somit nach Bedarf angemietet werden.

Weitere Handlungsansätze

- Für städtische Quartiere ist es wichtig, dass diese mit einem leistungsfähigen ÖPNV verbunden sind. Bei Neubauvorhaben, Umnutzungen oder Erweiterungen sollte daher frühzeitig die Erschließung durch den ÖPNV geplant werden. Die Haltestellen in neuen Baugebieten sollten dabei möglichst zentral und fußläufig erreichbar sein sowie ggf. als intermodale Verknüpfungspunkte fungieren. Quartiere mit schlecht fußläufigen bzw. mit dem Rad erreichbaren ÖPNV-Angeboten haben i.d.R. einen vergleichsweise höheren PKW-Anteil.¹⁶²
- Das Rad ist bei Strecken mit einer Länge von bis zu 5 km das schnellste Fortbewegungsmittel. Pedelecs erhöhen diese Distanz auf bis zu 20 km. Der Ausbau des Radverkehrs kann als verkehrssparende und umweltfreundliche Strategie forciert werden. Unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten und Fahrzeuge bedingen neue Anforderungen an die Radwegeinfrastruktur (vgl. Kapitel 9.2). Dazu zählt eine entsprechende Breite der Fahrbahnen, weite Kurvenradien sowie frühzeitige Beschilderung.
- Abstellmöglichkeiten für Elektrofahrräder kommt aufgrund ihres Wertes, der überproportional wahrgenommenen Diebstahlwahrscheinlichkeit und den abnehmbaren Akkus eine

158 vgl. § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB

159 vgl. Begher et al. 2015, S. 30

160 vgl. Hoffert 2018, S. 25

161 vgl. Begher et al. 2015, S. 28 ff.

162 vgl. Dickhaut 2018, S. 73 f.

hohe Relevanz zu. Die Abstellmöglichkeiten müssen an halb-/öffentlichen Fahrtzielen mit längeren Standzeiten barrierefrei und diebstahlgeschützt vorhanden sein.

- Die Förderung des Fußverkehrs (Stadt der kurzen Wege) erhöht die Aktivität der Bürger und senkt dadurch die Umweltbelastungen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fußwege kleinteilig, engmaschig sowie übersichtlich sind. Die Gehwegbreite erhöht dabei das Sicherheitsgefühl der Bürger.
- Carsharing bietet aufgrund der großen Jahreslaufleistung und hohen Einsatzdichte im städtischen Bereich einen großen ökologischen Hebel, vor allem durch den Einsatz von Elektromobilität. Eine Verknüpfung mit den anderen Verkehrsmitteln des Umweltverbundes ist dabei zwingend erforderlich, um keinen zusätzlichen Verkehr zu erzeugen. Daher sollten Parkflächen besonders in der Nähe von Bus- oder Bahnhaltstellen für Carsharing genutzt werden (vgl. Kapitel 8.2).
- Um Elektromobilität für den PKW-Bereich zu fördern, ist der Ausbau von LIS notwendig. Dieser kann in neuen Quartieren von Beginn an berücksichtigt werden. Aktuell bestehen hierbei besonders Schwierigkeiten bei der Verortung durch den Bebauungsplan. Im folgenden Kapitel 10.2 werden daher Festsetzungsmöglichkeiten durch den Bebauungsplan aufgegriffen.

10.2 Planungsrechtliche Verortung von Ladeinfrastruktur in Bebauungspläne

Bei der Erstellung von Bebauungsplänen müssen öffentliche und private Belange Beachtung finden. In § 1 Abs. 6 BauGB werden diese zu beachtenden Aspekte genannt. Dazu gehören die Berücksichtigung der Umwelt und des Naturschutzes¹⁶³ sowie die auf „[...] Vermeidung und Verringerung von Verkehr ausgerichtete städtebauliche Entwicklung“¹⁶⁴. Nach Battis et al. (2016), können Elektromobilitätsansätze in diesem Zusammenhang zu einem positiven Effekt führen¹⁶⁵. Die Etablierung der Elektromobilität kann dabei grundlegend Anwendung bei der Aufstellung von Bebauungsplänen finden¹⁶⁶. Für die Festsetzung von Stellflächen, die über Ladeinfrastruktur verfügen, bestehen in § 9 Abs. 1 BauGB keine eindeutigen Regelungen¹⁶⁷. Die Gemeinden haben jedoch einen Gestaltungsspielraum bei der Auslegung der in Tabelle 15 aufgeführten Festsetzungsmöglichkeiten. Es bestehen keine rechtlichen Regelungen, die dem Bau von Ladesäulen eindeutig entgegenstehen. Vielmehr sehen sie den Gesetzgeber dazu verpflichtet, größere Anreize und klare Regelungen zu schaffen¹⁶⁸.

Tabelle 15: Festsetzungsmöglichkeiten für Stellplätze mit Ladeinfrastruktur (vgl. Zengerling 2017, S. 19; StP = Stellplatz; TA = technische Ausstattung)

Instrument nach § 9 BauGB	Gegenstand der Festsetzung	Möglichkeiten von Elektromobilität	Voraussetzungen & Grenzen	StP	TA
Nr. 4	Flächen für Nebenanlagen	Flächen für Stellplätze und Garagen und Ladesäulen	Soweit sie Wohn- oder anderer Nutzung dienen	x	(x)
Nr. 11	Verkehrsflächen	Flächen für Stellplätze und Ladesäulen	Erforderlich zur Verkehrssteuerung	x	(x)
Nr. 12	Versorgungsflächen	Flächen für Ladestationen	Erforderlich zur Versorgung nur Nutzung und Speicherung von EE- oder KWK-Strom	(x)	(x)
Nr. 22	Flächen für Gemeinschaftsanlagen	Flächen für Gemeinschaftstellplätze und -garagen; qualifiziert als Ladestelle	Aufgrund von Landesrecht oder städtebaulich erforderlich	x	(x)

163 vgl. § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB

164 § 1 Abs. 6 Nr. 9 BauGB

165 vgl. Battis et al. 2016, § 1 Rn. 75 BauGB

166 vgl. Harendt/Mayer 2015, S. 12

167 vgl. Zengerling 2017, S. 10

168 vgl. Harendt/Mayer 2015, S. 12 ff.

Nr. 23 b	Bauliche/ technische Maßnahmen	Stellplatz, Ladeinfrastruktur	Bei Errichtung/Umbau von Gebäuden oder sonstiger Baulicher Anlagen; nur Nutzung von EE- und KWK-Strom	x	x
----------	--------------------------------------	-------------------------------	---	---	---

Nebenanlagen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB können hergestellt werden, wenn sie für den Gebrauch eines Grundstücks notwendig sind. Dabei müssen diese Anlagen der Funktion des Grundstücks dienen und dürfen der Eigenart nicht entgegenstehen¹⁶⁹. Zudem sieht § 14 Abs. 2 S. 1 der BauNVO vor, dass die Anlagen der Versorgung mit Elektrizität dienen können. Demnach ist anzunehmen, dass vieles dafür spricht, Flächen für Nebenanlagen inklusive Ladeinfrastruktur festzusetzen. In Kombination mit Regelungen der Stellplatzsatzung, welche Bestimmungen zum Ladeinfrastrukturbau beinhalten, könnte dies über den Bau von Stellplätzen mit Nebenanlagen, die eine sinnvolle Verteilung im Geltungsbereich des Bebauungsplanes vorsehen, erfolgen¹⁷⁰.

Durch Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 11 BauGB können Stellflächen im öffentlichen oder im privaten Bereich geplant werden. Hierbei müssen die ausgewiesenen Flächen einen bestimmten Zweck erfüllen. Dieser ist gegeben, da Stellplätze mit Ladeinfrastruktur dem Zweck dienen, Elektrofahrzeuge zu laden. Es handelt sich darüber hinaus lediglich um eine Zuteilung von Flächen. Diese erlaubt es, Ladesäulen zu errichten oder Flächen für Carsharing zu nutzen. Die tatsächliche Ausführung ist für den Grundstückseigentümer nicht verpflichtend, kann allerdings einen Anreiz darstellen¹⁷¹.

Entsprechend § 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB können Verkehrsflächen als Versorgungsflächen zur Nutzung oder Speicherung von Strom dienen. Voraussetzung ist hierbei, dass es sich um erneuerbare Energien oder Kraft-Wärme-Kopplungen handelt¹⁷². Da die Flächen sowohl öffentlich als auch privat bestimmt werden können, ist es jedoch fraglich, ob allein der Grundstückseigentümer diese zur Versorgung nutzen kann¹⁷³. Zulässig können die Festsetzungen für Versorgungsanlagen besonders dann sein, wenn diese auf einem Mobilitätskonzept für das Bebauungsgebiet basieren¹⁷⁴.

Die Herstellung von Gemeinschaftsanlagen für Stellplätze oder Garagen ist durch § 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB geregelt. Dabei handelt es sich um eine Anlage, die nur einem bestimmten Nutzerkreis von Grundstückseigentümern zur Verfügung steht. Die Herstellung solcher Gemeinschaftsanlagen kommt nur dann in Frage, wenn dies aus städtebaulichen Gründen notwendig ist oder der Bebauungsplan die Herstellungspflicht der Stellplätze auf dem Grundstück ausschließt¹⁷⁵. Nach Zengerling (2017) ist die Ausstattung mit Ladeinfrastruktur oder die Ausweisung von Carsharing-Flächen auf den Stellplätzen sowie Garagen im Allgemeinen möglich¹⁷⁶.

Der § 9 Abs. 1 Nr. 23b bietet eine Grundlage, Gebäude mit Anlagen für die Nutzung und Speicherung von Strom auszustatten. Dabei handelt es sich ebenfalls um Strom aus regenerativen Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung. Überdies können vorausschauend technische Vorkehrungen getroffen werden, um zu einem späteren Zeitpunkt Ladeinfrastruktur nachzurüsten¹⁷⁷.

Da für den Bebauungsplan prinzipiell eine Begründung erfolgen muss, können die Festsetzungen der Elektromobilität nach § 9 Abs. 1 BauGB durch ein Mobilitätskonzept gerechtfertigt sein. Hierbei sollten die Gründe und Notwendigkeiten dargelegt werden, sowie gut nachvollziehbar sein¹⁷⁸. Zu-

169 vgl. § 14 Abs. 1 S. 1 BauNVO

170 vgl. Zengerling 2017, S. 11

171 vgl. ebd., S. 12

172 vgl. Battis et al. 2016, § 9 Rn. 70 BauGB

173 vgl. ebd., § 9 Rn. 70 BauGB

174 vgl. Zengerling 2017, S. 15

175 vgl. Battis et al. 2016, § 9 Rn. 124 BauGB

176 vgl. Zengerling 2017, S. 16

177 vgl. Zengerling 2017, S. 16

178 vgl. ebd., S. 20 ff.

dem haben Gemeinden die Zielsetzungen der Rahmenpläne (Klimaschutz-, Stadt- und Verkehrsentwicklungspläne) zu beachten. Zwar besitzen diese keine rechtlich bindende Wirkung, dennoch sind sie für die Abwägung öffentlicher und privater Interessen zu berücksichtigen¹⁷⁹.

In einem Projekt der HafenCity Universität Hamburg wurden die Maßnahmen bezüglich des Ladeinfrastrukturausbaus von sieben Kommunen analysiert. Dies ergab, dass bisher keine Praxisbeispiele zur Verortung von Stellplätzen mit Ladeinfrastruktur durch den Festsetzungskatalog des § 9 Abs. 1 BauGB existieren. Um die bereits genannten Möglichkeiten für die Verbreitung der Elektromobilität zu nutzen, bedarf es einer nachvollziehbaren Begründung. Es ist anzunehmen, dass die rechtlichen Unsicherheiten dazu führen, dass Kommunen keinen Gebrauch von elektromobilitätsfördernden Maßnahmen durch die Festsetzungen im Bebauungsplan ergreifen. Die Auswertung der sieben Kommunen ergab, dass bisher formelle Maßnahmen, wie verbindliche Anforderungen bei dem Kauf oder Ausschreibungen von Grundstücken erfolgen sowie von einem städtebaulichen Vertrag Gebrauch gemacht wird¹⁸⁰.

10.3 Querschnittsbeispiel Kastel Housing

Die LH Wiesbaden plant die Erarbeitung eines nachhaltigen Quartierskonzepts für ein Modellquartier. Dies soll nach Freigabe durch die US-Streitkräfte auf der Fläche des amerikanischen Militärstützpunktes Kastel Housing erfolgen. Durch dieses Projekt soll das Ziel verfolgt werden, an einem konkreten Beispiel aufzuzeigen, wie nachhaltige und klimafreundliche Bauleitplanung funktionieren kann.

Das im Stadtteil Mainz-Kastel befindliche Modellquartier erstreckt sich entlang der Wiesbadener Straße und ist ca. 12 ha groß. Nach ersten Planungen ist bekannt, dass das Quartier voraussichtlich durch einen Halt der Citybahn an den öffentlichen Schienenpersonennahverkehr angebunden sein wird. Vorrangig soll das Quartier als Wohnfläche, mit 700 bis 800 geplanten Wohneinheiten, dienen. Ergänzt werden soll es u.a. durch eine weiterführende Schule mit Sporthalle, einer Grundschule, Kitas und einem Quartiersplatz mit Büros, kleinen Läden, soziokulturellen Einrichtungen und Cafés. Daraus resultieren bereits sehr gute Voraussetzungen für die Etablierung nachhaltiger Verkehrsstrukturen.

Es ist geplant, durch einen reduzierten Stellplatzschlüssel in Kombination mit der Verortung der Stellplätze in Quartiersgaragen sowie der Beschränkung des Verkehrs durch verkehrsberuhigte Bereiche, den MIV aus dem Quartier zu ziehen.

Es wird empfohlen, die Quartiersgaragen mit 50 % Leerrohren und Kabeln zur Vorbereitung von Anschlüssen für Ladesäulen auszustatten. Entsprechend können Regelungen in die Stellplatzsatzung des Plangebietes (oder der allgemeingültigen Satzung für Wiesbaden) aufgenommen werden. Der Aufbau von Ladestationen in den Quartiersgaragen ist zunächst etappenweise sinnvoll. Zu Beginn sollten daher in den 3 geplanten Quartiersgaragen jeweils eine Ladestation mit zwei Ladepunkten zur Verfügung stehen. Hierbei sollten aufgrund der langen Standzeiten Ladestärken von 3 bis 7 kW ausreichen. Mit dem wachsenden Bestand an E-PKW in Wiesbaden sollten die Ladestationen ausgebaut werden.

Elektrofahrzeuge können erst einen umfangreichen Klimaschutzbeitrag leisten, wenn diese mit Strom aus erneuerbaren Energien geladen werden. Der Strom für die Ladestationen sollte zu Teilen und ggf. in Zukunft komplett aus dezentral, also im Quartier selbst erzeugtem Strom, stammen. Daher ist es sinnvoll, entsprechende Gebäudetechnik zur Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien einzusetzen. Zudem kann die Wirtschaftlichkeit von beispielsweise PV-Anlagen durch die erhöhte Eigennutzung gesteigert werden.¹⁸¹ Stromspeicher in den Gebäuden können die in den

179 vgl. Wallenraven-Lindl et al. 2007, S. 39

180 vgl. Zengerling 2017, S. 48 ff.

181 vgl. Dickhaut 2018, S. 14

Mittagsstunden erzeugte Energie zur Abdeckung von Lastspitzen am Abend nutzen. Eine Möglichkeit wäre die Planung von Speicherräumen in den Wohngebäuden. Durch den Bebauungsplan kann u.a. die Bauweise und Stellung der Gebäude festgelegt werden.¹⁸² So ist es sinnvoll Dachflächen nach Süden auszurichten, um einen bestmöglichen Stromgewinn von PV Anlagen zu erzielen.

Zwar ist geplant, keine Parkplätze an den Wohnhäusern zu errichten und nur kurzfristige Haltemöglichkeiten zu ermöglichen, jedoch sollte Carsharing als Sonderfall berücksichtigt werden. CS sollte gut sichtbar, ggf. mit Standorten in den Durchfahrtsbereichen, jedoch in geringer Menge platziert werden. Dabei sollten die CS-Fahrzeuge nicht nur den Bewohnern zur Verfügung stehen, sondern auch den ansässigen Unternehmen. Diese können als möglich Ankernutzer akquiriert werden (vgl. Kapitel 8).

Für das Modellquartier ist ein erhöhter Fahrrad-Stellplatzschlüssel mit Abstellanlagen in unmittelbarer Wohnungsnähe vorgesehen. Dazu sollten in den Quartiersgaragen ebenfalls Fahrradabstellanlagen mit sicheren Abstellkäfigen für Pedelecs sowie Schließfächer für Helme, Akkus oder sonstige Fahrradausrüstung vorgesehen werden. I. d. R. sind Bürger bereit, 5 € monatlich für solch einen Service zu zahlen. Darüber hinaus sollte die Abstellanlage über Lademöglichkeiten für E-Bikes, Reparaturstationen und Luftpumpen verfügen.

Um den Radverkehr zu fördern sollten auch die Fahrradwege im Quartier gut ausgebaut werden, mit ausreichend breiten Fahrwegen und einem Netz, das Anschlüsse an umliegende Fahrradwege ermöglicht. Abstellanlagen sollten zwingend an der Haltestelle der Citybahn errichtet werden. Eine Fahrradverleihstation wird ebenfalls empfohlen.

Die Gehwege im Quartier sollten direkte Verbindungen zu wichtigen Punkten wie der Citybahn Haltestelle ermöglichen.

10.4 Fazit und Handlungsempfehlungen für Bebauungspläne

Mit Neubürgerzuwächsen und der damit einhergehenden angespannten Wohnraumsituation sowie der hohen Verkehrsbelastung im Wohnumfeld rückt der Drang nach einer effizienten Flächennutzung in den Vordergrund, natürlich unter der Einhaltung der Klimaschutzziele. Um eine nachhaltige Mobilitätsentwicklung in dieser Phase gewährleisten zu können, muss die Stadt planerische Instrumente wie Satzungen, Bebauungspläne und Verträge nutzen und kombinieren. Hierbei sind Öffentlichkeit, beteiligte Behörden und Ämter frühzeitig einzubinden.

Das Ziel vor Augen, dass der aufkommende Verkehr keine umweltschädlichen Einflüsse mit sich bringen soll, ist es notwendig, die städtische Verdichtung zu erhöhen und den Bewohnern zu ermöglichen, die öffentlichen Verkehrsmittel fußläufig zu erreichen. Durchmischter struktureller Aufbau von Siedlungen vermeidet hier große Distanzen sowie tagesablaufabhängige ungenutzte Flächen von Gebieten. Im Hinblick auf die langfristigen Veränderungen der Elektromobilität sind städtebauliche Planungen zukunftsorientiert zu definieren und den neuen Bewohnern von Beginn an neue Angebote zu offerieren. Neue Technologien und innovative Ideen sind in Pilotphasen zu erproben, um den Impulsen nachhaltiger Mobilität Raum zu geben.

Konkrete Handlungsmaßnahmen in angespannten Wohnraumsituationen stellen zum einen Sammelgaragen dar. Diese bieten die Möglichkeit effizient und platzsparend Stellplätze zu schaffen, mit der die Versiegelung von Flächen reduziert wird. Diese Möglichkeit schafft auch Raum für alternative Angebote andere Verkehrsmittel mit einzubeziehen. Weiterhin ist zu bedenken, dass bei Neuerschließungen von Flächen der öffentliche Nahverkehr zentral, fußläufig und als Verknüpfungspunkt fungieren soll. Die Planungsämter der Stadt stehen vor der Aufgabe, den verschiedenen Anforderungen der Verkehrsträger und neuen Technologien gerecht zu werden.

¹⁸² vgl. §9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB

Die Untersuchung klimagerechter Mobilitätskonzepte auf Quartiersebene ist ein Impuls der LH Wiesbaden. Das Leuchtturmprojekt Kastel Housing ist ein idealer Ausgangspunkt, um eine weitere nachhaltige Stadt- und Mobilitätsentwicklung zu forcieren. Ziel sollte sein, eine nachhaltige Mobilität mit autoarmen Strukturen zu fördern bzw. den Anteil der privaten PKW deutlich zu senken, ohne die Mobilität der Bürger einzuschränken. Dazu muss das Angebot alternativer Verkehrsmittel attraktiv und komfortabel sein. Für zukünftige Bauprojekte und Kooperationen ist dies zu forcieren.

Entsprechend sollten Bauherren, aber auch Interessierte, informiert und beraten werden. Informationsbroschüren zu dem Thema sollten veröffentlicht werden, bei jedem Bauantrag verteilt und weiterführend beraten werden. Dabei sollte der Fokus besonders auf Zukunftstrends und Nachhaltigkeit liegen.

Da bisher noch in keinem Fall durch den Bebauungsplan alleine Ladeinfrastruktur verortet wurde und entsprechend wenig Erfahrungen bestehen, sollten durch Verträge weitere notwendige Regelungen festgelegt werden. Die können in privatrechtlichen Kaufverträgen sowie öffentlich-rechtlichen städtebaulichen und Durchführungsverträgen festgelegt werden. Jedoch ist anzumerken, dass der Ausbau allein bei Neu- und Umbau nicht ausreichen wird. Es müssen ebenso Möglichkeiten ergriffen werden, LIS ebenfalls im Bestandsgebieten zu fördern.

11 Maßnahmenkatalog

Die Elektromobilität ist mit vielen Vorurteilen behaftet. Geringe Reichweiten, zu wenig Lademöglichkeiten und die wahrgenommene Komplexität des Ökosystems Elektromobilität führen zu einer verbreiteten Skepsis in der Bevölkerung. Die Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge wird angezweifelt, wenngleich Praxisbeispiele das Gegenteil beweisen. Geringe Reichweiten und ein Mangel an LIS sind heute nicht mehr die entscheidenden Kaufhürden. Limitierende Faktoren stellen vorrangig die im Vergleich zu konventionellen Modellen hohen Anschaffungskosten und die aufgrund unzureichender Produktionskapazitäten langen Lieferzeiten der Hersteller dar. Es ist zu erwarten, dass aufgrund von Skaleneffekten und steigender Nachfrage sowohl die Kosten für die Fahrzeuge sinken, als auch deren Verfügbarkeit steigen wird.

Ziel des Elektromobilitätskonzeptes ist es, den Anteil der Elektrofahrzeuge in Wiesbaden zu erhöhen und somit durch die Verbesserung der Antriebstechnologie einen Klimaschutzbeitrag zu leisten. Im Zusammenspiel mit dem Ausbau des Umweltverbundes und damit der Verbesserung des Angebotes des ÖPNV, mit der Förderung des Radverkehrs sowie innovativer Verkehrslösungen wie Carsharing ist Elektromobilität als ein Baustein der Verkehrsplanung zu begreifen. Daher sollte Elektromobilität nicht auf den einfachen Ersatz von konventionellen PKW zu Elektro-PKW reduziert werden.

Um die Anzahl der Elektrofahrzeuge zu erhöhen ist eine bedarfsgerechte LIS im Stadtgebiet notwendig. Daher war es zentraler Baustein des Konzeptes, den Ladebedarf der nächsten Jahre zu ermitteln. Die Prognosen wurden mit dem Standortmodell GISeLIS ermittelt. Für die Mehrheit der Wiesbadener Bevölkerung wird das Laden an einem heimischen Stellplatz nicht möglich sein. Dies ist auf die siedlungsstrukturelle Gegebenheit in Wiesbaden zurückzuführen. Von den knapp 8.000 Ladevorgängen pro Tag werden 29 % beim Arbeitgeber, 28 % auf (halb-) öffentliches Normalladen, 22 % durch das Anwohnerladen und 11 % durch Schnellladevorgänge abgewickelt. Der Rest erfolgt durch private Ladeinfrastruktur. Entsprechend werden sich die Ladevorgänge auf Arbeitgeberstellplätzen und (halb-)öffentlichen Flächen konzentrieren (vgl. Kapitel 4.3). Diese werden in den kommenden Jahren den größten Handlungsbedarf darstellen. Dennoch sind die anderen Bereiche nicht zu vernachlässigen. Für Bürger Wiesbadens ohne einen eigenen Stellplatz im Privatbesitz sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Anschaffung eines E-PKW, falls sich keine LIS in der Nähe des Wohnortes befindet.

Daher ist es für die LH Wiesbaden notwendig, operative und strategische Maßnahmen zu ergreifen, um den LIS-Aufbau kontinuierlich und am Bedarf orientiert voranzutreiben sowie günstige Rahmenbedingungen zu schaffen. Darunter zählt auch ein einheitliches und transparentes Genehmigungsverfahren für Ladestationen im öffentlichen Straßenraum, welches bisher in Wiesbaden nicht existiert, als auch die Verankerung der Elektromobilität in der Wiesbadener Stellplatzsatzung, um langfristig gute Voraussetzungen für den Bau zu schaffen. Ergänzend bieten Bevorrechtigungen von Elektrofahrzeugen weitere wesentliche Anreize, vermehrt auf Elektrofahrzeuge umzusteigen. Weiterhin sollten Chancen der Elektromobilität in Sharing-Konzepten Berücksichtigung finden sowie im Radverkehr und in neuen Quartieren.

Entsprechend münden die vorrangegangenen Erkenntnisse aus den Analysen und Veranstaltungen in die Formulierung von Maßnahmen, welche die Stadt Wiesbaden umsetzen sollte, um als Stadt von den Chancen der Elektromobilität hinsichtlich Nachhaltigkeit und Wertschöpfung profitieren zu können.

Während der Projektlaufzeit hat die LH Wiesbaden dabei schon einige wichtige Maßnahmen umgesetzt oder hat mit Ihnen begonnen. Diese sind in Tabelle 16 aufgeführt:

Tabelle 16: Bereits umgesetzte Maßnahmen in Wiesbaden

Nr.	Maßnahme	Umsetzungsstand
1	Ausbau von 20 Ladesäulen (= 40 Ladepunkte) für Elektrofahrzeuge im öffentlichen Straßenraum durch die ESWE Versorgung AG.	2018 umgesetzt
2	Bevorrechtigung von Elektrofahrzeugen: Reservierung von Stellplätzen neben Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Stellplätze neben Ladestationen sind exklusiv für Elektrofahrzeuge reserviert. Diese dürfen für max. 2 Stunden kostenlos parken.	2019 umgesetzt
3	Bevorrechtigung von Elektrofahrzeugen: Erlass der Parkgebühren für Elektrofahrzeuge mit Änderung der Parkgebührenordnung. Elektrofahrzeuge in Wiesbaden haben die Möglichkeit für max. 2 Stunden kostenlos auf öffentlich bewirtschafteten Parkflächen der Stadt zu parken. Voraussetzung ist ein E-Kennzeichen und die Auslage einer Parkscheibe.	2019 umgesetzt
4	Förderprämie für (E-)Lastenfahräder	2019 umgesetzt
5	Beschluss zum Sofortpaket: Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks (Dezernate, Ämter, Ver- und Entsorgungsbetriebe)	2019 in Umsetzung
6	Schaffung eines lückenlosen „Grundnetzes 2020“ an Radverkehrsinfrastruktur, abgeleitet aus dem Zielnetz 2030 des Radverkehrskonzepts.	2019 in Umsetzung

Weiterführend werden insgesamt 14 Maßnahmen vorgeschlagen. Der Maßnahmenkatalog untergliedert sich hierbei wie folgt:

- Ladeinfrastruktur - Ausbau, Information und Beratung
- Vorbereitende und Unterstützende Maßnahmen
 - Umsetzung eines einheitlichen Genehmigungsverfahrens
 - Privilegierung von Elektrofahrzeugen
 - Überarbeitung der Stellplatzsatzung
 - Integration der Elektromobilität in die Bauleitplanung
 - Weitere Maßnahmen
- Information und Kommunikation

11.1 Ladeinfrastruktur – Ausbau, Information und Beratung

Der erfolgreiche Ausbau von Ladeinfrastruktur wird nur durch Zusammenarbeit ermöglicht. Dies gilt für die Verwaltung sowie die gezielte Aktivierung von Akteuren sowie der Schaffung von koordinierenden Stellen, die den LIS-Ausbau koordiniert und nachhaltig vorantreiben. Dabei ist besonders die gezielte Einbindung von POI sowie POS zu fokussieren. Für Parkplatzbetreiber können hierbei seitens der LH Wiesbaden Anreize geschaffen werden, um jeweils einen Anteil der angebotenen Parkfläche zu elektrifizieren. Insbesondere Bürgern, welche keine Möglichkeit zur Einrichtung eigener LIS zur Verfügung steht, müssen attraktive Lösungen angeboten werden.

Um in der Hochlaufphase der Elektromobilität die Nachfrage zu erhöhen, sollte das Angebot an LIS darüber hinaus gut sichtbar im öffentlichen Raum platziert sein. Eine Stellplatzkennzeichnung und die Schaffung sowie Umsetzung von Sanktionen tragen zusätzlich dazu bei, das Blockieren von elektrifizierten Parkräumen durch Verbrennungsfahrzeuge zu verhindern und ein Bewusstsein für die Elektromobilität zu schaffen. Der Betrieb der LIS mittels Ökostroms sorgt, dem Image der Elektromobilität entsprechend, für eine grüne Mobilität in Wiesbaden. Darüber hinaus sind Marketing- sowie weitere Initiativen, welche die Erhöhung des Elektrofahrzeuganteils im Verkehr beitragen, förderungswürdig.

Um möglichst viele Nutzer zu erreichen ist die Einrichtung einheitlicher bzw. untereinander kompatibler Zahlungsmethoden anzustreben. Hierbei ist sowohl die Barrierefreiheit zu gewährleisten als auch die Transparenz der jeweils geltenden Preise und Konditionen. Das Zahlen mittels EC- oder Kreditkarte sollte als Mindeststandard an jedem Ladeort möglich sein.

Der Stadt Wiesbaden kommt neben dem Ausbau einer bedarfsgerechten, flächendeckenden LIS, zudem die Aufgabe zu, durch Information, Unterstützung und Aufklärung der Bürger und Unternehmen positiv auf den Markt und die Zulassungszahlen für Elektro-PKW in Wiesbaden einzuwirken.

Nachfolgende Maßnahmen aus Tabelle 17 sollten daher von der Stadt Wiesbaden ausgeführt werden.

Tabelle 17: Maßnahmenübersicht: Ladeinfrastruktur

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
7	Proaktive Unterstützung des LIS-Ausbaus	ab 2019/2020	hoch
8	Sensibilisierung und Erstberatung lokaler Unternehmen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS	ab 2019	hoch
9	Sensibilisierung und Erstberatung von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS	ab 2020	gering

Detailbeschreibung:

7) Proaktive Unterstützung des LIS-Ausbaus in festgesetzten Gebieten

Normalladeinfrastruktur im (halb-)öffentlichen Bereich gehört zu einem der wichtigsten Handlungsfelder im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes für die LH Wiesbaden. Ladevorgänge an Normalladeinfrastruktur im (halb-)öffentlichen Bereich fallen vorrangig in Gebieten mit POI und PoS, an frequentierten Straßen und Orten des alltäglichen Bedarfes mit Kundenverkehr und längerer Standdauer an. Da Ladevorgänge im öffentlichen Bereich meist nebenbei während der Durchführung einer anderen Tätigkeit erfolgen, ist die Errichtung von LIS auf den Flächen Dritter bedarfsorientiert und dadurch zu priorisieren. Damit ergeben sich Co-Finanzierungen zur Ladeinfrastruktur, die sich nicht direkt aus den Ladevorgängen ergeben. So kann insbesondere Normalladeinfrastruktur geschaffen werden, für die kein eigenständiges Geschäftsmodell existiert.

Aufbauend auf den Ergebnissen der LIS-Prognose wurden für die Planungsräume in Wiesbaden Bedarfsräume festgesetzt, in denen bis 2030 ein höherer Ladebedarf zu erwarten ist. Der Stadt kommt die Aufgabe zu, den LIS-Ausbau in diesen Gebieten zu steuern und durch intensive Öffentlichkeitsarbeit und regelmäßige Ansprache der Akteure proaktiv voranzutreiben. Dafür müssen Akteure mit Flächenverfügbarkeit und Kundenverkehr in den definierten Gebieten angesprochen und über die Möglichkeiten hinsichtlich der Errichtung von LIS und den sich daraus ergebenden Vorteilen für das Unternehmen aufgeklärt und ggf. weiterführend beraten werden. Folgende Punkte wurden u.a. in Workshops diskutiert und sollten durch die Stadt Wiesbaden verfolgt werden:

- Ungenutzte Parkflächen müssen eingebunden und nutzbar gemacht werden, um eine bessere Auslastung der bestehenden Parkflächen zu realisieren. Diese sollten nach Bedarf mit LIS ausgestattet werden.
- Supermarktparkplätze sollten unbedingt mit eingebunden werden, da es sich um ungenutzte Parkflächen handelt. Diese könnten in der Nacht geöffnet werden. Dazu benötigt es jedoch Schrankenregelungen und Konzepte.
 - z.B. könnte für ein „Nacht-Ticket“ bezahlt werden, um die Parkflächen zu nutzen. Solange die Bürger sicher sein können, einen Parkplatz zu bekommen, sind sie auch gewillt dafür zu zahlen.
 - Durch die Ausstattung mit LIS wird das Anwohnerladen erleichtert.
- Es sollte nicht gewartet werden bis das Parkraumkonzept fertig entwickelt ist. Bereits jetzt müssen Ideen gesammelt und umgesetzt werden.

Im Markthochlauf sollte der LIS-Ausbau verfolgt und zwischen den Akteuren koordiniert werden (Monitoring), da die Nachfrage gering ist und überschneidende Aktivitäten zu einer weiter sinkenden Auslastung der bestehenden Ladestationen führen.

8) Sensibilisierung und Erstberatung lokaler Unternehmen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS

Neben (halb-)öffentlicher Normalladeinfrastruktur konzentrieren sich die prognostizierten Ladevorgänge für 2030 tagsüber in Wiesbaden auf das Arbeitgeberladen. Hierbei ist ein umfassendes Informations- und Beratungsangebot besonders für regionale Unternehmen von hoher Relevanz, da das Arbeitgeberladen aufgrund hoher Standzeiten hohes Potential zur Substitution von Ladevorgängen am privaten Stellplatz aufweist. Dieses Potential ist besonders relevant für Bürger ohne privaten Stellplatz, welche in den hochverdichteten Gebieten in Wiesbaden leben.

Neben grundlegenden Informationen zur Entwicklung der Elektromobilität und damit einhergehenden Veränderung im Mobilitätsverhalten, müssen die Unternehmen über ihre Möglichkeiten informiert werden. Dazu gehören neben der persönlichen Ansprache auch Einladungen zu Informationsveranstaltungen, Workshops, Elektromobilitätstagen sowie die Einbindung in das Unternehmer Netzwerk. Wichtig ist außerdem, dass diese über Fördermöglichkeiten informiert werden.

Eingebunden werden sollten Unternehmen aus den Bereichen Mobilität und Verkehr, aus der Elektro- und Energiebranche sowie weitere Akteure, für die sich aus der Elektromobilität heraus neue Geschäftsfelder bilden.

9) Sensibilisierung und Erstberatung von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS

Private LIS ist eine relevante Einflussgröße für den Kauf eines Elektro-PKWs. Die Bürger müssen über die Möglichkeiten der Elektromobilität in Verbindung mit privatem Laden, PV-Anlagen und Speichermöglichkeiten informiert werden. Bei Interesse muss ebenfalls eine Beratungsleistung zur Verfügung gestellt werden und die entsprechenden Produkte und Dienstleistungen zur Bedienung der Nachfrage vorhanden sein.

11.2 Vorbereitende und unterstützende Maßnahmen

11.2.1 Umsetzung eines einheitlichen Genehmigungsverfahrens

Wiesbaden verfügte zum Zeitpunkt des Projektbeginns über kein einheitliches, strukturiertes Genehmigungsverfahren. Aufgrund des zukünftig wachsenden Bedarfs an Ladeinfrastruktur ist anzunehmen, dass die Anzahl der Genehmigungsanträge steigen wird. Ein strukturiertes und transparentes Antrags- und Genehmigungsverfahren soll erarbeitet werden, um Zeit und administrativen Aufwand zu minimieren. Dabei soll vor allem eine aktive Unterstützung durch das Konzessionsmodell forciert werden. Demnach wird analysiert, welche Bedarfsräume, neben dem Ausbau auf halb-öffentlichen Flächen, nicht gedeckt werden können und entsprechend kurzfristig mit LIS bebaut werden sollten.

Folgende Punkte aus Tabelle 18 sollten berücksichtigt und umgesetzt werden:

Tabelle 18: Maßnahmenübersicht: Genehmigungsverfahren

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
10	Konzession für öffentliche LIS	ab 2019	hoch
11	Erarbeitung und Durchführung eines mit allen Ämtern abgestimmten, einheitlichen Genehmigungsverfahrens	2019/2020	hoch

Detailbeschreibung:

10) Konzession für öffentliche LIS

Die LH Wiesbaden verfolgt einen regulierten Ausbau der Ladeinfrastruktur, welcher sich an dem prognostizierten Bedarf und den tatsächlichen Entwicklungen orientiert. Daher wurde ein Konzessionsmodell für den Aufbau von LIS im öffentlichen Straßenraum favorisiert. Der Konzessionsnehmer soll den Aufbau und Betrieb übernehmen und vierteljährig vorselektierte Standortvorschläge einreichen. Die Standortvorschläge sollen dann anhand eines Genehmigungsprozesses geprüft und gestattet bzw. abgelehnt werden. Dazu muss die LH Wiesbaden Entscheidungen bzgl. des Setzens von Rahmenbedingungen und der zeitnahen Ausschreibung treffen.

11) Erarbeitung und Durchführung eines mit allen Ämtern abgestimmten, einheitlichen Genehmigungsverfahrens

Ein einheitliches Genehmigungsverfahren für LIS im öffentlichen Straßenraum sollte für die LH Wiesbaden eine hohe Priorität haben. Es ist Grundlage für den Aufbau von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum und bedarf daher zwingend genauer Regelungen und einen zeitsparenden, abgestimmten Ablauf. In Kapitel 5 sind die wesentlichen Bausteine aufgeführt. Als Leitfaden können diese dem Anhang entnommen werden.

Ein elektronisch einreichbarer Musterantrag sollte dafür veröffentlicht werden. Der Antrag muss alle notwendigen Aspekte der Ämter beinhalten und mindestens über die Unterlagen aus Kapitel 5.2 verfügen. Der Musterantrag soll Zeit sowie administrativen Aufwand verringern. Zudem sollte für die jeweiligen Ämter ersichtlich sein, welche Punkte bereits durch andere Ämter geprüft wurden, daher empfiehlt sich die Einreichung und Weiterbearbeitung über ein Online-Portal.

Gestaltungsrichtlinien und Mindestanforderungen sollten erarbeitet und veröffentlicht werden. Eine Orientierung können die Inhalte aus Kapitel 5 geben. Die Richtlinien sollten Bestandteil des Gestattungsvertrages werden. Eine einheitliche Gestaltung ist in Bezug auf die Stadtbildverträglichkeit sowie die Sichtbarkeit und Wiedererkennung äußerst sinnvoll.

11.2.2 Privilegierung von Elektrofahrzeugen

Das EmoG bietet Kommunen die Möglichkeit, Privilegierungen für Elektrofahrzeuge im Gemeindegebiet umzusetzen. Von den Privilegierungsmöglichkeiten des EmoG wurden in Wiesbaden bisher die Parkbevorrechtigung durch eindeutige Beschilderung an Ladesäulen wahrgenommen sowie der Erlass von Parkgebühren für Elektrofahrzeuge. Weiterführend sollten die in Tabelle 19 aufgeführten Maßnahmen angegangen werden, um in Wiesbaden ein attraktives Umfeld für Elektromobilität im privaten sowie im gewerblichen Bereich zu schaffen.

Tabelle 19: Maßnahmenübersicht: Privilegierung

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
12	Abschleppen von Falschparkern an Ladestationen	ab 2019	mittel
13	Ausnahmen für Elektroautos bei Zu- und Durchfahrtsbeschränkungen	ab 2020	mittel

Detailbeschreibung:

12) Abschleppen von Falschparkern an Ladestationen

Eine sichtbare, eingängige und einheitliche Ausschilderung der Ladestationen ist für die Sichtbarkeit und Wahrnehmung der Bürger besonders wichtig. Gleichzeitig spielt die konsequente Sanktionierung von Falschparkern eine große Rolle in der Wertschätzung. Die Belegung von Ladestationen durch Falschparker, unabhängig ob es sich um Verbrenner oder Elektrofahrzeuge ohne Ladevorgang handelt, sollte strikt sanktioniert werden. Für Elektrofahrzeugnutzer ist das Aufladen der Fahrzeuge notwendig, um im Verkehr nicht liegen zu bleiben, vor allem dann, wenn keine weitere Ladestation in der Nähe vorhanden ist. Die Notwendigkeit des Ladens an öffentlichen Ladestationen ist besonders E-Mobilisten ohne privaten Stellplatz wichtig. Häufig stellen Bußgelder keine große Abschreckung dar bzw. sind diese in vielen Fällen zu gering bemessen.

Die Ladestationen der ESWE Versorgung besitzen digitale Anzeigen, an denen ersichtlich ist, ob die Fahrzeuge tatsächlich laden oder nur parken, dies ermöglicht eine bessere Kontrolle.

Eine strikte Sanktionierung ist daher notwendig, um langfristig Ladestationen ausschließlich für E-PKW mit Ladebedarf freizuhalten. Auf den Ladestationen sollte eine Website oder Nummer zur Meldung von Fehlbelegungen angebracht werden. Durch die digitale Anzeige der ESWE Versorgung in Verbindung mit einem Ladeinfrastrukturverzeichnis soll ersichtlich gemacht werden, ob sich die Ladestation tatsächlich im Ladevorgang befindet. Ist dies nicht der Fall und liegt eine Meldung der Fehlbelegung vor, kann das Ordnungspersonal gezielter eingesetzt werden.

13) Ausnahme für Elektrofahrzeuge bei Zu- und Durchfahrtsbeschränkungen

Die Aufhebung von Zu- und Durchfahrtsverboten kann für Handwerksunternehmen oder Pflegedienste interessant sein. Durch die Aufhebung von Zufahrtsbeschränkungen bspw. in Fußgängerzonen entstehen Vorteile, welche bei der Anschaffung neuer Fahrzeuge eine relevante Einflussgröße darstellen und den aktuell noch hohen Anschaffungspreis in ein Verhältnis setzen. Jedoch sollte eine solche Maßnahme befristet erfolgen, um den Markthochlauf zu unterstützen. Das Straßenverkehrsamt der LH Wiesbaden hält diese Maßnahme für nicht zielführend. Es sollte sich immer um eine Einzelfallprüfung handeln.

Die Verlängerung von Lieferzeiten für die Belieferung mit Elektrofahrzeugen wird zur Etablierung einer umweltfreundlicheren Logistik empfohlen. Solche Ausnahmeregelungen können u.a. auch über Satzung erlassen werden. Aufgrund wachsender Lieferleistungen bietet diese Maßnahme eine große Anreizwirkung bei der Anschaffung und somit ein großes Potential bei der Schadstoffeinsparung. Das Straßenverkehrsamt der LH Wiesbaden sieht diese Maßnahme sehr kritisch. Sie würde einen Schilderwald auslösen und nur durch eine hohe Kontrolldichte zu verwirklichen sein.

11.2.3 Stellplatzsatzung

Die aktuelle Fassung der Wiesbadener Stellplatzsatzung vom 18.03.2008 sollte überarbeitet werden. Aufgrund aktueller Gegebenheiten und Entwicklungen, welche sich durch zunehmende Verdichtung im Rhein-Main Gebiet und der einhergehenden Verkehrsbelastung ausdrücken, sollte die Stellplatzsatzung als stadt- und verkehrsplanerisches Instrument Regelungen schaffen, welche alternative Verkehrsmittel fördern und den Stellplatzbedarf nachhaltig reduzieren.

Tabelle 20: Maßnahmenübersicht: Anpassung der Stellplatzsatzung

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
14	Überarbeitung der Stellplatzsatzung	ab 2019/2020	hoch

Detailbeschreibung:

14) Überarbeitung der Stellplatzsatzung

Eine Überarbeitung der Regelungsgrößen muss erfolgen, um auf zukünftige Verkehrsentwicklungen besser einwirken zu können und somit alternative Angebote sowie den Umweltverbund zu fördern. In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, ob die Richtzahlen für die Herstellungspflicht noch zeitgemäß sind und ob eine Reduzierung des Stellplatzschlüssels sinnvoll und für die LH Wiesbaden umsetzbar ist. Eine Beschränkung der Stellplatzzahl in innerstädtischen Gebieten und gute ÖPNV-Erschließung sollte umgesetzt werden. Langfristig kann dies verkehrsberuhigend wirken und eine bessere Nutzung des ÖPNV-Angebotes fördern. Zudem sollte der Umweltverbund und alternative Verkehrsmittel durch besondere Maßnahmen gefördert werden (vgl. Kapitel 7.2.3).

Der mehrheitliche Anteil der aktuellen Ladungen erfolgt über die Lademöglichkeit auf privaten/halböffentlichen Stellplätzen. Diese werden auch weiterhin von hoher Bedeutung sein. Daher ist es sinnvoll, Stellflächen bei Neu- und Umbau mit Stromzuleitungen für Ladestationen auszubauen, um den Zugang zur Elektromobilität zu erleichtern. Derzeit wird durch die hessische Garagenverordnung vorgeschrieben, dass mindestens 5 % der Einstellplätze über einen Anschluss an Ladestationen für Elektrofahrzeuge verfügen sollen¹⁸³. Perspektivisch ist dieser Wert jedoch sehr niedrig angesetzt, da erst ab 10 Stellplätzen ein Stellplatz mit einem Anschluss versehen wird. Empfohlen wird ein Anteil von mindestens 25 %, besser sind 50 %, der Stellflächen mit den notwendigen Leerrohren und Verkabelungen auszustatten. Diese Regelung sollte unbedingt in die Überarbeitung aufgenommen werden. Diese Notwendigkeit wurde in der kommunalen Verwaltung erkannt sowie im Akteursworkshop mit Unternehmen und Initiativen aus Wiesbaden aufgegriffen.

Im Rahmen der Überarbeitung können zudem verbessernde Regelungen für Abstellanlagen des Radverkehrs getroffen werden. Für das Ziel Wiesbadens, den Radverkehrsanteil am Modal-Split auf 20 % zu steigern, sind entsprechende Maßnahmen nötig. Sicheres Fahrradparken ist auch im privaten Bereich eine wichtige Voraussetzung. Mit komfortablen, sicheren Abstellanlagen kann dem entgegengewirkt werden. Besonders Besitzer von Pedelecs/Elektrofahrräder haben einen erhöhten Sicherheitsanspruch (vgl. Kapitel 9.3). Die Stellplatzsatzung sollte dabei sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte berücksichtigen. Regelungen zur Größe, Lage und Beschaffenheit von Stellplätzen und Abstellplätzen werden aktuell durch § 4 der Wiesbadener Stellplatzsatzung geregelt, wobei kaum Anforderungen für Fahrradstellplätze getroffen werden. Daher sollte die Satzung u.a. um folgende Punkte erweitert werden:

- Abstellplätzen in unmittelbarer Nähe zum Eingangsbereich sowie ebenerdig oder über Rampen verkehrssicher und leicht zu erreichen
- Mindestabstellfläche sowie Ausstattung mit Anlehnbügel für einen sicheren Halt und Abschließmöglichkeiten

183 § 2 Abs. 3 S. 2 GarVO Hessen

- Regelungen ab welcher Größe Fahrradabstellplätze überdacht und Fahrradkäfige/-boxen errichtet werden sollen
- Abstellräume sollten mit Steckdosen zum Aufladen von Pedelecs/Elektrofahrrädern ausgestattet sein

Um die Akzeptanz und Verständlichkeit der Regelungen der Stellplatzsatzung zu erhöhen, sollte eine Erläuterung zur Stellplatzsatzung veröffentlicht werden. Diese sollte Beispielrechnungen für die Stellplatzzahl, Ablösebeträge sowie Erläuterungen für Vorgehensweisen beinhalten.

11.2.4 Elektromobilität und Bauleitplanung / Bauvorhaben

Bei der Quartierplanung und im Wohnbau sollten neben Belangen der Bürger dringend Zukunftsthemen berücksichtigt werden. Aufgrund des steigenden Wohnraumbedarfes sollte verstärkt eine effiziente Flächennutzung forciert werden. Bei der Entwicklung neuer Bebauungspläne sind deshalb schon heute Klimaschutzaspekte zu berücksichtigen, besonders bei der Verkehrs- und Mobilitätsplanung. Die Verordnung von Ladeinfrastruktur ist dabei nur einer der Schwerpunkte, um eine nachhaltige Siedlungs- und Verkehrsentwicklung herbeizuführen und das Mobilitätsverhalten der Bürger zu beeinflussen.

Tabelle 21: Maßnahmenübersicht: Bebauungsplanverfahren

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
15	Beratungsangebot und Informationsmaterial für Bauvorhaben	ab 2020	mittel
16	Elektromobilität in städtebaulichen Verträgen und Durchführungsverträgen	ab 2019	mittel

Detailbeschreibung:

15) Beratungsangebot und Informationsmaterial für Bauvorhaben

Bei Bauanträgen sollten u.a. Infobroschüren ausgegeben werden und aufbauend Beratungsangebote zur Elektromobilität, energetischer Sanierung usw. angeboten werden. Solch eine Broschüre könnte auf Ladeinfrastruktur in Wohngebäuden eingehen und Akteure aus der Umgebung einbeziehen. Dabei sind besonders Hinweise für Verkabelung, Planung von Leerrohren etc. herauszustellen, aber auch technische Anforderungen sowie die Möglichkeiten der dezentralen Stromerzeugung und Nutzung. Alle potentiellen LIS-Betreiber sollten im Rahmen von Bauanträgen ebenfalls Informationsblätter bereitgestellt bekommen. Hier müssen infrastrukturelle Gegebenheiten des Grundstückes abgefragt werden. Dazu zählt das Vorhandensein von Leerrohren oder der Wunsch solche zu errichten und die Klärung des Netzanschlusses (inkl. der Anschlussleistung) am Pkw-Stellplatz, egal ob offen, Garage oder Carport. Die Erweiterung der einzureichenden Dokumente sollte ebenfalls forciert werden. Des Weiteren ist es wichtig, Synergien zwischen der Elektromobilität und der Errichtung von PV-Anlagen hervorzuheben, um frühzeitig auf die Integration und den Nutzen solcher Anlagen hinzuweisen. Die Erarbeitung einer Check- bzw. Anforderungsliste für die Errichtung von LIS würde sich gut in die bestehende Struktur des Teilbereiches einfügen und ist relevant für die Minderung der Rückfragenquote

16) Elektromobilität in städtebaulichen und Durchführungsverträgen

Für private (Bsp.: Grundstückskaufverträge) und öffentlich-rechtliche Verträge (Bsp.: städtebauliche Verträge) müssen Regelungen zu Elektromobilitätsthemen geschaffen werden.

Städtebauliche Verträge sind vor allem dann sinnvoll, wenn durch den Bebauungsplan allein nicht die notwendigen Regelungen getroffen werden können. Er ergänzt somit die Festsetzungen des Bebauungsplans. Der Inhalt ist nach § 11 BauGB vorgegeben und kann demnach beinhalten, dass

Bebauungen auf Kosten des Vertragspartners erfolgen oder auch sonstige Kosten übernommen werden und die Ziele des Bebauungsplanes umgesetzt werden.

In dem Fall von Grundstückskaufverträgen und Ausschreibungen ist darauf zu achten, dass die geforderten Maßnahmen von der Lage des Grundstücks abhängen. Umso gefragter der Standort ist, desto besser lassen sich auch kostenintensive Maßnahmen durchsetzen. Demnach kann der Käufer verpflichtet werden, LIS zu integrieren oder sich an einem Mobilitätskonzept zu beteiligen.

11.2.5 Weitere Maßnahmen

Tabelle 22: Maßnahmenübersicht: Weitere Maßnahmen

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
17	Verstärkung und Sicherung des Radverkehrs	ab 2019	hoch
18	Förderung von Carsharing im Stadtgebiet	ab 2019	mittel

Detailbeschreibung:

17) Verstärkung und Sicherung des Radverkehrs

Um die Nutzung des Fahrrades als tägliches Verkehrsmittel zu stärken und attraktiver zu gestalten, sind gut ausgebaute Radwege essenziell. Mit der Schaffung eines lückenlosen „Grundnetzes 2020“ an Radverkehrsinfrastruktur ist dabei eine wichtige Voraussetzung. Dabei ist zu beachten, dass zur Erhöhung der Sicherheit auf den Radwegen, neue Radwegebreiten bei Neu- bzw. Ausbaumaßnahmen berücksichtigt werden müssen. Zukünftig wird die Anzahl an Überholmanövern aufgrund höherer Geschwindigkeiten von Pedelecs steigen. Zudem benötigen Pedelecs oder auch Cargo-Pedelecs mehr Raum. Die Pflege und Wartung der Radwegenetze spielt vor allem in der kalten Jahreszeit eine wichtige Rolle und müssen Voraussetzung sein. Pedelecs dürfen nur bis max. 25 km/h die Radwege benutzen.

Das sichere und komfortable Abstellen von Fahrrädern in räumlicher Nähe zum Zielort ist eine Voraussetzung für die Verbesserung der Situation für den Radverkehr. Die Erstellung und der Ausbau von Bike+Ride-Stellplätzen sowie von Sammelschließanlagen an verkehrsrelevanten Punkten ist von der LH Wiesbaden umzusetzen. Gute Abstellanlagen animieren dazu, auch mit hochwertigen Rädern wie Pedelecs, E-Bikes und Lastenrädern zu möglichst vielen Zielen zu fahren. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fahrräder vor Wetter, Diebstahl (des Rades und Akkus) und Vandalismus geschützt stehen, die Abstellanlagen gut zugänglich sind und auch Abstellplätze mit vermehrtem Raumbedarf für Lastenräder oder Anhänger zur Verfügung stehen. Weiterhin sollte auf die Verfügbarkeit von Ladestationen für E-Bikes und Pedelecs geachtet werden.

18) Förderung von Carsharing im Stadtgebiet

Carsharing stellt eine wertvolle Erweiterung der Mobilitätsangebote dar. Durch das Vorhandensein von Carsharing erhöht sich die Attraktivität der Mobilitätsangebote des Umweltverbundes als Alternative zum PKW. Neben der Förderung von multimodalen Mobilitätsverhalten der Bürger trägt Carsharing wesentlich zur Reduzierung von privaten PKW-Besitz bei. Vor allem stationsbasierte Carsharing-Systeme verringern die Anzahl von privaten PKW-Fahrten. Die Sensibilisierung und Information für die Nutzung von Elektro-Pkw kann auch über die Elektrifizierung und Ausweitung des Carsharing-Angebots erreicht werden.

Gemäß dem Beschluss zum *Sofortpaket für den Luftreinhalteplan zur Abwendung eines Dieselfahrverbots* sollen zu den aktuell 100 Carsharing-Fahrzeugen in Wiesbaden zusätzlich 300 Carsharing-Fahrzeuge, davon 150 Elektro-Carsharing-Fahrzeuge, hinzukommen. Die LH Wiesbaden hat somit ambitionierte Ziele und sollte daher zeitnah tätig werden.

Entsprechend sind geeignete Standorte zu analysieren und auszuschreiben. Dies kann auch in Standortpaketen erfolgen. Der Ausbau sollte insbesondere in Wohnquartieren erfolgen, jedoch sind entsprechende Ankernutzer zu finden. Hier kann die LH Wiesbaden als Vermittler fungieren. Die Standorte sollten zudem gut sichtbar platziert werden, nicht versteckt in Tiefgaragen, sondern ebenerdig.

11.3 Information und Kommunikation

Um Veränderungen im Mobilitätsverhalten zu erreichen, müssen Privatpersonen und Unternehmen sensibilisiert und ein Bewusstsein für die Elektromobilität geschaffen werden. Für den Erfolg ist es notwendig, dass die Etablierung der Elektromobilität als Gemeinschaftsaufgabe von Bürgern, Unternehmen und Gemeinden gesehen wird. Dafür sind eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit und die Vernetzung regionaler Kompetenzen nötig. Es müssen Informationen bereitgestellt und damit eine Öffentlichkeitswirksamkeit erzielt werden, die darauf abzielt, den von den Nutzern wahrgenommenen, hemmenden Faktoren für die Elektromobilität entgegen zu wirken. Neben Vorurteilen, die durch Information und Aufklärung abgebaut werden können, existieren auch viele offene Fragen, häufig zu den Fahrzeugen, der Ladeinfrastruktur, den rechtlichen Rahmenbedingungen und den existierenden Dienstleistungen.

Tabelle 23: Maßnahmenübersicht: Information und Kommunikation

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
19	Lenkungskreis Elektromobilität	ab 2019	mittel
20	Initiierung eines Unternehmernetzwerkes Elektromobilität	ab 2019	hoch

Detailbeschreibung:

19) Lenkungskreis Elektromobilität

Um Elektromobilität nachhaltig sowie themenübergreifend zu etablieren, ist es sinnvoll einen Lenkungskreis zu gründen. Dieser sollte sich aus Vertretern der Verwaltung zusammensetzen. Themenübergreifend sollten Integration elektromobiler Ansätze in aktuelle Planungen und Zielstellungen diskutiert, ausgearbeitet und festgelegt werden. Mit den getroffenen Zielstellungen können im weiteren Verlauf Stakeholder eingebunden werden. Durch das Einnehmen einer aktiven Rolle kann die Stadt die Entwicklung beeinflussen, um so die Rahmenbedingungen für ein attraktives Umfeld einer nachhaltigen Mobilität zu schaffen und die regionale Wertschöpfung zu steigern. Die Aufgabenbereiche des Lenkungskreises sollten mindestens folgende Punkte umfassen:

- Diskussion und Erarbeitung von themenübergreifenden Lösungen zur Integration der Elektromobilität
- Initiieren und Pflegen lokaler Netzwerke
- Planung, Organisation und Durchführung von Veranstaltungen,
- Monitoring der Aktivitäten im Bereich Ladeinfrastruktur, Fahrzeuge und Produkt- und Dienstleistungsangebote
- Erstellung und Verbreitung einer Fördermittelübersicht.

Dazu sollte eine enge Abstimmung mit den Verantwortlichen weiterer Mobilitätsbereiche erfolgen. Langfristig sollte der Lenkungskreis Elektromobilität zu einem Kompetenzzentrum Mobilität2050 entwickelt werden, wobei Elektromobilität, neben vernetzter und multimodaler Mobilität, ein Teilbereich bleibt.

20) Initiierung eines Unternehmernetzwerkes Elektromobilität

Ziel eines Unternehmensnetzwerkes ist es, die regionale Vernetzung, Zusammenarbeit und Informationsweitergabe zu stärken. Durch die Querschnittsfunktion der Elektromobilität kommt dem Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie der Zusammenarbeit zwischen relevanten Akteuren besondere Bedeutung zu. Die Unternehmen geben Ihre Erfahrungen und ihr Wissen im Bereich der Kernkompetenzen untereinander weiter und fördern so den Kompetenzaufbau und die Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen in Wiesbaden. Die Initiierung von Netzwerktreffen mit Unternehmen, Beratern und weiteren Akteuren der Elektromobilität treibt die Vernetzung voran. Dazu können u.a. die Öko-Profit-Kontakte der LH Wiesbaden genutzt werden.

11.4 Zeitliche Umsetzung

Tabelle 24: Zeitliche Umsetzung sortiert nach Priorität

Nr.	Maßnahmentitel	Priorität	Umsetzungshorizont
1	Ausbau von 20 Ladesäulen im Stadtgebiet	-	umgesetzt
2	Reservierung von Stellplätzen neben LIS	-	umgesetzt
3	Parkgebührenbefreiung für Elektrofahrzeuge	-	umgesetzt
4	Förderprämie für (E)-Lastenräder	-	umgesetzt
5	Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks	-	in Umsetzung
6	Schaffung eines lückenlosen Grundnetzes an Radverkehrsinfrastruktur	-	in Umsetzung
7	Proaktive Unterstützung des LIS-Ausbaus	hoch	ab 2019
10	Konzession für öffentliche LIS	hoch	ab 2019
11	Erarbeitung und Durchführung eines mit allen Ämtern abgestimmten, einheitlichen Genehmigungsverfahrens	hoch	ab 2019
17	Verstärkung und Sicherung des Radverkehrs	hoch	ab 2019
19	Lenkungskreis Elektromobilität	hoch	ab 2019
14	Überarbeitung der Stellplatzsatzung	hoch	ab 2019/2020
8	Sensibilisierung und Erstberatung lokaler Unternehmen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS	hoch	ab 2020
20	Initiierung eines Unternehmensnetzwerkes Elektromobilität	hoch	ab 2020
12	Abschleppen von Falschparkern an Ladestationen	mittel	ab 2019
16	Elektromobilität in städtebaulichen und Durchführungsverträgen	mittel	ab 2019
18	Förderung von Carsharing im Stadtgebiet	mittel	ab 2019
13	Ausnahmen für Elektroautos bei Zu- und Durchfahrtsbeschränkungen	mittel	ab 2020
15	Beratungsangebot und Informationsmaterial für Bauvorhaben	mittel	ab 2020
9	Sensibilisierung und Erstberatung von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS	gering	ab 2020

Anhang

Leitfaden Genehmigungsverfahren für Ladeinfrastruktur

Der Aufbau von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum in der LH Wiesbaden soll reguliert erfolgen. Es wird dazu ein Konzessionsmodell verfolgt. Um Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum zu errichten, bedarf es eines Gestattungsvertrags mit dem Straßenbaulastträger, dem Tiefbau- und Vermessungsamt. Die Konzessionsbedingungen müssen im Gestattungsvertrag niedergeschrieben werden. Die Errichtung und der Betrieb durch Dritte sollen in der zentralen Koordinationsverantwortung des Konzessionsnehmers liegen.

Regelungen des Gestattungsvertrages:

Der Konzessionsnehmer gleicht regelmäßig die aktuelle Anzahl der Elektrofahrzeuge mit den Prognosewerten ab. Daraus abgeleitet soll der Bedarf an Ladeinfrastruktur ermittelt werden. Hierfür wird die bereits realisierte Ladeinfrastruktur (öffentlich, halböffentlich und wenn möglich auch privat) und deren Auslastung (Berichterstattung im Vertrag vereinbart) einbezogen und der weitere Bedarf ermittelt. Ergebnis sollte ein Zielkorridor sein, der sich aus den Prognosen und der dadurch abgeleiteten Ladeinfrastruktur ergibt. Der Ladeinfrastrukturbedarf sollte möglichst ein Jahr vor dem prognostizierten Erreichen der erhöhten E-Fahrzeugzahl, gedeckt werden.

Der Ausbau von Ladeinfrastruktur sollte priorisiert auf halböffentlichen Flächen stattfinden. Sobald der Bedarf nicht durch halböffentliche Ladesäulen gedeckt werden kann, muss die Lücke durch öffentliche Ladeinfrastruktur in den Planungsräumen geschlossen werden. Der Konzessionsnehmer identifiziert die dafür notwendige Anzahl an LIS sowie geeignete Standorte für den Aufbau im öffentlichen Raum. Die konkreten Standorte werden auf Netzverfügbarkeit geprüft und anschließend anhand eines Musterantrages digital eingereicht.

Die Ämter prüfen im Rahmen ihrer Zuständigkeit die Standorte im Abstimmungsprozess. Die Aufbaupläne werden vierteljährlich bei der Stadt eingereicht.

Vorab sollten folgende allgemeine Belange bei der Standortsuche Beachtung finden:

- Verfügbarkeit von Flächen/Parkbeständen (Abgleich ggf. mit Parkraummanagement),
- bauliche Eignung (Größe, Zugang, Netzanschluss),
- Erreichbarkeit, Sichtbarkeit und Zugänglichkeit (gut auffindbare Standorte),
- mindestens 2 Ladepunkte an einem Standort (möglichst konzentrierte Standorte, aber dezentral verteilt),
- Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs müssen jederzeit gewährleistet werden.

Antrag und Abstimmungsprozess:

Tabelle 25: Checkliste zum Genehmigungsverfahren

Antragstellung		
Antrag auf Gestattung zur Nutzung des öffentlichen Straßenraums	Es wird ein Musterantrag veröffentlicht. Der Musterantrag beinhaltet einen Fragebogen zur Aufnahme von Informationen bzgl. der Bewertungsgrößen. Zudem sind folgende Unterlagen beizufügen: <ul style="list-style-type: none">• Fotos und Luftbilder des Standortes,• Adresse, Stadtteil und kurze Beschreibung des Standortes,• Informationen über die Ladestation (z.B. Herstellungskosten, Art, Aussehen),• Lagepläne inklusive Kennzeichnung des Standortes,• Verkehrszeichenplan in sachgerechter Form mit Angaben zur aktuellen und zukünftigen Verkehrsbeschilderung,• Erklärung der Standortwahl,• (Bestätigung Netzverfügbarkeit).	K, 66

Entscheidungsprozess (4–6 Wochen)		
Gestaltung und Integration in das Stadtbild	Die Ladestation sollte sich gut in das Stadtbild integrieren (Gestaltung: Farbgebung, Größe, kein Werbeträger usw.). Vorgaben der Stadtgestaltung und des Denkmalschutzes müssen eingehalten werden. → Diese müssen generelle Vorgaben für den Gestattungsvertrag sein (66).	61, 6304
Ausschlussbereiche/Anforderungen des Denkmalschutzes	Ein großer Teil des Wiesbadener Stadtgebietes ist denkmalgeschützt. Gibt es Ausschlussbereiche, in denen eine Ladestation auf keinen Fall erbaut werden darf? Nicht alle denkmalgeschützten Bereiche sind gleich sensibel. Hier sind Einzelfallentscheidungen nötig.	6304
Schutz des Wurzelraumes von Bäumen	Das Grünflächenamt muss anhand von Einzelfallentscheidungen prüfen, ob durch den Bau von Ladesäulen im Kronentraufbereich von Bäumen keine Beschädigung von Wurzeln stattfindet. Zudem existieren vom Grünflächenamt festgelegte Ausschlussbereiche (Friedhöfe, Grünanlagen).	67
Planungsrechtliche Zulässigkeit	Die planungsrechtliche Zulässigkeit und die Zulässigkeit aufgrund weiterer Satzungen sind zu überprüfen. → Rechtsgrundlage: BauGB, BauNVO, Satzungen	61
Bauordnungsrecht	Ladesäulen sind genehmigungsfreie Anlagen, dennoch müssen bauordnungsrechtliche Vorgaben eingehalten werden (Vorgaben Brandschutz usw.). → Rechtsgrundlage: HBO, Satzungen, Verordnungen	63
Einhaltung von Raumverhältnissen	Es ist die Einhaltung von Geh- und Radwegbreiten sowie von Mindestabständen zur Fahrbahn oder zu Einbauten zu prüfen. → Die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs muss jederzeit gewährleistet sein.	34, 67, 66
Konsultationstermin	Es erfolgt ein Konsultationstermin, an dem die konkreten Standorte final abgestimmt werden. Besonderheiten werden während dieses Termins geklärt.	Alle Betroffenen
Anordnung von Verkehrszeichen	Die Stellplätze an einer Ladesäule benötigen eine entsprechende Kennzeichnung. Der Straßenverkehrsbehörde muss der finale, mit allen Ämtern abgestimmte, Standort mit Verkehrszeichenplänen übergeben werden. Einzureichen ist ein digitaler Verkehrszeichenplan mit der alten und der neuen Beschilderung. → Rechtsgrundlage: StVO, EmoG	34

Erteilung der Gestattung		
Gestattungsvertrag	Liegen alle Voraussetzungen für eine Genehmigung vor, wird von dem zuständigen Amt der Gestattungsvertrag bewilligt. → öffentlich-rechtlicher Vertrag	66
Ortsbegehung	Vor Beginn der Grabungsarbeiten erfolgt eine Ortsbegehung, um ggf. Details bezüglich Sicherheitsmaßnahmen abzuklären (z.B. Verkehrssicherungspflichten). → vertraglich festgelegt	66

Tiefbauarbeiten		
Grabungsgenehmigung	Erst nach der Erteilung der Sondernutzungserlaubnis und einer Ortsbegehung kann mit den Tiefbauarbeiten begonnen werden. Müssen bestimmte Vorgaben eingehalten werden?	66
Beschilderung während der Bauarbeiten	Der Straßenverkehrsbehörde muss ein Antrag zur Abwicklung der Baumaßnahme vorgelegt werden. Die Bearbeitungszeit beträgt i.d.R. 14 Tage.	34
Meldung an die Regulierungsbehörde	Der Aufbau ist der Regulierungsbehörde schriftlich oder elektronisch mitzuteilen. Die Mitteilung muss mindestens 4 Wochen vor Baubeginn erfolgen. → Rechtsgrundlage: § 4 Ladesäulenverordnung	RB

Aufstellung & Regelbetrieb		
Berichterstattung	Eine Berichterstattung muss erfolgen. Diese kann vertraglich vereinbart werden.	66, K
Prüfung Bauordnungsrecht	Es kann eine stichprobenartige Prüfung der baulichen Ausführung bzw. Umsetzung nach Vorgaben der HBO erfolgen.	63
Kontrolle	Die Regulierungsbehörde kann eine regelmäßige Prüfung der technischen Anforderungen durchführen. Bei Nicht-Einhaltung kann der Betrieb untersagt werden.	RB

Legende Beteiligte:

- 34 Straßenverkehrsamt/Straßenverkehrsbehörde
- 63 Bauaufsichtsamt
- 6304 Untere Denkmalschutzbehörde
- 61 Stadtplanungsamt
- 64 Hochbauamt
- 66 Tiefbau- und Vermessungsamt
- 67 Grünflächenamt
- RB Regulierungsbehörde
- K Konzessionsnehmer

Hinweis zur Archäologie/Bodendenkmalpflege bei Tiefbauarbeiten:

Hinweise zum Schutz von Bodendenkmälern

Bodendenkmäler sind Kulturdenkmäler im Sinne des § 2 Abs. 2 Nr. 2 des Hessischen Denkmalschutzgesetzes (HDSchG). Hinweise auf Bodendenkmäler geben u.a. bodenfremde Materialien wie beispielsweise bearbeitete Steine, Keramik, Metall, Knochen, aber auch auffällige Bodenverfärbungen sowie bauliche Relikte. Wer Bodendenkmäler bei Grabungen oder Ausschachtungen entdeckt (Funde), hat dies gemäß § 21 des Hessischen Denkmalschutzgesetzes (HDSchG) unverzüglich dem

Landesamt für Denkmalpflege Hessen
hessenARCHÄOLOGIE
Schloss Biebrich / Ostflügel
65203 Wiesbaden
Tel. 0611 / 6906-131
Fax 0611 / 6906-137
E-Mail archaeologie.wiesbaden@hessen-archaeologie.de
Internet www.hessen-archaeologie.de

oder der

Landeshauptstadt Wiesbaden
Untere Denkmalschutzbehörde
Bauaufsichtsamt
Gustav-Stresemann-Ring 15
65189 Wiesbaden
Tel. 0611 / 316494 oder 316492 oder 31-0 (Vermittlung)
Fax 0611 / 316923
E-Mail denkmalschutz@wiesbaden.de

anzuzeigen.

Literaturverzeichnis

- Aichinger, W./Applehans, N./Gerlach, J./Gies, J./Hanke, S./Klein-Hitpaß, A./ Warnecke, T. (2015):** *Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung - Kommunale Strategien und planerische Instrumente*. Unter: http://www.starterset-elektromobilitaet.de/content/1-Bausteine/4-Kommunale_Flotte/elektromobilitaet_in_der_kommunalen_umsetzung.pdf (Abruf am 19.08.2018).
- Aichinger, W. (2014):** *Elektromobilität im städtischen Wirtschaftsverkehr. Chancen und Handlungsspielräume in den Kommunen*. Unter: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahU-KEwiq5tfDtp_fAhUL_CoKHZRZCKlQFjABegQICBAC&url=http%3A%2F%2Fdoc.difu.de%2Fedoc.php%3Fid%3DOL2YBAMK&usg=AOvVaw3ktWcUYZwQZkmO1idzsSdw (Abruf am 12.12.18).
- Aiomag.de (2018):** *Falschparker an Ladesäulen: Welche Städte schleppen ab?* Unter: <https://aiomag.de/was-sie-gegen-falschparker-an-ladesaeulen-tun-koennen-6369> (Abruf am 12.12.2018).
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club (ADAC) (2018):** *Ökobilanz gängiger Antriebs-techniken* Abruf am 06.08.2018).
- Amt für Statistik und Stadtforschung Wiesbaden (2019):** *Bevölkerungsstatistik Wiesbaden (Stand 31.03.2019)*. Unter: https://www.wiesbaden.de/medien-zentral/dok/leben/stadtportrait/Bevoelkerungsstatistik_Wiesbaden_Maerz_2019.pdf (Abruf am 25.04.2019).
- Autobild.de:** *Neue Plug-In-Hybrid- und Elektroautos bis 2025* (Abruf am 01.08.2018).
- Battis, U./Krautzberger, M./Löhr R.-P./Mitschang, S./Reidt, O. (2016):** *Baugesetzbuch – Kommentar*, München: Beck.
- Bauaufsicht Frankfurt (2017):** *Leitfaden Stellplatzsatzung*. Unter: https://www.bauaufsicht-frankfurt.de/fileadmin/Downloads__alle/Rechtsgrundlagen_und_Satzungen/Stellplatzsatzung/Leitfaden_Stellplatzsatzung.pdf (Abruf am 11.07.2018).
- Becker/Heller, J. U./ Schreier, H. (2015):** *Endbericht Evaluation CarSharing (EVA-CS) Landeshauptstadt München*. Unter: http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/21675/Schreier_2015_Carsharing_Muenchen.pdf (Abruf am 14.03.2018).
- Begher, K./Begher, U./Heidkamp, O. (2015):** *Bebauungsplan S 25 Lincoln- Siedlung. Teil A Begründung*. Unter: https://darmstadt.more-rubin1.de/beschluesse_details.php?vid=251910100456&nid=ni_2015-Stavo-108&suchbegriffe=lincoln+&select_gremium=Stavo&select_art=si&status=1 &x=9&y=5 (Abruf am 30.07.2018).
- Boesche, K./Eichelberg, I./Harendt, B./Mayer, C./Wolf, C. (2017):** *Eckpunkte für den rechtlichen Rahmen der Elektromobilität. Überblick und Handlungserwägungen der Begleit- und Wirkungsforschung zum Schaufenster- Programm Elektromobilität*. Unter: http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsforschung/EP34_Rechtlicher_Rahmen.pdf (Abruf 30.05.2018).
- Bonan, M./Dänner, S./Mayer C./Warnecke, T. (2014):** *Genehmigungsprozess der E-Ladeinfrastruktur in Kommunen: strategische und rechtliche Fragen*. Unter: http://www.starterset-elektromobilitaet.de/content/3-Infothek/3-Publikationen/18-genehmigungsprozess-der-e-ladeinfrastruktur-in-kommunen/genehmigungsprozess_der_e-ladeinfrastruktur_in-kommunen.pdf (Abruf am 28.05.2018).

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2018): *Modul 5: Lastenräder und Lastenanhänger mit Elektroantrieb für den fahrradgebundenen Lastenverkehr*, Eschborn.

Bundesagentur für Arbeit (2018a): *Arbeitsmarkt im Überblick*. <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistik-nach-Regionen/BA-Gebietsstruktur/Hessen/Wiesbaden-Nav.html> (Abruf 02.02.2018).

Bundesagentur für Arbeit (2018b): *Beschäftigungsstatistik – Pendler - Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Aus- und Einpendler*.

Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2015): *Wirkung von E-Car Sharing Systemen auf Mobilität und Umwelt in urbanen Räumen (WiMobil)*. Unter: https://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2016-10/Abschlussbericht_WiMobil.pdf (Abruf am 14.03.2018).

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2014): *Öffentliche Ladeinfrastruktur für Städte, Kommunen und Versorger – Kompendium für den interoperablen und bedarfsgerechten Aufbau von Infrastruktur für Elektrofahrzeuge*. Unter: https://www.now-gmbh.de/content/1-aktuelles/1-presse/20140207-erfolgreiche-konferenz-elektromobilitaet-vor-ort-fachkonferenz-fuer-kommunale-vertreter/oeffentliche_ladeinfrastruktur_fuer_staedte__kommunen_und_versorger.pdf (Abruf am 18.08.2018).

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.)/ NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie GmbH/ Dütschle, E./ Wietschel, M./ Globisch, J./ Schneider, U./ Schlosser, C./ Sevin, D./ Wilhelm, T. (2015): *Elektromobilität in Haushalten und Flotten: Was beeinflusst die Kauf- und Nutzungsbereitschaft. Begleitforschung zu den Modellregionen Elektromobilität des BMVI – Ergebnisse des Themenfeldes Nutzerperspektive*, Berlin

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2018): *Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge*. Unter: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/foerderrichtlinie-ladeinfrastruktur-elektrofahrzeuge> (Abruf am 18.08.2018).

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2010): *Mobilität in Deutschland 2008 – Ergebnisbericht - Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends*. Unter: http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Abschlussbericht_1.pdf (Abruf am 11.07.2018).

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2012): *Nationaler Radverkehrsplan 2020: Den Radverkehr gemeinsam weiterentwickeln*, Berlin.

Bundesverband CarSharing (bcs) (2019): *CarSharing-Stellplätze in den öffentlichen Straßenraum bringen*. Bcs-Fachtagung. Unter: <https://carsharing.de/themen/kommunale-foerderung/carsharing-stellplaetze-den-oeffentlichen-strassenraum-bringen> (Abruf am 24.05.2019).

Bürgerschaft Hamburg (2014): *Masterplan zur Weiterentwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Hamburg*. Unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/4362700/58e4d12870ea16696073d63eb664dfff/data/pm-26-08-2014-masterplan.pdf> (Abruf am 13.08.2018).

Deutsche Welle (DW) (2017): *EU verschärft CO₂-Grenzwerte für Autos*. Unter: <https://www.dw.com/de/eu-versch%C3%A4rft-co2-grenzwerte-f%C3%BCr-autos/a-41293518> (Abruf am 22.08.2018).

- Deutscher Städtetag (DST)/ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV):** *EmoG – Freigabemöglichkeiten von Busspuren für private Elektroautos. Technischer Entscheidungsfaden als Arbeitshilfe für zuständige Behörden.* Unter: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/presse/2015/arbeitshilfe_freigabemoeglichkeit_busspuren_elektroautos_emog_juni_2015.pdf (Abruf am 10.12.2018).
- Dickhaut, W. (2018):** *Wirksamkeitsuntersuchung des Projektes „e-Quartier Hamburg“: Mobilitätsverhalten, Akzeptanz und Verhaltensänderung. Teilbericht E der Wissenschaftlichen Begleitforschung im Bundesförderprojekt „e-Quartier Hamburg“.* Unter: http://edoc.sub.uni-hamburg.de/hcu/volltexte/2018/425/pdf/e_Quartier_Hamburg_Teilbericht_F_Bericht_aus_dem_Mobilitaetsmanagement.pdf (Abruf am 02.02.2019)
- Dünnebeil, F./Herlms, H./Lambrecht, U. (2013):** *Steigende Umweltaanforderungen – Was bedeutet dies für den Verkehr*, in: Beckmann, K.J./Klein-Hitpaß, A. (Hrsg): *Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte*, Bd. 11, Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Berlin.
- Europäische Kommission (2011):** *Weißbuch zum Verkehr: Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem.* Unter: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_de.pdf (Abruf am 12.12.2018).
- Europa.eu (2018):** *Kommission begrüßt endgültige Einigung auf neue Vorschriften zur Energieeffizienz von Gebäuden.* Unter: https://ec.europa.eu/germany/news/20180417-kommission-begruesst-einigung-vorschriften-zur-energieeffizienz-von-gebaeuden_de (Abruf am 27.07.2018).
- European Cyclists' Federation (2011):** *Cycle more often 2 cool down the planet – Quantifying CO₂ savings of cycling.* Unter: https://ecf.com/sites/ecf.com/files/ECF_CO2_WEB.pdf (Abruf am 29.11.2018).
- Follmer, R./Gruschwitz, D./Jesske, B./Quandt, S./Lenz, B./Nobis, C./Köhler, K./Mehlin, M. (2008):** *Mobilität in Deutschland (MiD) (2008): Ergebnisbericht: Struktur-Aufkommen-Emissionen-Trends.* Bonn, Berlin, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Tabelle W 7 A.
- Förster, J./Gröger, G./Reidt, O./Schiller, G. (2005):** *Leitfaden Stellplatz- und Stellplatzablösesatzung nach der Brandenburgischen Bauordnung.* Unter: https://mil.brandenburg.de/media_fast/4055/134-67-MIR_AKTUELL_3-05_2.pdf (Abruf am 11.07.2018).
- Frenzel, I./ Jarass, J./ Lenz, B./ Tommer, S. (2015):** *Erstnutzer von Elektrofahrzeugen in Deutschland.* Unter: http://www.dlr.de/vf/Portaldata/12/Resources/dokumente/projekte/pakt2/Ergebnisbericht_E-Nutzer_2015.pdf (Abruf am 14.03.2016).
- Greenfinder.de (2018a):** *Bikes und Pedeles.* Unter: <https://www.greenfinder.de/> (Abruf am 30.11.2018).
- Hamburg.de (2015):** *Hamburg schafft weitere Anreize für den Umstieg auf Elektroautos. Kostenfreies Parken, Rechtssicherheit beim Laden und Zahlreiche neue Lademöglichkeiten im Stadtgebiet.* Unter: <https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4612114/2015-10-06-bwvi-elektroauto/> (Abruf am 12.12.2018).
- Harendt, B./ Dietrich, N./ Doser, J.-W./ Mayer, C.-A./ Erling, U.-M. (2018):** *Elektromobilitätsgesetz (EmoG). Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge. Berichtserstattung 2018.* Unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/elektromobilitaetsgesetz-berichterstattung-2018.pdf?__blob=publicationFile (Abruf am 10.08.

2018).

Harendt, B./Mayer, C. (2015): *Rechtliche Rahmenbedingungen für Ladeinfrastruktur im Neubau und Bestand*. Unter: http://schaufenster-elektromobili-taet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsfo_rschung/Ergebnispapier_Nr_11_Rechtliche_Rahmenbedingungen_fuer_La deinfrastruktur_im_Neu bau_und_Bestand.pdf (Abruf am 11.07.2018).

Heinrichs, E./Schreiber, M./Rath, S./Kosarev, I./Weinke, L. (2015): *Untersuchungen von Stellplatzsitzungen und Empfehlungen für Kostensenkungen unter Beachtung moderner Mobilitätskonzepte*. Unter: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2Nachhaltige_sBauenBauquali-taet/2015/stellplatzsitzungen/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Abruf am 11.07.2018).

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2019): *Lufthygienischer Jahreskurzbericht 2018*. Unter https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/luft/jahresberichte/2018/Lufthygienischer_Jahreskurzbericht_2018.pdf (Abruf am 17.09.2019).

Hoffert, J. (2018): *Umgang mit dem ruhenden Verkehr in Berlin - Ergebnisse der Quartiersgaragenstudie für neue Stadtquartiere*, in: Planerin, Heft 3_18, Juni 2018, Berlin, S.25-28.

Klein-Hitpaß, A. (2013): *Elektromobilität – Eine Standortbestimmung*, in: Beckmann, K.J./Klein-Hitpaß, A. (Hrsg): *Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte*, Bd. 11, Edition Difü – Stadt Forschung Praxis, Berlin.

Kopp, M. (2018): *Weltpremiere in Hamburg: Der erste Müllwagen ohne Abgase* Abruf am 06.08.2018).

Kühne, O./ Weber, F. (Hrsg.) (2018): *Bausteine der Energiewende*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Landeshauptstadt Wiesbaden (o.J.): *Sofortpaket der Landeshauptstadt Wiesbaden Luftreinhaltung zur Vermeidung eines Dieselfahrverbotes*. Unter: https://www.wiesbaden.de/medien-zentral/dok/leben/umwelt-naturschutz/Anlage_1_Massnahmenliste_LHW_-_Luftreinhaltung_Luftreinhalteplan_-_NeuNeu.pdf (Abruf am 25.04.2019).

Leubner, N. (2019): *Elektro-Autos parken ab April frei*. Unter: https://www.wiesbadener-kurier.de/lokales/wiesbaden/nachrichten-wiesbaden/elektro-autos-parken-ab-april-frei_19988289 (Abruf am 03.05.2019).

Lienhop, M./Thomas, D./Brandies, A./Kämper, C./Jöhrens, J./Helms, H. (2015): *Pedelection: Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pedelec-Nutzung im Individualverkehr*. Endbericht, Braunschweig, Heidelberg.

Loose, W. (2016): *Mehr Platz zum Leben – wie CarSharing Städte entlastet*. Unter: http://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/alles_ueber_carsharing/pdf/endbericht_bcs-eigenprojekt_final.pdf (Abruf am 14.03.2018).

Manner-Romberg, H./ Müller-Steinfahrt, U. (2017): *Marktuntersuchung und Entwicklung von Kurrier-, Express und Paketdienstleistungen 2017*. Unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Post/Unternehmen_Institutionen/Marktbeobachtung/Briefdienstleistungen/Marktuntersuchung-KEP2017.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Abruf am 12.12.2018).

Molter, U./ Müller, S./ Vogel, J. (2013): *Flexible Carsharingsysteme/E-Carsharing Übersicht zu Kommunen, Anbietern und Rahmenbedingungen*. Unter: <https://www.ivm-rhein->

main.de/wp-content/uploads/2013/11/ivm_Carsharing_Handreichung_Ergaenzung_Nov2013.pdf (Abruf am 14.03.2016).

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2014): *Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der Marktvorbereitung*. Unter: https://www.bmbf.de/files/NPE_Fortschrittsbericht_2014_barrierefrei.pdf (Abruf am 18.08.2018).

Rey, E. (2011): *Nachhaltige Quartiere. Herausforderungen und Chancen für die urbane Entwicklung*. Unter: http://www.nachhaltige-quartiere.ch/fileadmin/user_upload/Nachhaltige%20Quartiere/de/Dateien/ARE_QD_Interieur_DE_2011-05-10.pdf (Abruf am 01.08.2018).

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Kommunikation (SSUK) (2014): *Elektromobilität in Berlin. Arbeitshilfe für die Ladeinfrastrukturerweiterung*. Unter: http://www.berlin.de/senuvk/verkehr/planung/e_mobilitaet/download/Leitfaden_Ladeinfrastrukturerweiterung.pdf (Abruf am 28.05.2018).

Shell (2014): *Shell PKW-Szenarien bis 2040. Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität*. Unter: https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/c4968e7f206e1dfe72caf825e-ceb1fb472487d4e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf (Abruf am 25.04.2019).

SQW (2007): *Valuing the benefits of cycling. A report to Cycling England*. Unter: <http://webarhive.nationalarchives.gov.uk/20110407101006/http://www.dft.gov.uk/cyclingengland/site/wp-content/uploads/2008/08/valuing-the-benefits-of-cycling-full.pdf> (Abruf am 27.07.2018).

Stadt Bremen (2012): *Begründung zum Entwurf einer Bremischen Stellplatzsatzung. Anhörfassung 24.Mai 2012*. Unter: bau.bremen.de/sixcms/media.php/13/Entwurf%20Bremische%20Stellplatzsatzung%20Anh%20F6rungsfassung%2024.pdf (Abruf am 20.07.2018).

Stadt Pforzheim (2011): *Begründung zur Stellplatzsatzung der Stadt Pforzheim*. Unter: https://di0pda1wg490s.cloudfront.net/fileadmin/_migrated/content_uploads/rk-stellplatzsatzung-begrueundung.pdf (Abruf am 11.07.2018).

Startset-elektromobilität.de (o.J. a): *Öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV) – Zurück auf Strom – Elektrische Antriebe für Stadtbusse*. Unter: <http://www.starterset-elektromobilitaet.de/Bausteine/OEPNV#vorteile> (Abruf am 07.07.2018).

Startset-elektromobilität.de (o.J. b): *Elektromobilität beginnt in den Kommunen. Checkliste für kommunale Vertreter zum Aufbau von Ladeinfrastruktur*. Unter: <http://www.starterset-elektromobilitaet.de/content/3-Infothek/2-Checklisten/checkliste-ladeinfrastruktur/checkliste-ladeinfrastruktur.pdf> (Abruf am 28.05.2018).

Startset-elektromobilität.de (o.J. c): *Tank- und Ladeinfrastruktur. Öffentlicher Bereich – Kommune*. Unter: <http://www.starterset-elektromobilitaet.de/Bausteine/Ladeinfrastruktur/handlungsleitfaden/kommune> (Abruf am 01.06.2018).

Stockmann, M. (2016): *GeNaLog – Geräuscharme Nachtlogistik*. Unter: <https://fiap-ev.org/wp-content/uploads/2016/11/7.Ger%C3%A4uscharme-Nachtlogistik-GeNaLog-Martin-Stockmann-%E2%80%93-Fraunhofer-IML.pdf> (Abruf am 12.12.18).

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014): *E-Rad macht mobil – Potentiale von Pedelecs und deren Umweltwirkung*, Dessau-Roßlau.

Vogt, M.,/ Fels, K. (2017): *Bedarfsorientierte Ladeinfrastruktur aus Kundensicht. Handlungsempfehlungen für den flächendeckenden Aufbau benutzerfreundlicher Ladeinfrastruktur*. Un-

ter: http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsforschung/EP35_Studie_LIS_online.pdf (Abruf am 25.02.2018).

Wallenraven-Lindl, M.-L./ Strunz, A./ Geiß, M. (2007): *Das Bebauungsplanverfahren nach dem BauGB 2007*, Berlin.

Weiß, M. (2017): *Die Volkswagen-Elektrostrategie*. In Vortragsreihe: *Erfahrungsaustausch sächsischer Fuhrparkmanager*, Vortrag

Werner, N.E./Müller – le Plat, A. (2016): *Ladeinfrastrukturkonzept der Stadt Wolfsburg – Rahmenbedingungen und Ziele zum weiteren Ausbau*. Unter: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj-I06Vx-rcAh-WKb1AKHbXUDhUQFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.wolfsburg.de%2F~%2Fmedia%2Fwolfsburg%2Fstatistik_daten_fakten%2Fverkehr_%2Felektromobilitaet%2Fladeinfrastrukturkonzept-der-stadt-wolfsburg.pdf%3Fla%3Dde-DE&usq=A0vVaw2PBPeeyyvnbjKPLnHD_yNp (Abruf am 13.08.2018).

Wiesbaden.de (2019): *Förderprämie tritt in Kraft: Bis zu 1.000 Euro für Lastenfahräder. Der Startschuss ist gefallen: Nun können Privatleute und Gewerbetreibende einen Antrag auf Erstattung eines Teils des Kaufpreises für Cargo-Bike stellen*. Unter: <https://www1.wiesbaden.de/microsites/radbuero/radkultur/radfahren-neu-entdecken-kaufpraemie.php> (Abruf am 03.05.2019)

Wilhelm, S./Hollerbach, H./Mayer, C./Schulte, U./Funk, G.-U./Böhm, F. (2011): *Elektromobilität in Deutschland – Praxisleitfaden*. Unter: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/page/downloads/dok_kat_leitfadeneden_praxisleitfadenelektro_handbuch_final.pdf (Abruf am 22.08.2018).

Willms, O. (2016): *Vollelektrischer Antrieb im Gebrauchtfahrzeug* (Abruf am 06.08.2018).

Wirtschaftswoche (2018): *Was das Carsharing-Gesetz gebracht hat*. Unter: <https://www.wiwo.de/unternehmen/auto/ein-jahr-nach-einfuehrung-was-das-carsharing-gesetz-gebracht-hat/22977220.html> (Abruf am 25.04.2019).

Zengerling, C. (2017): *e-Quartier Hamburg Elektromobilität in urbanen Wohnquartieren. Rechtsgutachten*. Unter: https://www.hcu-hamburg.de/fileadmin/documents/Professoren_und_Mitarbeiter/Cathrin_Zengerling/Rechtsgutachten_e-Quartier_Hamburg_Langfassung.pdf (Abruf am 27.07.2018).

Zukunftsnetz Mobilität NRW (2017): *Kommunale Stellplatzsatzung - Leitfaden zur Musterstellplatzsatzung NRW*. Unter: https://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de/sites/default/files/downloads/znm_nrw_stellplatzsatzung_handbuch_rz_170809_web.pdf (Abruf am 11.07.2018).

Zweirad-Industrie-Verband (2018a): *Pressemitteilung: Zahlen-Daten-Fakten zum Deutschen E-Bike-Markt 2017. E-Bikes mit Rekordzuwächsen*. Bad Soden, 13.03.2018. Unter: https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Marktdaten/PM_2018_13.03._E-Bike-Markt_2017.pdf (Abruf am 29.11.2018).

Zweirad-Industrie-Verband (2018b): *Pressemitteilung: Zahlen-Daten-Fakten zum Deutschen Fahrradmarkt 2017. Umsätze der Branche im Jahr 2017 erneut gestiegen*. Bad Soden, 13.03.2018. Unter: https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Marktdaten/PM_2018_13.03._Fahrradmarkt_und_E-Bike_Markt_2017.pdf (Abruf am 29.11.2018).

Rechtsquellenverzeichnis

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) vom 26. Januar 2001 in der Fassung vom 22. Mai 2017 (BAnz AT 29.05.2017 B8).

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808) m.W.v. 29.07.2017.

Baunutzungsverordnung (Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke) (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Gesetz vom 04.05.2017 (BGBl. I S. 1057) m.W.v. 13.05.2017.

Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909, 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 4d des Gesetzes vom 18. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2651).

Bundesfernstraßengesetz (FStrG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28.06.2007 (BGBl. I S. 1206), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808, ber. 2018 I S. 472).

Elektromobilitätsgesetz (EmoG) vom 5. Juni 2015 (BGBl. I S. 898)

Europäisches Parlament und Rat Richtlinie 2006/126/EG vom 20.12.2006 über den Führerschein (Neufassung).

Hessische Bauordnung (HE-HBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2011 (GVBl. I S. 46, 180), zuletzt geändert durch Gesetz vom 15.12.2016 (GVBl. S. 294).

Hessisches Straßengesetz (HStrG) in der Fassung vom 8. Juni 2003 (GVBl. I S. 166), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 28. Mai 2018 (GVBl. S. 198).

Ladesäulenverordnung (LSV) vom 9. März 2016 (BGBl. I S. 457), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1520) geändert worden ist. Geändert durch Art. 1 V v. 1.6.2017 I 1520.

Ortsgesetz über Kraftfahrzeugstellplätze und Fahrradabstellplätze in der Stadtgemeinde Bremen (Stellplatzortsgesetz Bremen - StellplOG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 06.10.2009.

Satzung der Stadt Offenbach am Main über die Herstellung von Stellplätzen und Garagen für Kraftfahrzeuge sowie von Abstellplätzen für Fahrräder (Stellplatzsatzung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12.09.2013.

Satzung der Stadt Osnabrück über die Herstellung und Bereithaltung von Einstellplätzen für Kraftfahrzeuge und Fahrradabstellanlagen (Stellplatzsatzung- StS) in der Fassung der Bekanntmachung vom 05.04.2016.

Satzung über Sondernutzungen an öffentlichen Straßen und über Sondernutzungsgebühren in der Landeshauptstadt Wiesbaden (Sondernutzungssatzung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15.11.2007.

Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz (2014): Vierte Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Fahrerlaubnis-Verordnung vom 22. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2432).

Beschlüsse der Landeshauptstadt Wiesbaden:

Stadtverordnetenversammlung LH Wiesbaden (2018): Beschluss Nr. 0379 vom 06.09.2018. Sofortpaket für den Luftreinhalteplan zur Abwendung eines Dieselfahrverbots für die Landeshauptstadt Wiesbaden (antragsgemäß Magistrat 21.08.2018 BP 0633).

Stadtverordnetenversammlung LH Wiesbaden (2019): Beschluss Nr. 0102 vom 04.04.2019. Parkgebührenbefreiung für E-Fahrzeuge, Satzungsbeschluss (antragsgemäß Magistrat 26.02.2019 BP 0143).