



Informationsvorlage zum „Ladeinfrastrukturkonzept zur bedarfsgerechten Entwicklung einer angepassten Ladeinfrastruktur für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald“

<i>Einbringer/in</i>	<i>Datum</i>
60.5 Stadtbauamt/Abteilung Umwelt- und Naturschutz	16.09.2021

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Kenntnisnahme</i>	<i>Sitzungsdatum</i>	<i>Beratung</i>
Ausschuss für Bauwesen, Klimaschutz, Umwelt, Mobilität und Nachhaltigkeit (BuK)	Kenntnisnahme	23.11.2021	Ö
Ausschuss für Wirtschaft, Tourismus, Digitalisierung und öffentliche Ordnung (WA)	Kenntnisnahme	24.11.2021	Ö

Sachdarstellung

Die Ausschüsse nehmen das als Anlage beiliegende „Ladeinfrastrukturkonzept zur bedarfsgerechten Entwicklung einer angepassten Ladeinfrastruktur für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald“ zur Kenntnis.

Hintergrund

Die Universitäts- und Hansestadt Greifswald hat sich mit dem Masterplan 100% **Klimaschutz** (B638-23/17) ambitionierte Klimaschutzziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gesetzt. Der Ausstoß von Treibhausgasen soll bis zum Jahr 2050 um 95 Prozent und der Umsatz von Endenergie um 50 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden.

Um diese Ziele zu erreichen, empfiehlt das Masterplanplankonzept die Umsetzung von Maßnahmen in den Handlungsfeldern Stadtentwicklung, Kommunale Gebäude und Anlagen, Ver- und Entsorgung, Mobilität, interne Organisation, Private Haushalte sowie Gewerbe.

Die Umstellung der Antriebstechnologien im Verkehrsbereich von herkömmlichen Verbrennungsmotoren auf klimafreundliche Antriebslösungen ist ein wichtiger Baustein, um Schadstoff- und Treibhausgasemissionen lokal im Stadtgebiet zu verringern. Dabei stellt die Elektromobilität einen wesentlichen Lösungsansatz dar.

Um die Verbreitung der Elektromobilität zu fördern bei gleichzeitiger Stärkung des Umweltverbundes, ist es notwendig, die entsprechenden Voraussetzungen im Bereich Ladeinfrastruktur zu schaffen.

Das nun fertiggestellte „Ladeinfrastrukturkonzept zur bedarfsgerechten Entwicklung einer angepassten Ladeinfrastruktur für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald“ wurde im Rahmen des Maßnahmenpaketes Mobilität (M), Maßnahme 16 Förderung der Elektromobilität in der Stadt (Masterplan, 2017) erarbeitet.

Das LIS-Konzept enthält eine Prognose des räumlich und zeitlich differenzierten Ladebedarfes und der benötigten Ladeinfrastruktur bis zum Jahr 2030 mit konkreten Standortvorschlägen. Diese Prognose dient der Kommune „als Steuerungsinstrument und ermöglicht die gezielte Abdeckung von Standorten zum Zeitpunkt der steigenden Nachfrage.“ (Ladeinfrastrukturkonzept, 2021) In die Erarbeitung des Konzeptes wurden die Stadtwerke Greifswald, die lokalen Wohnungsunternehmen sowie weitere Akteure der lokalen Wirtschaft, der Politik und Stadtverwaltung sowie interessierte Bürger*innen einbezogen. Zudem wurden in 2020 zwei Fach-Workshops mit den lokalen Unternehmen durchgeführt. Dadurch konnten die konkreten Anforderungen an Ladeinfrastruktur (LIS) identifiziert und angepasste Lösungen ermittelt werden.

Veröffentlichung: Das „Ladeinfrastrukturkonzept zur bedarfsgerechten Entwicklung einer angepassten Ladeinfrastruktur für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald“ soll dieses Jahr auf der Webseite der Stadt Greifswald veröffentlicht werden. Zudem wird die Mobilitätswerk GmbH das Konzept und die Ergebnisse in einem Vortrag der Öffentlichkeit vorstellen. Der Termin für die Präsentation ist für Januar 2022 geplant.

Auftragnehmer: Mobilitätswerk GmbH, Dresden (Auftragsvergabe am 14.10.2019)

Förderung: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI, koordiniert durch die Programmgesellschaft NOW GmbH und durch den Projektträger Jülich (PtJ), Zuwendungsbescheid „Ladeinfrastrukturentwicklung_Greifswald“ (FKZ 03EMK3064) vom 3.5.2019 durch den Projektträger Jülich

Förderquote: 80%

Kosten: 34.380,00 € (Förderung: 27.504,00 €, Eigenmittel: 6.876,00 €)

Ziel

Ziel des Ladeinfrastrukturkonzeptes ist es,

- Elektromobilität zu fördern und Akzeptanz zu schaffen,
- Informationen zu Elektromobilität und Ladeinfrastruktur bereitzustellen,
- Anbieter von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum bei der Errichtung zu leiten und ein Angebot für Investoren zu schaffen,
- Handlungsempfehlungen für die Stadtverwaltung bei Antragstellung zu Ladeinfrastruktur bereitzustellen.

Das Ladeinfrastrukturkonzept stellt damit einen Leitfaden mit Handlungsempfehlungen für die Stadtverwaltung dar und ist kein Ausbauplan für Ladeinfrastruktur in der Stadt Greifswald. Der Ausbau von Ladeinfrastruktur liegt in der Verantwortung der wirtschaftlich agierenden Akteure und fällt nicht in den kommunalen Aufgabenbereich der Daseinsvorsorge. Für die Etablierung der Elektromobilität ist der Auf- und Ausbau einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur jedoch eine wichtige Voraussetzung. Hier kann die Kommune unterstützend und lenkend (im rechtlichen und planerischen Rahmen) eingreifen und die wichtige Funktion der Informationsbereitstellung und Kommunikation einnehmen.

Inhalte

Das Ladeinfrastrukturkonzept (123 Seiten) behandelt im Wesentlichen folgende Themen

- Prognose der benötigten Ladeinfrastruktur (LIS) bis zum Jahr 2030
- Unterscheidung zwischen privater, halböffentlicher und öffentlicher Ladeinfrastruktur sowie Vorschläge von Lösungsansätzen für diese Bereiche

- Potentialbetrachtung Energieerzeugung und -bedarf
- Standortvorschläge im öffentlichen Raum
- Genehmigung von Ladeinfrastruktur
- Elektromobilität in der Bauplanung
- LIS für Pedelecs und E- Bikes
- Exkurs Wasserstoffmobilität

und enthält Handlungsempfehlungen und Maßnahmenvorschläge (18 Maßnahmen) zur Umsetzung des Konzeptes und zum Ausbau der Ladeinfrastruktur.

Ergebnisse

Das Ladeinfrastrukturkonzept enthält eine detaillierte Standortanalyse und Bedarfsprognose für Ladeinfrastruktur. Zur Analyse der erwarteten E-Pkw in Greifswald wurden Studienergebnisse zu Markthochlauf-Szenarien (progressives, moderates und konservatives Szenario) in Deutschland zugrunde gelegt. Für Greifswald wird im erwarteten Szenario (moderat) 2.960 E-Pkw bis 2030 erwartet. Dies entspricht einem E-Pkw- Anteil von 13,5 % in 2030, ausgehend von einem E-Pkw-Anteil von 0,31 % Anfang 2020 (ca. 42 E- Pkw).

Unter Beachtung der Bedarfsprognose sowie der Betrachtung von halböffentlichen und öffentlichen Flächen konnten 40 Standorte für Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet identifiziert werden. Diese Standortvorschläge sind als Empfehlungen für die Errichtung von Ladeinfrastruktur zu verstehen und als Hinweis dafür, in welchem Bereich des Stadtgebietes ein Bedarf an Ladeinfrastruktur vorhanden ist bzw. sein wird.

Diese Standortvorschläge unterliegen der kontinuierlichen Prüfung, der Anpassung an neu entstehende Bedarfe und des vorhandenen Stromnetzes. Eine enge Zusammenarbeit mit den Akteuren der Stadt, wie den Stadtwerken, den Wohnungsunternehmen und Unternehmen sowie der Fachämter der Stadtverwaltung ist eine wichtige Grundlage zum koordinierten Ausbau der Ladeinfrastruktur und zur Erfüllung der Querschnittsaufgabe.

Anlage/n	
-----------------	--

1	Ladeinfrastrukturkonzept-UHGW öffentlich
---	--



Mobilitätswerk GmbH

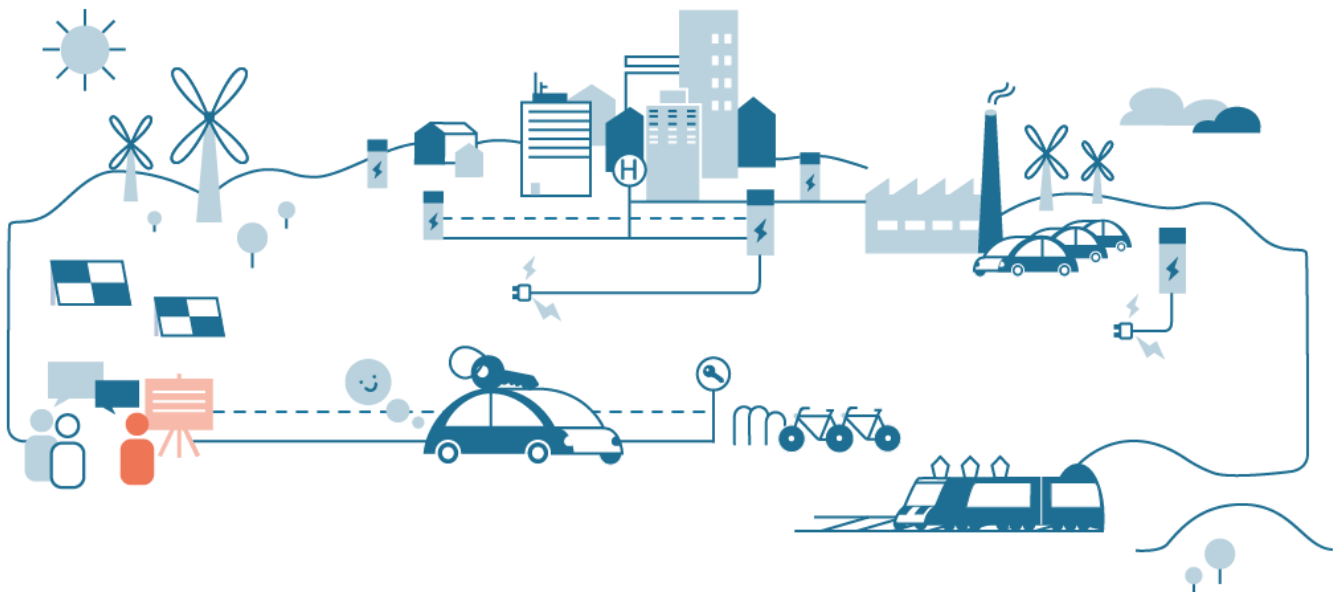


Universitäts- und Hansestadt

Greifswald



Ladeinfrastrukturkonzept zur bedarfsgerechten Entwicklung einer angepassten Ladeinfrastruktur für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald





Mobilitätswerk GmbH



Universitäts- und Hansestadt

Greifswald



Auftraggeber:

Universitäts- und Hansestadt Greifswald
Stadtbauamt; Abteilung Umwelt- und Naturschutz
Markt 15
17489 Greifswald

Auftragnehmer:

Mobilitätswerk GmbH
Eisenstückstraße 5. 01069 Dresden
Amtsgericht Dresden, HRB 36737
<https://www.mobilitaetswerk.de/>

Ansprechpartner:

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



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projektträger:



Inhalt

1	Zielstellung und Vorgehen.....	10
1.1	Veranstaltungen.....	11
1.2	Analysen.....	11
1.3	Ergebnisaufbereitung.....	11
2	Bestandsanalyse.....	12
2.1	Energie-, klima- und verkehrspolitische Zielstellungen.....	13
2.1.1	Verkehr und Mobilität.....	13
2.2	Aktuelle Situation Elektromobilität in Greifswald.....	15
2.2.1	Demographische Situation.....	15
2.2.2	Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsverhalten.....	15
2.2.3	Tourismus.....	18
2.2.4	E-Pkw.....	18
2.2.5	Ladeinfrastruktur.....	19
2.2.6	Fazit.....	20
3	Ladeinfrastrukturprognose.....	22
3.1	Methodik.....	23
3.2	Ergebnisse der Prognose.....	28
3.2.1	Elektrofahrzeuge.....	29
3.2.2	Lademöglichkeiten am Wohnort.....	30
3.2.3	Laden am Arbeitsplatz.....	32
3.2.4	Gelegenheitsladen.....	33
3.2.5	Schnellladen.....	34
3.2.6	Flottenladen.....	35
3.2.7	Strombedarf.....	36
3.2.8	Ökobilanz.....	38
3.2.9	Zusammenfassung.....	43
4	LIS für Pedelecs und E- Bikes.....	44
5	Potentialbetrachtung Energieerzeugung und -bedarf.....	47
5.1	Sektorenkopplung.....	48
5.2	Technische Machbarkeit für das Stromnetz.....	48
6	Exkurs Wasserstoffmobilität.....	50
7	Öffentliche Ladeinfrastruktur.....	53
7.1	Standortvorschläge im öffentlichen Raum.....	54
7.2	Zusammenfassung.....	58
8	Halböffentliche und private Ladeinfrastruktur.....	58

8.1	Wohnungsbauunternehmen.....	59
8.2	Unternehmen.....	62
8.2.1	LIS für Mitarbeiter*innen.....	63
8.2.2	LIS für Kundschaft und Besucher*innen.....	63
8.3	Anwohnerladekonzepte	64
8.3.1	Lösungsansätze im öffentlichen Raum.....	64
8.3.2	Lösungsansätze im privaten Raum.....	67
8.4	Zusammenfassung	69
9	Privilegierungsmöglichkeiten von E-Fahrzeugen im Stadtgebiet.....	71
9.1	Parkbevorrechtigung/ Ausweisen von Sonderparkplätzen für Elektrofahrzeuge	71
9.2	Ausnahmen für Elektrofahrzeuge bei Zu- und Durchfahrtsverboten.....	72
9.3	Reduzierung oder Verzicht auf die Parkgebühren von Elektrofahrzeugen	73
9.4	Stellplatzsatzung.....	74
9.5	Fazit und Handlungsempfehlungen.....	76
10	Elektromobilität in der Bauplanung.....	78
11	Genehmigung von Ladeinfrastruktur.....	81
11.1	Definition von Mindestkriterien zur Errichtung von Ladeinfrastruktur auf öffentlichem Grund	82
11.2	LIS im öffentlichen Raum	84
11.2.1	Antragstellung.....	85
11.2.2	Behördlicher Abstimmungsprozess.....	86
11.2.3	Tiefbauarbeiten, Aufstellung und Regelbetrieb.....	89
11.2.4	Empfehlung zum weiteren Vergabeverfahren	90
11.3	LIS im privaten und halböffentlichen Raum	91
12	Akteursbeteiligung	93
13	Handlungsempfehlungen und Maßnahmen	95
13.1	Maßnahmenübersicht	96
13.2	Detaillierte Maßnahmenbeschreibung.....	97
13.2.1	Information und Kommunikation	97
13.2.2	Ladeinfrastruktur.....	100
13.2.3	E-Bikes und Pedelecs.....	115
14	Literaturverzeichnis	117
	Anhang A- Standortvorschläge öffentliche und halböffentliche Ladeinfrastruktur	122

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Übersicht bestehender Planwerke, Strategien und Konzepte	12
Abbildung 2 Mittlere Wegelängen im Pendlerverkehr für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald	17
Abbildung 3 Pendlerverflechtungen der Stadt Greifswald	17
Abbildung 4 Ladeinfrastruktur und deren Erreichbarkeit in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald	19
Abbildung 5 Funktionsweise des Standortmodelles für Ladeinfrastruktur GISeLIS.....	23
Abbildung 6 Studienergebnisse zu Markthochlauf-Szenarien von E-Pkw in Deutschland sowie die drei verwendeten Szenarien (progressives, moderates und konservatives Szenario)	24
Abbildung 7 Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in Deutschland	26
Abbildung 8 Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat)	27
Abbildung 9 Übersicht der Stadtteile Greifswalds.....	28
Abbildung 10 Prognostizierte Anzahl der privat und gewerblich zugelassenen E-Pkw in der Stadt Greifswald (unterschieden nach der Antriebsart im erwarteten Szenario) sowie der Anteil der E-Pkw am gesamten Pkw-Bestand in % (für jedes Szenario)	29
Abbildung 11 Prognose des Ladebedarfs in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald.....	30
Abbildung 12 Anteil der Wohnungen in Ein- oder Zweifamilienhäusern in der Stadt Greifswald ...	31
Abbildung 13 Ladebedarf von Anwohnern in der Stadt Greifswald für das Jahr 2030 im erwarteten Szenario	32
Abbildung 14 Touristische Angebote und vorhandene LIS in der Stadt Greifswald	33
Abbildung 15 Gelegenheitsladevorgänge und Einzelhändler in der Stadt Greifswald	34
Abbildung 16 Prognostizierte Ladevorgänge im Zeitverlauf differenziert nach Ladeart (im moderaten Szenario).....	36
Abbildung 17 Prognostizierte Ladevorgänge im Zeitverlauf differenziert nach Ladeort (im erwarteten Szenario).....	37
Abbildung 18 Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand (moderates Szenario) sowie die THG-Einsparung in Abhängigkeit der Stromerzeugung bis 2030.....	39
Abbildung 19 Übersicht der verwendeten Modellgrößen	39
Abbildung 20 Übersicht der prognostizierten Planungsräume für Ladeinfrastruktur (ohne Berücksichtigung der vorhandenen oder geplanten Ladestationen in Greifswald).....	41
Abbildung 21 Übersicht der prognostizierten Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der vorhandenen und geplanten Ladestationen in Greifswald	42
Abbildung 22 Absatz von E-Fahrrädern in Deutschland (2009 bis 1. Halbjahr 2020).....	44
Abbildung 23 Schema Sektorenkopplung.....	48
Abbildung 24 Verteilung der öffentlichen und privaten Ladevorgänge unterteilt nach Stadtgebieten	53
Abbildung 25 Standortvorschläge für öffentliche und halböffentliche Ladeinfrastruktur in Greifswald bis 2030.....	57
Abbildung 26 Mustervorschlag zur barrierefreien Gestaltung eines E-Stellplatzes.....	83
Abbildung 27 Barrierefreie Ladeinfrastruktur in der Stadt Kiel. Foto: privat	84
Abbildung 28 Genehmigungsablauf für LIS in der Stadt Greifswald	85
Abbildung 29 Zulässige Beschilderung und Bodenmarkierung der E-Stellplätze.....	110

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Veranstaltungen im Rahmen des Projektes.....	11
Tabelle 2 Überblick mobilitätsrelevanter Zielsetzungen.....	14
Tabelle 3 Die Top 3 der touristischen Ziele in der Stadt Greifswald (Quelle: Tripadvisor)	18
Tabelle 4 Übersicht der bestehenden öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald	20
Tabelle 5 Vergleich der Indikatoren zur E-Mobilität (Neuzulassungsanteil: Anteil der Neuzulassungen von Pkw im Jahr 2020 an allen Pkw; EH-Anteil: Anteil der Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern an allen Wohnungen).....	21
Tabelle 6 Rahmenbedingungen und deren Auswirkung auf den Markthochlauf der E-Mobilität in den Szenarien.....	25
Tabelle 7 Übersicht der prognostizierten Planungs- und Bedarfsräume.....	40
Tabelle 8 Zusammenfassung der Prognose für (halb-)öffentliche LIS (Einbeziehung des Normal-, Schnell- und Anwohnerladens).....	43
Tabelle 9 Arten von Elektrofahrrädern im Vergleich	45
Tabelle 10 Übersicht der zu priorisierenden Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur bis 2030	56
Tabelle 11 Beispiele für die Regelung der Stellplatzsatzung zur Förderung der Elektromobilität .	75
Tabelle 12 Beteiligte Behörden und Ämter bei der Genehmigung von LIS in Greifswald	86
Tabelle 13 Akteursübersicht Elektromobilität und Ladeinfrastruktur in Greifswald.....	93
Tabelle 14 Übersicht über die empfohlenen Maßnahmen	96

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (Wechselstrom)
AG	Arbeitgeber
BauGB	Baugesetzbuch
BauModG	Baurechtsmodernisierungsgesetz
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BAV	Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen
BEV	Battery Electric Vehicle (batterieelektrisches Fahrzeug)
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
CCS	Combined Charging System (europäischer Schnellladestandard)
CHAdeMO	Charge de Move (japanischer Schnellladestandard)
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DC	Direct Current (Gleichstrom)
DLG	WVG Dienstleistungsgesellschaft mbH
DSCHG M-V	Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Denkmäler im Land Mecklenburg-Vorpommern
E-	Elektro-
ebd.	Ebenda
Emevo	Kompetenzzentrum alternative Mobilität M-V
EmoG	Elektromobilitätsgesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EU	Europäische Union
FNP	Flächennutzungsplan
GarVO M-V	Garagenverordnung
GEIG	Gesetz zum Aufbau von Lade- und Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität in Gebäuden
GG	Grundgesetz
GPG	Greifswalder Parkraumbewirtschaftungsgesellschaft mbH
HPC	High Power Charger
INP	Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V.
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	Informationstechnik
KBA	Kraftfahrtbundesamt

KEP- Dienste	Kurier-, Express- und Paketdienste
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LBauO M-V	Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern
LEKA MV	Landesenergie- und Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH
LIS	Ladeinfrastruktur
Lkw	Lastkraftwagen
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Autogas)
LSV	Ladesäulenverordnung
LV	Ladevorgang
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
M-V	Mecklenburg-Vorpommern, oder MV
MWh	Megawattstunde
NOW GmbH	Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P+R	Park and Ride
Pedelec	Pedal Electric Cycle
PGS	Projektgesellschaft Stadt Greifswald mbH
PHEV	Plug-in-Hybrid
Pkw	Personenkraftwagen
PoI	Point of Interest
PoS	Point of Sale
PV	Photovoltaik
RFID	Radio-Frequency Identification
RASt	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
SoC	State of charge (Ladestand der Batterie)
StBA	Statistisches Bundesamt
StrWG-MV	Straßen- und Wegegesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern
StVG	Straßenverkehrsgesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung

SWG	Stadtwerke Greifswald GmbH
THG	Treibhausgas
UHGW	Universitäts- und Hansestadt Greifswald
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VwV-StVO	Verwaltungsvorschrift der Straßenverkehrsordnung
VzKat	Katalog der Verkehrszeichen
WEMoG	Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz
WEG	Wohnungseigentumsgesetz
WGG	Wohnungsbau-Genossenschaft Greifswald eG
WLTP	Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure
WKA	Windkraftanlagen
WVG	Wohnungsbau- und Verwaltungsgesellschaft mbH Greifswald
ZIV	Zweirad-Industrie-Verband

1 Zielstellung und Vorgehen

Aufgrund aktueller Fragestellungen um Feinstaub und Luftreinhaltung kommt nachhaltigen Mobilitätslösungen eine große Bedeutung zu. Während die Verkehrswende im urbanen Raum bereits begonnen hat, werden ländliche Regionen aufgrund der vergleichsweise weiten Strecken immer abhängiger vom eigenen Pkw. Die Ersetzung konventioneller durch elektrische Pkw stellt einen wichtigen Baustein der Verkehrswende dar. Elektrische Antriebe werden sich im kommenden Jahrzehnt sukzessive zur dominierenden Antriebsart für Fahrzeuge entwickeln. Die Elektromobilität besitzt großes Potential für eine deutliche Reduzierung der lokalen Stickstoffdioxid- (NO₂) und Kohlenstoffdioxid-Belastungen (CO₂). Der Markthochlauf der Elektrofahrzeuge und deren Verbreitung hängen dabei in hohem Maße von den vorhandenen Rahmenbedingungen ab. Langfristig ist diese Ersetzung jedoch nicht ausreichend, um die Klimaschutzziele des Bundes zu erreichen. Es muss ebenso die Verlagerung von Wegen auf alternative Verkehrsmittel, wie z. B. den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) oder das Fahrrad, fokussiert werden und langfristig eine Reduzierung des gesamten Pkw-Bestandes erfolgen.

Die Universitäts- und Hansestadt Greifswald stellt sich dieser Herausforderung. Die voranstehenden Konzepte und Leitziele stellen einen Bezug zu diesem Ladeinfrastrukturkonzept (LIS-Konzept) her. Insbesondere der Masterplan 100 % Klimaschutz und das Klimaschutzteilkonzept Mobilität setzen die Rahmenbedingungen für das LIS-Konzept in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald. Elektromobilität gilt hierbei als wesentliche Stütze zur Erreichung des ambitionierten Ziels der Minimierung der Treibhausgasemissionen um 95 % bis 2050. In Kombination mit der Stärkung des Umweltverbundes und der bestehenden Planung zur Errichtung von Mobilitätsstationen sowie dem Ziel zur Verkehrsberuhigung der Innenstadt erfolgt mit dem Ladeinfrastrukturkonzept der nächste Schritt, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um den Verkehr nachhaltiger zu gestalten und die elektromobilen Verkehrsangebote langfristig zu etablieren.

Um Elektromobilität als Teilbaustein einer ganzheitlichen nachhaltigen Mobilitätsstrategie zu etablieren, ist die Auslegung und Ausgestaltung von Ladeinfrastruktur (LIS) essentiell. Ziel des Konzeptes ist es, die Entwicklung des Ladebedarfes darzustellen und darauf aufbauend geeignete Standorte für LIS zu ermitteln. Die Auslegung von LIS sollte bedarfsgerecht und netzdientlich erfolgen. Im Rahmen des Konzeptes wurden die Stadtwerke Greifswald, die lokalen Wohnungsunternehmen sowie weitere Akteure der lokalen Wirtschaft, der Politik und Stadtverwaltung sowie interessierte Bürger*innen einbezogen, um die konkreten Anforderungen an LIS zu identifizieren und passgenaue Lösungen zu ermitteln.

1.1 Veranstaltungen

Unterschiedliche Akteure wurden in die Projektbearbeitung einbezogen. Dies erfolgte durch verschiedene Formate. Viele Absprachen fanden mit einzelnen Akteuren auf Arbeitsebene, aufgrund der COVID-19-Pandemie insbesondere via Video- bzw. Telefonkonferenzen, statt. Folgende Veranstaltungen (Tabelle 1) wurden zu den einzelnen Arbeitspaketen (AP) durchgeführt:

Tabelle 1 Veranstaltungen im Rahmen des Projektes

Veranstaltungen und Termine im Rahmen der Konzepterstellung	
Kick Off Termin, 19.11.2019	Auftakttreffen mit der Stadtverwaltung Greifswald
Arbeitstermin 25.02.2020	Vorstellung der Prognoseergebnisse und des AP 1
Arbeitstermin 04.03.2020	Relevanz unterschiedlicher Ladeorte, Absprache bzgl. dem Umgang mit dem Denkmalschutz
Workshop mit der lokalen Wirtschaft 05.06.2020	Workshop: Handlungsempfehlungen zur Bereitstellung von LIS und zur Elektrifizierung der Fuhrparks in den lokalen Unternehmen
Workshop mit den lokalen Vereinen und Verbänden, 11.08.2020	Querschnittsthemen der Elektromobilität, Anforderungen und Wünsche weiterer Akteure in Greifswald
28.11.2020 Ergebnispräsentation	Vorstellung der Ergebnisse des Ladeinfrastrukturkonzeptes

1.2 Analysen

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden verschiedene **Analysen** durchgeführt. Dabei kam das Software-Produkt *G/SeLIS* der Mobilitätswerk GmbH zum Einsatz. Auf das konkrete Vorgehen zur Bearbeitung der einzelnen Arbeitsschwerpunkte wird in den folgenden Kapiteln eingegangen.

- *G/SeLIS* – LIS-Analyse
 - Prognose von Elektrofahrzeugen und Ladebedarfen auf Gemeindeebene, differenziert nach Ladeleistung (AC/DC) und Art des Ladens (Privatladen/Arbeitgeberladen/Anwohnerladen/(halb-)öffentliches Laden/Schnellladen)
 - Prognose von Ladebedarfen für 100 x 100 m-Raster und Ableitung von Standortempfehlungen für den weiteren Ausbau der (halb-)öffentlichen LIS auf öffentlichen und halböffentlichen Flächen
 - Strombedarfsprognose auf 100 m x 100 m Rasterzellenebene

1.3 Ergebnisaufbereitung

Alle **Teilergebnisse** wurden durch das Projektteam in der vorliegenden Berichtsform aufbereitet und als vollständiger Projektbericht übergeben. Alle **Protokolle der Arbeitstermine** und Workshops wurden dem Auftraggeber übermittelt. Zusätzlich zum LIS-Konzept wurde eine Broschüre erstellt, um die Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Elektromobilität in der Stadt Greifswald zu unterstützen und die Bürger*innen zu informieren.

2 Bestandsanalyse

In ganz Deutschland wurden im vergangenen Jahrzehnt im Bereich Energie, Klimaschutz und Verkehr bzw. Mobilität zahlreiche Konzepte, Pläne und Strategien erarbeitet, um Maßnahmen für den Umgang mit den zu erwartenden Herausforderungen durch den demografischen Wandel, den fortschreitenden Klimawandel, die Energie- und Verkehrswende sowie die Erschöpfung der natürlichen Ressourcen zu entwickeln und umzusetzen. Ziele und Maßnahmenprogramme wurden dabei sowohl auf Bundes- und Landes- als auch auf Gemeindeebene festgelegt.

Auch für das Land Mecklenburg-Vorpommern und die Universitäts- und Hansestadt Greifswald wurden eine Vielzahl von Konzepten und Strategien erarbeitet. Da sich das vorliegende Konzept mit Elektromobilität als einem Bestandteil der zukünftigen Mobilität befasst, wurden im Folgenden diesbezüglich relevante Zielstellungen aus bestehenden Plänen, Strategien und Konzepten zusammengetragen. In Greifswald werden seit geraumer Zeit lokale und regionale Projekte und Maßnahmen für eine klimafreundliche Stadt vorangetrieben. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Bemühungen stellt die Bürgerschaft dar, welche sich aktiv an der Gestaltung der städtischen Planungsprozesse beteiligt. Im Rahmen des Ladeinfrastrukturkonzeptes werden bereits bestehende Ziele und Maßnahmen aufgegriffen und Planwerke der verschiedenen Verwaltungsebenen analysiert (vgl. Abbildung 1, Tabelle 2). Da die bundesweiten Konzepte übergreifend sowie allgemeingültig formuliert sind, keine regionalen Herausforderungen berücksichtigen und sich in den nachgeordneten Ebenen wiederfinden, liegt der Fokus für die näheren Erläuterungen auf den Zielstellungen für Mecklenburg-Vorpommern sowie für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald.

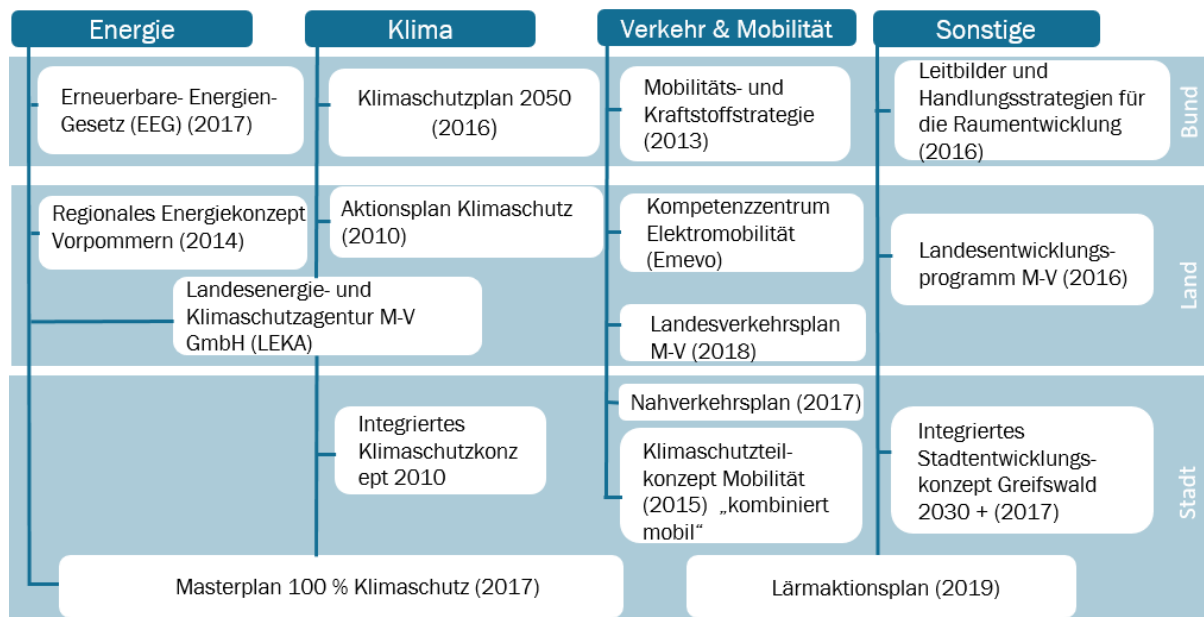


Abbildung 1 Übersicht bestehender Planwerke, Strategien und Konzepte

Das regionale Energiekonzept des Landes Mecklenburg-Vorpommern stellt die planerische Grundlage für die Umsetzung der Energiewende in den Kommunen Vorpommerns dar. Der elektrische Energiebedarf der Region Vorpommern soll ab 2030 zu 100 % aus regenerativen Energien erzeugt werden und eine überregionale Vorreiterrolle einnehmen. Im Landesentwicklungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommerns (2016) ist ebenfalls festgelegt, dass die Treibhausgasemissionen, u.a. mit dem Ausbau erneuerbarer Energien, weitestgehend reduziert werden sollen. Mit dem Ausbau von regenerativen Energien soll zudem die regionale Wertschöpfung erhöht werden. Die erneuerbaren Energieträger Windenergie, Photovoltaik und Bioenergie zur Stromerzeugung stehen dabei besonders im Fokus.

Auch im Masterplan 100 % Klimaschutz wurden die Ziele des Landes Mecklenburg-Vorpommerns aufgegriffen und Maßnahmen entwickelt, wie die Triebhausgasemissionen der Universitäts- und Hansestadt Greifswald um 95 % reduziert und der Gesamtenergieverbrauch gegenüber 1990 halbiert werden können. Die Strategie für Elektromobilität und Wasserstoff der Landesenergie- und Klimaschutzagentur (LEKA MV) stellt eine relevante Planungsgrundlage für die Entwicklung der nachhaltigen Mobilität auf Landesebene dar.

2.1 Energie-, klima- und verkehrspolitische Zielstellungen

2.1.1 Verkehr und Mobilität

Die Förderung von Elektromobilität in Verbindung mit erneuerbaren Energien ist ein essentieller Baustein, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Aus den Bestrebungen des Landes Mecklenburg-Vorpommerns heraus, wurde u.a. das Emevo - Kompetenzzentrum für Elektromobilität M-V (seit März 2021 „Kompetenzzentrum alternative Mobilität M-V“) sowie die Landesenergie- und Klimaschutzagentur M-V GmbH (LEKA MV) gegründet, welche den bedarfsgerechten Ausbau von Ladeinfrastruktur (LIS) in Mecklenburg-Vorpommern fokussieren und Kommunen dabei unterstützen. 2019 wurde das Konzept für eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur für E-Mobilität und Wasserstoff in Mecklenburg-Vorpommern entwickelt, welches die Rahmenbedingungen für den öffentlichen LIS-Ausbau auf Landesebene setzt. Darüber hinaus betreut der Landungsinnungsverband der Elektro- und Informationstechnischen Handwerke Mecklenburg-Vorpommern e.V. die Kampagne „MV tankt Strom“. Durch diese Kampagnen, Netzwerke und Initiativen besteht ein umfassendes Informationsangebot für Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen rund um das Thema Elektromobilität.

Im Masterplan 100 % Klimaschutz werden zahlreiche anzustrebende Maßnahmen, u.a. die Stärkung des Schienenpersonenverkehrs (SPNV) und des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) sowie die Förderung von Elektromobilität im Stadtgebiet konkret beschrieben, um die hochgesteckten Klimaschutzziele zu erreichen (Tabelle 2). Des Weiteren wird im Lärmaktionsplan die Förderung von Elektromobilität als notwendige Maßnahme benannt, um die verkehrsbedingten Lärmemissionen zu reduzieren. 2019 bekam Greifswald vom Bundesministerium für Bildung und Forschung den Zuschlag für ein mehrstufiges Forschungsprojekt im Rahmen des Wettbewerbes „MobilitätswerkStadt 2025“. In Zusammenarbeit mit der Universität Greifswald steht die nachhaltige Entwicklung einer klimafreundlichen Mobilität im Fokus. Aus den bestehenden Plänen und Konzepten sind bereits Aktivitäten und Maßnahmen im Bereich Elektromobilität in Angriff genommen worden. So hat die Stadtverwaltung Greifswald bereits eine Konzeption zur Elektrifizierung des kommunalen Fuhrparks erarbeitet. Die Stadtwerke, die Stadtverwaltung und die Universität Greifswald verfügen bereits über Elektrofahrzeuge in ihren Fuhrparks. Mit der Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs in der Innenstadt sollen zudem verkehrsberuhigte Wohnquartiere entstehen. Dazu soll das Potenzial für Radverkehr, ÖPNV und Carsharing in der Hansestadt gehoben werden.

Tabelle 2 Überblick mobilitätsrelevanter Zielsetzungen

Konzept	Ziele
Integriertes Klimaschutzkonzept (2010)	Beschaffung emissionsarmer Fahrzeuge im ÖPNV
	Vorschlag für Ladestation für E-Fahrräder
	Ausbau attraktiver Radverkehrsverbindungen
	Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements
	Einrichtung eines Carsharing-Angebotes
	Ausbau von P+R-Anlagen
	Explizite Förderung der E-Mobilität
Radverkehrsplan (2010)	Verbesserung der Rahmenbedingungen für Radverkehr im Stadtgebiet
	Optimierung des Radnetzes
Klimaschutzteilkonzept Mobilität (2015) von der Initiative „Kombiniert mobil – Verkehrsmittel vernetzen“	Einführung einer Mobilitätskarte
	Verkehrsverlagerung und -vermeidung
	Veränderung der Verkehrsmittelwahl zu Gunsten des Umweltverbundes
	Förderung des Umweltverbundes
	Vorschlag für 20 Mobilitätsstationen (Carsharing, Bikesharing, öffentl. Luftpumpe, E-Ladesäulen); 10 mit Priorität 1 und 10 mit Priorität 2
	Ausweitung der Konzepte zur intermodalen Mobilität auf das Umland
Masterplan 100 % Klimaschutz (2017)	Steigerung des ÖPNV-Anteils am Gesamtverkehr
	Förderung des betrieblichen Mobilitäts- und Fuhrparkmanagements + kommunales Fuhrparkmanagement
	Stärkung des ÖPNV
	Förderung von E-Mobilität in der Stadt
	Unterstützung des Carsharing-Angebotes
	Weiterentwicklung des Radverkehrskonzeptes
Nahverkehrsplan 2027 (2017)	Weiterentwicklung Parkraummanagement
	Umweltfreundliche Fahrzeugantriebe
	Senkung des CO ₂ -Ausstoßes
	Optimierung der ÖPNV-Strukturen
ISEK Greifswald 2030plus (2017)	Zugang zu Mobilität für alle Personen
	Sicherung bedarfsgerechter Mobilität
	Förderung von E-Mobilität, Carsharing und E-Bikes als weitere Glieder in der Mobilitätskette
	Förderung der Fahrrad-Infrastruktur
Lärmaktionsplan (2019)	Verfolgung der vorgeschriebenen CO ₂ -Emissionsminderung
	Erhaltung und Weiterentwicklung von ÖPNV Angeboten
	Unterstützung von Carsharing und Fahrgemeinschaften
	Mobilitätsberatung und Mobilitätsmanagement
	Förderung von Elektromobilität im Radverkehr und MIV

2.2 Aktuelle Situation Elektromobilität in Greifswald

2.2.1 Demographische Situation

In Mecklenburg-Vorpommern gelegen und mit direktem Zugang zur Ostsee, ist die Universitäts- und Hansestadt Greifswald mit 61 767 Einwohner*innen die viertgrößte Stadt des Bundeslandes. Davon haben 57 899 Einwohner*innen ihren Hauptwohnsitz und 3 868 ihren Nebenwohnsitz in der Stadt gemeldet¹. Greifswald übernimmt als Kreisstadt des Landkreises Vorpommern-Greifswald administrative und oberzentrale Funktionen in den Bereichen Arbeit, Bildung, Kultur und Tourismus. Mit einer Fläche von 50 km² zeichnet sich Greifswald als eine Stadt der kurzen Wege aus. Mit der Universität Greifswald ist die Stadt ein beliebter Hochschulstandort. 2020 waren 10 019 Student*innen an der Universität eingeschrieben².

Diese hohe Anzahl an Studierenden prägt die Bevölkerungsstruktur in Greifswald. Das Durchschnittsalter beträgt 42,6 Jahre und liegt unter dem landesweiten Durchschnitt (47 Jahre). Greifswald verfügt über einen positiven Wanderungssaldo. 2019 wurden dabei mehr Zuzüge (5 257) als Fortzüge (4 442) verzeichnet. Eine stabile, leicht steigende Entwicklung der Bevölkerungszahl ist seit 2005 charakteristisch für die Stadt. Da die natürliche Bevölkerungsentwicklung durch einen größer werdenden Anteil der älteren Einwohner*innen und einen Rückgang an Kindern und Jugendlichen geprägt ist, ist der Bevölkerungszuwachs in erster Linie durch Migration bestimmt. Die Zuzüge sind durch Student*innen, einen steigenden Anteil der Ausländerzahlen und eine Öffnung des Arbeitsmarktes für EU-Bürger bedingt.

Für die Bevölkerungsprognose der Universitäts- und Hansestadt Greifswald wird die zukünftige Entwicklung der Universität und den damit verbundenen Studierendenzahlen einen großen Einfluss haben. Zuwanderung kann so auch in umliegende Gemeinden erfolgen, wenn Studierende nach ihrem Abschluss Familien gründen und in der Region bleiben. Seit 2015 wird für die Stadt Greifswald eine Bevölkerungsprognose für das Bezugsjahr 2030 aufgestellt. Dafür wurden drei Szenarien berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass sich der positive Zuwanderungssaldo der Stadtbevölkerung fortsetzen wird. Jedoch wird der demographische Wandel aufgrund der Altersstruktur weiterhin Einfluss auf den Bevölkerungsrückgang haben, so dass die Bevölkerungsentwicklung relativ stabil bleiben wird und ein geringer Anstieg der Bevölkerung bis 2030 auf 62 309 zu erwarten ist³. Aufgrund dieser Entwicklung nimmt die Hansestadt überregional eine besondere Rolle ein, da für den umliegenden Landkreis, wie auch für das Land Mecklenburg-Vorpommern und für viele ostdeutsche Städte, mit hohen Abwanderungszahlen und einem damit einhergehenden Rückgang der Bevölkerung zu rechnen ist.

2.2.2 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsverhalten

Greifswald ist durch seine hohe Fahrradnutzung geprägt. Sowohl die topographische Lage als auch die kurzen Wege in der ca. 50 km² großen Stadt begünstigen diesen Umstand. 2014 wurde der Modal-Split in Greifswald ermittelt, mit dem Ergebnis, dass das Fahrrad für 39 % der Greifswalder Bewohner*innen das beliebteste und häufigste Verkehrsmittel ist. Das gesamte Kernsiedlungsgebiet befindet sich innerhalb eines 5,5 km Luftlinienradius und schafft somit ideale Voraussetzungen, Wege in der Stadt mit dem Rad oder zu Fuß zurückzulegen. Diese fahrradfreundlichen Bedingungen begünstigen den Einsatz von Pedelecs und E-Bikes inkl. der dafür notwendigen LIS (vgl. Kapitel 4).

Das lokale Verkehrsunternehmen Verkehrsbetrieb Greifswald GmbH (VBG) unterhält drei Buslinien im Stadtgebiet und bedient dabei 69 Haltestellen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit zur Nutzung

¹ Stadt Greifswald (2020a)

² Universität Greifswald (2020)

³ Auf Basis des Szenarios 2 zur Bevölkerungsprognose der kommunalen Statistikstelle, Neuberechnung 2020

von Fernbussen und Verbindungen in die umliegenden Gemeinden des Landkreises am ZOB. Die Verkehrsbetrieb Greifswald GmbH bedient den innerstädtischen Busverkehr mit drei Hauptlinien und ca. 100 Haltestellen im Stadtgebiet. Greifswald ist mit zwei Haltepunkten an das Schienennetz der Deutschen Bahn angebunden. Mit der Fernzugverbindung München-Berlin-Seebad Binz besteht Anschluss an das überregionale Schienennetz.

In der Universitäts- und Hansestadt Greifswald existiert ein standortgebundenes Carsharing-Angebot an sechs Stationen. Diese sind über Drive Carsharing an mehreren Stationen im Stadtgebiet buchbar. Mit dem Anbieter Usedom-Rad verfügt die Hansestadt über ein Bikesharing-Angebot. Mit dem Klimaschutzteilkonzept „Kombiniert mobil- Verkehrsmittel intelligent vernetzen“ wurden 20 Standorte ermittelt, die für die Errichtung von Mobilitätsstationen infrage kommen. Dabei wurden zehn Standorte mit hoher bis sehr hoher Priorität eingeschätzt. Diese wurden bei der Standortkonzeption für die LIS-Planung berücksichtigt und auf ihre Eignung geprüft (vgl. Kapitel 7). Zusammen mit Stralsund bildet Greifswald eines der vier Oberzentren in Mecklenburg-Vorpommern. Die damit verbundene überregionale Versorgungsfunktion spiegelt sich einerseits in dem Verkehrsaufkommen in der Stadt wider, andererseits in dem Pendlerverhalten.

Knapp 17,2 % der Pendler*innen legen für den Arbeitsweg zwischen 11 und 20 km pro Strecke zurück, also zwischen 22 und 40 km pro Tag (vgl. Abbildung 2).⁴ Ein relevanter Anteil von ca. 45 % entfällt auf Tagesfahrleistungen von 42 bis 100 km für Pendlerwege. Die durchschnittliche Pendlerdistanz liegt für die Auspendler*innen bei 113 und für die Einpendler*innen bei 35 km (der bundesweite Durchschnitt liegt bei ca. 36 km)⁵. In der Stadt Greifswald sind 12 632 Einpendler*innen und 7 239 Auspendler*innen zu verzeichnen, 16 174 Beschäftigte sind Binnenpendler*innen. Die Stadt Greifswald verzeichnet mit einer Einpendlerquote von 44 %⁶ sowie einer Auspendlerquote von 31 %⁷ einen positiven Pendlersaldo.

In Abbildung 3 sind die wichtigsten Ein- und Auspendlerdestinationen abgebildet. Für die Auspendler*innen Greifswalds sind Stralsund und Rubenow die wichtigsten Auspendlerziele mit jeweils 709 und 458 Auspendler*innen. Die meisten Einpendlerströme sind aus den umliegenden Landkreisen Vorpommern-Greifswald, Vorpommern-Rügen und Mecklenburgische Seenplatte zu verzeichnen.

Der Pendlerverkehr in Greifswald sorgt für ein erhöhtes Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet und steht somit den Zielen einer Verkehrsberuhigung und der Senkung der CO₂-Emissionen entgegen. Mit dem Forschungsprojekt „MobilitätswerkStadt 2025“ und dem „Verkehrskonzept Innenstadt“ sollen diese Herausforderungen in Angriff genommen werden. Als Lösung zur Verkehrsreduzierung, d.h. den hohen Anteil des Motorisierter Individualverkehrs (MIV) im Stadtgebiet zu verringern, wird die Errichtung von Pendlerbussen und Park&Ride-Parkplätzen gesehen. Das Auslagern des Parkraums auf P+R-Parkplätze ist grundsätzlich zu begrüßen. Die Unternehmensstandorte sollten jedoch bei der LIS-Errichtung für Pendler*innen im Fokus stehen, da i.d.R. die Möglichkeit am Arbeitsort besteht, E-Pkw umzuparken und Ladepunkte nicht über längere Zeiträume zu blockieren, wie dies an **P+R-Stellplätzen** der Fall ist. Dort werden über längere Zeiträume Ladepunkte blockiert und können erst nach Feierabend freigegeben werden. Ein wirtschaftlicher Betrieb von LIS an diesen Standorten gestaltet sich demnach schwierig. Langfristig können an diesen P+R-Stellplätzen Ladehubs entstehen, die über Lastmanagementsysteme verfügen und gesteuertes Laden ermöglichen.

4 Bundesagentur für Arbeit, Stichtag 30.06.2020 (umfasst alle Angaben zu Pendlern in diesem Absatz); Die Berechnung der Wegelänge basiert auf der Luftliniendistanz zwischen den Mittelpunkten der Kommune des Wohnortes und der des Arbeitsortes und einem Umwegfaktor von 1,2.

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

6 Anteil der Einpendler gemessen an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort

7 Anteil der Auspendler gemessen an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohnort

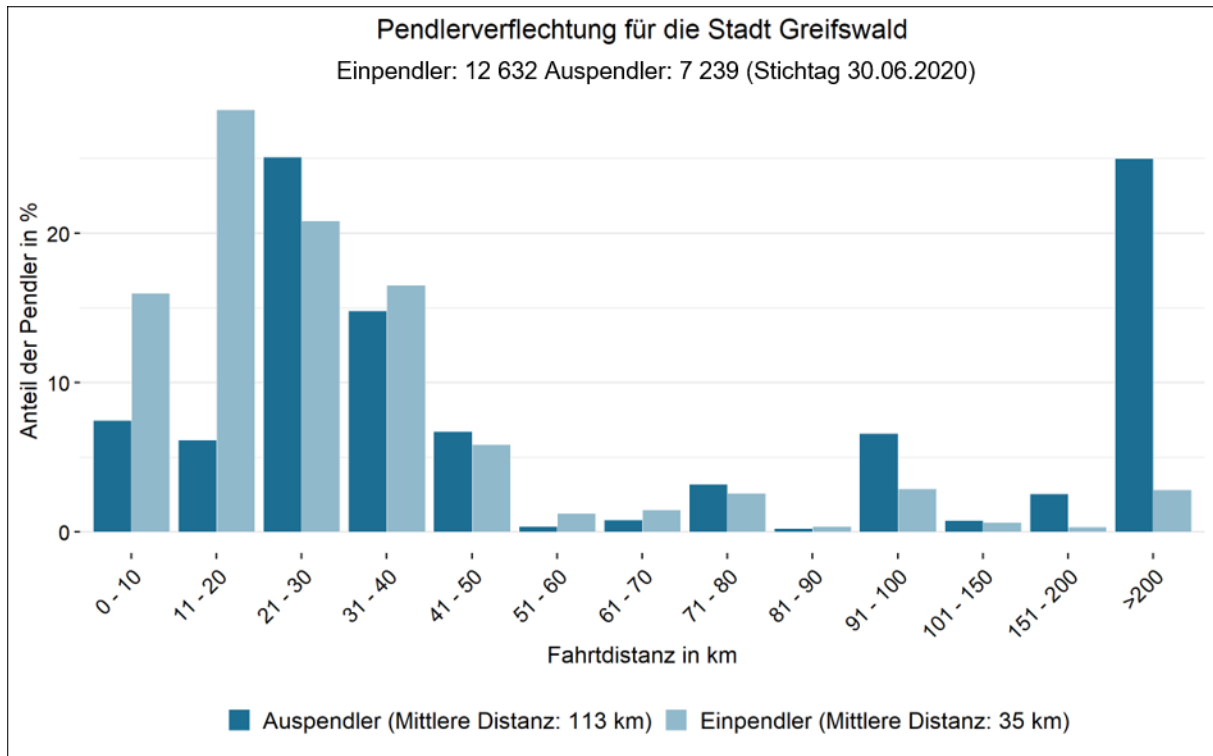


Abbildung 2 Mittlere Wegelängen im Pendlerverkehr für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald

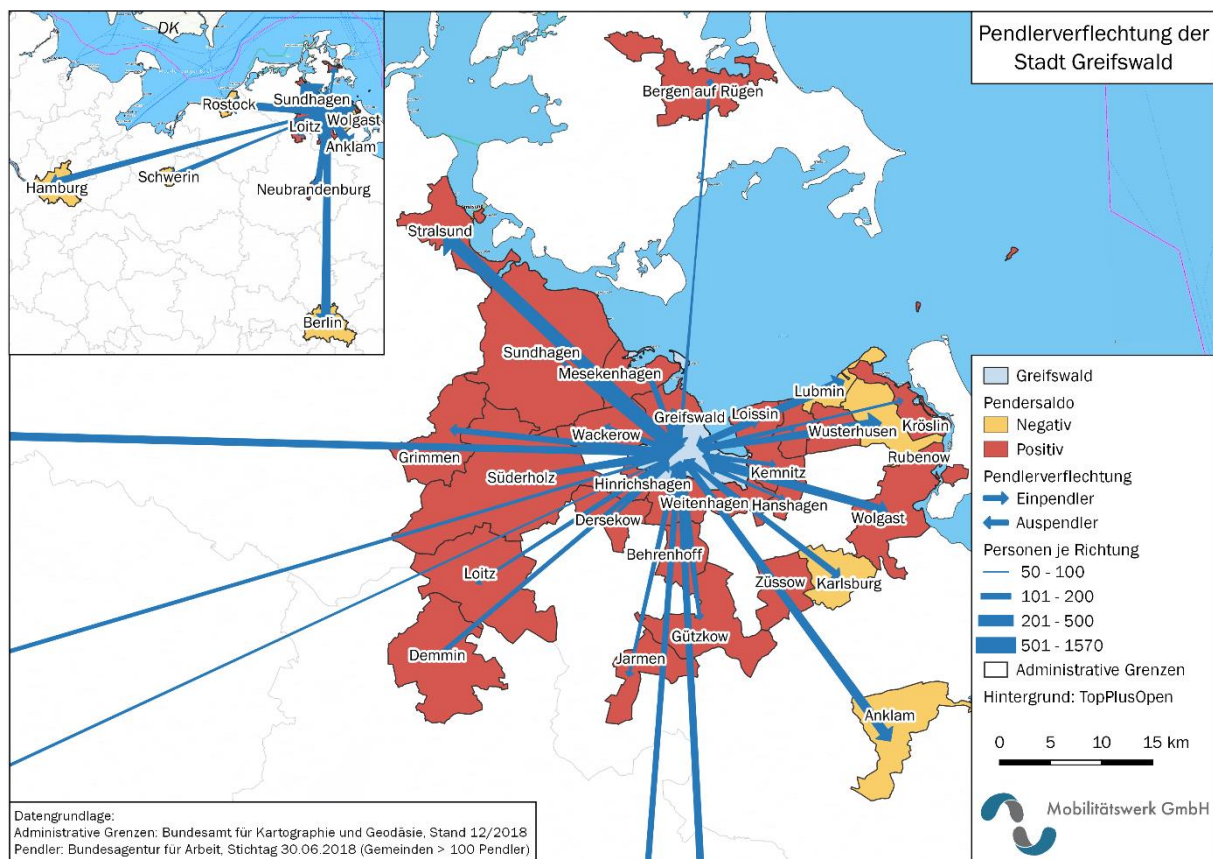


Abbildung 3 Pendlerverflechtungen der Stadt Greifswald ⁸

⁸ Die Berechnung der Wegelänge basiert auf der Luftliniendistanz zwischen den Mittelpunkten der Kommune des Wohnortes und der des Arbeitsortes und einem Umwegfaktor von 1,2.

2.2.3 Tourismus

Durch die direkte Lage am Greifswalder Bodden, zwischen den Inseln Rügen und Usedom ist der Tourismus von großer Bedeutung für die Universitäts- und Hansestadt. Greifswald verfügt über 36 Unterkünfte (davon 12 Hotels⁹) mit insgesamt 2 190 Betten, in denen im Jahr 2019 etwa 104 000 Gäste übernachteten.¹⁰ Dies entspricht einem Anteil von 1 766 Übernachtungsgästen pro 1 000 Einwohner*innen im Jahr 2019, was unter dem bundesweiten Durchschnitt von 2 075 Übernachtungsgästen pro 1 000 Einwohner*innen liegt. Da Übernachtungsgäste, welche mit einem eigenen E-Pkw anreisen, auf Ladeinfrastruktur angewiesen sind, kommt insbesondere größeren Beherbergungsbetrieben eine wichtige Funktion als Standort von LIS zu. Betreiber*innen kleinerer Beherbergungsbetriebe sind auf die Errichtung einer eigenen Wallbox oder (halb-)öffentlicher LIS in nächster Umgebung angewiesen. In jedem Falle steigert die Zahl der Übernachtungsgäste den Ladebedarf in der Region, weshalb eine gute Erreichbarkeit von LIS ein wesentlicher Standortfaktor im Tourismus sein wird, da so eine kaufkräftige Zielgruppe angesprochen und ein zusätzlicher Service für Gäste angeboten wird. Dies kann ein Alleinstellungsmerkmal gegenüber anderen Unterkünften darstellen.

In der Stadt Greifswald gibt es 72 Restaurants und weitere 11 Ausflugsziele und Sehenswürdigkeiten¹¹. Aufgrund der mittleren Verweildauer von rund 2 Stunden eignen sich Restaurants ebenfalls sehr gut als Ladeort. Ausflugsziele müssen individuell auf ihre Eignung geprüft werden. Beispielsweise lässt sich bei stark saisonal schwankenden Besucherzahlen ein wirtschaftlich tragfähiger Betrieb von LIS nur schwer realisieren bzw. nur unter erhöhten finanziellen Förderungen.

Basierend auf der Anzahl der Bewertungen laut *Tripadvisor* (als Indikator für Besucherzahlen und damit potentiellen Ladevorgänge), sind dies die drei beliebtesten Hotels, Restaurants und Ausflugsziele (Tabelle 3) in der Stadt Greifswald:

Tabelle 3 Die Top 3 der touristischen Ziele in der Stadt Greifswald (Quelle: Tripadvisor)

Hotel	Restaurant	Ausflugsziel
Mercure Hotel Greifswald Am Gorzberg mit 256 Reviews (Rating: 4/5)	Fritz Braugasthaus mit 158 Reviews (Rating: 3,5/5)	Museumshafen mit 75 Reviews (Rating: 4/5)
Hotel Galerie mit 98 Reviews (Rating: 4,5/5)	Fischer Hütte mit 155 Reviews (Rating: 4/5)	Dom St, Nikolai mit 57 Reviews (Rating: 4/5)
Europa Hotel Greifswald mit 71 Reviews (Rating: 3,5/5)	Restaurant Tischlerei mit 85 Reviews (Rating: 4,5/5)	Heimattierpark Greifswald mit 43 Reviews (Rating: 4,5/5)

2.2.4 E-Pkw

Zu Beginn des Jahres 2020 waren laut Kraftfahrtbundesamt (KBA) 24 342 Pkw in Greifswald zugelassen (davon 91 % private und 9 % gewerbliche Halter*innen).¹² Dies entspricht einem Motorisierungsgrad von 410 Pkw pro 1 000 Einwohner*innen (der Bundesdurchschnitt beträgt 575 Pkw pro 1 000 Einwohner*innen). Die Pkw-Neuzulassungen im Landkreis Vorpommern-Greifswald für das Jahr 2019 von 23 Neuzulassungen pro 1 000 Einwohner*innen lagen unter dem Bundesdurchschnitt von 44 Neuzulassungen pro 1 000 Einwohner*innen. Dies ist ein Indikator für einen gebremsten Markthochlauf von Elektrofahrzeugen.

⁹ vgl. Tripadvisor (2019)

¹⁰ Statistisches Bundesamt, berücksichtigt wurden Beherbergungsbetriebe mit 10 oder mehr Schlafgelegenheiten und deren Gäste.

¹¹ Vgl. Tripadvisor, 2020

¹² Zahlen zum Bestand und Neuzulassungen stammen vom KBA, Stand 01.01.2020

Die aktuellen Zulassungszahlen der E-Pkw liegen lediglich auf Kreisebene vor. Von den am 01.01.2020 im Kreis zugelassenen 124 990 Pkw waren 217 elektrifizierte Pkw (E-Pkw) (verteilt auf 117 BEV (Battery Electric Vehicle) und 100 PHEV (Plug-In-Electric-Vehicle)), was einem E-Pkw-Anteil von 0,31 % entspricht. Zum Vergleich: der bundesdeutsche Durchschnitt liegt bei 0,5 %. Für die Universitäts- und Hansestadt Greifswald entspricht dies, anteilig der Einwohnerzahl, einem Bestand von ca. 42 E- Pkw (davon 23 BEV und 19 PHEV).¹³

2.2.5 Ladeinfrastruktur

In der Stadt Greifswald befinden sich zum Stand 02/2021 zehn Ladestationen mit 17 Normallade- punkten und drei Schnellladepunkten (Tabelle 4). Auf einen Ladepunkt kommen demnach zwei E- Pkw, was unter dem bundesweiten Durchschnitt von fünf E-Pkw liegt (vgl. Tabelle 5)¹⁴. Basierend auf einer Routing-Analyse wurde die mittlere Distanz zur nächsten Ladestation berechnet, welche bei 1,6 km (siehe auch Abbildung 4) und damit unter dem Durchschnitt der mitteldeutschen Städte von 2,3 km liegt. Ausbaupläne der Stadtwerke wurden für die weitere Projektbearbeitung berücksichtig.

Es befinden sich derzeit keine H₂-Tankstellen¹⁵, jedoch zwei mit Bio-Methan durch die Stadtwerke Greifswald betriebene Erdgastankstellen¹⁶ im Stadtgebiet.

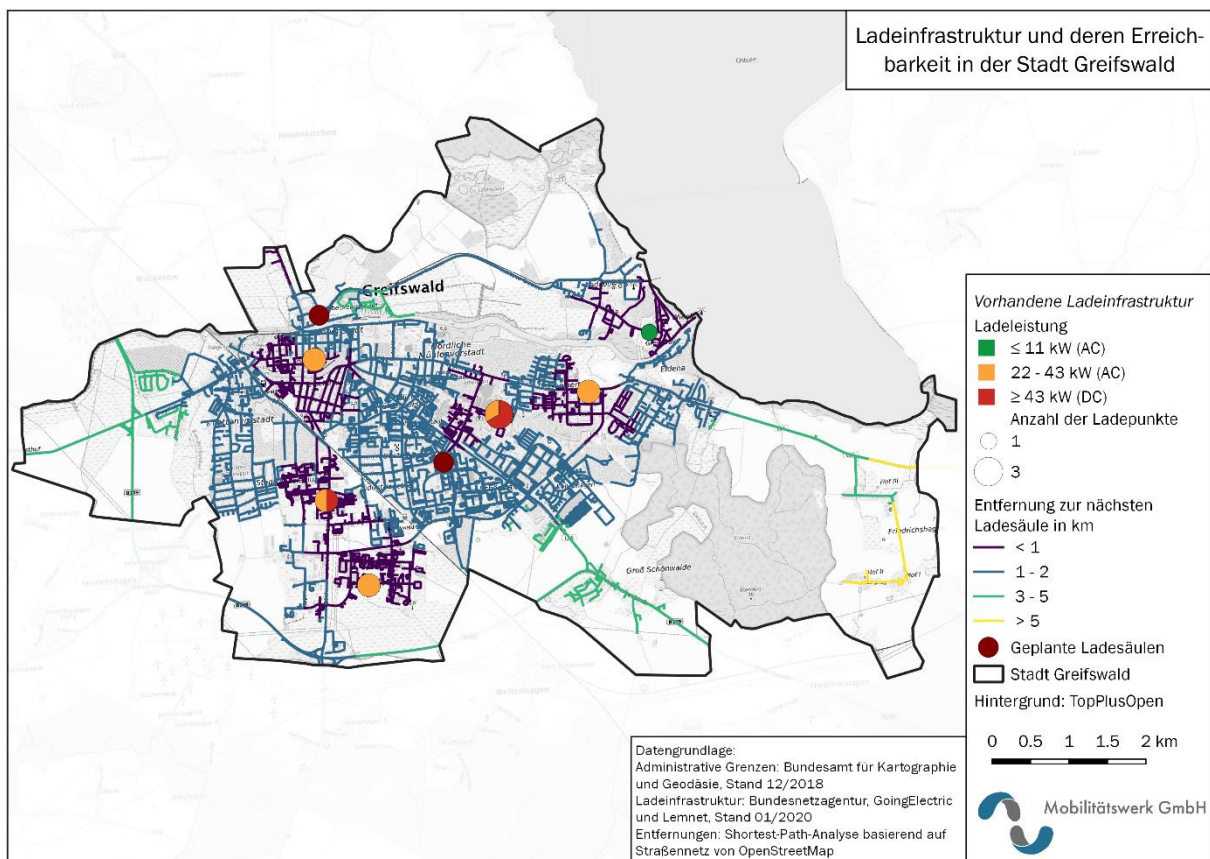


Abbildung 4 Ladeinfrastruktur und deren Erreichbarkeit in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald

¹³ Pkw-Neuzulassungen und Pkw differenziert nach Kraftstoffart werden durch das KBA nur für Kreise ausgewiesen, nicht aber für Gemeinden.

¹⁴ Eine Empfehlung in der Europäischen Richtlinie für den Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFID) geht von einem Verhältnis von 1:10 aus (1 LP versorgt 10 E-Pkw).

¹⁵ vgl. H2LIVE (2020)

¹⁶ vgl. Zukunft Erdgas (2020)

Tabelle 4 Übersicht der bestehenden öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald

Ladeort	Anzahl der Ladepunkte und max. Ladeleistung
Bahnhof Greifswald Bahnhofstraße 38, 17489 Greifswald	2 AC-Ladepunkte mit je 22 kW
Martin- Andersen-Nexö-Platz 17489 Greifswald	2 AC-Ladepunkte mit je 22 kW
Freizeitbad Pappelallee 3, 17489 Greifswald	1 AC-Ladepunkte mit 43 kW 1 DC-Ladepunkt (Stecker: CCS und CHAdeMO) mit 50 kW
Rathaus Marktplatz in 17489 Greifswald	2 AC-Ladepunkte mit je 22 kW
Stadtwerke Greifswald Gützkower Landstraße 21, 17489 Greifswald	5 Schuko-Steckdosen (230 Volt) 1 AC-Ladepunkt mit 43 kW
Ryck Hotel Rosenstraße 17B, 17493 Greifswald	1 AC-Ladepunkte mit 3 kW
Greifswalder Holzkontor GmbH An der Thronpost 4, 17489 Greifswald	1 AC-Ladepunkt mit 11 kW
Digital Energy Solutions An den Bäckerwiesen 10, 17489 Greifswald	2 AC-Ladepunkte mit je 22 kW
Küchenstudio Greifswald Am Koppelberg 19, 17489 Greifswald	1 DC-Ladepunkte mit 22 kW
Universitätsmedizin Greifswald Walther-Rathenau-Straße 46, 17489 Greifswald	2 AC-Ladepunkte mit je 22 kW

2.2.6 Fazit

Die nachfolgende Tabelle 5 ordnet ausgewählte Indikatoren zur Elektromobilität in Greifswald in einen landes- und bundesweiten Kontext ein. Bezüglich der Anzahl zugelassener E-Pkw liegt Greifswald knapp über dem landes- aber deutlich unter dem bundesweiten Schnitt. Ebenso liegt die Anzahl an Ladestationen pro 1 000 Einwohner unter dem landes- und bundesweiten Schnitt. Hinsichtlich der mittleren Distanz zur nächsten Ladestation weist Greifswald hingegen eine deutlich geringere Entfernung gegenüber Land und Bund auf.

Tabelle 5 Vergleich der Indikatoren zur E-Mobilität (Neuzulassungsanteil: Anteil der Neuzulassungen von Pkw im Jahr 2020 an allen Pkw; EH-Anteil: Anteil der Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern an allen Wohnungen)

	Stadt Greifswald	Mecklenburg-Vorpommern	Deutschland	Kommunen des Typs Mittelstadt
E-Pkw-Anteil in %	0,31	0,22	0,50	0,45
Neuzulassungsanteil 2019 in %	4,40	4,10	5,00	6,40
Mittlere Distanz zur nächsten LS in km	1,63	8,47	4,58	2,03
LS pro 1000 EW	0,17	0,23	0,28	4,36
E-Pkw pro LP	2,11	2,63	4,62	4,11
LS pro 100 km Straßen	5,70	1,56	3,23	4,35
EH-Anteil in %	13,55	40,59	44,84	45,36

Die relativ stabile Entwicklung der Einwohnerzahlen ist durch die Standortattraktivität als Hochschul-, Wohn- und Arbeitsort bedingt, sodass es zu einem stabilen Wanderungssaldo und einem positiven Pendlersaldo kommt. Auch die hohe Anzahl an Touristen und Touristinnen sorgt für ein erhöhtes Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet. Die Herausforderungen für Greifswald bestehen in der Lenkung der Verkehrsströme und dem Schaffen attraktiver alternativer Mobilitätsangebote, um das Verkehrskommen insgesamt zu reduzieren.

Als ein hemmender Faktor für den Markthochlauf von E-Pkw wird die geringe Möglichkeit des Ladens an der heimischen Wallbox gesehen. Indikator hierfür ist der geringe Anteil an Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern (13,5 %), welche i.d.R. über einen eigenen Stellplatz verfügen. Andererseits stellen diese 13,5 % eine überschaubare Nutzergruppe dar, die konzentriert angesprochen werden kann. Der Wohnungswirtschaft kommt bei der Schaffung von Lademöglichkeiten in Wohnortnähe eine zentrale Rolle zu. Auch die geringe Anzahl an Neuzulassungen von E-Pkw verlangsamt die Elektrifizierung des Pkw-Bestandes, da im Vergleich zu anderen Kommunen des Typs Mittelstadt weniger neue Fahrzeuge zugelassen werden und der Anstieg der Zulassungszahlen leicht verzögert stattfindet. Auch wenn der Gesamt-Pkw-Bestand in den vergangenen Jahren gestiegen ist, kann angenommen, dass dieser bis 2030 sinkt, wenn alternative Mobilitätsangebote geschaffen werden, die leicht erreichbar bzw. barrierearm und günstiger sind als MIV.

3 Ladeinfrastrukturprognose

Der Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur (LIS) kommt eine wichtige Rolle zu. Die Anschaffung eines E-Pkw setzt Vertrauen in die Verfügbarkeit eines Hauptladepunktes voraus. Dieser sollte Zuhause oder an einem oft angesteuerten Punkt liegen. Alternativ bedarf es eines Ladenetzwerkes mit hoher Abdeckung, um eine ähnliche Ladesicherheit herzustellen. Die Flächenabdeckung dafür ist aktuell noch nicht im gewünschten Detailgrad gegeben, sodass diese Option nicht zielführend ist. An allen hochfrequentierten Parkorten sollte auch LIS vorhanden sein. An großen Verkehrsachsen ist LIS (insbesondere im Bereich des Schnellladens) mittlerweile gut ausgebaut.

Für die LIS ausbauenden Unternehmen stellt die wirtschaftliche Komponente die große Herausforderung dar. Der langsame Markthochlauf führt zu einer geringeren Anzahl potenzieller Nutzer*innen. Zudem besteht hinsichtlich der Preissetzung eine weitere Herausforderung. Öffentliche LIS muss, sofern ein Entgelt verlangt wird, u.a. eichrechtskonform sein. Diese Anforderungen führen zu erhöhten Bereitstellungskosten gegenüber ggf. vorhandener privater LIS. Diese gilt jedoch hinsichtlich der Preissetzung als Referenz für die Kunden und Kundinnen. Daraus ergeben sich erhebliche Preisunterschiede, die bisher im Kraftstoffbereich nicht üblich waren. Der Strombezug zu Hause liegt bei ca. 30 ct/ kWh beim Strombezug zum Haushaltstarif. Der Preis an einem Hochgeschwindigkeitsschnelllader liegt inklusive Steuern bei bis zu 1 €/kWh. Es wird erwartet, dass sich die Preissetzung für einmalige Ladevorgänge bei den Anbietern ohne Vertrag bei 45 bis 60 ct für ein Normalgeschwindigkeitsladen und 90 ct bis 1,20 €/kWh für Hochgeschwindigkeitsladen einpendeln wird. Tarife mit Grundgebühr werden einen geringeren kWh-Preis haben.

Die Preissetzung wird Auswirkungen auf das individuelle Ladeverhalten haben. Für wenige längere Strecken ohne Alternative wird eine hohe Zahlungsbereitschaft vorhanden sein, um die Ladezeit kurz zu halten. Bezogen auf die Akkukapazitäten bestehen relevante Unterschiede für die Durchführung von Ladevorgängen. An Zielen mit längerer Standzeit stellt eine geringere Ladegeschwindigkeit bei geringeren Kosten die optimale Lösung für die Nutzer*innen dar. Der Preissetzung kommt daher eine wesentliche Rolle zu. Hier wird es neben reinen Fahrstromanbietern auch Angebote von Betreibern geben, die Lademöglichkeiten zur Kundengewinnung einsetzen. Diese werden kostenfreies oder subventioniertes Laden aus dem Kerngeschäft anbieten.

Der aktuell wahrgenommene Mangel an LIS im Vergleich zu den vorhandenen Elektrofahrzeugen ist nicht absolut in der Anzahl, sondern in der Verteilung der Lademöglichkeiten begründet. Die noch geringe Auslastung sorgt allerdings nicht für die notwendigen Rückflüsse und eine ausreichende Wirtschaftlichkeit, weswegen der LIS-Ausbau häufig nur mit Fördergeldern erfolgt. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich 2020 der E-Pkw-Bestand mehr als verfünffacht. 2019 waren gerade einmal 38 E-Pkw in der UHGW zugelassen.¹⁷ Ein Jahr später bereits 217.¹⁸ Auf diese Entwicklungen und den damit verbundenen steigenden Ladebedarf muss reagiert werden.

Eine detaillierte Standortanalyse und Bedarfsprognose von LIS wirkt dem entgegen. Einerseits unterstützt sie den Betreiber dabei, 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 die Nutzer*innen.

In der Universitäts- und Hansestadt Greifswald wird durch die Kenntnis der räumlichen Verortung des zu erwartenden Ladebedarfes die Möglichkeit geschaffen, den LIS-Ausbau bedarfsorientiert und proaktiv zu gestalten. Die Prognose des räumlich und zeitlich differenzierten Ladebedarfes dient als Steuerungsinstrument und ermöglicht die kapazitive Auslegung von Standorten.

Aufgabe der Stadt ist es dabei, den Ausbau zu koordinieren und attraktive Rahmenbedingungen zu schaffen. Mit den Stadtwerken (SWG), als lokalen Stromnetz- und LIS-Betreiber, hat die Stadt einen proaktiven und kompetenten Partner an ihrer Seite, die für den operativen Betrieb von LIS die Hauptverantwortung übernehmen können. Die Stadt selbst sollte bei Bedarf, d.h. wenn keine ausreichenden Gelder oder kein Interesse für den Ausbau vorhanden sind, Möglichkeiten prüfen, wie

¹⁷ vgl. Kraftfahrtbundesamt (2019)

¹⁸ vgl. Kraftfahrtbundesamt (2020)

die Wirtschaftlichkeitslücke geschlossen werden kann. Um dies zu realisieren sind verschiedene Konzepte möglich. Diese müssen jedoch zwingend die übrige LIS im nichtöffentlichen Bereich einbeziehen. Der Stadt Greifswald kommt eine zentrale Rolle dabei zu, die Akteure für den weiteren Ausbau und den Betrieb von LIS zu sensibilisieren.

Die Prognose des räumlich und zeitlich differenzierten Ladebedarfes dient den Kommunen als Steuerungsinstrument und ermöglicht die gezielte Abdeckung von Standorten zum Zeitpunkt der steigenden Nachfrage. Der Ausbau wird meist in Zusammenarbeit mit den lokalen Energieversorgern und Netzbetreibern, der SWG und durch Dritte durchgeführt, anstatt durch die Stadt selbst.

3.1 Methodik

Um eine räumlich und zeitlich differenzierte Abschätzung zum Markthochlauf und dem damit verbundenen Ladebedarf durchführen zu können, wurde das Standortmodell für Ladeinfrastruktur *GISeLIS* entwickelt. Das Modellkonzept besteht aus drei Modulen, welche im Folgenden näher erläutert werden (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 5 Funktionsweise des Standortmodelles für Ladeinfrastruktur *GISeLIS*

1) Prognose zur Anzahl und räumlichen Verteilung der E-Pkw

Der Markthochlauf von E-Pkw wird durch eine Vielzahl an Einflussfaktoren bestimmt, wodurch sich dessen Entwicklung nur schwer abschätzen lässt. Dies zeigt die derzeitige Bandbreite an Szenarien von Studienergebnissen zum Markthochlauf (vgl. Abbildung 6).

Um diese Unsicherheit im Prognosemodell zu beachten, wurden drei Szenarien unter Berücksichtigung von politischen und rechtlichen regulatorischen Rahmenbedingungen sowie Strategien und Aktivitäten der Erstausrüster entwickelt. Mit den Gesetzesänderungen, wie dem Gebäudeelektromobilitätsinfrastrukturgesetz (GEIG), der Novellierung des Wohnungseigentümergebietes (WEG) und des Wohnungsmodernisierungsgesetzes (WoModG) sowie dem Anfang 2021 verabschiedeten Schnellladegesetz werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen gesetzt, um den LIS-Ausbau im privaten und öffentlichen Raum zu stärken. Neben den absoluten Zahlen an E-Pkw, ist für eine Modellierung des Ladebedarfes der Anteil der unterschiedlichen Fahrzeugkonzepte (Anteile BEV und PHEV) relevant, weshalb dieser Aspekt ebenfalls in den Szenarien berücksichtigt wurde.

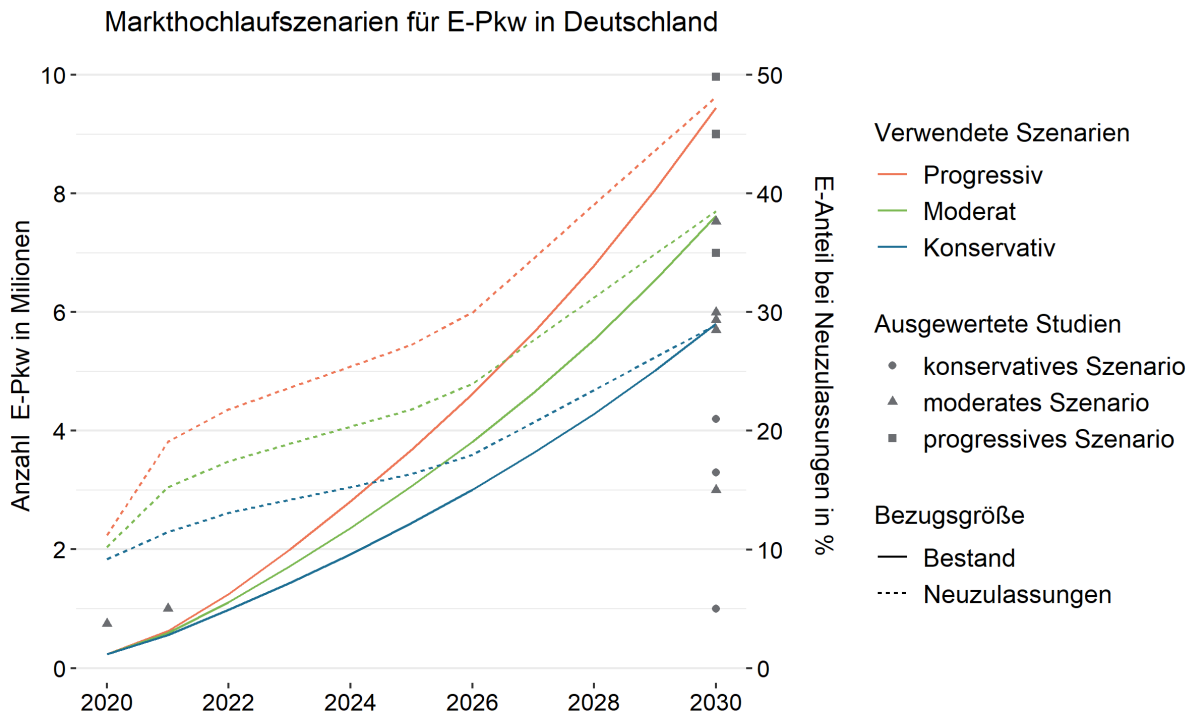


Abbildung 6 Studienergebnisse zu Markthochlauf-Szenarien von E-Pkw in Deutschland sowie die drei verwendeten Szenarien (progressives, moderates und konservatives Szenario)

Auch die zur Verfügung stehenden Produktions- und Akkukapazitäten am Markt fließen ein (vgl. Tabelle 6). Daraus wurden die folgenden drei Szenarien abgeleitet:

- Das optimistische Szenario 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 60 % bis 2030 führt (ca. 10 Mio. E-Pkw). Aufgrund der geringen Batteriekosten und einem zügigen flächendeckenden Aufbau eines europaweiten Schnellladenetzes werden PHEV langfristig aus dem Markt verdrängt und daher reine BEV bis 2030 mit 80 % den E-Neuwagenanteil dominieren.
- Das erwartete Szenario geht von einem mittleren elektrischen Neuzulassungsanteil von 35 % bis 2030 aus (ca. 6 Mio. E-Pkw). Aufgrund der fallenden Batteriepreise und einer gut ausgebauten öffentlichen Ladeinfrastruktur setzen sich BEV mit einem Marktanteil von 65 % bis 2030 durch. Dank hoher Reichweiten erzielen PHEV einen hohen elektrischen Fahrtanteil von rund 50 %.
- Das konservative Szenario 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 18 % bis 2030 (ca. 3,5 Mio. E-Pkw). Aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen für Elektromobilität werden sich PHEV als technologischer Kompromiss am Markt etablieren können, weshalb von einem konstanten Marktanteil der PHEV auf 45 % am E-Neuwagenanteil ausgegangen wird.

Tabelle 6 Rahmenbedingungen und deren Auswirkung auf den Markthochlauf der E-Mobilität in den Szenarien

Szenario	Rahmenbedingungen	Auswirkung
Optimistisch	<ul style="list-style-type: none"> • schnell fallende Batteriekosten • verschärfte CO₂-Grenzwerte • Einführung einer CO₂-Steuer • Abschaffung der Diesel-Subvention • Verbot von Verbrennungsmotoren 	<ul style="list-style-type: none"> • geringere Fahrzeugkosten • Ausweitung der elektrischen Modellpalette • Anstieg der Kraftstoffpreise
Erwartet	<ul style="list-style-type: none"> • Fallende Batteriekosten • Einhaltung der WLTP- Flottenverbrauchs-werte¹⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> • gemäßigter Markthochlauf
Konservativ	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Kostenreduktion bei der Batterieherstellung • konstante fossile Kraftstoffpreise • Verbesserung konventioneller Antriebe • langsamer Ausbau von Ladeinfrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung der CO₂-Grenzwerte auch mit geringem Anteil an Elektrofahrzeugen • Etablierung von PHEV • langsamer Markthochlauf

Der Bestand an E-Pkw variiert derzeit in Deutschland räumlich sehr stark (vgl. Abbildung 7). Grund dafür sind lokal unterschiedliche Voraussetzungen für die Möglichkeiten und Motivationen zum Kauf eines E-Pkw wie Einkommen, Umweltbewusstsein und Lademöglichkeiten. Da diese räumliche Heterogenität im E-Pkw-Bestand auch zukünftig erwartet wird, basiert das Prognosemodell auf einem kleinräumigen Bewertungsverfahren zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit für den Besitz eines E-Pkw.

Das Bewertungsverfahren berücksichtigt die finanzielle Möglichkeit zum Kauf eines E-Pkw (abgebildet durch u.a. amtliche statistische Daten zu Bruttoverdienst, Haushaltseinkommen, Bodenrichtwert und Anteil an Beschäftigten), das potenzielle Interesse an Elektromobilität (abgebildet durch die Anzahl der Beschäftigten mit akademischem Abschluss, den derzeitigen Anteil an E-Pkw und die Wahlbeteiligung) sowie die Möglichkeit zum Laden (abgebildet durch die Distanz zur nächsten Ladestation und den Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern²⁰).

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. Eine langfristig abnehmende Motorisierungsquote wird insbesondere durch Sharing-Angebote, neue Mobilitätsdienstleistungen sowie ein sich veränderndes Mobilitätsverhalten getragen.

19 WLTP: von der EU vorgegebenes Testverfahren zur Messung des Kraftstoffverbrauchs mit Vorgabe von Referenzwerten

20 Ein- und Zweifamilienhäuser verfügen i.d.R. über einen eigenen Stellplatz auf dem Grundstück und damit über die Möglichkeit einer eigenen Wallbox.

21 vgl. Shell (2019)

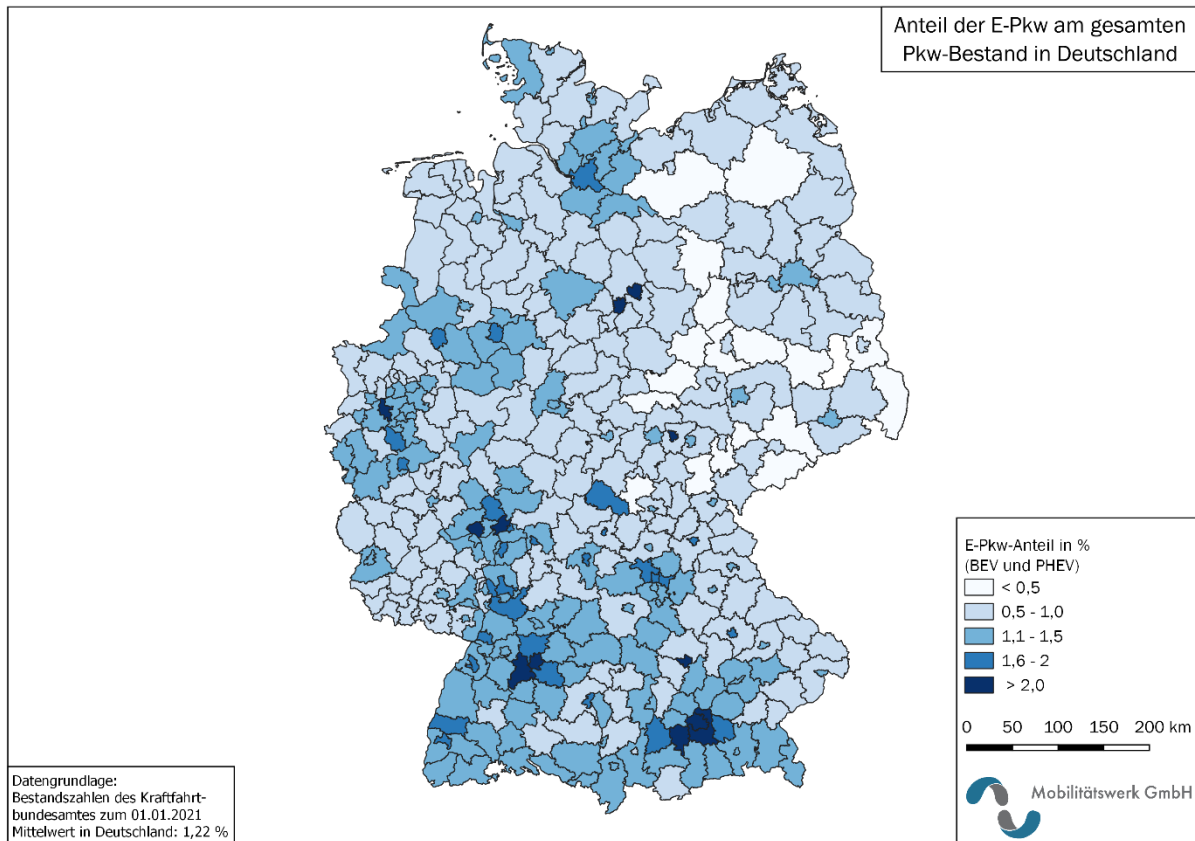


Abbildung 7 Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in Deutschland

2) Auswertung des Mobilitäts- und Ladeverhaltens

Im zweiten Schritt wird für jeden E-Pkw (unterschieden nach BEV und PHEV und privaten und gewerblichen Halter), in Abhängigkeit 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 2017*. 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.²² 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.

3) Räumliche Verteilung der Ladevorgänge und Standortanalyse

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 Wohnort wird auch der Bedarf von Beschäftigten und Pendlern, dem Durchgangsverkehr, sowie das Potential für Gelegenheitsladen und Flottenladen (gewerbliche E-Pkw) analysiert (vgl. Abbildung 8).

22 vgl. Vogt/Fels (2017)

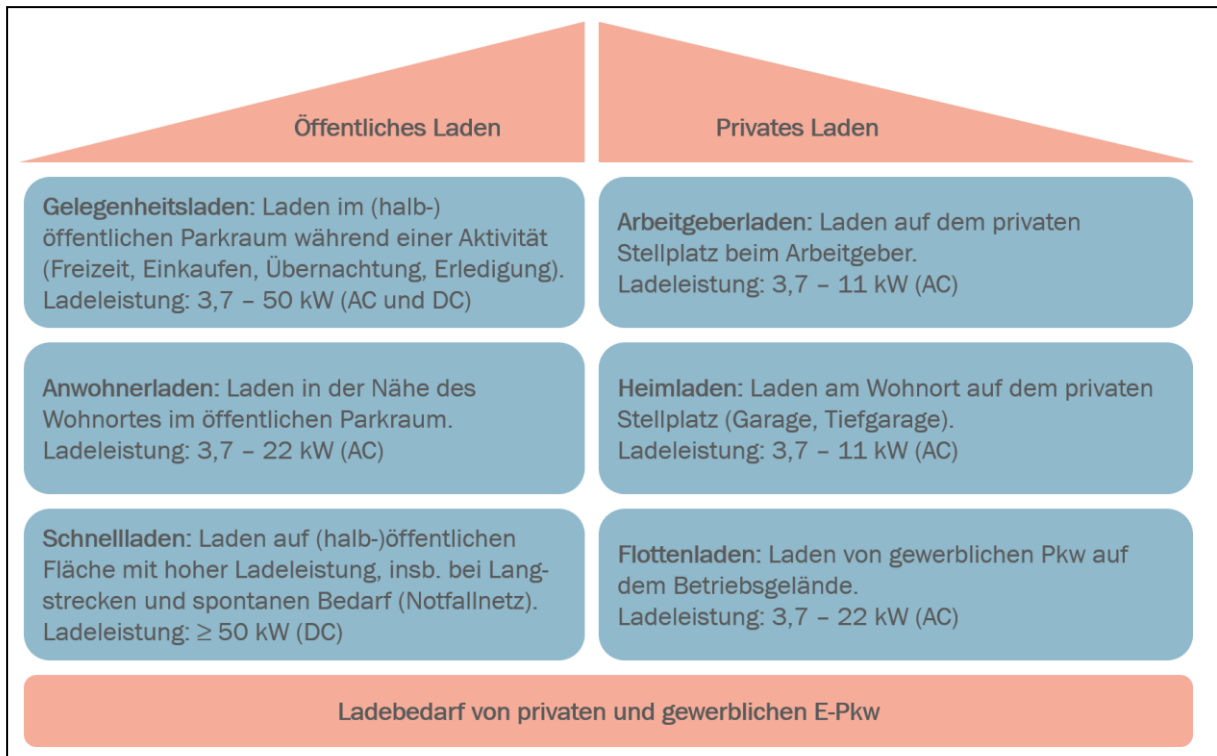


Abbildung 8 Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat)

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.

3.2 Ergebnisse der Prognose

Zur Universitäts- und Hansestadt Greifswald gehören 16 Ortsteile. Für die Analyse des Ladeinfrastrukturbedarfes und die Ermittlung der geeigneten Positionen für LIS in der Stadt Greifswald wurden im Standortmodell *GISeLIS* ausschließlich die Ortsteile des Innenstadtbereiches (Innenstadt, Steinbeckervorstadt, Fleischervorstadt, Nördliche Mühlenvorstadt, Südliche Mühlenvorstadt/ Obstbausiedlung, Fettenvorstadt/ Stadtrandsiedlung) und die direkt angrenzenden Ortsteile (Ostseevierviertel, Schönwalde I/ Südstadt, Schönwalde II, Industriegebiet, Ladebow, Wieck, Eldena, Groß Schönwalde, Friedrichshagen) betrachtet, insgesamt 15 Ortsteile (Abbildung 9). Der Ortsteil Riems/ Insel Koos liegt außerhalb des eigentlichen Stadtgebietes Greifswald und wurde nicht in die *GISeLIS*-basierte Analyse einbezogen.

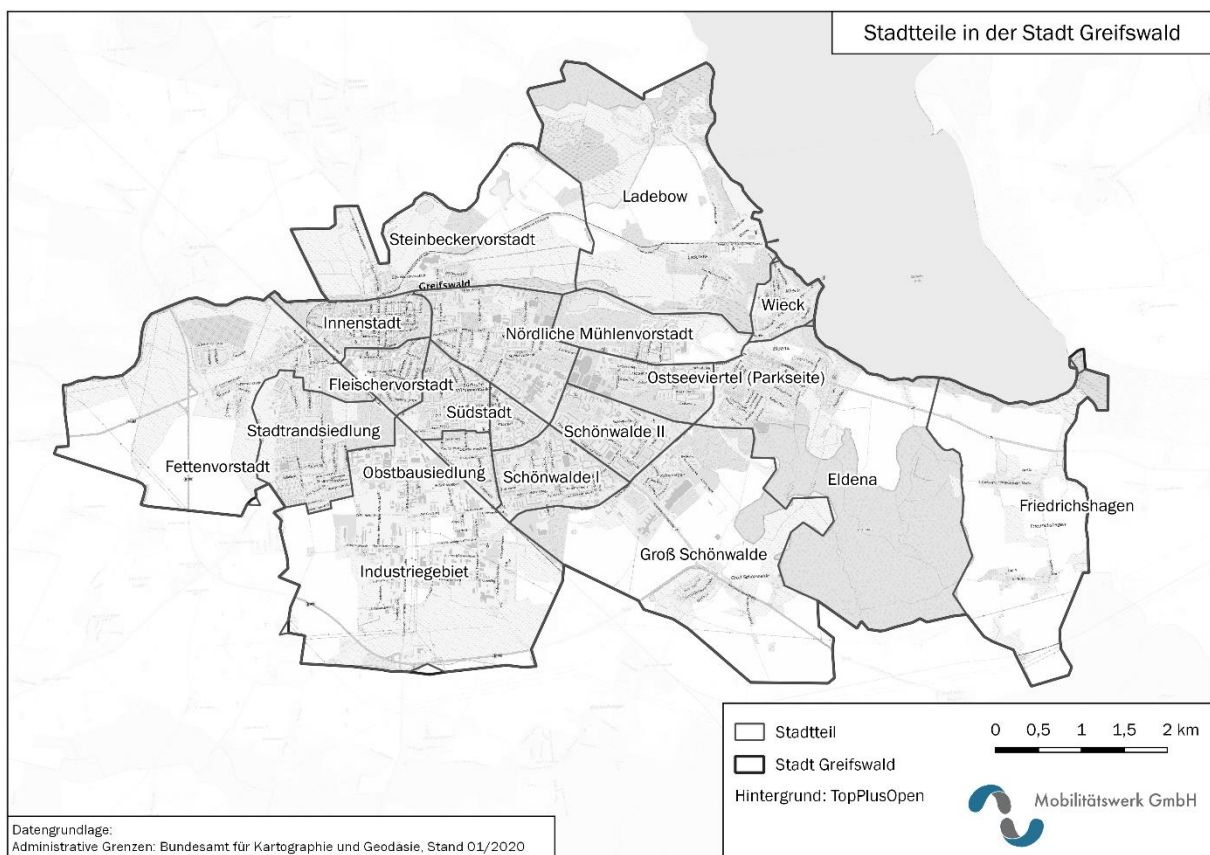


Abbildung 9 Übersicht der Stadtteile Greifswalds

Auf Basis der durchgeführten Prognosen zur LIS-Auslastung sowie dem künftigen Ladebedarf ergibt sich für die Kernstadt Greifswald eine räumlich detaillierte und zeitlich differenzierte Prognose des Bedarfes an LIS. Diese Prognose schließt öffentliche sowie halböffentliche Normal- und Schnellladevorgänge, das Anwohner-, Privat- und Arbeitgeberladen sowie das betriebliche Laden mit ein.

3.2.1 Elektrofahrzeuge

Im moderaten Szenario (vgl. Abbildung 10) werden bis 2030 für Greifswald 2 960 E-Pkw erwartet, was einem E-Pkw-Anteil von 13,5 % entspricht (Vergleich: bundesdeutscher Durchschnitt von 16,3 % und in Mecklenburg-Vorpommern 11,5 %). Je nach weiterer Entwicklung der Fahrzeugpreise, Batterietechnologie, Rohstoffpreise, politischen Fördermaßnahmen und anderen Einflussfaktoren, ist ein höherer oder niedrigerer Marktanteil möglich (vgl. Abbildung 10). Je nach lokalem Gestaltungswillen und Beibehaltung der attraktiven Fördermöglichkeiten auch nach 2025 ist ein höherer Marktanteil von ca. 18,2 % im optimistischen Szenario möglich.

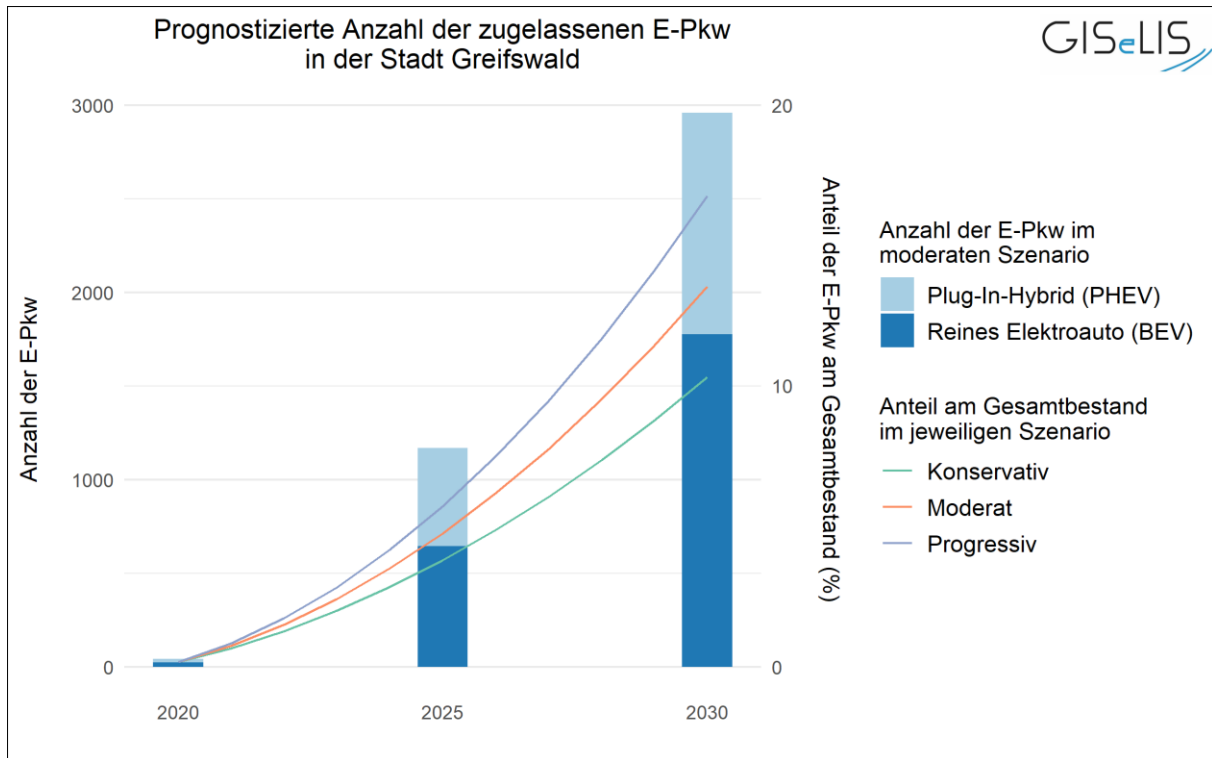


Abbildung 10 Prognostizierte Anzahl der privat und gewerblich zugelassenen E-Pkw in der Stadt Greifswald (unterschieden nach der Antriebsart im erwarteten Szenario) sowie der Anteil der E-Pkw am gesamten Pkw-Bestand in % (für jedes Szenario)

In Abbildung 11 ist die räumliche Verteilung der prognostizierten öffentlichen Ladevorgänge in Greifswald visualisiert. Besonders in der Innenstadt, Groß Schönwalde und dem Industriegebiet im Südwesten der Stadt wird mit einem erhöhten Ladebedarf im öffentlichen bzw. halböffentlichen Raum gerechnet. In den Stadtteilen Eldena, Friedrichshagen und Ladebow, in denen der Einfamilienhausanteil im Vergleich zum übrigen Stadtgebiet größer ist, kommt dem privaten Laden eine größere Bedeutung zu.

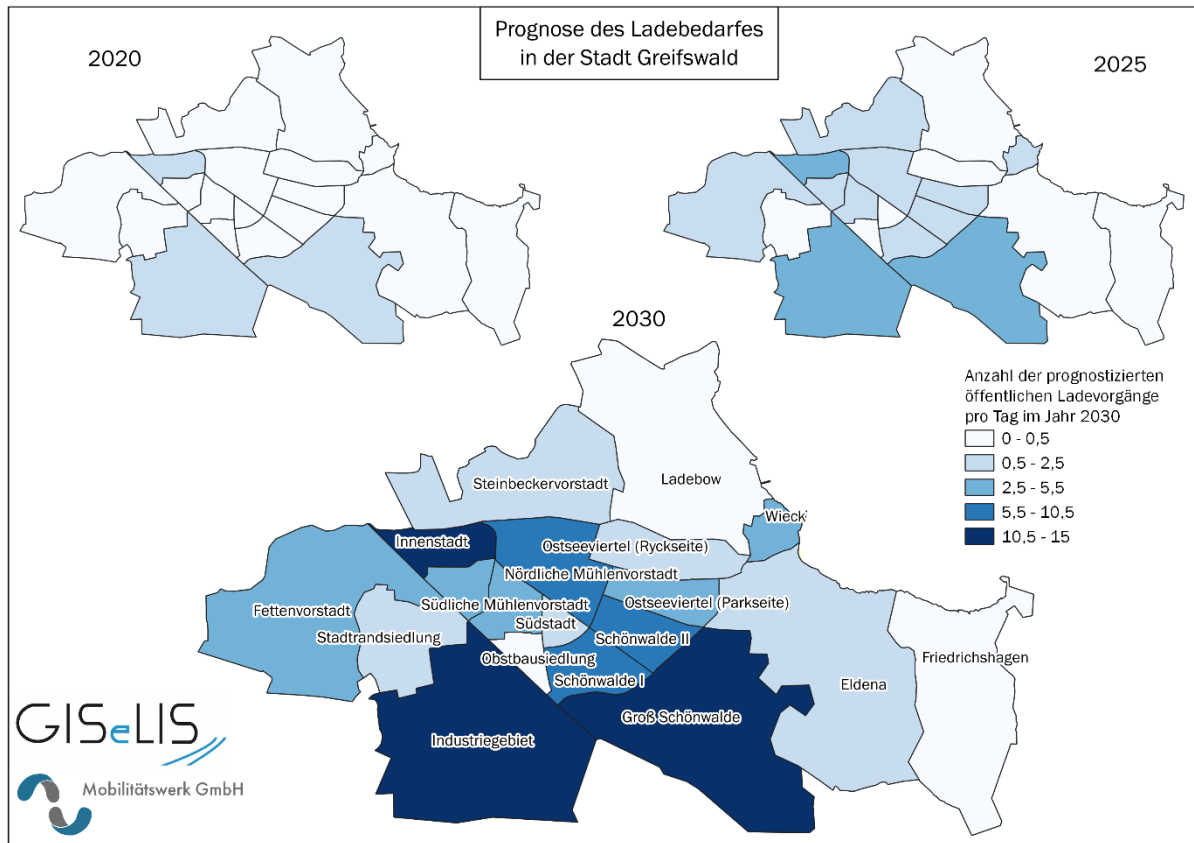


Abbildung 11 Prognose des Ladebedarfs in der Universitäts- und Hansestadt Greifswald

Aufbauend auf den prognostizierten E-Pkw-Zulassungen werden nachfolgend die erwarteten Ladevorgänge, unterschieden nach der Ladeart, für Greifswald vorgestellt.

3.2.2 Lademöglichkeiten am Wohnort

Das Laden am Wohnort wird unterschieden in Anwohnerladen, welches an (halb-)öffentlicher LIS durch Anwohner durchgeführt wird, und dem Heimpladen an der eigenen Wallbox. Die Lademöglichkeit am Wohnort ist für die Mehrheit der Nutzer der wichtigste Ladeort. Dies erklärt sich aus dem Mobilitätsverhalten, da der Wohnort das häufigste Wegeziel ist, der Ladeort bekannt ist und hier das Auto am längsten steht. Für das Heimpladen ist es darüber hinaus eine günstige Lademöglichkeit (insb. in Verbindung mit einer PV-Anlage) mit einer Verfügbarkeitsgarantie und damit einer maximalen Planbarkeit der Ladevorgänge. Daraus ergeben sich zwei Schlussfolgerungen:

1. Da die Verfügbarkeit von öffentlicher LIS in Wohngebieten derzeit noch sehr gering ist, stellt der Ausbau in diesen Quartieren eine wichtige Voraussetzung für den Markthochlauf dar.
2. Begünstigend wirken sich die Verfügbarkeit eines privaten Stellplatzes und damit die Möglichkeit zur Installation einer Wallbox aus. Durch den sehr geringen Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern²³ in der Stadt Greifswald von 13,5 % (Bundesdurchschnitt: 45 %) hat folglich nur ein geringer Anteil der Einwohner die Möglichkeit zur Installation einer privaten Lademöglichkeit (vgl. Abbildung 12). Durch die WEG-Reform und durch die Einführung des Gebäudeelektromobilitätsinfrastrukturgesetzes (GEIG) ergeben sich für Bewohner*innen von Mehrfamilienhäusern attraktivere Rahmenbedingungen für die Anschaffung eines E-Pkw. Für Bewohner*innen ohne eigenen Stellplatz, die auf das Parken (und Laden) im öffentlichen Raum angewiesen sind, müssen Anwohnerladelösungen geschaffen werden.

²³ umfasst sowohl Miet- als auch Eigentumswohneinheiten

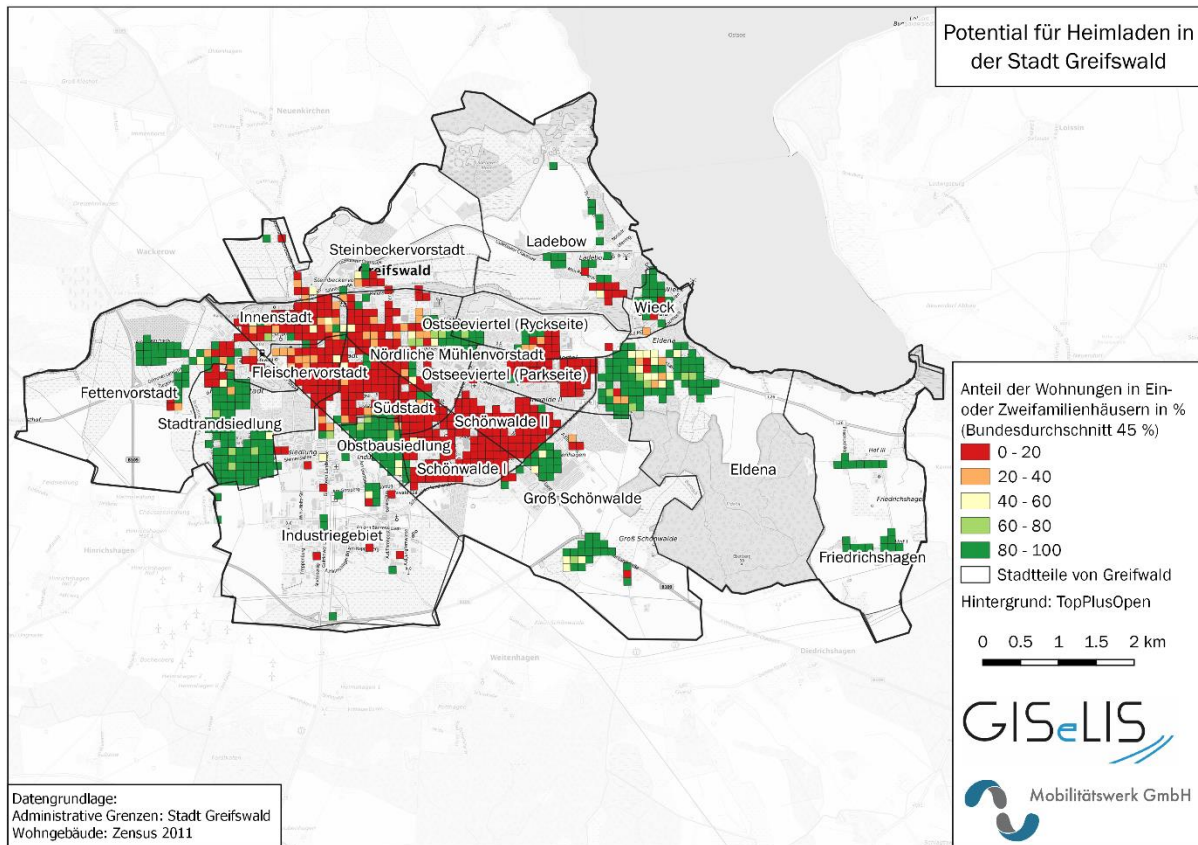


Abbildung 12 Anteil der Wohnungen in Ein- oder Zweifamilienhäusern in der Stadt Greifswald

Entsprechend gering wird die Anzahl der täglichen Ladevorgänge an heimischer LIS bis zum Jahr 2030 prognostiziert:

- Im erwarteten Szenario werden ca. 253 Ladevorgänge pro Tag an der heimischen Wallbox angenommen. Dies entspricht einer Strommenge von ca. 1 970 MWh im Jahr 2030.

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.

Für ca. 87 % der Bevölkerung in der Stadt Greifswald ohne eigenen Stellplatz in Privatbesitz sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Anschaffung eines E-Pkw, falls sich keine LIS in der Nähe des Wohnortes befindet (vgl. Kapitel 8.3). Unter der Voraussetzung verfügbarer LIS am Wohnort, wird bis 2030 folgende Anzahl an Anwohnerladevorgängen erwartet (vgl. Abbildung 13):

- Im erwarteten Szenario werden ca. 139 Ladevorgänge pro Tag prognostiziert. Dieser Wert kann aufgrund unterschiedlichster Rahmenbedingungen für die Bereitstellung von LIS in Wohnortnähe deutlich abweichen.
- Aus den erwarteten Ladevorgängen ergibt sich ein mittlerer Strombedarf von ca. 873 MWh im Jahr 2030.

Der Bedarf an Anwohner-LIS im öffentlichen Straßenraum kann in Einzelfällen durch andere Ladeorte teilweise kompensiert werden. So ist beispielsweise die exklusive Nutzung halböffentlicher LIS (z.B. an Supermärkten) durch Anwohner in Absprache mit dem Betreiber möglich. In jedem Falle ist die zuverlässige Verfügbarkeit einer Lademöglichkeit am Wohnort oft die Voraussetzung für die Anschaffung eines E-Pkw (siehe Kapitel 8.3).

Der Ausbau sollte in enger Abstimmung mit den Bürger*innen und in Zusammenarbeit mit den Wohnungsunternehmen erfolgen. Beispielsweise setzt Amsterdam seit mehreren Jahren auf einen

partizipativen Prozess, bei welchem Anwohner einen Standort vorschlagen können, welcher anschließend in einem mehrstufigen Verfahren geprüft wird und im Falle eines positiven Bescheides gebaut wird.²⁴ In Kapitel 8.3 werden unterschiedliche Anwohnerladekonzepte genauer betrachtet.

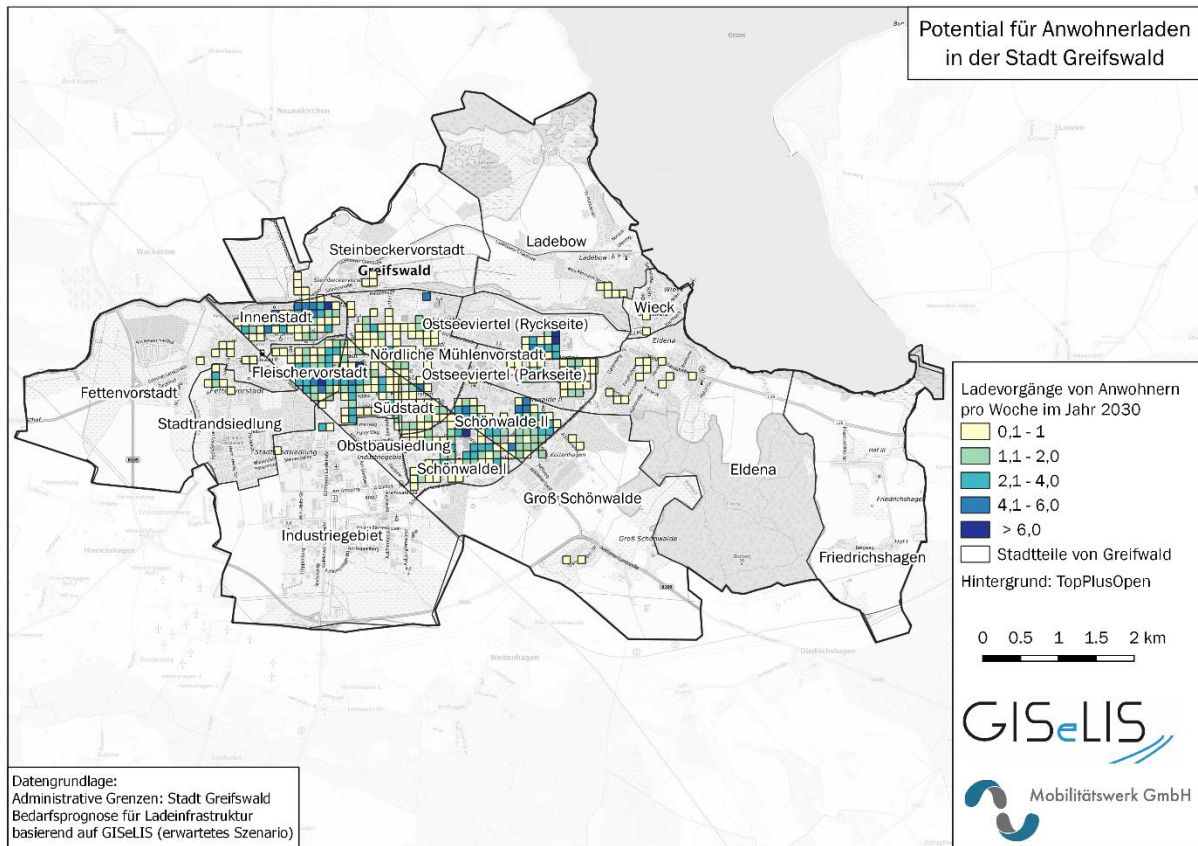


Abbildung 13 Ladebedarf von Anwohnern in der Stadt Greifswald für das Jahr 2030 im erwarteten Szenario

3.2.3 Laden am Arbeitsplatz

Grundsätzlich ist das Laden beim Arbeitgeber nach dem Heimpladen der attraktivste Ladeort für private Nutzer*innen von E-Pkw, da auch hier lange Standzeiten dominieren und die Verfügbarkeit sehr gut planbar ist. Der Vorteil für die Stromabnahme beim Arbeitgeber liegt darin, dass die Fahrzeuge in der Woche zu den Spitzenzeiten der Photovoltaikerzeugung laden können und meist rund acht Stunden auf dem Parkplatz stehen. Zudem besteht durch die aktuelle steuerliche Beurteilung des Arbeitgeberladens eine hohe Attraktivität, da eine Abgabe durch den Arbeitgeber auch ohne Netznutzungsentgelte erfolgen kann.

Für die Prognose der Ladevorgänge beim Arbeitgeber im Jahr 2030 ergeben sich für Greifswald folgende Ergebnisse:

- Im erwarteten Szenario werden rund 200 Ladevorgänge pro Tag prognostiziert. Daraus resultiert ein Strombedarf von ca. 1 580 MWh im Jahr 2030.

Der Ladebedarf am Arbeitsplatz ist einerseits für E-Pkw-Nutzer*innen ohne Lademöglichkeit am Wohnort der wichtigste Ladeort und oftmals Voraussetzung für die Anschaffung. Zusätzlich können E-Pkw-Nutzer*innen mit einer heimischen Lademöglichkeit und langen Arbeitswegen (Pendler*innen) einen Bedarf generieren bzw. kann die Arbeitgeber-LIS die Anschaffung von Fahrzeugen mit geringeren Akkukapazitäten ermöglichen. Für BEV-Nutzer*innen mit der Möglichkeit zum privaten Laden an der eigenen Wallbox wird sich die Nutzung der Arbeitgeber-LIS nach dem Preis richten,

²⁴ Vgl. Vertelmann/ Bardock (2018)

wobei der heimische Tarif die Referenz darstellt. Andererseits bietet sich ein Vorteil für Besitzer*innen von PHEV, deren elektrische Reichweite durch die tägliche Fahrtstrecke überschritten wird. Durch Arbeitgeber-LIS kann daher insbesondere für Pendler mit langen Arbeitswegen der elektrische Fahranteil von PHEV erhöht werden. Die prognostizierte Anzahl der Ladevorgänge am Arbeitsplatz ist daher sehr variabel und kann insbesondere durch das heimische Laden substituiert werden.

Auch wenn die Exklave Riems im Konzept nicht betrachtet wurde, so ergibt sich aufgrund des Standortes des Friedrich-Löffler-Institutes ein Ladebedarf für das Arbeitgeberladen. Mit knapp 500 Angestellten kann davon ausgegangen werden, dass mindestens 50 Mitarbeiter*innen langfristig mit dem E-Pkw zur Arbeit pendeln werden. Zudem stehen mit dem Mitarbeiterparkplatz mehr als 200 Stellplätze zur Verfügung, von denen langfristig mindestens 5 % als E-Stellplätze genutzt werden sollten. Das öffentliche Laden spielt in Riems eine untergeordnete Rolle, weshalb keine öffentlichen Ausbauempfehlungen ausgegeben werden.

3.2.4 Gelegenheitsladen

Das Gelegenheitsladen umfasst das Laden während einer Aktivität (z.B. Einkaufen, Arztbesuch, Ausflug). Dieser Ladevorgang kann im öffentlichen und im halböffentlichen Raum durchgeführt werden. Halböffentliche Flächen sind in der Regel privat bewirtschaftet und uneingeschränkt oder begrenzt öffentlich nutzbar sind (z.B. Parkhäuser, Einzelhändler, Tankstellen u.a.). In Greifswald kommt zudem dem touristischen Laden im halböffentlichen Bereich eine hohe Relevanz zu. Tages- und Übernachtungsgäste sind auf die Verfügbarkeit von LIS am Zielort angewiesen. Den touristischen Aktivitäten entsprechend, ist LIS an Ausflugszielen, Restaurants und insbesondere an Hotels und Herbergen von hoher Relevanz (vgl. Abbildung 14).

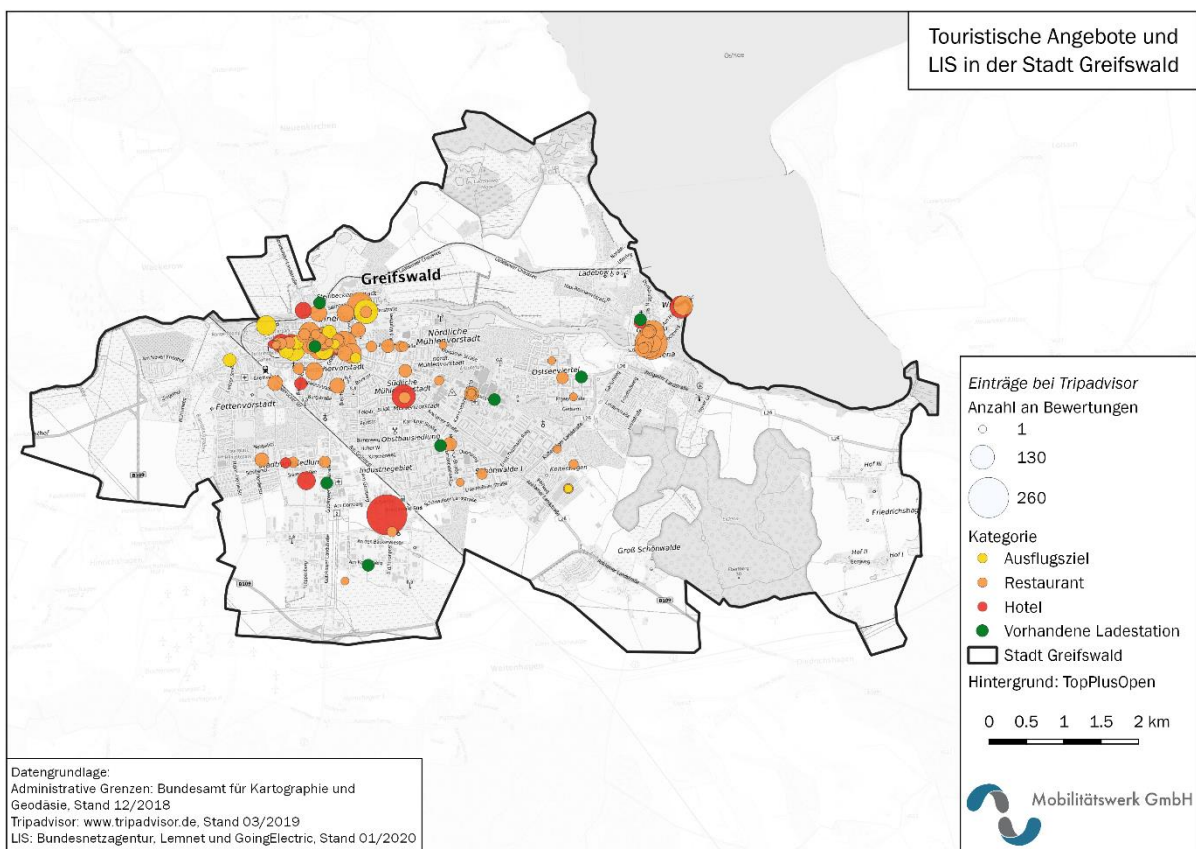


Abbildung 14 Touristische Angebote und vorhandene LIS in der Stadt Greifswald

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. 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. Jedoch bringen DC-Ladepunkte deutlich höhere Kosten bei der Installation, insbesondere dem Netzanschluss, mit sich. Diese Kosten werden in der Regel durch höhere Tarife an den Kunden weitergegeben.

Für die Prognose der (halb-)öffentlichen AC-Ladevorgänge im Jahr 2030 ergeben sich für Greifswald folgende Ergebnisse (vgl. Abbildung 15):

- In Summe beträgt der Durchschnitt der täglichen Normalladevorgänge pro Tag ca. 181. Daraus resultiert ein Strombedarf von 716 MWh im Jahr 2030 im erwarteten Szenario.

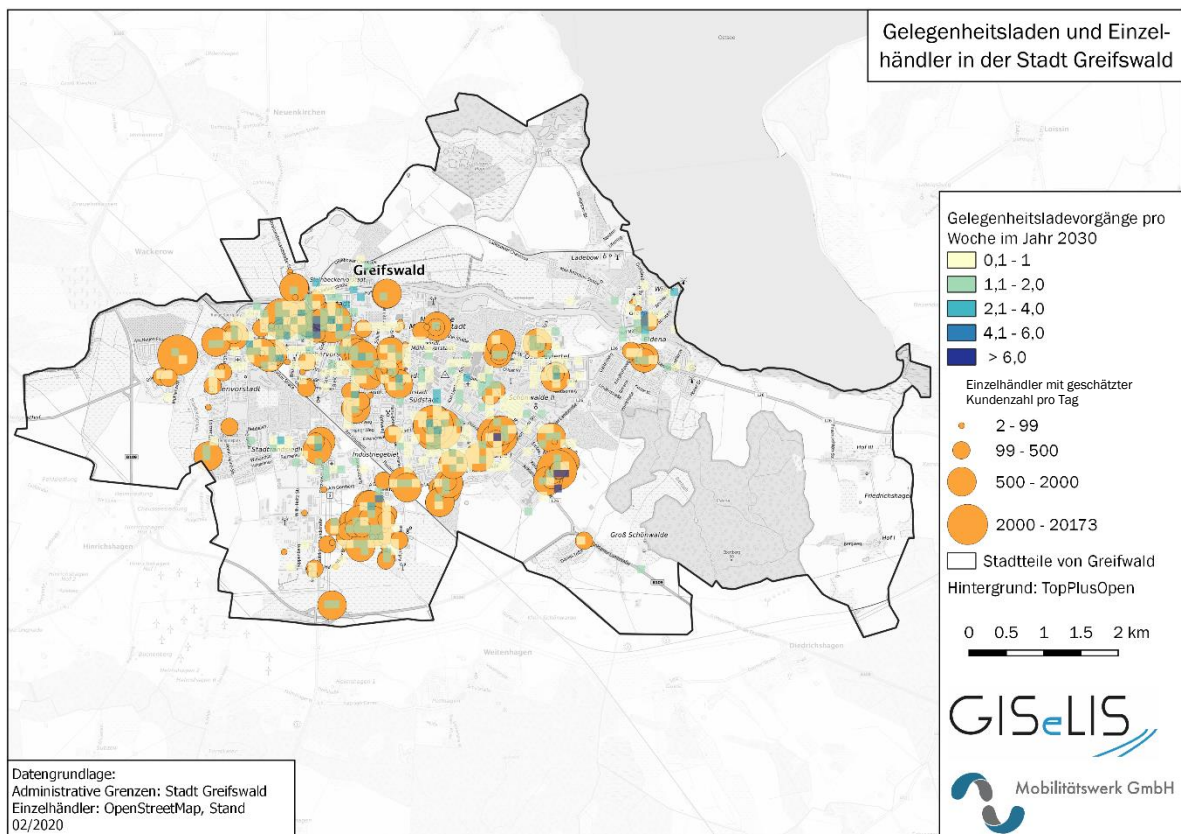


Abbildung 15 Gelegenheitsladevorgänge und Einzelhändler in der Stadt Greifswald

Da es sich um Prognosen handelt, müssen die Ergebnisse hinsichtlich Schwankungen und Auswirkungen von Einzelfällen interpretiert werden. Spezifische Bedarfe können daher von den Prognosen abweichen.

3.2.5 Schnellladen

Der Schnellladung kommt durch die hohe Ladeleistung und damit verbundene kurze Ladedauern bzgl. der Reichweitenertüchtigung eine wichtige Rolle zu. Dies ist eine Voraussetzung für längere Fahrten oder für kurzfristig notwendiges Spontan-/Notfallladen im Stadtgebiet. Im Prognosezeitraum wird Ladeinfrastruktur auch mit deutlich höheren Ladeleistungen mit 150–350 kW erwartet. Für die Prognose der Schnellladevorgänge im Jahr 2030 ergeben sich für Greifswald folgende Ergebnisse:

- Es werden im erwarteten Szenario 27 Schnellladevorgänge pro Tag prognostiziert. Der damit verbundene Strombedarf beträgt 224 MWh im Jahr 2030.

- Schnellladevorgänge werden insbesondere bei langen Fahrdistanzen durch Zwischenladungen generiert, also in der Nähe von Bundesautobahnen und Bundesstraßen. Von der A 20 bis in das Stadtgebiet Greifswald sind es ca. 10 km. Eine Verlagerung des Ladebedarfes ist also weder realistisch noch erstrebenswert.
- Insbesondere durch die sehr hohe Verkehrsmenge von knapp 9 000 Pkw pro Tag auf der B 109, der L26 Wolgaster Straße und der B 105 ergibt sich ein erhöhtes Potential für Schnellladen, beispielsweise im Stadtteil Groß Schönwalde und dem dort befindlichen Einkaufszentrum Elisen Park.
- Je nach Bestandsanteil von PHEV, Reichweiten von BEV und Gebühren an Schnellladepunkten kann die Anzahl der Ladevorgänge von den Prognosen abweichen.

3.2.6 Flottenladen

Aktuell sind ca. 2 190 Pkw in Greifswald gewerblich zugelassen. Die größten Arbeitgeber in der UHGW sind das Universitätsklinikum, die Universität, Hanse-Yachts sowie die Johanna-Odebrecht-Stiftung²⁵. Für die Elektrifizierung von Fuhrparkflotten besteht bis 2030 eine attraktive Förderlandschaft seitens des Bundes. 2020 wurden im Zuge des Corona-Konjunkturprogrammes der Umweltbonus und die Innovationsprämie erhöht. Mit dem Förderprogramm *sozial&mobil* des Bundes werden gezielt Einrichtungen im Gesundheits- und Pflegewesen angesprochen, ihre Flottenfahrzeuge zu elektrifizieren²⁶. Der Einsatz von E-Fahrzeugen in den Fuhrparkflotten stellt einen relevanten Hebel zur Verminderung der Schadstoffemissionen im Stadtgebiet dar. Das Flottenladen beschreibt das Laden von gewerblich zugelassenen E-Pkw auf dem Firmengelände. Für die Prognose im Jahr 2030 ergeben sich für Greifswald folgende Ergebnisse (vgl. Abbildung 16):

- Im erwarteten Szenario werden ca. 227 Ladevorgänge pro Tag erwartet.
- Dies entspricht ca. 24 % aller getätigten Ladevorgänge in Greifswald.

Für den hohen Anteil an betrieblichen Ladevorgängen gibt es im Wesentlichen drei Gründe:

1. Die Jahresfahrleistung von gewerblichen Pkw liegt im bundesweiten Durchschnitt mit ca. 24 500 km deutlich über der von privaten Nutzern mit 11 733km. Mit einer Privat-Pkw-Fahrleistung pro Jahr von ca. 13 079 km liegt M-V deutlich über dem bundesweiten Schnitt.²⁷ Damit sind entsprechend auch der Stromverbrauch und die Anzahl der benötigten Ladevorgänge höher.
2. Der Anteil der gewerblichen Halter*innen ist im bundesweiten Durchschnitt bei E-Pkw sehr hoch (bei BEV 49 % und bei PHEV 58 %). Dieser Anteil wird sich zwar in den kommenden Jahren verringern, jedoch weiterhin deutlich über dem Anteil von gewerblichen Haltern am gesamten Pkw-Bestand von 10 % liegen.
3. Die Ladeorte von privat genutzten Pkw können variieren. Gewerbliche Pkw hingegen werden meist so beschafft, dass die Akkukapazitäten für die tägliche Nutzung ausreichen und das Laden aus Kostengründen am Unternehmensstandort durchgeführt werden kann. Nur ein geringer Teil von Dienstwagen wird (im Rahmen der privaten Nutzung) am Wohnort oder an (halb-)öffentlicher LIS geladen.

Insbesondere bei dem betrieblichen Laden kann es bei der Prognose zu Abweichungen kommen, da sich das Fuhrparkmanagement weniger großer Unternehmen oder Behörden wesentlich auf die Gesamtzahl der zugelassenen E-Pkw auswirkt. Spezifische Bedarfe können daher von den Prognosen abweichen. Typische Ladeprofile von Flottenfahrzeugen sind im bereitgestellten Ladeprofilrechner dargestellt, sodass die Planbarkeit für das kommunale Stromnetz gegeben ist. Da die Stadtwerke Greifswald für Ladelösungen an Fuhrparkstandorten Ansprechpartner und Dienstleis-

25 vgl. Ploch und Ziebarth (2019)

26 vgl. BMU (2020)

27 vgl. Check24 Vergleichsportal für Kfz-Versicherungen 2020

ter sind, können hier eine hohe Planbarkeit und ein Monitoring gewährleistet werden, da Informationen zu elektrifizierten Fuhrparks vorliegen. Unternehmen sollten gezielt über Angebote informiert werden.

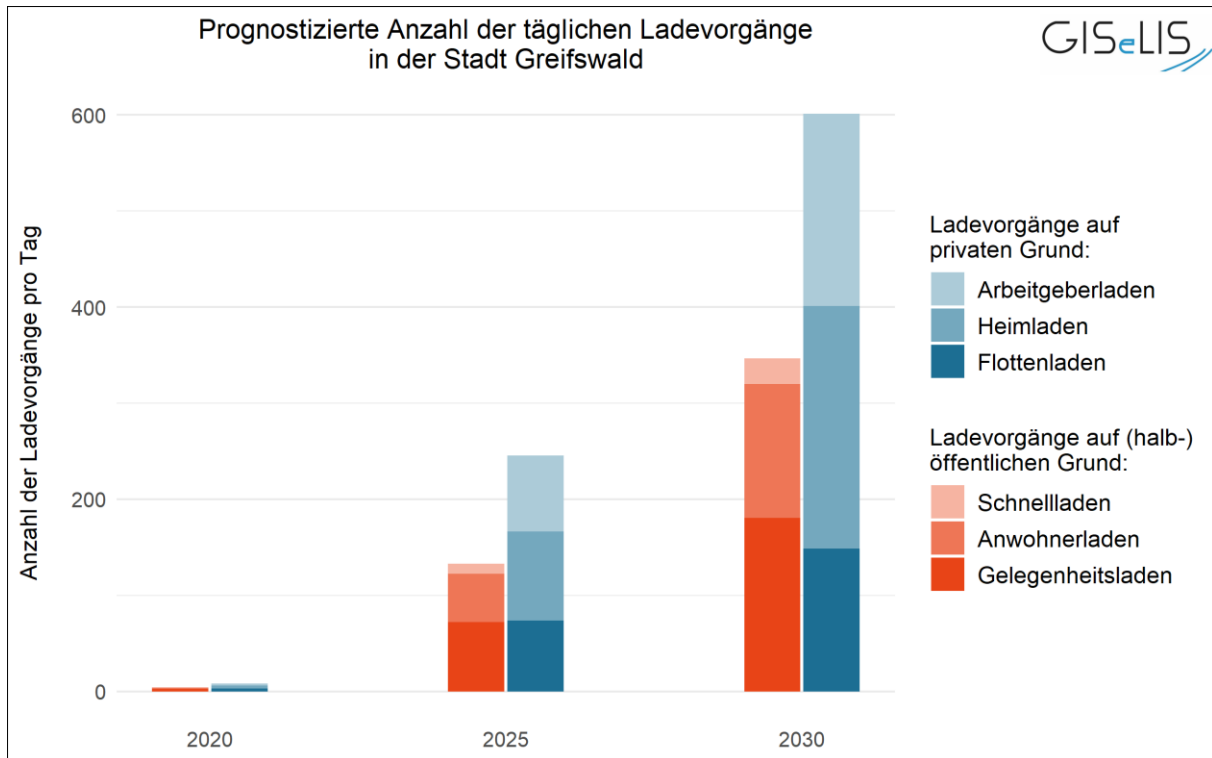


Abbildung 16 Prognostizierte Ladevorgänge im Zeitverlauf differenziert nach Ladeart (im moderaten Szenario)

3.2.7 Strombedarf

Für die Prognose des Strombedarfes durch Elektrofahrzeuge wurden private und gewerbliche Pkw berücksichtigt, jedoch keine Lkw oder Busse. Das Laden von gewerblichen Pkw auf dem Firmengelände (betriebliches Laden) kann je nach Fuhrpark variieren und sich anteilig auf andere Ladeorte verlagern.²⁸ Ausgehend von einem jährlichen Stromverbrauch eines BEV von ca. 2,6 - 4,4 MWh und eines PHEV von ca. 1,4 - 2,4 MWh (je nach Szenario und Halter), wird der Gesamtverbrauch und dessen räumliche Verteilung anhand der Ladevorgänge berechnet.²⁹ Ein Ladeverlust in Höhe von 10 % ist bereits berücksichtigt.³⁰

Durch die schrittweise Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs wird in der Stadt Greifswald ein zusätzlicher Strombedarf von 70 MWh im Jahr 2021 erwartet, welcher bis auf 6 400 MWh im Jahr 2030 ansteigt (vgl. Abbildung 17). Dier verteilt sich auf 1 813 MWh durch öffentliches Laden und auf 4 587 MWh durch privates Laden. Vergleicht man dies mit dem Stromverbrauch von Mecklenburg-Vorpommern pro Kopf³¹, ergibt sich für die Stadt Greifswald ein prozentualer Anstieg i.H.v. 2,8 % bis zum Jahr 2030. Im Rahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz wurden 19 873 Dachflächen in Greifswald als wirtschaftlich für PV-Anlagen geeignet ausgewiesen. Dies entspricht ein jährlicher Energieertrag von etwa 93 GWh.³² Bilanziell können somit in etwa 47 % des jährlichen

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 genau prognostizieren.

29 Annahmen setzen sich zusammen aus der mittleren Jahreskilometerleistung privat zugelassener Pkw von 12 300 km und 24 500 km für gewerbliche Pkw (vgl. Bast 2014), einem mittleren Verbrauch von 20 - 25 kWh/100 km sowie einem elektrischen Fahrtanteil von 33 - 55 % 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 Eine Auswertung des ADAC zeigt für Klein- und Mittelklassewagen einen mittleren Ladeverlust von 15 %, für Oberklassefahrzeuge von 7 %. vgl. ADAC 2020

31 vgl. Landesamt für Innere Verwaltung Statistisches Amt (2018)

32Stadt Greifswald,2017 S. 42 ff

Strombedarfs der Stadt Greifswald gedeckt werden. Der zusätzliche Strombedarf durch E-Pkw im Jahr 2030 beträgt 6 400 MWh pro Jahr. PV-Anlagen auf 1 367 Dächern der Stadt könnten diesen Mehrbedarf decken.

Der Strombedarf von Privathaushalten beträgt in Greifswald derzeit rund 72 100 MWh pro Jahr und wird sich durch das Laden an der hauseigenen Wallbox um 21 MWh im Jahr 2021 erhöhen, was einem Mehranteil von 0,03 % entspricht.³³ Bis zum Jahr 2030 steigt der zusätzliche Strombedarf durch das private Laden auf 1 970 MWh, was einem Mehranteil gegenüber dem derzeitigen Stromverbrauch von Haushalten i.H.v. 2,7 % entspricht.

Durch Gelegenheitsladen wird bis 2030 ein jährlicher Strombedarf von 716 MWh erwartet (zuzüglich 873 MWh durch Anwohnerladen), an Schnellladestationen 224 MWh und beim Arbeitgeber weitere 1 580 MWh. Der Privatkundenbereich ist bezüglich des Strombedarfes durch Elektromobilität mit einem Anteil von 31 % das größte Geschäftsfeld.

Intelligente Ladelösungen werden bereits in umfangreichen Pilotprojekten umgesetzt, wie z. B. in dem Projekt *Flexpower Amsterdam*³⁴, bei welchem die Ladeleistung von ca. 450 Ladesäulen auf den Stromverbrauch und Stromerzeugung abgestimmt wird.

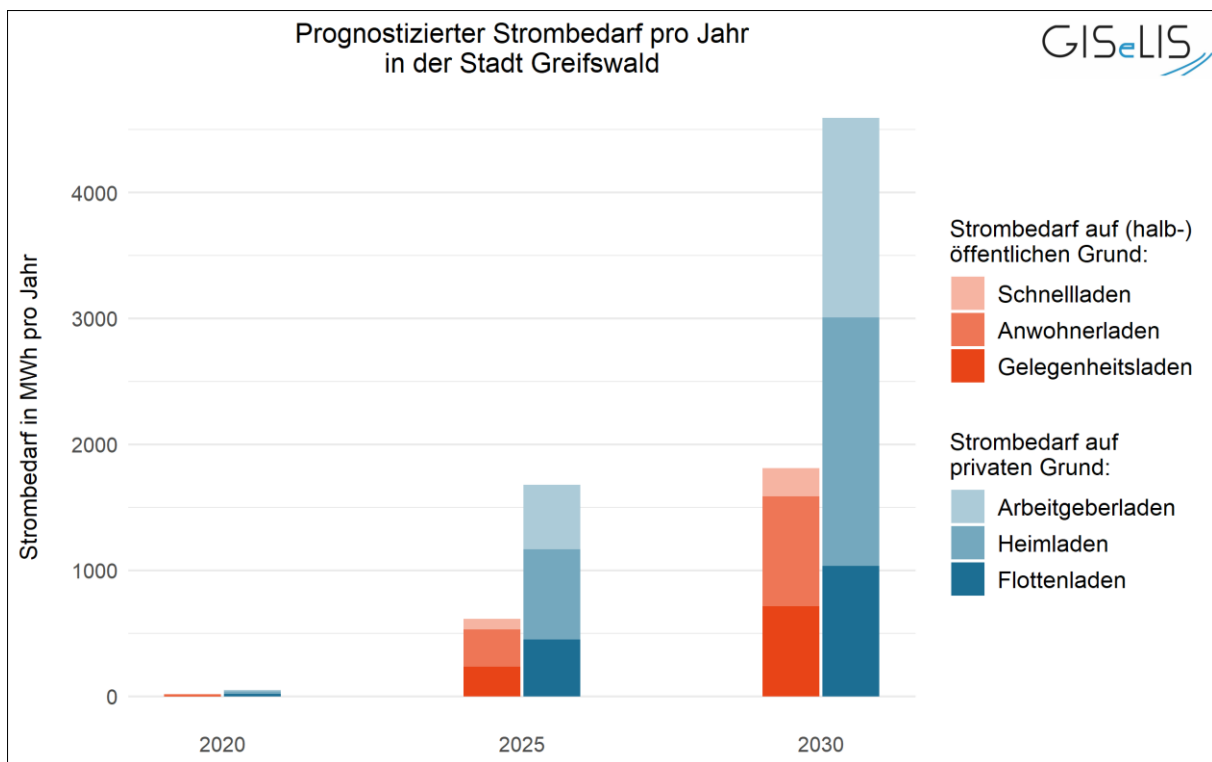


Abbildung 17 Prognostizierte Ladevorgänge im Zeitverlauf differenziert nach Ladeort (im erwarteten Szenario)

33 Annahme basierend auf der Einwohnerzahl und einem mittleren Jahresverbrauch von 1,2 MWh pro Kopf

34 vgl. Amsterdam Smart City (2019)

3.2.8 Ökobilanz

Elektro-Pkw sind Teil des Motorisierten Individualverkehrs und haben in ihrer Herstellung einen größeren CO₂-Abdruck als konventionelle Pkw. Zahlreiche Studien belegen die bessere Klimabilanz von E-Pkw gegenüber Verbrennern, wobei sich die einzelnen Ergebnisse je nach Datengrundlage und Annahmen signifikant unterscheiden.³⁵ Für einen Vergleich der Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) von konventionellen und alternativen Antriebstechnologien ist, aufgrund der sehr unterschiedlichen Energieaufwände in den einzelnen Phasen, eine Lebenszyklusanalyse (LCA, auch Cradle-to-Grave) erforderlich. Diese berücksichtigt neben der Nutzungsphase (mit Well-to-Tank und Tank-to-Wheel) auch die Herstellung (Cradle-to-Gate) und die Verwertung. Die Tank-to-Wheel Emissionen (im Folgenden direkte Emissionen genannt) liegen bei Verbrennern im Mittel bei 160 g CO₂-Äquivalent (CO₂e), bei BEV fallen keine Emissionen an.³⁶ Lediglich bei PHEV entstehen je nach elektrischem Fahrtanteil mehr oder weniger direkte Emissionen (der Durchschnitt liegt bei 75 g CO₂e). Andererseits entstehen bei allen Fahrzeugen indirekte Emissionen, welche bei der Rohstoffgewinnung, Produktion, Energiebereitstellung und Entsorgung anfallen. Da BEV und PHEV deutlich höhere THG-Emissionen bei der Herstellung aufweisen als Verbrenner (ca. 13,2 t CO₂e gegenüber 7,5 t CO₂e), haben E-Pkw erst ab einer Laufleistung zwischen 60 000 und 80 000 km eine bessere Gesamtklimabilanz als Verbrenner.³⁷ Diese "Break-even-Laufleistung" unterscheidet sich je nach Szenario, Fahrzeugsegment und Studie sehr stark und variiert von 20 000 km bis 300 000 km.³⁸ Die indirekten Emissionen von E-Pkw übersteigen daher die von Verbrennern, werden jedoch durch die Einsparungen der direkten Emissionen während der Nutzung überkompensiert (vgl. Abbildung 18). Je nach Annahme der Lebensfahrleistung, des Strommixes, Emissionen bei der (Batterie-)Herstellung und weiterer Faktoren variiert folglich die THG-Gesamtbilanz.

In der vorliegenden Berechnung wird von einer Lebensfahrleistung von 200 000 km und einer mittleren Jahresfahrleistung von 13 602 km³⁹ ausgegangen. Entscheidend für die THG-Bilanz von E-Pkw ist weiterhin der Strommix, mit welchem das Fahrzeug betrieben wird. Aktuell beläuft sich die Klimawirkung der Stromerzeugung in Deutschland im Mittel auf ca. 401 g CO₂e pro kWh⁴⁰, Tendenz sinkend, bei PV-Anlagen liegt sie zwischen 49 und 61 g pro kWh und bei Windenergie bei 9 g pro kWh.⁴¹ Daher wurden in der folgenden Analyse zwei Szenarien mit a) dem nationalen Strommix und b) mit 100 % Ökostrom durchgeführt.

Elektromobilität besitzt ein großes Potential zur Reduzierung der Luftschadstoffemissionen im Straßenverkehr. Abbildung 18 zeigt den prognostizierten Rückgang der THG-Emissionen durch E-Pkw gegenüber einem konventionellen Fahrzeugbestand bezogen auf den gesamten Lebenszyklus. Dabei wird zwischen direkten und indirekten Emissionen unterschieden. Für die Stadt Greifswald ergeben sich erhebliche ökologische Einspareffekte, die sich im Jahr 2030 im moderaten Szenario beim erwarteten Strommix auf ca. 698 t CO₂e und bei der Verwendung von Ökostrom auf ca. 4 140 t CO₂e belaufen. Durch den erwarteten Anteil an E-Pkw ergibt sich im moderaten Szenario eine Einsparung von 1 % beim erwarteten Strommix und von 6 % bei der Verwendung von Ökostrom gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand. Somit stellt der Umstieg auf Elektromobilität einen relevanten Ansatz für lokale Emissionseinsparungen und den Klimaschutz in der Stadt Greifswald dar. Die Stadtwerke Greifswald bieten für ihre Kundschaft im Bereich Privathaushalte und Gewerbe seit 01.01.2021 ausschließlich 100 % Ökostrom an, so dass Stadtwerke Greifswald Kunden den größten Umweltnutzen haben.

35 Vgl. Agora Verkehrswende 2019; BMU, 2021

36 Basierend auf den Emissionswerten des Handbuchs für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr (HBEFA)

37 Vgl. Agora Verkehrswende 2019

38 Vgl. Helmers et al., 2020; TU Eindhoven, 2020

39 Vgl. KBA 2020b

40 Vgl. UBA 2020

41 Vgl. GEMIS 2017

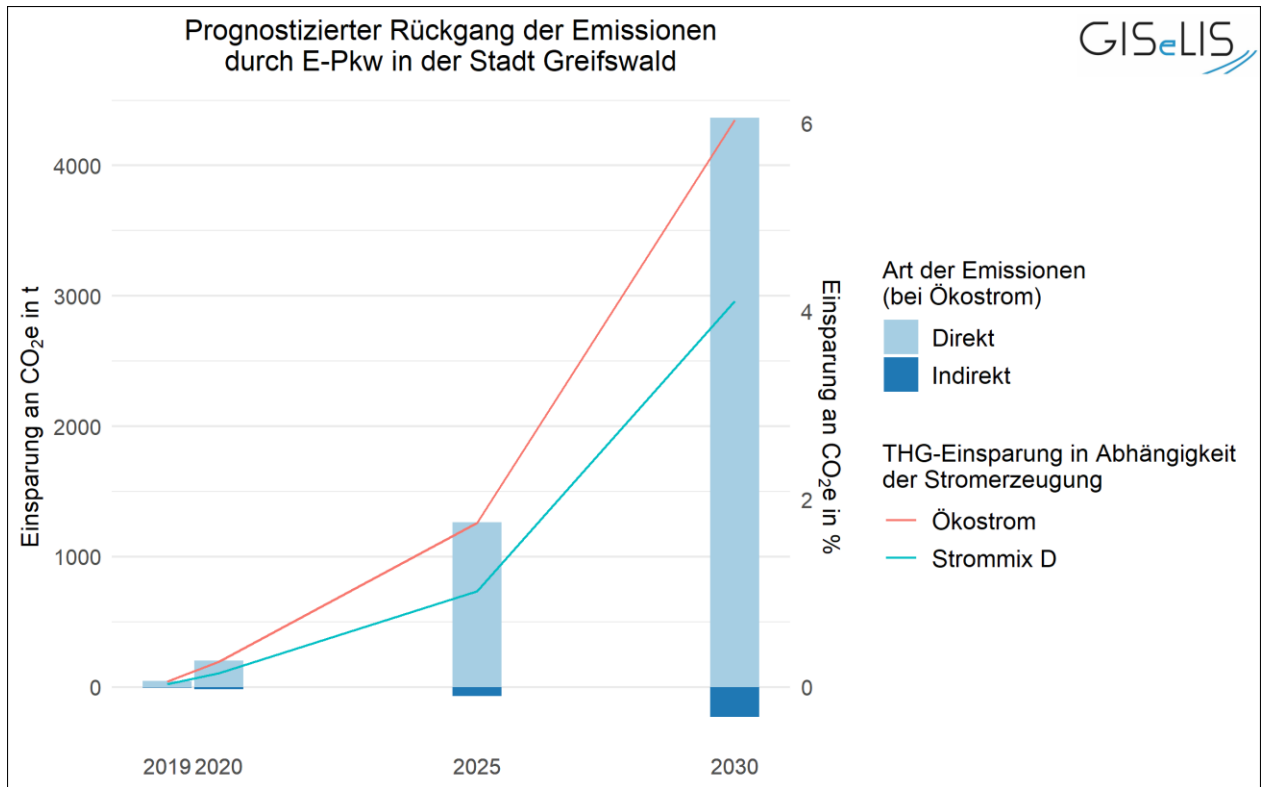


Abbildung 18 Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand (moderates Szenario) sowie die THG-Einsparung in Abhängigkeit der Stromerzeugung bis 2030

Aufbauend auf der LIS-Prognose auf kommunaler Ebene wurde in einem zweiten Schritt eine Detailanalyse für die gesamte Region auf Basis eines 100-m-Rasters durchgeführt. Hierbei flossen kleinräumige statistische Daten (auf Ebene der statistischen Bezirke), eine umfassende Analyse des Einzelhandels, Datensätze zu Parkflächen, Geodaten zur Verteilung von PoI (Point of Interest) und PoS (Point of Sales), Verkehrsmengen, Bebauungspläne und weitere Datensätze ein (vgl. Abbildung 19).



Abbildung 19 Übersicht der verwendeten Modellgrößen

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 (vgl. Abbildung 20). Die Planungsräume wurden in drei Kategorien unterteilt:

- **Sehr hohe Eignung:** In einem Gebiet von 300 x 300 m werden täglich mind. 8 Ladevorgänge erwartet.
- **Hohe Eignung:** In einem Gebiet von 300 x 300 m werden täglich mind. 4 Ladevorgänge erwartet.
- **Mittlere Eignung:** In einem Gebiet von 300 x 300 m werden täglich mind. 2 Ladevorgänge erwartet.

Diese Planungsräume beschreiben lediglich die Eignung für die Errichtung von LIS hinsichtlich ihrer erwarteten 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.⁴² Diese Gebiete werden als Bedarfsräume definiert und dienen einer ersten Übersicht, wo zukünftig mit Versorgungslücken zu rechnen ist (vgl. Abbildung 21). Analog zu den Planungsräumen wurde auch hier eine Priorisierung vorgenommen.

Basierend auf der detaillierten Mikroanalyse können für Greifswald insgesamt 20 Planungsräume ausgewiesen werden (mit einer Gesamtfläche von 6,1 km²), in welchen der Betrieb von (halb-) öffentlicher LIS sinnvoll ist. Unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen LIS verbleiben 14 Bedarfsräume, in denen die Errichtung von LIS empfohlen wird (mit einer Gesamtfläche von 4,9 km²). Davon werden sieben Bedarfsräume mit einer hohen und einer mit einer sehr hohen Priorität eingestuft (vgl. Tabelle 7). In Planungsräumen mit bereits vorhandener LIS ergibt sich durch den steigenden Ladebedarf zukünftig ein weiterer Bedarf an LIS. Da hier bereits Akteure aktiv sind, wird davon ausgegangen, dass diese einen bedarfsgerechten Ausbau sicherstellen. Auch außerhalb dieser Planungsräume kann die Errichtung von LIS notwendig sein, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Allerdings kann hier nicht von einem marktgetriebenen Ausbau ausgegangen werden.

Tabelle 7 Übersicht der prognostizierten Planungs- und Bedarfsräume

Priorität	Planungsraum		Bedarfsraum	
	Anzahl	Fläche in km ²	Anzahl	Fläche in km ²
Sehr hoch	2	0,51	1	0,27
Hoch	11	1,96	7	1,33
Mittel	7	3,6	6	3,33

Aus der Mikroanalyse ergibt sich weiterhin ein geschätzter Bedarf an Ladeorten, um eine attraktive Versorgung in den Bedarfsräumen zu gewährleisten. Unter der Annahme, dass ein Ladeort den lokalen Bedarf im Umkreis von 300 m deckt, wurden mithilfe einer Clusteranalyse mögliche Ladeorte bestimmt und diese basierend auf der erwarteten Anzahl an Ladevorgängen priorisiert. Für eine adressscharfe Standortempfehlung muss darauf aufbauend eine individuelle Untersuchung mit einer Vor-Ort-Begehung durchgeführt werden.

⁴² Unter der Annahme, dass die vorhandene LIS zukünftig bedarfsgerecht ausgebaut wird.

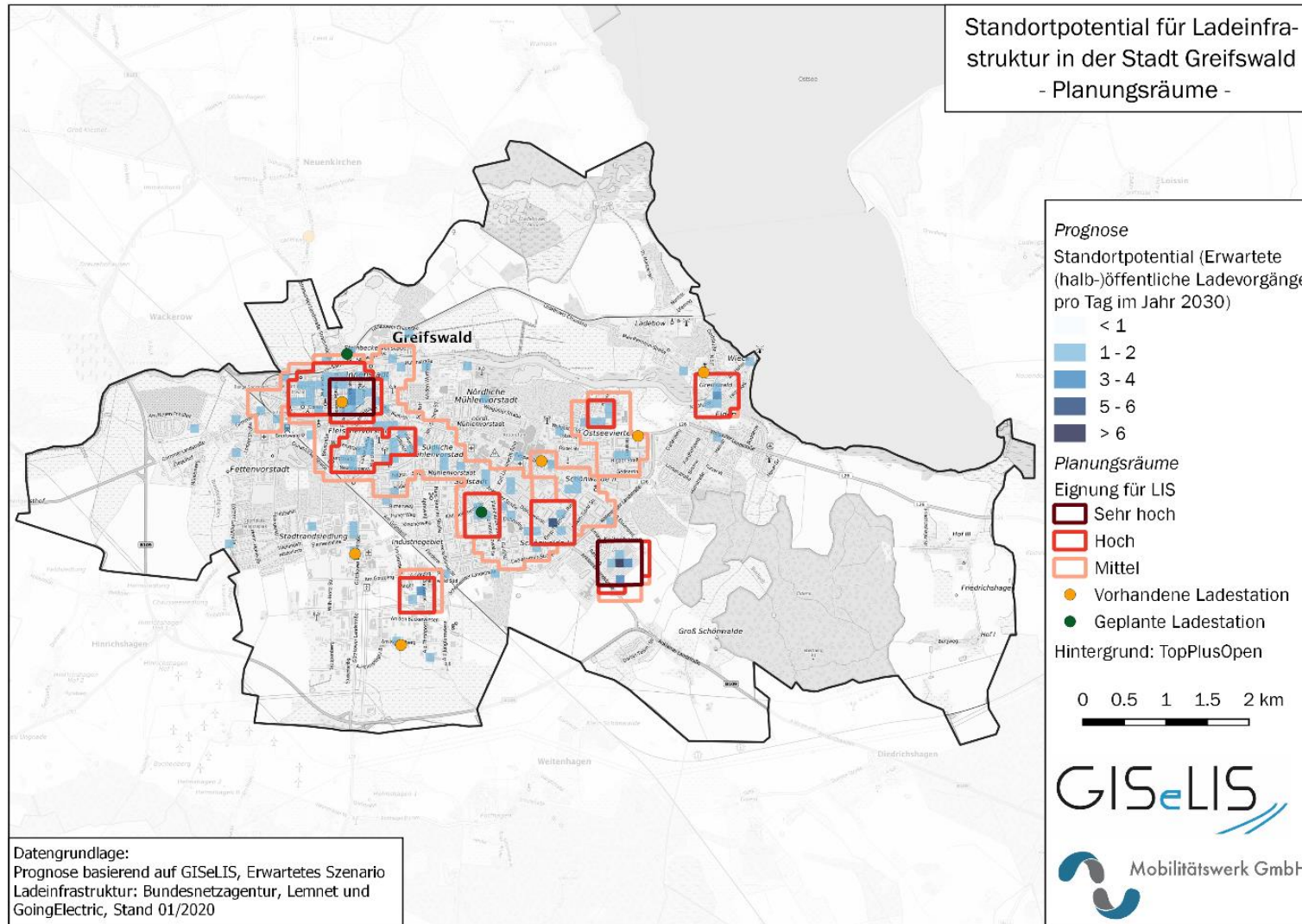


Abbildung 20 Übersicht der prognostizierten Planungsräume für Ladeinfrastruktur (ohne Berücksichtigung der vorhandenen oder geplanten Ladestationen in Greifswald)

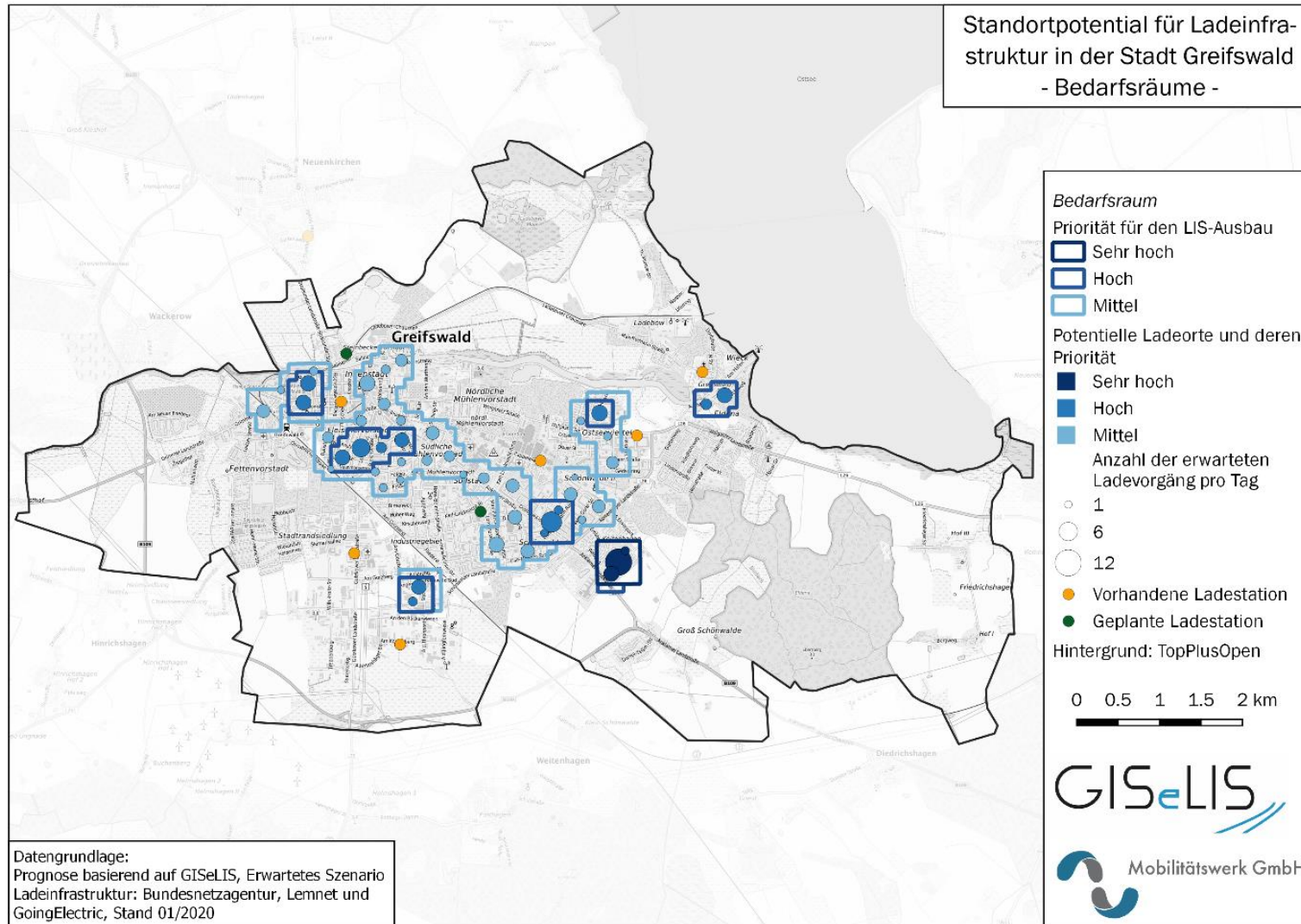


Abbildung 21 Übersicht der prognostizierten Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der vorhandenen und geplanten Ladestationen in Greifswald

3.2.9 Zusammenfassung

Zusammenfassend werden die Ergebnisse der mittelfristigen (bis zum Jahr 2025) und langfristigen (bis zum Jahr 2030) LIS-Prognose für die Stadt Greifswald in Tabelle 8 für das erwartete Szenario vereinfacht dargestellt und daraus die benötigte Anzahl an Ladepunkten- bzw. -stationen abgeleitet. Ausgehend von dem prognostizierten E-Pkw-Anteil, der Bevölkerungsentwicklung und dem Motorisierungsgrad ergibt sich die Anzahl der erwarteten E-Pkw. Daraus wiederum ergibt sich über das typische Fahr- und Ladeverhalten ein Ladebedarf, anhand dessen die benötigte Anzahl der Ladepunkte bzw. Ladestationen abgeschätzt wird. Bei den Ergebnissen handelt es sich um Minimalwerte, die den laut Modell zu erwartenden Ladebedarf abdecken. Für eine Förderung des Markthochlaufes, um die Klimaschutzzeile in Greifswald zu erreichen, ist ein Ausbau von Ladeinfrastruktur über die prognostizierten Ladepunkte hinaus zu empfehlen. Für die Gewährleistung eines attraktiven und bedarfsgerechten Ausbaues von Ladeinfrastruktur ergibt sich für Greifswald eine prognostizierte Mindestanzahl von 48 (halb-)öffentlichen AC-Ladepunkten bis 2025 und 145 AC-Ladepunkte bis 2030 (zzgl. 2 DC-Ladepunkte).⁴³ Aus Nutzersicht ist eine höhere Anzahl an DC-Ladepunkten vorteilhaft.

Die ermittelte Anzahl an Ladestationen ist als bedarfsorientierte Abdeckung zu verstehen. Für eine erhöhte Außenwirkung im Sinne der Wahrnehmung der Elektromobilität und zur Steigerung des Sicherheitsempfindens der Bürger*innen und Besucher*innen der Universitäts- und Hansestadt Greifswald, kann ggf. die Installation weiterer Lademöglichkeiten zielführend sein bzw. sollte der Ausbau der prognostizierten Anzahl an Ladestationen von einer öffentlichkeitswirksamen Vermarktung begleitet werden. Die Ausbauaktivitäten von Akteuren, bspw. Supermarktketten, regionalen Einzelhändlern und Unternehmen, sollten von der Stadt verfolgt werden. Da neben der absoluten Anzahl an Ladestationen auch deren Verteilung im Gebiet relevant für eine bedarfsgerechte Versorgung ist, sollte die Stadt diesbezüglich ggf. koordinierend tätig werden. Die Bereitstellung einer DC-Ladestation sollte mit geeigneten Akteuren, bspw. den lokalen Stadtwerken, thematisiert und geprüft werden.

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

Bezugszeitraum	Mittelfristig		Langfristig	
	2025		2030	
Ladeleistung	AC	DC	AC	DC
E-Pkw-Anteil in %	4,8		13,5	
Einwohner	60 633		62 309	
Pkw-Bestand	23 139		21 852	
davon E-Pkw	1 169		2 960	
Mittlere Tagesfahrleistung in km	38			
Mittlerer Verbrauch in kWh pro 100 km	24			
Strombedarf an (halb-)öffentl. LIS pro Tag in kWh	1 453	237	4 353	613
Mittlere Ladeleistung in kWh an (halb-) öffentlicher LIS	10	50	10	50
Gesamtladedauer an (halb-)öffentl. LIS pro Tag in h	145	3	435	12
Mittlere Nutzungsdauer pro Tag je LP in h	3	3	3	3
Benötigte Ladepunkte	48	2	145	4
Derzeit vorhandene Ladepunkte	17	3	17	3
Verbleibender Bedarf an Ladepunkten	31	1	128	1
verbleibender Bedarf an Ladestationen ⁴⁴	16	1	64	1

⁴³ ohne Berücksichtigung der vorhandenen Ladepunkte

⁴⁴ Der verbleibende Bedarf an Ladestationen ergibt sich aus 2 Ladepunkten pro Ladestation

4 LIS für Pedelecs und E- Bikes

Greifswald hat bundesweit den höchsten Anteil an Fahrradfahrern, 39 % der Bewohner*innen nutzen das Fahrrad für Alltagswege.⁴⁵ Als Stadt der kurzen Wege, einem hohen Anteil an Studierenden sowie einer stetigen Förderung des Radverkehrs durch die Stadt lässt sich dieser hohe Anteil begründen. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil an E-Bikes und Pedelecs in Greifswald ebenfalls zunehmen wird, so dass ein Ladebedarf besteht, den es zu decken gilt.

Deutschland gehört zu einem der größten Absatzmärkte für E-Fahrräder in Europa. Der Markt entwickelt sich seit einigen Jahren dynamisch. Im Jahr 2019 wurden 1,3 Mio. E-Fahrräder in Deutschland verkauft (vgl. Abbildung 22). Dies entspricht einer Steigerung von 39 % im Vergleich zu 2018 und einem Anteil von 31,5 % bezogen auf die Gesamtanzahl verkaufter Fahrräder. Der Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) geht mittelfristig (fünf Jahre) von einem Verkaufsanteil der E-Fahrräder von 23 bis 25 % und langfristig (acht bis zehn Jahre) von 35 % aus.⁴⁶ Diese Prognosen wurden nun schon viel eher erreicht. Mit einem Bestand von ca. 5,4 Mio. elektrisch unterstützten Fahrrädern ergibt sich ein Anteil von 7,1 % am Gesamtbestand von Fahrrädern (75,9 Mio.) in Deutschland.⁴⁷

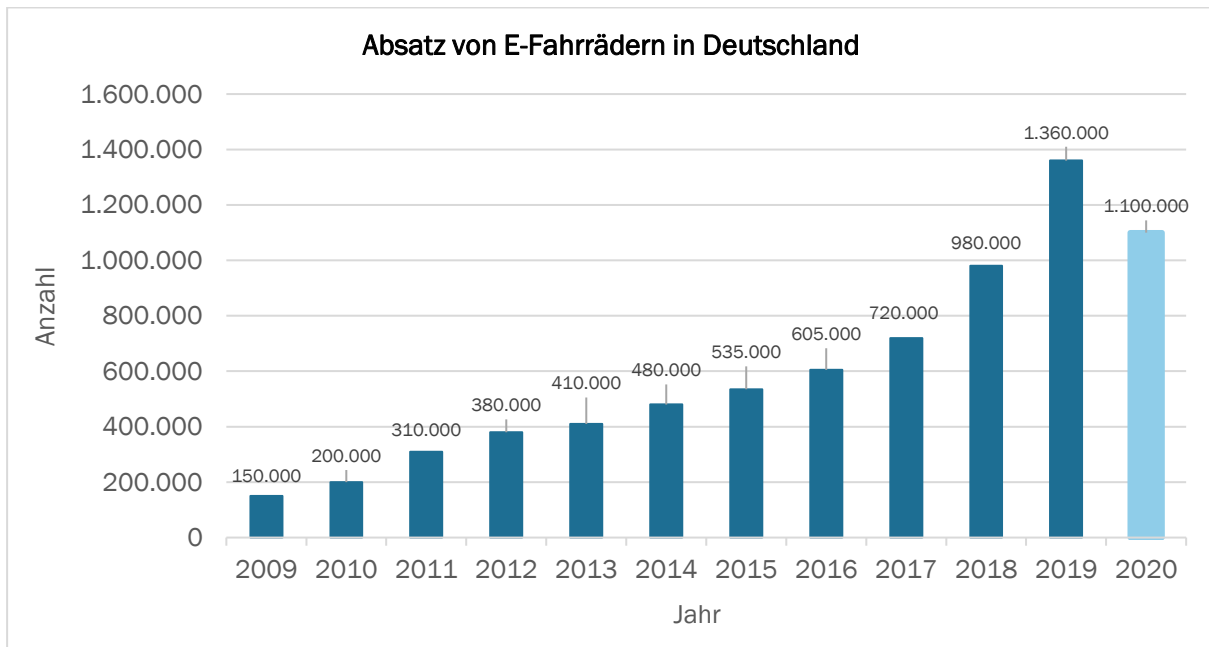


Abbildung 22 Absatz von E-Fahrrädern in Deutschland (2009 bis 1. Halbjahr 2020)

Elektrofahrräder werden in drei Kategorien aufgeteilt (vgl. Tabelle 9). Pedelecs unterstützen den Fahrer mit einem Elektromotor während des Tretvorgangs bis maximal 25 km/h. Im Straßenverkehrsgesetz (StVG) ist das Pedelec dem Fahrrad rechtlich gleichgestellt, denn es werden weder Kennzeichen und Zulassung noch Fahrerlaubnis benötigt. Schnelle Pedelecs (S-Pedelecs) leisten jedoch eine Motorunterstützung bis zu 45 km/h. Bei E-Bikes wird der Fahrer auch ohne Treten elektrisch unterstützt. E-Bikes gelten als Kleinkrafträder, wenn eine Motorleistung von 1 000 W und eine Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h nicht überschritten werden. Laut dem ZIV sind 99 % aller verkauften Elektrofahrräder Pedelecs. Im Sprachgebrauch ist jedoch der Begriff E-Bike verbreitet, womit im weiten Sinne E-Fahrräder aller drei Kategorien gemeint sind.

45 Stadt Greifswald (2019)

46 vgl. ZIV 2018

47 vgl. ZIV 2020

Tabelle 9 Arten von Elektrofahrrädern im Vergleich

	Pedelec	S-Pedelec	E-Bike
Motorleistung	250 W	500 W	4 000 W ⁴⁸
Unterstützung bis	25 km/h Tretabhängig	45 km/h Tretabhängig	45 km/h Tretunabhängig
Fahrzeugtyp	Fahrrad	Kleinkraftrad	Kleinkraftrad
Führerschein	Nein	Ja, Klasse AM	Ja, Klasse M
Helm	Empfohlen	Verpflichtend	Verpflichtend
Versicherung	Nein	Ja	Ja
Nutzung der Radverkehrsanlagen	Ja	Nein	Nein

Der durchschnittliche Preis eines E-Fahrrades liegt bei rund 2 550 €, wobei diese i.d.R. zwischen 500 und 1 500 € teurer sind als Fahrräder ohne elektrischen Antrieb. Es sind auch günstige Modelle ab ca. 600 € am Markt verfügbar. Der Trend entwickelt sich in Richtung der Premiummodellen mit Smartphone-Anbindung oder Bordcomputer. Die teuerste Komponente eines E-Fahrrades ist, wie auch beim E-Pkw, der Akku. Mit sinkenden Kosten für Lithium-Ionen-Batterien ist auch mit einer Kostenreduktion der E-Bikes zu rechnen.

Aktuelle E-Fahrrad-Modelle weisen mit steigender Tendenz Reichweiten zwischen 80 und 150 km im Realbetrieb auf. Da wenige Nutzer*innen diese Distanzen auf einer alltäglichen Strecke benötigen, ist öffentlich zugängliche LIS nicht zwingend erforderlich. Am Einkaufszentrum Gleis Vier in Greifswald besteht bereits die Möglichkeit, in Bahnhofsnähe E-Bike-Akkus zu laden. Dies stellt ein zusätzliches Leistungsangebot und einen Anziehungspunkt für die Nutzer*innen dar. Voraussetzung zur Nutzung ist, dass das entsprechende Ladekabel mitgeführt und der Akku abnehmbar ist. Das dauerhafte Mittragen des Kabels wird lediglich von Gästen sowie von Touristen und Touristinnen genutzt, da längere Strecken geplant und gefahren werden.

Zudem ermöglichen die geringen Ladegeschwindigkeiten nur bei längeren Aufenthalten signifikante Reichweitengewinne. Des Weiteren bedingt ein Ladevorgang im öffentlichen Raum aufgrund spezifischer Systeme die Mitnahme des eigenen Ladegerätes. Aufgrund dessen Größe und Gewichts wird dieses nur selten durch die Nutzer*innen auf ausreichenden Streckenlängen mitgeführt. Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum unterliegen oft einer geringen oder nicht sachgerechten Nutzung. Beschädigungen sind verbreitet und entsprechen nicht einem angemessenen Verhältnis zum Nutzungsgrad. Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum stellen aus Marketingaspekten jedoch einen Anziehungspunkt für E-Bike-Nutzer*innen dar. Die Bereitstellung von LIS für E-Fahrräder im öffentlichen Bereich sollte vorrangig durch Gastronomie und Hotellerie abgedeckt werden. Herausforderungen bestehen aktuell in der nicht genormten Ladehardware, wodurch grundsätzlich eine erhöhte Brandgefahr besteht. Die Akkus sollten demnach außerhalb der Zimmer an sicheren Abstellanlagen außerhalb des Gebäudes geladen werden. Dafür bieten sich Fahrradboxen an. Angebote zum Laden von E-Fahrrädern sollten öffentlichkeitswirksam über die Homepage der Universitäts- und Hansestadt platziert werden. Die entsprechenden Akteure aus Hotellerie und Gastgewerbe sind demnach zu aktivieren und zu sensibilisieren. Unternehmen, die solche Lademöglichkeiten anbieten, können über ein einheitliches Label oder Sticker darauf aufmerksam machen. Bisher gibt es keine Ankündigungen der E-Fahrradhersteller, einheitliche Normungen vorzunehmen und einheitliche Ladekabel bzw. Akkus zu verbauen.

⁴⁸ E-Bikes können auch mit stärkeren Motoren ausgerüstet sein und somit eine höhere Leistung erzielen. Ist dies der Fall, werden sie als Kraftrad eingestuft.

ANFORDERUNGEN AN FAHRRADABSTELLPLÄTZE

Der Verfügbarkeit sicherer und ebenerdiger Abstellmöglichkeiten kommt eine hohe Relevanz zu, da der Wert von E-Fahrrädern hoch ist. Ein Umstellen der E-Fahrräder in Keller oder das Transportieren über Treppen ist aufgrund des hohen Gewichtes oftmals nicht möglich. Aus diesem Grund besteht hier Handlungsbedarf, um die tägliche Nutzung von E-Fahrrädern zu steigern. Hinsichtlich der Flächenbereitstellung bestehen jedoch Herausforderungen. Hier muss progressiv vorgegangen werden. Abstellanlagen müssen sowohl am **Wohnort und beim Arbeitgeber** als auch an (halb-)öffentlichen Fahrtzielen mit längeren Standzeiten vorhanden sein. Im öffentlichen Bereich eignen sich besonders stark frequentierte Umsteigepunkte oder POI bzw. POS für die Errichtung von Abstellanlagen. Die Stadt Greifswald hat bereits eine Radstation am Bahnhof gefördert bekommen, die in den nächsten Monaten errichtet wird. Die Aufgabe der Stadt besteht weiterhin darin, geeignete Flächen zu ermitteln und diese zur Verfügung zu stellen. Der für die Fahrräder benötigte Platz sollte mit einer Reduktion der Pkw-Stellplätze einhergehen. In Zuge von Bauplanungen sollten die Bauherren im Rahmen der Kommunikation (Bauherrenmappe) für die Bereitstellung von entsprechenden Abstellanlagen sensibilisiert werden.

Abstellmöglichkeiten für E-Fahrrädern kommen aufgrund ihres Wertes, der überproportional wahrgenommenen Diebstahlwahrscheinlichkeit und der nicht immer abnehmbaren Akkus eine hohe Relevanz zu. Sie sollten barrierefrei, diebstahl- und wettergeschützt sowie ggf. beleuchtet sein und insbesondere bei langen Standzeiten möglichst überwacht werden. Dafür eignen sich Abstellorte mit einzeln abschließbaren Fahrradboxen/-käfigen deutlich besser als Fahrradbügel und werden von den meisten Nutzern und Nutzerinnen präferiert. Das verwendete Material sollte Aufbruchversuchen standhalten können.

ERWEITERUNG DES ANGEBOTS VON ABSTELLANLAGEN AN DEN QUELLORTEN (WOHNORTEN)

Die meisten Wege der Bürger*innen beginnen und enden am Wohnort. Entsprechend wird bereits am Wohnort entschieden, welches Verkehrsmittel genutzt wird. Um das Rad stärker zu fördern, muss bereits am Wohnort der „Reiseantrittswiderstand“ gering sein. D.h. Fahrräder dürfen bspw. nicht ungünstig im Keller stehen. Sie müssen eingangsnah, möglichst ebenerdig, sicher sowie überdacht abgestellt werden können. Aufgrund dichter Bebauung und einem hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern sind die Flächenverfügbarkeiten in Bestandsgebäuden in Greifswald eher begrenzt. Geeignete Flächen im Hof oder am Grundstück sollten von Akteuren der Wohnungswirtschaft identifiziert werden. Die Anschaffung und Aufstellung von Abstellhäuschen oder -boxen kann ggf. durch die öffentliche Hand unterstützt werden, bspw. auch durch die kostenlose Sondernutzung von öffentlichen Flächen für solche Anlagen. Oftmals können diese Abstellanlagen für E-Fahrräder mit Abstellmöglichkeiten für Kinderwägen und Rollatoren verknüpft werden. Darüber hinaus sollten diese Anlagen auch mit einer Schuko-Steckdose ausgestattet werden, um Lademöglichkeiten umzusetzen, unabhängig von der Befestigung des Akkus. Zudem können Anlehnbügel im Straßenraum installiert werden, ggf. auch durch den Ersatz von Pkw-Stellplätzen. Für zukünftige Bauvorhaben können verbindliche Regelungen in einer Stellplatzsatzung⁴⁹ vorgegeben werden (vgl. Kapitel 9.4). Darin können genaue Angaben zur Anzahl, Größe und Ausstattung der Anlagen festgelegt werden.

ERWEITERUNG DES ANGEBOTS VON ABSTELLANLAGEN AN DEN ZIELORTEN

Abstellanlagen spielen auch an den Zielorten eine wichtige Rolle. Wichtige Zielorte sind bspw. Ausbildungsstätten, Arbeitsstätten, Freizeit- und Kultureinrichtungen, die Innenstadt, Stadtteilzentren, Einzelhandelsgeschäfte oder Gewerbegebiete. Um sukzessive die Anzahl sowie die qualitative Ausstattung von Abstellanlagen zu erhöhen, wird es, wie bereits beschrieben, empfohlen, verbindlichere Regelungen in einer **Stellplatzsatzung** festzulegen. Für den Ausbau im öffentlichen Raum können durch die Universitäts- und Hansestadt Greifswald Bedarfslisten angefertigt werden, welche im Zeitraum von einem Jahr umzusetzen sind. Die Hinweise können dabei aus der Bevölkerung

49 Oder auch in einer Fahrradabstellplatzsatzung

kommen und bspw. durch eine Mängelmelde-App oder über eine eingerichtete Website erfolgen. Neben dem klassischen Anlehnbügel sollte, je nach örtlicher Gegebenheit, auch die Realisierung von überdachten und ebenerdigen, abschließbaren Einheiten geprüft werden. Zudem sollten in der Stellplatzsatzung sichere Abstellanlagen strenger definiert werden. Diese umfassen Radbügel, die das Anschließen am Fahrradrahmen ermöglichen sowie die Errichtung von Fahrradboxen. Vorderadklemmen gelten nicht als sichere Abstellanlagen. Zudem besteht die Möglichkeit, Abstellanlagen für Lastenräder ebenfalls in die Stellplatzsatzung aufzunehmen (siehe Kapitel 9.4).

5 Potentialbetrachtung Energieerzeugung und -bedarf

Die Annahmen zum Mehrbedarf an Strom sind in Kapitel 3.2.7 angegeben. Damit Elektromobilität eine effektive Wirkung auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen haben kann, bedingt dies die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien. Der weitere Ausbau von erneuerbaren Energieanlagen ist nötig, um im Zuge der klimaneutralen Energiewende auch Strom zu produzieren, der zur Dekarbonisierung beiträgt. Dabei steht der Markthochlauf beim Ausbau von erneuerbaren Energien nicht nur einem Akzeptanzproblem in der Bevölkerung gegenüber, sondern auch der technischen Grenze durch die Energienetze, die den produzierten Strom in Hochzeiten kaum mehr aufnehmen können. Dadurch müssten Windkraftanlagen (WKA) zeitweise abgestellt werden, was sich ggf. ebenso negativ auf die Außenwirkung der Anlagen bei der Bevölkerung niederschlägt. Nur durch die erhöhte Produktion von erneuerbarem Strom, können auch die negativen Vorbehalte der Elektromobilität reduziert werden, dass die E-Fahrzeuge unter dem aktuellen Strom-Mix nicht zur Dekarbonisierung beitragen. Diese kann nur durch eine intensiviertere Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien erreicht werden.

Der Ausbau erneuerbarer Energien steht und fällt jedoch auch mit den Markt- und Förderbarrieren sowie der Aufstockung der Ausbauziele von Bund und Ländern. Insbesondere der künstlich gedockte Ausbau von PV-Anlagen durch Wegfall der Einspeisevergütung, bürokratische Hürden bei der Errichtung der Anlagen und auch die Kapazitätseinschränkungen, die Privatpersonen für ihre Eigennutzung produzieren dürfen, sind hier hinderlich. PV-Anlagen werden im Vergleich zu WKA in der Bevölkerung stärker akzeptiert.

Die Produktion von erneuerbaren Energien ist sowohl saisonalen als auch tageszeitlichen Schwankungen unterlegen, sodass der Stärkung von Speichertechnologien eine immer bedeutendere Rolle zukommt, um eine Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. Daher erproben Energieversorger zunehmend alternative Speichertechnologien. Aufgrund der aktuell vorhandenen und den zu erwartenden, bereits angekündigten Produktionskapazitäten von Batterien sowie den hohen Forschungsausgaben ist damit zu rechnen, dass diese als Speichertechnologie in den nächsten Jahren deutliche technische Fortschritte erfahren, kostengünstiger und damit relevanter werden wird.

Neben alternativen Speichermethoden erfahren der weitere regionale Ausbau von Erzeugungsanlagen erneuerbarer Energien und die lokale Energienutzung eine deutliche Relevanz. Um diese effizient und mit möglichst geringem Verlust einsetzen und eine Versorgungssicherheit gewährleisten zu können, spielt die Vernetzung eine wichtige Rolle; sowohl das Zusammenspiel zwischen Energieerzeugern, Verbrauchern und Energienetz steht dabei im Vordergrund als auch die Vernetzung von dezentralen Energieerzeugungsanlagen. Damit einher geht auch die erhöhte Relevanz von Softwareunternehmen, die Schnittstellen zur Kommunikation der verteilten dezentralen Erzeugungsanlagen und dem Energienetz sowie den Anwendungsfällen bereitstellen.

Im August 2020 wurden die Rahmenbedingungen für den Ausbau von PV-Anlagen auf den Dächern im Stadtgebiet angepasst. Das Solarkataster der Stadt soll aktualisiert und erweitert werden. Auf gewerblichen und kommunalen Liegenschaften soll die Errichtung und Nachrüstung von PV-Anlagen erleichtert und verpflichtend für gewerbliche Neubauprojekte verankert werden. Die SWG un-

terstützen hierbei und bieten Ökostromtarife sowie Beratungsangebote für interessierte Bürger*innen an. Im Masterplan Klimaschutz wurde ein wirtschaftliches Potenzial für die Ausstattung von 48 % der Dachflächen mit PV-Anlagen in Greifswald ausgewiesen. Unter der Annahme, dass diese ca. 93 GWh Strom pro Jahr produzieren, können ca. 47 % des jährlichen Strombedarfes in Greifswald gedeckt werden. Mit dem Beschluss vom August 2020 (BV-P/07/O179) wurden Gestaltungs-satzungen für einzelne Stadtteile aufgehoben, um die Dachflächen mit PV-Anlagen ertüchtigen zu können. Mit einer lokalen Stromerzeugung aus regenerativen Energien vor Ort kann Strom direkt für das Laden von E-Pkw genutzt werden.

5.1 Sektorenkopplung

Damit diese nachhaltige Gestaltung von erneuerbaren Energien gelingen kann, ist eine sinnvolle Verknüpfung von PV-Anlagen, E-Fahrzeugen und Speichermöglichkeiten notwendig. Die Elektromobilität basiert bereits auf der Sektorenkopplung von Mobilität und Strom. Neben der direkten Nutzung von erneuerbarem Strom im E-Fahrzeug (Power-to-Move) sind langfristig auch weitere Sektorenkopplungsoptionen durch Power-to-X-Technologien in der Stadt Greifswald relevant. Der Ausbau weiterer WKA in Greifswald und im Landkreis Vorpommern-Greifswald ist geplant. Diese erneuerbar erzeugten Energien können für Kraft-Wärmekopplungen, Wasserstoffelektrolyse und Elektromobilität verwendet werden. So kann nicht nur die Kopplung zu Mobilität erfolgen, sondern auch zur Wärmenutzung, d.h. Raumwärme, Prozesswärme (Abbildung 23). Die SWG haben bereits alle Kundenstromtarife auf 100 % ok-power-zertifizierten Strom umgestellt.

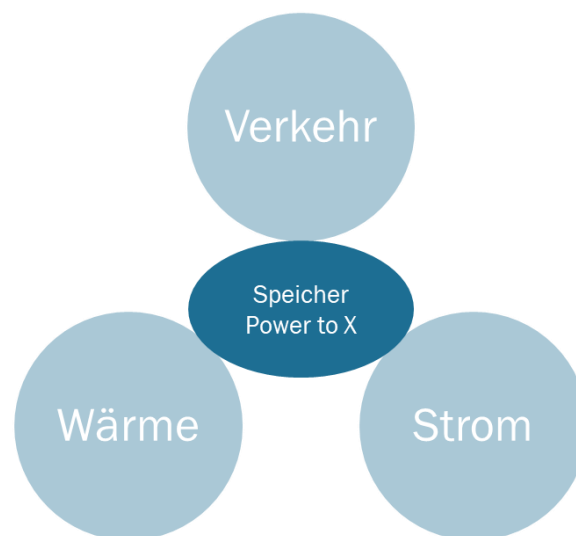


Abbildung 23 Schema Sektorenkopplung

5.2 Technische Machbarkeit für das Stromnetz

Für die Stadtwerke ergeben sich neben der Bereitstellung von Ökostrom zum Betrieb der privaten und öffentlichen Ladesäulen auch technische Anforderungen an das Stromnetz. Die Deckung der erwarteten Strommenge von 6 400 MWh durch E-Pkw im Jahr 2030 stellt keine allzu große Herausforderung dar, vielmehr gibt es durch vereinzelte Engpässe auf Verteilnetzebene Handlungsbedarf. Der Einfluss des gleichzeitigen Ladens je Verteilnetzgebiet stellt dabei eine weitere relevante Herausforderung für die Stadtwerke Greifswald dar.

In Reallaboren, die bereits den Einfluss der Gleichzeitigkeit erprobt haben, konnte ein Wert von 0,3- 0,4 ermittelt werden⁵⁰⁵¹. Bei einer Gleichzeitigkeit von 1 würden alle Fahrzeuge gleichzeitig laden. Die Gleichzeitigkeit hängt unter anderem von folgenden Faktoren ab:

- Zeitpunkt
- Dauer
- Leistung/Leistungsabnahme
- Menge
- Wahrscheinlichkeit zum Vornehmen des Ladevorgangs
- Leistungsverluste

Die Ermittlung des Gleichzeitigkeitsfaktors spielt eine entscheidende Rolle bei der Netzanschlussplanung, da es Lastspitzen zu vermeiden gilt. Je nach Anzahl der Wohneinheiten, Bevölkerungsdichte und Anzahl der ansässigen Unternehmen je Verteilnetzebene ergeben sich unterschiedliche Lade- und Nutzungsverhalten der Elektromobilität. Laut den Technischen Anschlussregeln (TAR) des Verbands der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) ist bei der Planung der Netzspannung mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor von eins grundsätzlich auszugehen. Bei der Errichtung von Ladehubs (Ladeorte mit mehreren Ladepunkten und höherer Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Ladens) empfiehlt sich die Installation von Lastmanagementsystemen, um gesteuertes Laden zu ermöglichen und Lastspitzen zu reduzieren. Dies sollte ab etwa sechs Fahrzeugen, die theoretisch gleichzeitig laden, vorgesehen werden. Um die notwendig zu installierende Anschlussleistung je Verteilnetzgebiet besser planen zu können, wurde für die Stadt und die SWG ein Lastprofilrechner entwickelt. Mit diesem können die notwendige zu installierende Leistung in kW, die empfohlene Anzahl an Ladepunkten sowie die maximale Anschlussleistung simuliert werden und damit die technische Machbarkeit der Stromnetze geprüft werden. Ein Großteil der Ladevorgänge wird im Bereich der Niederspannung erwartet. Für Ladevorgänge im Schnellladebereich wird auf das Mittelspannungsnetz zurückgegriffen. Je nach aktuellem Ausbaustand der Netze ist ein Anschluss an das Nieder- und Mittelspannungsnetz unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit problemlos möglich. Sollte es zu nicht ausreichenden Netzkapazitäten kommen, ist die Nutzung von Lastmanagementsystemen ein erster Schritt, um die Gleichzeitigkeit zu senken und die vorhandenen Netzkapazitäten intelligent zu nutzen. Erst als letzte Möglichkeit sollte der Ausbau des Stromnetzes umgesetzt werden, da dies die kostenintensivste Lösung darstellt. Um die Mobilität jedoch langfristig elektromobil gestalten zu können, wird der Netzausbau in einzelnen Gebieten notwendig sein. Auf Basis der Prognoseergebnisse kann ein Abgleich mit den Verteilnetzgebieten erfolgen und der Ausbau frühzeitig in Planungen berücksichtigt werden.

Es wurden im Rahmen des Projektes auch platzsparende Lademodelle, wie Laternenladepunkte diskutiert. Im Sinne des Denkmalschutzes und der Stadtgestaltung haben diese platzsparenden Modelle natürlich einen Vorteil gegenüber den massiveren Ladesäulen. Es ergeben sich jedoch Anforderungen an das Stromnetz, die nicht ohne weiteres realisierbar sind. Die baulichen Voraussetzungen umfassen einen Mindestdurchmesser des Mastes von 11,5 cm und eine Mindestwandstärke von 5 mm. In der Regel stehen am Beleuchtungsnetz sehr geringe Ladeleistungen zur Verfügung, die an die anliegende Leitung für die Beleuchtung für kleine Strommengen ausgelegt sind. Für die Ladung von E-Pkw sollten mindestens 3,7 kW gewährleistet sein. Dennoch sind die Ladezeiten dann relativ lang und lediglich für das Laden über Nacht geeignet. Zudem muss ein Ladepunkt im öffentlichen Raum eichrechtskonform sein, sodass ein geeichter Zähler sowie eine Vorrichtung zur Datenkommunikation einzubauen sind bzw. sind diese in den Ladekabeln bereitzustellen. Die Nutzer kaufen beim Hersteller dann ein sogenanntes *smart cable*, welches an dem Ladepunkt der Laterne angeschlossen wird. In diesen Kabeln ist oftmals ein mess- und eichrechts-

⁵⁰ vgl. Netze BW (2019)
⁵¹ ENSO (2017)

konformes Messelement eingebaut. Im Zuge einer Modernisierung bzw. Sanierung des Beleuchtungsnetzes bietet sich eine Prüfung zur Aufrüstung zum Laternenladen an. Ein Hemmnis, welches für die Etablierung von Laternenladen bisher nicht gelöst werden konnte, stellt die Behinderung des Gehweges durch das Ladekabel dar. Dafür müssen Parkbuchten und die dazugehörigen Gehwegbereiche deutlich gekennzeichnet werden oder versicherungstechnische Verankerungen in städtischen Satzungen vorgenommen werden. Ein wirtschaftlicher Betrieb ist bei Laternenladepunkten mit geringen Ladeleistungen kaum möglich. Zudem sind die Beleuchtungsnetze oftmals von Schaltuhren gesteuert, so dass tagsüber oftmals kein Strom an den Masten anliegt. Es ist eine Abwägung zwischen Kosten zur Nachrüstung der Straßenbeleuchtung und dem Aufbau zusätzlichen Stadtmobiliars abzuwägen. Der Einbau von Ladepunkten in Beleuchtungsmasten im öffentlichen Raum bedarf ebenfalls einer straßenrechtlichen Sondernutzungserlaubnis.

6 Exkurs Wasserstoffmobilität

Das Thema Elektromobilität umfasst auch die Nutzung von Wasserstoff in der Brennstoffzelle zur Generierung elektrischen Stromes für einen Elektroantrieb. Wasserstoff gilt als einer der Schlüsselbausteine der Energiewende, sofern dieser möglichst grün erzeugt wird, d.h. durch die Elektrolyse von Wasser mit Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen wird. Insbesondere als Zwischenspeicher für erneuerbare Energien eignet sich Wasserstoff und ist somit für die Sektoren Verkehr, Energie, Wärme und Industrie von besonders hoher Relevanz. Mit der 2020 veröffentlichten Nationalen Wasserstoffstrategie wurde ein Aktionsplan zur Förderung der schnelleren Etablierung der Wasserstofftechnologie aufgestellt.⁵² Mit dem Nationalen Investitionsprogramm Wasserstoff (NIP II) stellt das BMVI Fördergelder für Maßnahmen im Bereich Forschung, Entwicklung und Innovation sowie zur Marktaktivierung im Bereich Wasserstoff bereit⁵³. Die Forschung im Bereich der Nutzung von Wasserstoff wird seit einigen Jahren vorangetrieben, steckt aber derzeit im Vergleich zur Elektromobilität mit reinem Batteriebetrieb noch am Anfang der Entwicklung. So waren Anfang 2020 weniger als 1 000 Brennstoffzellenfahrzeuge zugelassen⁵⁴. Wasserstoff in der Verwendung in Brennstoffzellen eignet sich vorrangig für die Nutzung in schweren Nutzfahrzeugen, den Schienen-, Last- und Schiffsverkehr und allgemein in Fahrzeugen, die eine hohe Reichweite benötigen und dauerhaft in Betrieb sind. In Greifswald bestehen Einsatzmöglichkeiten im Hafen für den Schiffsverkehr oder für Taxen im Stadtverkehr. Ob sich die Nutzung der Wasserstofftechnologie im Individualverkehr durchsetzen wird, hängt stark von der preislichen Konkurrenzfähigkeit, den politischen Rahmenbedingungen und Regularien ab⁵⁵.

In Mecklenburg-Vorpommern soll eine regionale Wasserstoffwirtschaft entstehen. Die Region Rügen-Stralsund wurde im Rahmen des Bundesförderprogrammes *Hyland* als Region ausgewählt, um konkrete Wege aufzuzeigen, wie grüner Wasserstoff Vorort erzeugt und genutzt werden kann. Das Leibniz Institut für Plasmaforschung und Technologie der UHGW forscht mit dem Projekt CAMP-FIRE an der dezentralen Produktion von Ammoniak aus lokal erzeugtem grünem Strom und der Anwendung dafür für die Düngerproduktion und als Schiffstreibstoff⁵⁶. Die Chancen für Wasserstoff sind in M-V sehr hoch, neue Wirtschaftszweige zu erschließen. Auf Basis dieser bestehenden Synergien und guten Voraussetzungen werden in Zukunft neben der batterieelektrischen Mobilität auch wasserstoffbasierte Brennstoffzellentechnologien eine hohe Relevanz in Greifswald haben. Um die notwendige Nachfrage dafür generieren zu können, sollten Pilotprojekte, bspw. am Hafen oder in Gewerbegebieten, entwickelt und umgesetzt werden.

52 BMWi 2020

53 BMVI, 2021

54 vgl. DLR 2020

55 vgl. DLR 2020

56 vgl. Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung (2020)

In diesen Zusammenhang ist auch auf die Bedeutung politischer Akteure auf Bundesebene hinzuweisen. Nur durch die Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen kann eine Grundlage für Unternehmen geschaffen werden, um grünen Wasserstoff wirtschaftlich zu produzieren und nicht auf grauen Wasserstoff, Wasserstoffgewinnung aus Erdgas, zurückgreifen zu müssen. Dazu zählen:

- Die Befreiung des zum Betrieb von Elektrolyseanlagen benötigten Stroms von den EEG-Umlagen
- Die anfallenden Prozesse (Verflüssigung und Verdichtung) sollten ebenfalls von den EEG-Umlagen befreit werden⁵⁷
- Die Umlagebefreiung soll mit der aktuellen Reform des EEG dieses Jahr in Kraft treten

Die Befreiung wird dafür sorgen, dass die Kosten des produzierten grünen Wasserstoffes deutlich niedriger ausfallen werden, da die EEG-Umlage von 6,5 ct/kWh wegfällt⁵⁸. Damit kann die Wasserstoffenergie in Greifswald und der Region unter Erreichung der festgesetzten Klimaschutzziele der UHGW insbesondere unter Einsatz von grünem Wasserstoff weiter vorangetrieben werden. Positive Anreize zur Förderung dieser Technologien, wie z.B. eine stärkere Befreiung von den Steuern und stärkere finanzielle Förderungen, können geeignete Möglichkeiten sein. Im Fahrzeugbestand werden in Zukunft je nach Fahrzeugklasse und Einsatzzweck unterschiedliche Antriebsarten zum Einsatz kommen. Anwendungsbereiche wird es sowohl für Elektromobilität (batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge) als auch für die Brennstoffzellentechnologie (mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge) geben.

Batterieelektrische Fahrzeuge werden auf lange Sicht, das heißt etwa in den nächsten 20 bis 30 Jahren, den größten Anteil am Kraftfahrzeugmarkt einnehmen.⁵⁹ Dies ist u.a. darin begründet, dass Elektromobilität aktuell vollumfänglich nutzbar und bereits als fertige Technologie auf dem Markt für jeden Anwendungsbereich im Mobilitätssektor verfügbar ist. Durch den bereits erfolgten Einstieg in die Massenproduktion führen Kostenvorteile von batterieelektrischen gegenüber Brennstoffzellen-Fahrzeugen mindestens mittelfristig zu einem erheblichen Vorteil.

Für Distanzen bis ca. 200 bzw. 300 Kilometer eignen sich im Pkw- bis hin zum leichten Nutzfahrzeug-Segment, je nach Fahrzeugmodell, insbesondere batterieelektrische Antriebe. Der Einsatz von Batterien eignet sich überall dort, wo vergleichsweise wenig Energie mit vergleichsweise hohem Leistungsbedarf benötigt wird⁶⁰.

Diese werden den Markt alternativer Antriebe in den kommenden Jahren aufgrund der Marktreife des Systems „Elektromobilität“ bestehend aus Fahrzeug und LIS auch weiterhin dominieren. Die Marktentwicklung im Pkw-Segment wird jedoch vorwiegend von der Produktpolitik der Hersteller und den Kostenentwicklungen in der Bereitstellung bzw. Erzeugung von Wasserstoff abhängen. Zudem ist der Ausbau von LIS für batterieelektrische Fahrzeuge bereits deutlich vorangeschritten und wesentlich einfacher zu realisieren, als dies für Wasserstofftankstellen der Fall ist.

Es gibt jedoch Anwendungen, in denen die Reichweiten-Problematik auch durch den intelligenten Einsatz von Elektromobilität und unter Berücksichtigung von Effizienz- und Umweltkriterien nicht lösbar ist. Für diese Anwendungen kann der Einsatz von grünem Wasserstoff eine sinnvolle Alternative sein, um Emissionen einsparen und den Auswirkungen des Klimawandels entgegenwirken zu können.

Aufgrund des geringeren Eigengewichtes der wasserstoffbasierten Antriebstechnologie im Vergleich zum batterieelektrischen Antrieb eignen sich wasserstoffbetriebene Fahrzeuge vorerst für längere Reichweiten bzw. hohe Verbräuche im Nutzfahrzeugbereich mit hohem Eigengewicht der

57 Vgl. BMWI 2020

58 BMWI 2020

59 Vgl. KIT Elektrotechnisches Institut 2019

60 Vgl. ebd.

Fahrzeuge. Die Eignung ist besonders hoch, wenn Produktions- und Nutzungsort von Wasserstoff zusammenfallen (geschlossener Versorgungskreislauf).

Im Pkw-Bereich sollte es keinen „Umweg“ über Wasserstoff geben, wenn der Strom direkt verwertet werden kann. Aufgrund des gegenwärtig schlechten Wirkungsgrades haben Fahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb einen hohen Primärenergiebedarf und benötigen eine aufwändige Infrastruktur. Daher beurteilen auch Forscher den Einsatz von Wasserstoff im Pkw-Massenmarkt (noch) als ungeeignet⁶¹.

Der Aufbau der Wasserstoff-Infrastruktur wird durch die Wasserstoff-Experten häufig als einfach und schnell umsetzbar bezeichnet. Durch die Erweiterung der bestehenden Tankstellenanlagen und die Nutzung bestehender Gasleitungen ist eine schnelle Anpassung auch möglich. Hinter dem Aufbau einer möglichen Wasserstoffinfrastruktur stecken Öl- und Gaslieferanten, die wirtschaftliche Interessen verfolgen. Dabei wird auch auf die Vermarktung von blauem Wasserstoff (aus grauem Wasserstoff, wobei das entstehende CO₂ abgeschieden und gespeichert wird) oder türkisem Wasserstoff (thermische Spaltung von Methan und Abscheidung festen Kohlenstoffs, Methanpyrolyse) gesetzt. Dies ist ein sinnvolles Geschäftsmodell im Sinne der Diversifizierung. Es trägt jedoch nicht zwingend zur Dekarbonisierung bei, da der kostenintensive Aufbau von Wasserstoff-Infrastruktur auch mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen durch den Transport von gespeichertem Wasserstoff einhergehen würde.

Da sich Wasserstoff als Antriebsart aus Kosten- und Umweltgründen für den privaten Pkw-Bereich nicht unbedingt zum aktuellen Entwicklungsstand eignet, sollte vielmehr ein Ausbau der Wasserstoff-Infrastruktur dort verfolgt werden, wo auch anwendungsnahe Produktionsstandorte vorhanden sind.

Daher sollten **Wasserstofftankstellen** zunächst dort ausgebaut werden, wo dieser auch mit einem Elektrolyseur aus Wasser produziert werden kann und im besten Fall direkt weiterverwertet wird. Solche geschlossenen Kreisläufe können dem Wasserstoff im Markthochlauf zu einer entsprechenden Wirtschaftlichkeit und damit verbundenen Energieeffizienz verhelfen.

Aktuell setzt auch die Bundesregierung im Mobilitätsbereich weiterhin auf Elektromobilität. Langfristig können aber auch Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe eine ebenso wichtige Rolle spielen. Brennstoffzellen-Fahrzeuge werden jedoch erst im Markthochlauf nach 2030 eine stärkere Relevanz erfahren. Wenn batterieelektrische Fahrzeuge als Alternative zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor schon auf dem Markt etabliert sind, werden sich für Brennstoffzellen-Fahrzeuge und deren Infrastruktur ähnliche Herausforderungen hinsichtlich der Marktdurchdringung stellen, wie für batterieelektrische Fahrzeuge.

61 vgl. bizz energy 2019

7 Öffentliche Ladeinfrastruktur

Die Universitäts- und Hansestadt Greifswald kann mit dem Ausbau öffentlicher LIS den Bürgern und Bürgerinnen emissionsarme Mobilität zur Verfügung stellen und die Rahmenbedingungen zur Auslegung von Ladeinfrastruktur stellen. Zudem stellt die Stellplatzverfügbarkeit der Anwohner und die damit einhergehende Verfügbarkeit einer privaten Ladelösung ein entscheidendes Kriterium dar, ob ein E-Pkw angeschafft wird. Sofern keine private Heimpladelösung und auch kein substituierter Ladeort, wie das Laden beim Arbeitgeber verfügbar ist, muss der Ladebedarf der Anwohner auf (halb-)öffentlichen Flächen gedeckt werden. Auch Gäste und Touristen sind auf öffentlich zugängliche LIS angewiesen, sofern nicht an den Unterkünften LIS bereitgestellt wird. Die Stadt sollte gerade zu Beginn des Markthochlaufes allen potentiellen Nutzern die Zugänglichkeit zu LIS sicherstellen. Öffentliche LIS erhöht die Sichtbarkeit im Sinne einer deutlichen Wahrnehmung eines elektromobilen Angebots in der Stadt. Auf Basis der Prognoseergebnisse werden in diesem Kapitel potentielle Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur vorgestellt und priorisiert. Dabei handelt es sich um Standortvorschläge, die je nach baulicher Machbarkeit auch verschiebbar sind. Der Ladebedarf wird in 300 m Radien betrachtet und kann somit leicht verlagert werden. Es erfolgt ebenfalls eine Bewertung innerhalb der Bedarfsräume, ob die Errichtung von öffentlicher bzw. halböffentlicher LIS zu bevorzugen ist. Die nachstehende Abbildung 24 Verteilung der öffentlichen und privaten Ladevorgänge unterteilt nach Stadtgebieten stellt die Bedeutung der öffentlichen Ladeorte im Stadtgebiet Greifswalds dar.

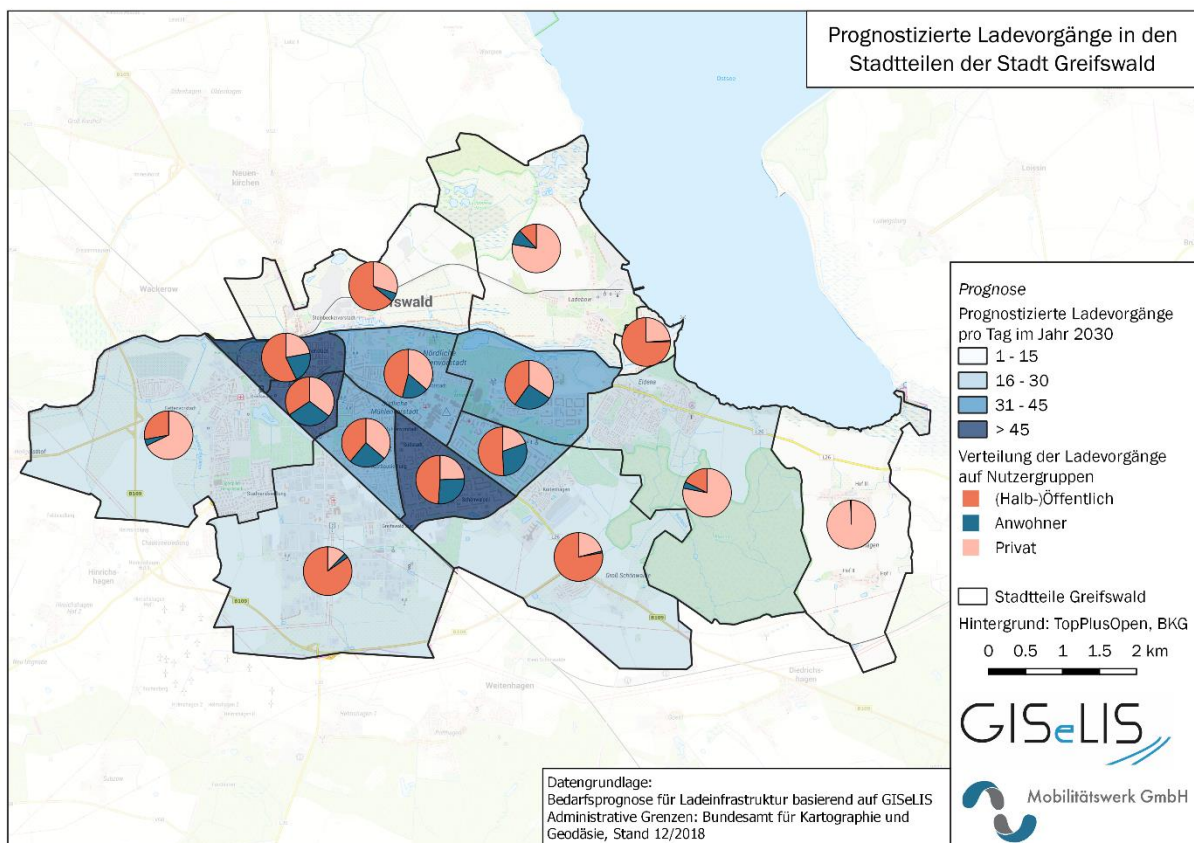


Abbildung 24 Verteilung der öffentlichen und privaten Ladevorgänge unterteilt nach Stadtgebieten

In der Innenstadt der UHGW ist der Ladebedarf am höchsten. Dort werden 2030 mehr als 45 Ladevorgänge pro Tag erwartet. Aufgrund der architektonischen Besonderheiten greifen die Vorgaben des Denkmalschutzes, so dass diese in die Bewertung einfließt. Es wird auf bestehende Parkräume und unter Berücksichtigung brandschutztechnischer Aspekte auf Tiefgaragen zurückgegriffen, um den öffentlichen Straßenraum vor Überfrachtung zu schützen.

Die meisten Ladevorgänge werden in den Stadtteilen Innenstadt, Fleischervorstadt, Südstadt und Schönwalde I erwartet. Dies ist in erster Linie auf die hohe Besiedlungsdichte und Anzahl an Mehrfamilienhäusern zurückzuführen. In den zentralen Stadtgebieten ist die private Stellplatzverfügbarkeit gering, so dass dem Gelegenheits- und Anwohnerladen eine hohe Bedeutung zukommt. In den Stadtteilen Friedrichshagen, Ladebow und Eldena sowie in der Fettenvorstadt kann aufgrund des hohen Anteils an Ein- und Zweifamilienhäusern von einer hohen privaten Stellplatzverfügbarkeit ausgegangen werden, so dass der Ladebedarf weitestgehend durch das private Heimladen gedeckt werden kann (vgl. Kapitel 8).

7.1 Standortvorschläge im öffentlichen Raum

Zur Deckung des öffentlichen Ladebedarfes wurden die bestehenden Parkbestände in Greifswald untersucht. Grundsätzlich sollte LIS auf bestehenden Parkflächen errichtet werden, die über größere Stellplatzkapazitäten verfügen und gut sichtbar sind. Darüber hinaus wurden im Klimaschutzteilkonzept nachhaltige Mobilität *kombiniert mobil* Standorte für die Errichtung von Mobilstationen ausgewählt, die sich auch mit den ausgewiesenen Bedarfsräumen für LIS decken. Im Konzept wird der Ansatz eines bedarfsgerechten und nicht eines flächendeckenden LIS-Ausbaus verfolgt, da eine Mindestauslastung von mindestens zwei Ladevorgängen pro Tag erreicht werden sollte. Unter Betrachtung von halböffentlichen und öffentlichen Flächen konnten 40 Standorte identifiziert werden, an denen bis 2030 die Errichtung von LIS empfohlen werden kann (

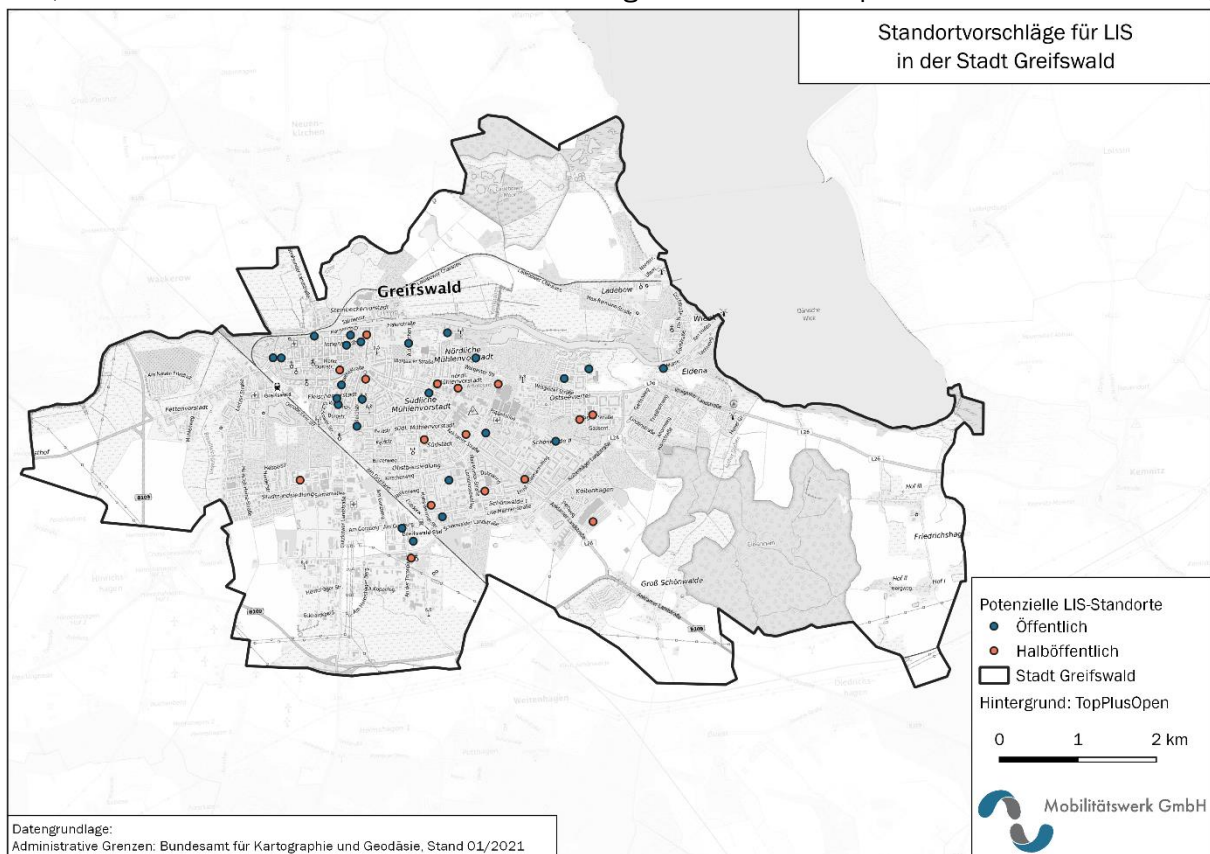


Abbildung 25). Dabei wurden 17 halböffentliche und 23 öffentliche Standorte ausgewiesen. Wird an all diesen Standorten eine Ladesäule mit zwei Ladepunkten errichtet, kann der öffentlich prognostizierte Ladebedarf zu 65 % gedeckt werden. Weiterer Ausbau ist durch Einzelhändler zu erwarten, die LIS öffentlich zugänglich bereitstellen werden. Zudem sollte je nach Anschlussleistung das Nachverdichtungspotenzial von Ladeorten geprüft werden, damit perspektivisch eine vollständige Bedarfsdeckung erreicht werden kann.

Ein Teil der hier betrachteten Standorte werden von der der Greifswalder Parkraumbewirtschaftungsgesellschaft mbH (GPG) bewirtschaftet. Auch wenn sich diese Parkflächen nicht im Eigentum

der Stadt befinden, werden diese jedoch nicht als halböffentliche Flächen, sondern als öffentliche betrachtet, da sie eine Zugänglichkeit von 24 h aufweisen und eine zentrale Rolle für das gesamtstädtische Parkraummanagement spielen.

Innerhalb von den ausgewiesenen Bedarfsräumen wurde nach weiteren verfügbaren öffentlichen Parkflächen im Stadtgebiet gesucht. Es wurden Standorte ausgewählt, die die Belange des Denkmalschutzes berücksichtigen und den öffentlichen Raum mit der Errichtung von LIS nicht überfrachten oder ästhetisch beeinträchtigen. Insgesamt konnten 23 öffentliche Standorte mit Eignung zur Errichtung von LIS identifiziert werden (s.

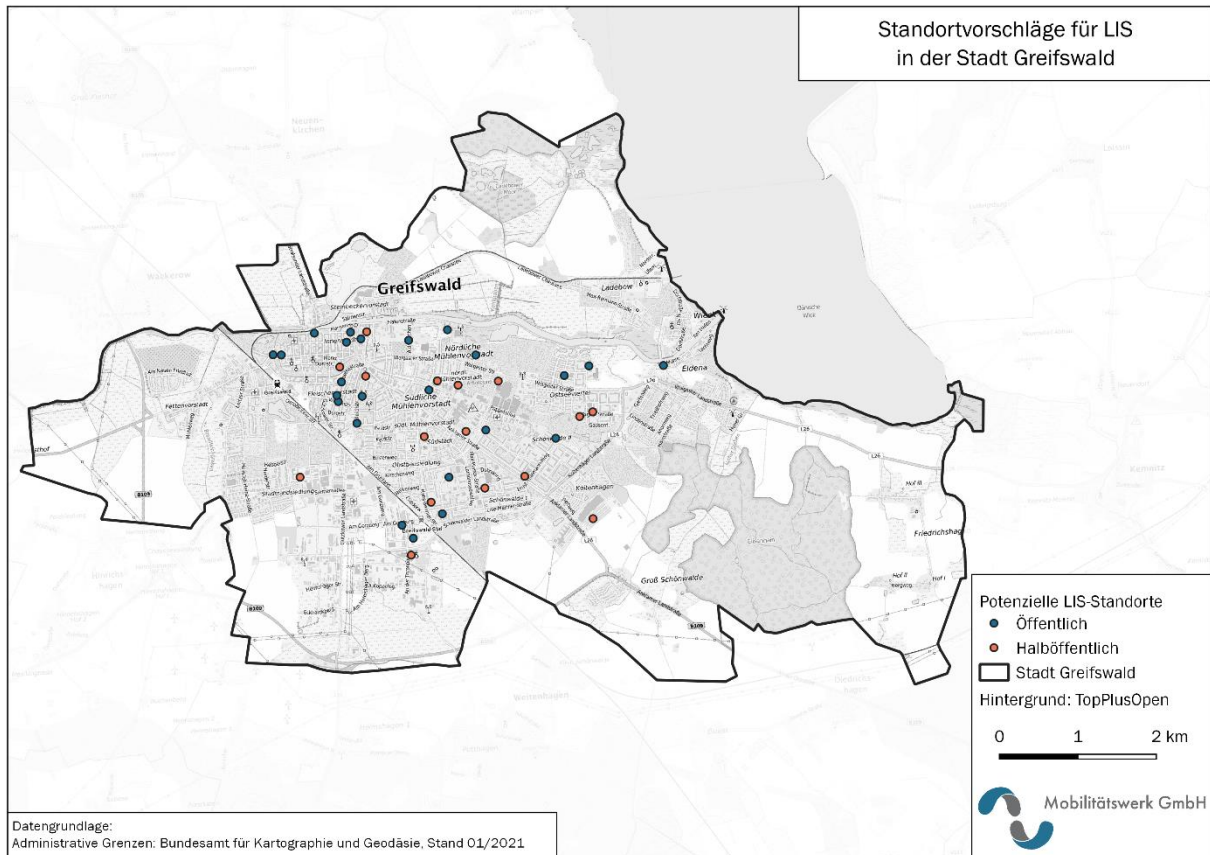


Abbildung 25). Dabei wurde neben der Deckung des Ladebedarfes auch auf eine räumlich ausgeglichene Verteilung im Stadtgebiet geachtet. Für die Stadtteile Fettenvorstadt, Eldena, Ladebow, Steinbecker Vorstadt, Groß Schönwalde und Friedrichshagen werden keine Standorte für öffentliche LIS ausgewiesen, da dort der Ladebedarf durch privates Heimpladen abgedeckt werden kann, bzw. die Bedarfsdeckung durch Eigentümer halböffentlicher Flächen forciert werden sollte. Die Ausbaupläne der Stadtwerke Greifswald wurden für die Ausweisung der weiteren Standorte bereits berücksichtigt (z.B. Museumshafen Nord).

Da der Parkdruck im Stadtgebiet hoch ist, wird dieser durch die Ausweisung weiterer Stellplätze für E-Pkw weiter erhöht. Der Entscheidungsprozess zur Genehmigung der Sondernutzung des öffentlichen Verkehrsraumes für LIS durch die Stadt sollte daher transparent gestaltet werden. Bei der Errichtung von E-Stellplätzen muss jedoch auch die aktuelle Zweckbindung von Stellplätzen berücksichtigt werden, sofern diese durch Fördergelder mitfinanziert wurden. Die Stadt besitzt umfassende Möglichkeiten, Privilegien für E-Pkw zu schaffen (vgl. Kapitel 9) und diese zu terminieren, um die Entwicklungen im Markthochlauf besser steuern zu können. Bei den 25 Standortvorschlägen im öffentlichen Raum wird davon ausgegangen, dass mindestens eine Ladestation an diesen Standorten errichtet werden kann. Die Möglichkeiten zur Nachverdichtung der LIS sollten bereits im Vorfeld übergeprüft werden. Insbesondere an Standorten mit über 100 Stellplätzen sollte die Errichtung bzw. Nachverdichtung auf mindestens 5 % E-Stellplätze langfristig möglich sein.

Nachstehend werden die öffentlichen Standortvorschläge genauer vorgestellt. Es wurde eine Priorisierung der Standortvorschläge durchgeführt, je nach Priorität des jeweiligen Bedarfsraumes, Parkplatzgröße und Lage. 11 der 23 Standorte im öffentlichen Raum sollten bis 2025 im Fokus der Ausbauplanung stehen. Dabei handelt es sich um folgende Standorte (Tabelle 10):

Tabelle 10 Übersicht der zu priorisierenden Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur bis 2030

Standort
Roßmühlenstraße / Steinbeckerstraße
Friedrich-Loeffler-Straße, St. Marien Kirche
Parkplatz am Schießwall, Friedrich-Loeffler-Straße 70
Lange Reihe (Ost)
Wiesenstraße/ Arndtstraße
Campus Ost/ Makarenkostraße
Parkplatz Wieck
Zahnklinik Greifswald
Parkplatz Ostseevierviertel Ryckseite, Vitus-Bering-Straße
Sporthalle Arndtstraße
An den Wurthen

Die übrigen 12 öffentlichen Standorte sollten langfristig bis 2030 berücksichtigt werden. Eine tabellarische Übersicht der Standorte befindet sich in Anhang A. Darüber hinaus sind die Ausbauaktivitäten dritter Akteure im halböffentlichen und privaten Bereich zu berücksichtigen. Standorte, die sich im Eigentum Dritter befinden, werden in Kapitel 8 gesondert betrachtet. Je nach Abdeckung und Ausbaustand durch diese dritten Akteure kann eine Abweichung bzw. Verlagerung der Standorte stattfinden. Dem Monitoring des Ausbaustandes kommt somit eine übergeordnete Rolle zu.

Da die Stadt Greifswald über einen positiven Pendlersaldo verfügt, wurden im Rahmen der Konzepterarbeitung die Potentiale zur Errichtung von LIS für Pendler an **P+R-Stellplätzen** überprüft. Grundsätzlich herrschen an diesen Standorten lange Standzeiten für (E-)Pkw, so dass sich grundsätzlich die Verknüpfung der Standzeit mit einem Ladevorgang anbietet. Ein wirtschaftlicher Betrieb der LIS aus Sicht des LIS-Betreibers ist an diesen Standorten jedoch schwer zu erzielen, da die Fahrzeuge ca. 8 Stunden stehen und nicht umgeparkt werden können. Hier werden Ladepunkte über lange Zeit blockiert bzw. werden auch nur geringe Lademengen abgenommen. Nur durch die Errichtung mehrerer Ladepunkte mit intelligenten Ladestationen (Lastmanagement bzw. geregeltes Laden) kann eine sinnvolle Verteilung der Strommenge erfolgen. Dies ist allerdings mit höheren Kosten verbunden. Die Pendlerdistanzen für Einpendler nach Greifswald liegen durchschnittlich bei 36 km. Mit 74 km kann die Gesamtstrecke somit problemlos durch E-Pkw ohne Zwischenladungen absolviert werden. Um Einpendlern eine Lademöglichkeit zur Verfügung zu stellen, sollten Unternehmen sensibilisiert und aktiviert werden, Mitarbeitern Lademöglichkeiten zur Verfügung zu stellen. Am Arbeitsplatz besteht die Möglichkeit des Umparkens, so dass Ladepunkte nicht dauerhaft belegt sind.

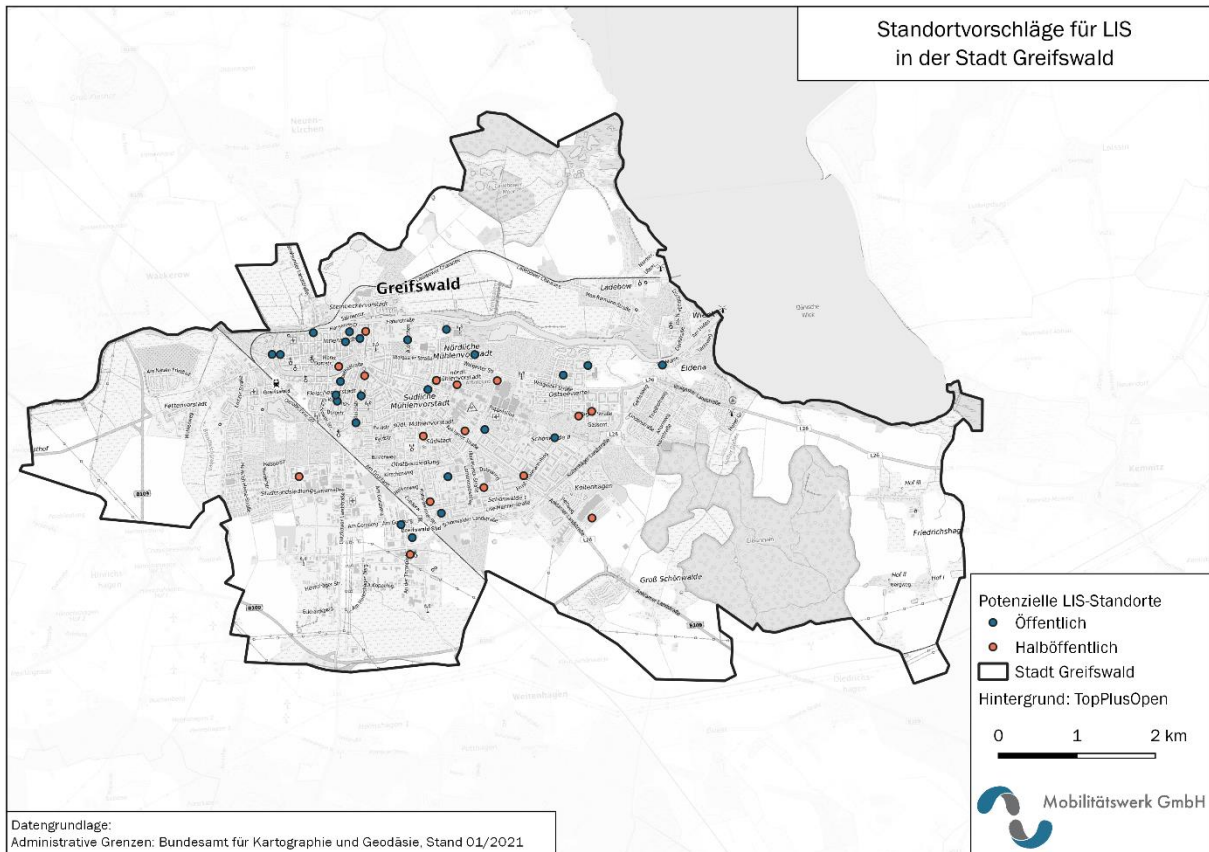


Abbildung 25 Standortvorschläge für öffentliche und halböffentliche Ladeinfrastruktur in Greifswald bis 2030

Das Laden im öffentlichen Straßenraum wurde im Rahmen der Projektbearbeitung ebenfalls berücksichtigt. Dies betrifft das straßenbegleitende Parken. Man unterscheidet Parallel-, Senkrecht- und Schrägparkbuchten. Das Parallelparken beschreibt das Parken entlang von Parkstreifen. Die Fahrzeuge parken Fahrbahnparallel hintereinander. Das Senkrechtparken beschreibt das Parken von Fahrzeugen nebeneinander, die in einem 90°-Winkel zur Fahrbahn positioniert sind. Die Schrägparkbuchten sind auch als Parktaschen bekannt und kennzeichnen das Parken schräg zur Fahrbahn (zwischen 45° und 81°).⁶² Grundsätzlich empfiehlt sich die Errichtung von LIS an Parkplätzen und bei entsprechenden brandschutztechnischen Voraussetzungen in Parkhäusern/Tiefgaragen bzw. an deren Außenbereichen, wenn dort ebenfalls Stellflächen zur Verfügung stehen. In den dicht bebauten Quartieren im Zentrum Greifswalds, in denen die Stellplatzkapazitäten begrenzt sind, muss jedoch auf die Parkbuchten im öffentlichen Straßenraum zurückgegriffen werden. Nachstehend wird die Ausgestaltung dieser Lademöglichkeiten im öffentlichen Straßenraum beschrieben und konkrete Standortvorschläge für die Errichtung von LIS für Anwohner*innen ohne eigenen Stellplatz gegeben.

Im Rahmen der Prognose wurde ermittelt, dass **ein Schnellladestandort** in der Universitäts- und Hansestadt errichtet werden sollte. Es kann davon ausgegangen werden, dass dieser Bedarf durch halböffentliche Flächeneigentümer gedeckt werden kann. Die Fastfood-Kette McDonalds plant sukzessiv den Ausbau von Schnellladesäulen an ihren Standorten. Zudem sind auch Tankstellenbetreiber durch die Vorgaben der THG-Minderungsquoten angehalten, nachhaltige Antriebe zu unterstützen und LIS anzubieten bzw. Wasserstoff zu verkaufen. So haben sich größere Konzerne, wie Shell und Aral bereits positioniert und bauen Schnellladestationen aus. Mit dem Schnellladegesetz, welches im Mai 2021 verabschiedet wurde, soll ein flächendeckendes Netz an Schnellladeinfrastruktur in Deutschland entstehen. Dieses soll vorrangig entlang der Autobahnen entstehen.

62 vgl. §12 Abs. 4 StVO

Da in Greifswald selbst keine Autobahnabfahrt vorhanden ist, kann die Universitäts- und Hansestadt dahingehend keinen Standort vorschlagen. Auf Kreisebene können jedoch mögliche Standorte entlang der A20 identifiziert und im FlächenTOOL⁶³ eingetragen werden. Die Ausschreibung erfolgt deutschlandweit in 18 regionalen Losen. Sollte seitens der Stadtwerke Greifswald Interesse bestehen, ist ein Zusammenschluss mit weiteren Akteuren notwendig und die Kontaktaufnahme zur LEKA MV wird empfohlen. Die Rolle der Stadtwerke wird dabei als Netzbetreiber gesehen.

7.2 Zusammenfassung

Um Anwohner*innen sicher verfügbare LIS zur Verfügung zu stellen, eignet sich die Bereitstellung von Ladehubs oder Ladepunkten im öffentlichen Straßenraum in fußläufiger Nähe der Quartiere. In der Fleischervorstadt wird dieser Ladebedarf bereits 2025 bestehen und geeignete Pilotprojekte sollten dort initiiert werden. Sollte eine großflächige Ausgestaltung aufgrund denkmalschutzrechtlicher Bedenken nicht möglich sein, so sollte zumindest öffentliche LIS in Form von einer Ladestation mit mind. zwei Ladepunkten errichtet werden. Insbesondere im Zuge von aktuellen Straßenbauarbeiten sollte die Ertüchtigung von Leitungsinfrastruktur bzw. Leerrohren geprüft werden. Die Bereitstellung von öffentlicher LIS für Anwohner*innen sollte dann erfolgen, wenn die diese nicht über einen eigenen (gemieteten) Stellplatz verfügen und die Wohnungsunternehmen keine LIS aufgrund unverhältnismäßig hoher Kosten errichten können. Potenzielle Betreiber sollten diesbezüglich proaktiv von der Stadt angesprochen werden. Für interessierte Bürger*innen mit Ladebedarf sollte eine Möglichkeit geschaffen werden, Wunschstandorte anzugeben. Sollte ein Standort mehrfach genannt werden, so sollte dieser in die Ausbauplanung einbezogen werden. Mit der Erfassung des Ladebedarfes kann der Ausbau von LIS gesteuert erfolgen.

8 Halböffentliche und private Ladeinfrastruktur

Aufgrund des zunehmenden Markthochlaufs der Elektromobilität in den kommenden Jahren und des geringen Anteils an Ein- und Zweifamilienhäusern spielen neben öffentlichen auch die halböffentlichen und privaten Flächen beim LIS-Ausbau in der Stadt Greifswald eine wichtige Rolle. Da Flächen im öffentlichen Raum bei einer zunehmenden Anzahl an Elektrofahrzeugen tendenziell nicht ausreichen werden, um den Ladebedarf zu decken, sollte LIS priorisiert auf halböffentlichen Flächen im Eigentum dritter Akteure ausgebaut werden. Dritte Akteure können bspw. Wohnungsbauunternehmen, kleine und mittlere Unternehmen (KMU), Einzelhandelseinrichtungen, Hotels, Schulen sowie Beherbergungs- oder Freizeiteinrichtungen sein.

Es wurden zwei Workshops mit den lokalen Unternehmen durchgeführt. Die Ergebnisse der Workshops zeigen, dass ein großes Interesse bei den lokalen Unternehmen, LIS zu errichten, besteht. Bei allen Unternehmen stellt die aktuelle geringe Nachfrage an LIS durch Kunden und Kundinnen, Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen oder Gästen jedoch einen Hindernisgrund dar, LIS zeitnah zu errichten. Die Unternehmen haben aktuell unterschiedliche Vorstellungen und Anforderungen. Zusammengefasst ergaben sich folgende Handlungsfelder:

- Bereitstellung von LIS für Kunden und Kundinnen
- LIS für Mieter*innen
- LIS und Elektrifizierung für den eigenen Fuhrpark
- Flächenbereitstellung

Im Rahmen der Konzepterarbeitung erfolgte der Austausch mit folgenden Akteuren, die neben der UHGW und den Stadtwerken für den privaten und halböffentlichen LIS-Ausbau relevant sind:

- Greifswalder Parkraumbewirtschaftungsgesellschaft mbH
- Sparkasse Vorpommern
- Universitätsklinikum Greifswald
- WVG mbH
- Projektgesellschaft Stadt Greifswald mbH
- WGG eG
- Mercure Hotel
- ml&s manufacturing logistics GmbH & Co.KG
- DEHOGA
- IHK Neubrandenburg
- Handwerkerinnung
- Pflegedienst Heinrich& Heinrich

Mit dem LIS-Ausbau kann diese für Flottenfahrzeuge und Fahrzeuge der Mitarbeiter*innen bzw. Mieter*innen bereitgestellt werden, sodass die Nutzung privat erfolgt. Die Unternehmen haben darüber hinaus die Möglichkeit, LIS öffentlich zugänglich bereitzustellen. Dies kann z.B. außerhalb von Öffnungszeiten erfolgen, d.h. für Gäste sowie Kunden und Kundinnen bereitgestellte Ladepunkte können von Dritten genutzt werden. Die Anforderungen der Ladesäulenverordnung (LSV) sind dann zu beachten.

Wohnungsunternehmen und Akteure aus dem Gastgewerbe sowie Einzelhandelsunternehmen kommt dabei eine zentrale Rolle zu, da sie Hauptlademöglichkeiten für die Nutzer*innen bereitstellen können. Eine Öffnung für dritte Nutzer*innen ist nicht immer möglich, jedoch werden nachstehend 17 Standorte im halböffentlichen Raum vorgeschlagen, die eine hohe Eignung aufweisen, LIS öffentlich zugänglich zur Verfügung zu stellen. Aufgabe der UHGW ist es, auf diese Flächeneigentümer zuzugehen, Ausbaupläne zu erfragen und gemeinsam Ladelösungen mit den Stadtwerken zu entwickeln und zu bewerben. An einigen Standorten ist das (E-)Pkw-Aufkommen allein durch die vorhandenen Pol und PoS gegeben, so dass diese dazugehörigen Stellplätze für LIS genutzt werden sollten und nicht auf naheliegende öffentliche Standorte zurückgegriffen werden sollte. Das betrifft insbesondere Einzelhandelsstandorte. Die Greifswalder Parkraumbewirtschaftungsgesellschaft mbH ist relevanter Ansprechpartner und Akteur für einen bedarfsgerechten LIS-Ausbau im Stadtgebiet auf ihren Parkflächen. Im Zuge von Arbeitsgesprächen und Terminen signalisierten sie hohe Bereitschaft, in Zusammenarbeit mit den SWG als Errichter und Betreiber von LIS, Stellplätze für E-Pkw auszuweisen. Auch im Zuge der Planungen des neuen Parkhauses am Martin-Andersen-Nexö-Platz spielt die Bereitstellung von Ladelösungen und die Erweiterung der bereits auf dem Parkplatz vorhandenen LIS eine relevante Rolle.

Nachfolgend wird anhand der relevanten Akteursgruppen *Wohnungsbauunternehmen* und *kleine und mittlere Unternehmen (KMU)* erläutert, wie die Stadt Greifswald für den Ausbau von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge sensibilisieren und in diesem Prozess unterstützen kann. Dabei steht in erster Linie die Bereitstellung von LIS für eine jeweilige Nutzergruppe, wie Mieter*innen, Gäste oder Kunden und Kundinnen im Fokus. Dies stellt für diese dritten Akteure ein relevantes Bindungsinstrument für die Nutzergruppen dar. Der Stadt werden Handlungsempfehlungen für die entsprechenden Akteure mitgegeben.

8.1 Wohnungsbauunternehmen

Da der Wohnort, neben dem Arbeitsort, für E-Pkw-Nutzer*innen der wichtigste Ladeort ist, spielen die Akteure der Wohnungswirtschaft eine wichtige Rolle für die Bereitstellung von LIS. Es bestehen bereits Ausbauaktivitäten der Wohnungswirtschaft in der UHGW. Die WVG mbH nutzt in ihrem Fuhrpark bereits E-Pkw und will diesen sukzessive elektrifizieren. Gemeinsam mit den Tochterunternehmen DLG und PGS soll in Neubauprojekten die Errichtung von LIS für Mieter*innen berücksichtigt

werden. Einem eingeschränkten Nutzerkreis (Mieterkreis) wird eine Zugangskarte bereitgestellt. Der Ladepunkt kann dann von mehreren Mieter*innen für einen Ladevorgang genutzt werden. Es erfolgt keine 1:1- Bereitstellung von eigenen, d.h. an die Mietwohnungen gebundenen, Ladelösungen. Dennoch handelt es sich um eine private LIS, da der Nutzerkreis bekannt und eingeschränkt ist. Die bereitgestellte Ladeinfrastruktur sollte eichrechtskonform sein, so dass jeder Ladevorgang einem Mieter bzw. einer Mieterin zugeordnet und gesondert abgerechnet werden kann. So können sich mehrere Mieter*innen eine Lademöglichkeit teilen. In den vergangenen Monaten sind vermehrt (unverbindliche) Anfragen der Mieter*innen zum Thema Elektromobilität eingegangen, da die Thematik durch den Umweltbonus⁶⁴ und attraktive Förderbedingungen immer relevanter wird. Mit der Verfügbarkeit von Ladelösungen für Mieter*innen können weitere Anreize zum Kauf eines E-Pkw und somit zur Förderung des Markthochlaufes geschaffen werden. Aktuell bestehen in Greifswald bereits vier Ladepunkte, die von den Anwohner*innen genutzt werden können. Auch wurde bereits bis 2021 gemeinsam mit der CITY-CAR Autovermietung GmbH ein Carsharing-Angebot an drei Standorten in Schönwalde I, Schönwalde II und in der südlichen Mühlenvorstadt umgesetzt. Mit der Ausweisung von Sharing-Parkplätzen schafft die Stadt ein zusätzliches Angebot, Carsharing im Stadtgebiet stärker voranzutreiben. Darüber hinaus werden Ladepunkte für Mieter*innen in folgenden Quartieren geplant:

- Quartier Hansehof und Plangebiet Hafestraße
- Stilower Wende in Schönwalde I
- Ernst-Thälmann-Ring 44-47
- SoPHi Hans-Beimler-Straße 73
- DLG, Hans-Beimler-Straße 73

Je nach Nachfrage der Mieter*innen ist eine Prüfung der Netzanschlussgegebenheiten vorgesehen, um weitere Standorte nach zu verdichten.

Auch die Wohnungsbau-Genossenschaft Greifswald eG (WGG) ist Teil des Greifswalder Klimaschutzbündnis. Um den LIS-Ausbau für Mieter*innen voranzutreiben, bestehen an sieben Standorten in der Südstadt, in der Obstbausiedlung sowie in Schönwalde II konkrete Investitionsplanungen zur Aufrüstung von E-Stellplätzen. Darüber hinaus ist an elf Standorten im Stadtgebiet auch eine Nachverdichtung bestehender Ladeorte möglich. Der weitere Ausbau sollte sich an möglichen Sanierungs- und Neubauplanungen und somit an den Vorgaben des GEIG orientieren, welches im März 2021 verabschiedet wurde, und sich nach der Nachfrage durch Mieter*innen ausrichten.

Demnach müssen bei allen neu gebauten Wohngebäuden mit mehr als fünf Stellplätzen (s. § 6 GEIG) oder umfassend sanierten Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen (s. § 8 GEIG) **alle Stellplätze mit Schutzrohren** für Elektrokabel ausgestattet werden. Bei Neubauten von Nichtwohngebäuden mit mehr als sechs Stellplätzen muss **jeder dritte Stellplatz mit Schutzrohren** (s. § 7 GEIG) für Elektrokabel versehen werden. Für bestehende Nichtwohngebäude mit mehr als 20 Stellplätzen muss bis 2025 mindestens ein Ladepunkt errichtet werden (s. § 10 Abs. 1 GEIG). Bauanträge müssen diese Vorgaben zwingend berücksichtigen. Dafür ist eine entsprechende Netzanschlussplanung notwendig, die gemäß der Anzahl der (E-)Stellplätze groß genug geplant werden sollte. Die Kosten für eine nachträgliche Installation von LIS können so reduziert werden. Mit der Installation von PV-Anlagen auf den Dachflächen könnte erneuerbarer Strom für den Betrieb der potentiellen Ladestationen direkt am Standort genutzt werden, sofern tagsüber während der Stromerzeugung geladen wird.

Die lokalen Wohnungsbauunternehmen WVG mbH, WGG eG und TAG Wohnen & Service GmbH nehmen eine bedeutende Stellung im Rahmen des Ausbaus von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge ein. Die Errichtung und der Betrieb von LIS können durch das Wohnungsbauunterneh-

⁶⁴Vgl. Bafa (2021)

men selbst bzw. gemeinsam mit den Stadtwerken übernommen werden. Der Stadt kommt in diesem Zusammenhang die wichtige Funktion zu, die lokalen Wohnungsbauunternehmen gezielt anzusprechen, sie für den LIS-Ausbau zu sensibilisieren und ihnen die positiven Effekte, die für sie damit verbunden sind, zu verdeutlichen. So können Wohnungsbauunternehmen durch die Bereitstellung von Ladelösungen für Mieter*innen ihr Image verbessern und zugleich positive Effekte auf die Wohnumfeldqualität erzielen. Dies hat demnach auch einen indirekten wirtschaftlichen Effekt für die Wohnungsbauunternehmen. Auch Best-Practice-Beispiele der aktiven Wohnungsunternehmen sollten an weitere Wohnungsgesellschaften kommuniziert werden.

Zudem haben Mieter*innen und Eigentümer*innen von Wohnungen mit der Verkündung des Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetzes (WEMoG) Ende 2020 und den damit einhergehenden Änderungen des Wohnungseigentümergeetzes (§ 20 Abs. 2 WEG) und im Bürgerlichen Gesetzbuch (§ 554 Abs. 1 BGB) generell Anspruch auf eine private Lademöglichkeit am eigenen Stellplatz, ohne dass hierfür die Zustimmung aller Parteien des Wohnkomplexes nötig ist. Wohnungsbauunternehmen sollten stets in enger Abstimmung mit den Mieter*innen stehen, um deren Nachfrage zu kennen und entsprechend reagieren zu können. Hierfür eignen sich regelmäßige Befragungen im Abstand von ca. sechs Monaten oder die Einrichtung eines online-Meldeportals bzw. einer App für Mieter*innen. Dies kann entweder über eine separate App erfolgen oder in die Greifswald App integriert werden.⁶⁵

Wenn zu Beginn nur eine geringe Nachfrage bei den Mieter*innen vorhanden ist, empfiehlt sich bei vorhandenen Platzkapazitäten die Errichtung einer Lademöglichkeit mit entsprechendem E-Stellplatz und diesen für weitere Nutzergruppen öffentlich zugänglich zu gestalten. Die Einhaltung der Vorgaben der Ladesäulenverordnung (LSV) ist dann notwendig. Hierbei ist die Verknüpfung mit einem E-Carsharing-Angebot denkbar, welches sowohl den Mieter*innen als auch weiteren Personen zur Verfügung steht und somit zu einer hohen Auslastung des Fahrzeugs führt. Gespräche mit lokalen Carsharing Anbietern und den SWG sollten hierzu vertieft und eine mögliche Umsetzung diskutiert werden. Durch das Carsharing wird zum einen ein attraktives Angebot für die Mieter*innen ohne privaten Pkw geschaffen. Zum anderen kommen die Nutzer*innen mit Elektromobilität in Berührung und werden dafür sensibilisiert. Liegt das Geschäftsmodell eines Wohnungsbauunternehmens darin, eine Vergütung des Ladestroms zu erzielen, ist ein öffentlich zugänglicher Ladepunkt mit einem breiten Nutzerkreis und einer hohen Auslastung die einzige Möglichkeit.

Bezüglich der Zuteilung der einzelnen Ladepunkte bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, welche sich an der aktuellen und der erwarteten Nachfrage nach LIS vor Ort richten sollten:

- 1) Es gibt einen oder mehrere gemeinschaftlich nutzbare Ladepunkte und entsprechende E-Stellplätze, die allen Mietern und Mieterinnen des Wohnkomplexes zur Verfügung stehen. Dabei muss die Authentifizierung der Nutzer*innen möglich sein, damit der bezogene Strom den jeweiligen Personen eindeutig zugeordnet werden kann. Dies erfolgt bspw. über eine Ladekarte oder eine Smartphone-App.
- 2) Den Mieter*innen wird jeweils ein einzelner Stellplatz zugeteilt und bei Bedarf eine separate Lademöglichkeit zur Verfügung gestellt, welche entweder an den entsprechenden Wohnungsstromzähler angeschlossen wird oder über einen zentralen Zähler mit separater Lademengenerfassung über eine Backendanbindung. Hier ist keine Authentifizierung notwendig.

Im Vorfeld der LIS-Errichtung muss geprüft werden, ob das Stromnetz genügend freie Leistung besitzt, um LIS anzuschließen. Ladepunkte müssen beim Netzbetreiber gemäß der Niederspannungsverordnung gemeldet bzw. ab einer Leistung von 11 kW vom Netzbetreiber genehmigt werden. Bei

65 Stadt Greifswald, 2021

einer hohen Nachfrage nach LIS und einer Vielzahl an Nutzer*innen wird der Einsatz eines Lastmanagements empfohlen. Erfahrungsgemäß ist ein Lastmanagementsystem ab sechs Fahrzeugen, die gleichzeitig laden könnten, zu berücksichtigen. Die konkrete Planung und Einschätzung obliegt jedoch dem Netzbetreiber und hängt von der jeweiligen Netzkapazität auf Verteilnetzebene ab. Durch die Errichtung eines Lastmanagementsystems können ggf. entstehende Lastspitzen und damit verbundene Kosten vermieden werden. In diesem Zusammenhang sollte eine Abstimmung mit den Stadtwerken, als lokalen Netzbetreiber, erfolgen. Die Stadt Greifswald sollte dabei eine vernetzende Rolle einnehmen, die entsprechenden Akteure zusammenbringen und erste Abstimmungstermine begleiten.

Elektromobilität kann dann einen erheblichen Anteil zur Einsparung von THG-Emissionen beitragen, wenn der dadurch bereitgestellte Strom aus erneuerbaren Energien (EE) stammt. Die Installation einer PV-Anlage auf einem Wohngebäude sollte daher bereits Gegenstand der Planungsphase des Gebäudes sein. Darüber hinaus sollte auch der Einsatz von Speichersystemen thematisiert werden, damit der tagsüber über PV-Anlagen gewonnene Strom zwischengespeichert werden und am Abend Ladevorgänge getätigt werden können. Hier sollte jedoch eine Kosten-Nutzenbetrachtung erfolgen, da durch Ladelösungen, PV-Anlagen und Speichersysteme erhebliche Kosten entstehen.

Die Stadtverwaltung sollte zudem einen Überblick über Förderprogramme im Bereich Elektromobilität sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene besitzen und potentiell infrage kommende Förderprogramme an die entsprechenden Akteure weitergeben. Im Rahmen des Förderprogramms der KfW-Bank erfolgt aktuell eine Pauschalförderung in Höhe von 900 € für private Ladelösungen. Förderberechtigt sind u.a. Wohnungsbauunternehmen und –genossenschaften, Vereine und Privatpersonen (Zuschuss 440).⁶⁶ Durch diese Förderung werden attraktive Anreize geschaffen, LIS zu installieren. Weitere Calls für private LIS werden bis 2025 erwartet. Darüber hinaus werden auch weitere Förderaufrufe für öffentlich zugängliche LIS erwartet. Wohnungsunternehmen steht es offen, LIS öffentlich zugänglich zu gestalten. Die Anwohnerparkplätze befinden sich im Stadtgebiet vorrangig als Parkplätze ohne Zugangsbeschränkungen durch Tore und Schranken, sodass grundsätzlich gute Zugangsvoraussetzungen für Dritte herrschen. Sollte zu Beginn des Markthochlaufes eine geringe Nachfrage durch die Mieterschaft bestehen, kann diese LIS für weiteren Nutzer*innen bereitgestellt werden, um eine höhere Auslastung zu erzielen. Wird LIS in Wohnortnähe bereitgestellt, kann dies einen Kaufanreiz zur Anschaffung eines E-Pkw darstellen.

Nachstehend werden die Quartiere vorgestellt, in denen bis 2030 mit Ladebedarf zu rechnen ist. Hier sollte LIS primär für Anwohner*innen bereitgestellt werden. Dabei kann je nach Stellplatzzuordnung und Zugänglichkeit entschieden werden, ob LIS privat oder öffentlich zugänglich gestaltet wird:

- Karl-Krull-Straße/ Hans-Beimler-Straße
- Puschkinring/Ernst-Thälmann-Ring
- Rigaer Straße/ Helsinkiring
- Koitenhagen

8.2 Unternehmen

Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) verschiedener Branchen, wie z. B. Handwerksbetriebe oder Pflegeeinrichtungen, spielen ebenso eine wichtige Rolle beim LIS-Ausbau. Sie können sowohl ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen als auch ihren Kunden und Kundinnen Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge zur Verfügung stellen und diese LIS auch für die eigene E-Fahrzeugflotte nutzen.

⁶⁶ Vgl. kfw 2021

Hier kommt der UHGW die wichtige Funktion zu, die lokalen KMU gezielt anzusprechen und sie für die Errichtung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge zu sensibilisieren. Dies kann bspw. im Rahmen eines Elektromobilitäts-Beratungstags erfolgen, an welchem die Stadt interessierte KMU rund um das Thema Elektromobilität informiert, unterstützend berät und bei ggf. auftretenden Fragen Hilfestellung leistet. Kompetenzen im Bereich der Elektromobilität, z.B. bei der LEKA MV oder der Emevo, sollten hierfür genutzt werden. Dabei sollte die Stadt den Unternehmen folgende Empfehlungen an die Hand geben:

8.2.1 LIS für Mitarbeiter*innen

Beabsichtigt ein Unternehmen, den Beschäftigten LIS für Elektrofahrzeuge (sowohl geschäftliche als auch private Nutzung) zur Verfügung zu stellen, ist in einem ersten Schritt eine proaktive Sensibilisierung dafür notwendig. Dies kann z. B. im Rahmen von Informationsveranstaltungen für die Mitarbeiter*innen durch das Unternehmen bzw. der kompetenten Akteure des Landes MV geschehen.

Schulungen für Mitarbeiter*innen helfen dabei, ggf. bestehende Nutzungshürden abzubauen und Interesse an der Nutzung von Elektrofahrzeugen aufzubauen. Dabei sollten nicht nur theoretische Inhalte vermittelt werden. Vielmehr ist es von Bedeutung, die Funktionsweise von Elektrofahrzeugen und der entsprechenden LIS vor Ort zu erläutern und den Beschäftigten kostenlose Testmöglichkeiten anzubieten.

Die Nachfrage nach Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge sollte durch die KMU in regelmäßigen Abständen, etwa alle sechs Monate, bei den Beschäftigten erfragt werden. Dies ist wichtig, um die Dimensionierung des LIS-Ausbaus zu Beginn festlegen und im Zeitverlauf entsprechend der Gegebenheiten vor Ort anpassen zu können.

8.2.2 LIS für Kundschaft und Besucher*innen

Viele Unternehmen stellen ihrer Kundschaft LIS zur Verfügung und stützen damit ein umweltfreundliches Image. Für diesen Einsatzzweck muss die LIS öffentlich zugänglich sein. Befindet sich diese auf einer Fläche im Eigentum des Unternehmens, muss sich nicht an den Vorgaben der Ladesäulenverordnung (LSV) orientiert werden (halböffentlicher Raum).

Wird die LIS jedoch vor dem Gebäude im Straßenraum errichtet, ist ein Genehmigungsverfahren notwendig (öffentlicher Raum). Die LSV gilt hier als Grundlage für die Errichtung und den Betrieb der Ladevorrichtung.

Um den Bedarf an LIS im (halb-)öffentlichen Raum konkretisieren zu können, sollte die Stadt Greifswald die Zulassungszahlen von E-Pkw stetig im Blick behalten und den KMU diese Informationen zur Verfügung stellen. Dies ermöglicht es den Unternehmen, Rückschlüsse bezüglich der Nachfrage nach LIS auf Seiten der Kundschaft ziehen zu können.

Auch KMU sollten im Vorfeld der Errichtung von LIS prüfen, ob das Stromnetz derzeit genügend freie Leistung dafür besitzt und ob der Einsatz eines Lastmanagements sinnvoll ist. Dies sollte, wie bereits erläutert, in Abstimmung mit den Stadtwerken Greifswald erfolgen.

Nachstehend werden Standortvorschläge von Unternehmen vorgestellt, an denen die Errichtung von LIS empfohlen wird. Diese werden als sogenannte Point of Sales (PoS) und Point of Interest (PoI) definiert und stellen Orte dar, die aufgrund Ihrer Lage an Orten von Interesse oder des Konsums mit dem (E-)Pkw angefahren werden. Diese verfügen über hohe Stellplatzkapazitäten, die mit LIS ausgestattet werden sollten. Aufgrund der Verknüpfung Parken und Aufenthaltsdauer werden diese Stellplätze auch intensiv von Kunden und Kundinnen bzw. von Besuchern und Besucherinnen genutzt, so dass diese halböffentlichen Standorte priorisiert und nicht durch nahegelegene öffentliche LIS substituiert werden sollten:

- Schönwalde-Center, Ernst-Thälmann-Ring
- Elisenpark, Anklamer Landstraße 1
- Universitätsklinikum Greifswald, Ferdinand-Sauerbruch-Straße
- Zahnklinik, Walther-Rathenau-Straße 42
- Biotechnikum Greifswald/ Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP), Felix-Hausdorff-Straße
- Parkplatz Karl-Liebknecht-Ring, Volksstadion
- Parkplatz Lubminer Platz, Rigaer Straße
- McDonalds, An der Thronpost 1

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurde Bereitschaft geäußert, Flächen zur Verfügung zu stellen. Die Anschaffung und Installation von LIS muss jedoch von dem jeweiligen Flächeneigentümer selbst getragen werden. Durch die Nutzung von Förderprogrammen und durch die Erhebung einer Pauschale zur Nutzung dieser halböffentlichen LIS können Investitionskosten reduziert werden. Alternativ gibt es die Möglichkeit, Flächen im FlächenTOOL des Bundes zu melden und für die Errichtung und Betrieb von LIS interessierten Firmen anzubieten.

8.3 Anwohnerladekonzepte

Die Rahmenbedingungen für das private Laden wurden im Jahr 2020 deutlich verbessert. Mit der KfW-Förderung, der Verkündung des WEMoG, der Änderung des WEG und BGB sowie der Einführung des Gebäudeelektromobilitätsinfrastrukturgesetzes (GEIG) wird die Zugänglichkeit zur Elektromobilität vereinfacht. Voraussetzung dafür ist jedoch die Verfügbarkeit eines Stellplatzes, der sich im privaten Raum befindet. Bewohner*innen ohne eigenen Stellplatz oder Stellplatzmöglichkeiten in Mitbenutzung, welche der Eigentumswohnung bzw. der Mietwohnung zugeordnet sind, sind demnach auf das öffentliche Laden angewiesen. Ladekabel, die vom Grundstück aus über den Gehweg zum Fahrzeug führen, wenn das E-Fahrzeug vor dem Haus im öffentlichen Straßenraum abgestellt wird, sind aus Nutzersicht naheliegend, sollten jedoch aus stadtgestalterischer und baurechtlicher Sicht dringend vermieden werden. Auch ist die Bereitstellung eines privaten Ladepunktes im öffentlichen Raum rechtlich nicht möglich, da Ausstattungen zur Sondernutzung der Allgemeinheit bereitgestellt werden müssen und nicht der privaten Nutzung ausgewählter Personen obliegen dürfen.

Da die Stadt bereits Anfragen für Anwohner-LIS im öffentlichen Raum erhält, werden in diesem Abschnitt Lösungsansätze zur Bereitstellung von Anwohner-LIS vorgestellt. Sollen gleichwertige Zugangsvoraussetzungen für Elektromobilität geschaffen werden, muss eine attraktive Anwohner-LIS gut erreichbar sein und öffentlich bereitgestellt werden.

8.3.1 Lösungsansätze im öffentlichen Raum

Durch die Schaffung von Lademöglichkeiten für Anwohner ohne private Lademöglichkeit kann der Umstieg auf Elektromobilität erleichtert werden, in dem ein bedarfsgerechtes Versorgungsangebot geschaffen wird. Aus Nutzersicht sind folgende Anforderungen an LIS zu erfüllen:

- Reduzierung von Parksuchverkehren
- Finanzielle Förderung der LIS und optimale Einbettung in Straßenbauprojekte sollen den Ladestrompreis möglichst geringhalten
- Keine Schaffung neuer Stellplätze, sondern Ausweisung bestehender Parkflächen für Elektrofahrzeuge
- Wahrnehmung/Sichtbarkeit von LIS

Eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Sicherheit, dass Anwohner ihren E-Pkw bei Bedarf laden können, ist die Möglichkeit einer Reservierung. Daher wird dieser Aspekt näher erläutert.

RESERVIERUNGSMÖGLICHKEIT FÜR VERBESSERTE PLANBARKEIT UND SICHERHEIT

Aus Mobilitätsstudien wird deutlich, dass typische Standzeiten von Pkw in Wohngebieten zwischen 16:00/ 18:00 Uhr abends und 08:00/ 09:00 Uhr morgens liegen⁶⁷. Über Nacht sollten Anwohner*innen verlässlich laden können. Um diese Verlässlichkeit zu schaffen, sind steuernde Elemente notwendig. Einen entscheidenden Hebel stellen dabei preisliche Instrumente im Parkraummanagement dar. Anbieter können in der Zeitspanne von 16:00 bis 21:00 Uhr während der stark nachgefragten Ladezeit eine Blockiergebühr erheben, sofern Ladepunkte über den Ladevorgang hinaus blockiert werden. Anbieter wie EnBW und Maingau nutzen diese preislichen Instrumente, um einer Blockierung von LIS entgegenzuwirken⁶⁸. Eine stärkere Etablierung dieser Blockiergebühren durch weitere Ladestromanbieter wird erwartet. Diese Gebühr kann über Nacht ausgesetzt werden, da die Umparkbereitschaft sinkt und Fahrzeuge über Nacht geladen werden. Grundsätzlich ist eine Differenzierung zwischen Lade- und Parkkosten notwendig, insbesondere, wenn Ladevorgänge an Standorten der GPG vorgenommen werden. Die Überschreitung der Höchstparkdauer sollte dann von der GPG geahndet werden, wie es an konventionellen Parkplätzen auch üblich ist. Mit einer stärkeren Verbreitung von Blockiergebühren, die von Ladestromanbietern erhoben werden können sowie der Kontrolle durch das Ordnungsamt (sofern sich LIS im öffentlichen Raum befindet), kann die Umparkbereitschaft und das Freifahren von Ladepunkten erhöht werden.

Zeitslots für die Anwohner können exklusiv für die LIS-Nutzung zugewiesen werden. Diese exklusive Nutzung macht jedoch die Etablierung eines Buchungs- bzw. Vergabesystems für diese Zeitfenster notwendig. Die Vergabe von Slots kann durch preisdifferenzierte Vergabe erfolgen. Online können diese bspw. gegen Geld gebucht werden. Nutzer können ihre Wünsche für bestimmte Zeiträume auch in einem Ranking eintragen. Die Wünsche werden nach Nutzer und Ranking abgearbeitet. Auch über eine rotierende Los-Vergabe kann die Zuweisung von Ladezeitslots erfolgen. Jeder Nutzer bekommt pro Woche eine fixe Anzahl fester Zeitslots zum Laden zugewiesen. Alle 4 bis 6 Wochen werden die Lose neu vergeben.

All diese Möglichkeiten haben jeweils Vor- und Nachteile. Ein praxisrelevantes System sollte der Zielerreichung, der sicheren Bereitstellung und Verfügbarkeit von LIS, dienen. Das System sollte skalierbar sein, sodass auch im wachsenden Nutzerkreis eine Durchführbarkeit gewährleistet ist. Die Lenkung beliebter und unbeliebter Zeiten ist durch Preissetzung steuerbar. Preisdifferenzierte Ladesysteme stellen eine Herausforderung dar, da somit auch das indirekte Erkaufen eines Stellplatzes erfolgen kann, auch wenn kein Ladebedarf besteht. Wird ein Ladepunkt nicht oder der Stellplatz nur zum Parken genutzt, kann dies für eine Abnahme der Akzeptanz bei anderen Nutzern führen. Um dieses Problem zu lösen, kann eine Verrechnung der Reservierungsgebühr mit dem Ladestrom erfolgen, in dem eine Mindestabnahmemenge festgeschrieben wird. So werden Nutzer ohne Ladebedarf mit zusätzlichen Kosten belastet. Ladeslots über Tag haben eine geringe Reservierungsgebühr, somit muss in dieser Zeit weniger Strom abgenommen werden. Zu kritischen Zeiträumen ab 16 Uhr sollte die Reservierungsgebühr erheblich höher gesetzt werden, damit die Lademöglichkeit auch nur von Fahrzeugen genutzt wird, die tatsächlich Ladebedarf haben und Strom abnehmen. Zwischenladungen werden somit an alternativen Ladeorten substituiert und der Missbrauch von Stellplätzen kann reduziert werden. Um dieses Reservierungssystem einzusetzen, sollten folgende Rahmenbedingungen gesetzt werden:

- Maximale Vorbuchzeit
- Anzahl reservierbarer Slots
- Erlaubte maximale Standzeit und Ladedauer differenziert nach Tag und Nacht
- Mindestabnahmemenge nach Tag und Nacht
- Ggf. Bußgelder bzw. zusätzliche Gebühren bei Regelbrüchen

⁶⁷ BMVI (2017)

⁶⁸ Vgl. Electrive.net (2020)

Wird LIS an hoch frequentierten Standorten geplant, sollte die Möglichkeit zur Reservierbarkeit im Vorfeld geprüft werden. Darüber hinaus befindet sich auch ein Teil der o.g. vorgeschlagenen Standorte im Besitz der Greifswalder Parkraumbewirtschaftungsgesellschaft mbH (GPG), die im Zuge des LIS-Ausbaus eine relevante Rolle spielen. Gemeinsam mit den SWG sollten gemeinsame Gestaltungsmöglichkeiten diskutiert werden.

LADEN IM ÖFFENTLICHEN STRAßENRAUM

Das Laden entlang von Parallel- und Schrägparkbuchten ist grundsätzlich möglich. Dennoch sollten bestimmte Anforderungen erfüllt und berücksichtigt werden. Die Ladebuchsen von E-Fahrzeugen befinden sich je nach Modell vorn oder seitlich am Fahrzeug. Für Parallelparkbuchten stellt das eine Herausforderung dar, da Ladekabel teilweise in den Verkehrsraum ragen und diesen beeinträchtigen können. Es ist dahingehend auf ausreichende Platzverhältnisse zu achten. Aufgrund einer hohen Zugänglichkeit, die gegeben sein sollte, eignen sich Schrägparkbuchten eher, um das Laden im öffentlichen Parkraum zu ermöglichen. Bei Parallelparkbuchten bestehen Einschränkungen, da oftmals eine einheitliche Parkrichtung vorgegeben ist und so ausreichende Kabellängen und ggf. Übertragungen des Kabels in den Verkehrsraum möglich sein können, sollte sich bspw. die Ladesäule am hinteren Fahrzeugende und die Ladebuchse im vorderen Fahrzeugbereich befinden.

Darüber hinaus sind Einschränkungen der Gehwege und eine Überfrachtung des öffentlichen Straßenraums Auswirkungen, wenn LIS dort errichtet wird. Somit sollte die Errichtung von LIS an größeren Parkplätzen stets priorisiert werden und nur in Ausnahmefällen auf den Straßenraum zurückgegriffen werden. Dieser Ausnahmefall besteht in der UHGW in der Fleischervorstadt. Bis 2025 sollte in diesem Stadtteil LIS vorrangig für Anwohner errichtet werden. Es sollte darüber hinaus weiterhin geprüft werden, ob dritte Akteure, die Einzelhandelsunternehmen im Quartier, LIS errichten und damit diesen Ladebedarf ggf. decken können. Es konnten folgende Standorte identifiziert werden, an denen LIS errichtet werden kann:

- Bleichstraße, Karl-Krull-Grundschule
- Lange Reihe, Karl-Krull-Grundschule
- Erich-Böhmke-Straße

Eine Verschiebung des Ladebedarfes im Umkreis von 300 m ist durchaus möglich. Es wird empfohlen, in der Fleischervorstadt zwei bis vier Ladepunkte bereits bis 2025 zu errichten. Aufgrund der öffentlichen Parkplatzbestände, die sich ausschließlich im öffentlichen Straßenraum befinden, sollte auf diesen zurückgegriffen werden. Es wird empfohlen, dass die Stadt Greifswald online Standortwünsche der Bevölkerung abfragt und auf bestehende Lademöglichkeiten im Stadtgebiet verweist. Werden Standortwünsche mehr als 10-mal benannt, sollte ein Ausbau mit den SWG thematisiert werden. Eine Herausforderung besteht darin, dass die SWG vorrangig LIS an wirtschaftlich attraktiven Standorten ausbauen möchte und so nicht jedem Wunschstandort nachgegangen werden kann, an dem ggf. nur eine geringe Auslastung mit ein bis zwei Ladevorgängen pro Tag bzw. Ladevorgänge über Nacht mit geringen Ladeleistungen erwartet werden. Aufgabe der Stadt ist es dann, koordinierend zwischen Standortwünschenden und SWG zu vermitteln und ggf. die Wirtschaftlichkeitslücke zu schließen und sich finanziell an den Ausbaurkosten zu beteiligen.

LADHUBS

Im Laufe der Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen kann der Ausbau von Ladehubs am Rand von dicht besiedelten Quartieren in Planungen einbezogen werden. Ladehubs stellen zentrale Ladeorte dar, an welchen mehrere Ladepunkte (5-10) zur Verfügung stehen. Damit ist eine hohe Sichtbarkeit gegeben, Mitnahmeeffekte, wie das Laden ohne bestehenden Ladebedarf als Parkplatz, und der Parksuchverkehr können reduziert werden. In Quartieren mit hohem Parkdruck und einem hohen Motorisierungsgrad kann die Hub-Planung langfristig umgesetzt werden. Im Bebauungsplan 119 und 55 werden durch die Entwicklung neuer Quartiere im Stadtgebiet bereits Mobilitätsstationen geplant, welche auch die Errichtung von Ladeinfrastruktur berücksichtigen.

So ein Ladehub ist am Rand des Quartiers Fleischervorstadt möglich. Im Rahmen des Konzeptes wurden Standorte für die Realisierung eines Ladehubs untersucht. Es konnten drei mögliche Standorte identifiziert werden:

- Turnhalle Regionalschule „Ernst-Moritz-Arndt“ (Arndtstraße 36)
- Parkhaus Martin-Andersen-Nexö-Platz
- Parkplatz Hansering

An diesen Standorten können 3–4 Stellplätze für E-Pkw ausgewiesen und mehrere Ladepunkte errichtet werden. Diese Umsetzung sollte langfristig erfolgen und der tatsächliche Ladebedarf im Quartier erfragt werden. Bis zum Jahr 2030 werden in der Fleischervorstadt ca. 46 Ladevorgänge pro Tag erwartet, wovon 16 Ladevorgänge auf das Anwohnerladen fallen. Die notwendige Ladeleistung orientiert sich dabei am Nutzerverhalten. Die Standzeiten sind sowohl für kürzere als auch für längere Standzeiten über Nacht vorgesehen. Die Bereitstellung von AC-Ladeleistungen bis 22 kW ist ausreichend, da so eine Preissetzung erfolgen kann, die für die Nutzer attraktiv ist und zur regelmäßigen Nutzung anreizt.

Insbesondere für den geplanten Bau des Parkhauses sollte die Öffnung eines Parkhausteils für Anwohner (mit E-Fahrzeugen) thematisiert werden. Da sich die Ausbaupläne für das Parkhaus aktuell noch im Anfangsstadium befinden, sollte die Bedeutung des Parkhauses als Ladeort unbedingt die notwendige Aufmerksamkeit bekommen und ein attraktives LIS-Angebot eingeplant werden.

8.3.2 Lösungsansätze im privaten Raum

Da die Flächenverfügbarkeiten im öffentlichen Raum begrenzt sind und die Errichtung privater Ladepunkte in Form von Wallboxen unter Exklusivnutzung begrenzt ist, sind ebenfalls Lösungsansätze für das Anwohnerladen im privaten Raum notwendig. So können bspw. Stellplätze von Unternehmen, die tagsüber geöffnet sind, in den späten Abend- bzw. Nachtstunden für Anwohner*innen geöffnet und diesen die entsprechende LIS zur Verfügung gestellt werden.

Die konkrete zeitliche Auslegung der Freigabe muss sich dabei aus der primären Nutzung der Parkfläche und den damit verbundenen Öffnungszeiten ergeben. Für das Wochenende sind ggf. angepasste Zeiten notwendig. Die Erschließung nicht permanent belegter Parkflächen, deren Nutzung gesteuert werden kann, für LIS ist daher sehr sinnvoll und eine Zweitnutzung sollte in Erwägung gezogen werden. Dies betrifft sowohl städtische Flächen als auch Flächen privater Eigentümer*innen.

Für Anwohner*innen in dicht besiedelten Quartieren, die ein Elektrofahrzeug besitzen oder anschaffen möchten, bedarf es teilweise nahegelegener Ladeinfrastruktur in Wohnortnähe. Kombinierte Park- und Ladevorgänge bieten sich insbesondere über Nacht an. Das Laden an öffentlicher Ladeinfrastruktur, beim Arbeitgeber oder an anderen Aufenthaltsorten stellt zwar eine Alternative zum Laden über Nacht dar, ist jedoch nicht für alle Nutzer*innen zuverlässig möglich.

Benötigt werden Stellplätze im privaten Raum mit einer direkten Fahrzeug- oder Berechtigtenzuordnung. Eine Exklusivität muss vorliegen, d.h. die Nutzer*innen benötigen einen eigenen Stellplatz, der zu den vereinbarten Zeiten sicher verfügbar ist. Die vereinbarten Nutzungszeiten sollten sich am Tagesrhythmus orientieren. Nutzungszeiten von 17:00/18:00 Uhr bis 07:00/08:00 Uhr an Werktagen decken i.d.R. relevante Anteile ab. Die konkrete zeitliche Auslegung des Freigebens eines Stellplatzes muss sich dabei aus der primären Nutzung der Parkfläche ergeben. Neben den größeren Einzelhandelsstandorten sind hier auch Schulparkplätze oder Mitarbeiterparkplätze größerer Unternehmen zu berücksichtigen, wenn deren primäre Nutzungszeiten mit den Ladezeiten der Anwohner*innen ergänzt werden können. Beispielsweise sind bei Schulflächen diese Nutzungszeiten durch die Arbeitszeiten der Lehrkräfte bedingt. Für das Wochenende können hier ebenfalls angepasste Zeiten festgelegt werden.

Benötigt wird an den Stellplätzen eine Ladeinfrastruktur, die das Laden über Nacht ermöglicht. Dazu sind Ladeleistungen bis 3,7 kW ausreichend. Ein Lastmanagement führt bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor von sechs, der für Quartiersladen aus Projektversuchen⁶⁹⁷⁰ angenommen werden kann, zu den maximalen Ladeleistungen (AC) der Fahrzeuge. Damit sind bei einer Standzeit der Fahrzeuge von 10 h Vollladungen oder mindestens 37 kW möglich, was einer Reichweite von 200 km entspricht. Bei einem höheren Ladebedarf kann ergänzend öffentliche Ladeinfrastruktur genutzt werden.

Das FlächenTOOL des Bundes bietet Flächeneigentümern die Möglichkeit, ihre Liegenschaften für die Errichtung von LIS anzubieten. Interessierte Investoren und Investorinnen können sich dann direkt über das Tool bei Liegenschaftsbetreibern melden. Aktuell gibt es noch keine Eintragungen für die UHWG, weshalb das Tool intensiver beworben werden sollte. Investor*innen können die SWG, die Stadt Greifswald, externe Unternehmen oder auch Privatpersonen sein. Ein relevanter Anwendungsfall könnte der Zusammenschluss von Anwohner*innen darstellen, die auf das Laden im öffentlichen Raum angewiesen sind und auf einer privaten Fläche Wallboxsharing etablieren könnten. Mit dem FlächenTOOL wird die Möglichkeit geschaffen, Anbieter und Nachfrager zusammenzubringen. Für eine Umsetzung kann dann bspw. ein Pachtvertrag geschlossen werden. Auch kann die Stadt gemeinsam mit den SWG als Investoren solche Sharingkonzepte vorbereiten, um auf Nachfrage freie Kapazitäten einer Sharinggemeinschaften vermitteln zu können. Eine Umsetzung als Pilotprojekt wird empfohlen, um die Potenziale des FlächenTOOLS und die lokalen Aktivitäten sinnvoll miteinander zu verknüpfen.

MÖGLICHE UMSETZUNG ZUR ÖFFNUNG PRIVATER STELLPLÄTZE

Nachfolgend sind die konkreten Umsetzungsmaßnahmen benannt. Folgende Punkte müssen zwingend technisch bereitgestellt bzw. eingerichtet werden, damit diese Doppelnutzung privater Parkflächen und die Freigabe für Dritte funktionieren kann:

- Verifizierungsmöglichkeit (Chip etc.),
- Zugangsschranke oder ähnliche Beschränkung,
- Auswertungsmöglichkeit der Ein- und Ausfahrt und deren zeitliche Beschränkung/ Ausnahmen,
- Lademöglichkeit an den Stellplätzen
- Einhaltung der Grenzwerte für Lärm laut BImSchG

Ein mögliches Szenario wird nachfolgend dargestellt. Eine Servicegesellschaft, d.h. ein Dritter, mietet die Stellplätze für die zu vereinbarenden Zeiträume von der Stadt an. Es werden folgende technische Voraussetzungen getroffen:

- Fernsteuerbare Schranke/Tor mit (Internet-)Zugang und Öffnung via Chip/App,
- Ladeinfrastrukturausbau – Wallboxen,
- Prüfung der Brandlast – Installation von Brandmeldern.

Das vertragliche Konstrukt muss Lösungen für folgende Ausnahmen vorsehen:

- Sonderbedarf an den Flächen durch Hauptnutzer*innen über den Tagesverlauf (je nach Standort Schüler*innen/Lehrer*innen oder Kundschaft an Einzelhandelsstandorten)
 - Lösung: Kontingent an festen Tagen – analog Service-Level-Agreement-Vereinbarungen bei Kommunikationsdiensten
- Überschreitung der Standzeit durch die Anwohner*innen mit Elektrofahrzeugen
 - Lösung: steigende Gebühren/Bußgelder bei Überschreitungen und Vertragskündigung

69 Vgl. Netze BW (2020)
70 Vgl. ENSO (2017)

Für die Kommunikation und Abrechnung bedarf es einer einfachen Applikation, die Sperrungen ankündigt und per Push-Benachrichtigung am betreffenden Tag daran erinnert. Die Vermietung basiert auf einem Mietpreis je Monat für den Stellplatz. Da die Ladesäulen der SWG an ein Backend angeschlossen sind, kann der Strom nach kWh abgerechnet werden

Damit diese Freigabe von bisher zufahrtsbeschränkten Standorten funktioniert, ist die Initiierung eines solchen Pilotprojektes in Greifswald denkbar. Die Stadt muss proaktiv auf Flächeneigentümer zugehen und Anreize schaffen, Teil des Pilotprojektes zu werden. Die Erfahrungen sollten öffentlichkeitswirksam geteilt und ggf. mehrere Standorte nach einem solchen Prinzip freigegeben werden. Die Universität Greifswald hat im Bereich der Friedrich-Loeffler-Straße/Wollweberstraße Stellplätze für Teile ihres Fuhrparks in einem beschränkten Bereich, die für eine Öffnung für Dritte außerhalb von Nutzungszeiten geprüft werden könnten.

COMMUNITY-LÖSUNGEN

Sind der Universitäts- und Hansestadt Greifswald private Flächen bekannt, die gepachtet werden können, so können diese für privates LIS-Sharing vorbehalten werden. Für diese Flächen werden Pachtverträge erstellt. Die Pacht sollte zu Beginn für ca. zwei Jahre von der Stadt übernommen werden. Interessierten Bürger und Bürgerinnen kann so ein Angebot geschaffen werden, einen E-Stellplatz zu mieten, der für einen beschränkten Nutzerkreis zugänglich ist. Es wird empfohlen, in einem ersten Schritt das Interesse der Bürger und Bürgerinnen zu eruieren und auf Basis dessen die Auswahlkriterien festzulegen. Bei einem kleinen Nutzerkreis kann die Auswahl direkt nach Interesse erfolgen. Bei einem größeren Nutzerkreis sollten die Stellplätze verlost werden.

Für die Errichtung der LIS können sich interessierte Nutzer*innen zusammenschließen, so dass eine gemeinsame Nutzung von LIS möglich ist. Diese LIS wird gemeinsam durch die Bürger*innen finanziert und genutzt. Es gibt eine Zugangsbeschränkung via Ladekarte oder Ladechip, so dass eine Fremdnutzung durch Dritte nicht erfolgen kann.

Die Stadt hat jedoch die Möglichkeit so ein Pilotprojekt proaktiv voranzutreiben und selbst die Stellplätze mit LIS ausstatten. Gegen eine monatliche Stellplatzmiete und die Kostenabrechnung nach kWh kann so eine Refinanzierung erfolgen. Die Kommunikation und Organisation kann im Rahmen eines regelmäßig stattfindenden Termins im Rahmen eines E-Mobilität-Stammtisches bzw. eines Netzwerktreffens erfolgen und die Bereitschaft der Nutzer*innen erfragt werden. Wichtig ist, dass die Stadt hier keine Flächenumwidmung zur Schaffung neuer Parkplätze vornimmt, sondern bestehende private Stellflächen nutzt, um Anwohner*innen ohne eigenen Stellplatz ein Angebot zu unterbreiten, einen festen Ladeort zu haben. Es besteht kein täglicher Ladebedarf, so dass die geteilte Nutzung eines bekannten Nutzerkreises Ladesicherheit schaffen kann.

Der Vorteil dieses Ansatzes besteht darin, dass eine Exklusivität von LIS geschaffen werden kann und die Nutzer*innen nicht auf das Laden im öffentlichen Raum angewiesen sind. Die Organisation und Einigung über die Finanzierung wird von den Bürger*innen übernommen. Die Stadt kann jedoch mit der Bereitstellung der Flächen als Pilotprojekt, ein Angebot schaffen, um gleichwertige Zugangsvoraussetzungen für E-Pkw-Nutzer*innen ohne eigenen Stellplatz zu schaffen.

8.4 Zusammenfassung

Um die Flächenpotenziale dritter Flächeneigentümer zu nutzen und den LIS-Ausbau voranzutreiben, ist die Sensibilisierung der Akteure durch die Stadt von höchster Relevanz. Die Stadt selbst hat geringen Einfluss auf die Ausbauaktivitäten dritter Akteure. Sie sollte diesbezüglich folgende Aufgaben wahrnehmen:

- Identifizierung und gezielte Ansprache relevanter Akteure,
- umfassende Sensibilisierung für die Nutzung von Elektrofahrzeugen,

- regelmäßige Erfassung von städtischen Entwicklungen im Bereich Elektromobilität (Anzahl an E-Pkw, Anzahl an Ladestationen) und Weitergabe an die entsprechenden Akteure,
- Bewerbung des FlächenTOOLS,
- Kenntnis relevanter gesetzlicher Rahmenbedingungen und Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene,
- Organisation von Informationsveranstaltungen und Beratungsangeboten,
- öffentlichkeitswirksame Kommunikation von Aktivitäten im Bereich Elektromobilität in der Stadt Greifswald,
- Vermittlung zwischen LIS-ausbauenden Unternehmen und Energieversorgern.

Um Anwohner*innen ohne privaten Stellplatz eine höhere Ladesicherheit zu schaffen, treiben die SWG den öffentlichen LIS-Ausbau im Stadtgebiet voran, so dass das Laden im öffentlichen Raum eine attraktive Lösung darstellt. Zusätzlich kann die Stadt Standortwünsche erfassen und bearbeiten. Da jedoch auch das Laden beim Arbeitgeber oder entlang von alltäglichen Wegen möglich ist, ist es nicht zielführend, eine 1:1-Bereitstellung von Ladelösungen umzusetzen. Die Förderung der KfW-Bank ist das erste Förderprogramm, welches private Wallboxen bzw. Ladepunkte fördert. Bis 2025 sind weitere Förderaufrufe zu erwarten, die private LIS an Nicht-Wohngebäuden forcieren. Somit können auch private Garagen- oder Parkplatzbetreiber motiviert und aktiviert werden, LIS auszubauen. Lösungen für private Wallboxen im öffentlichen Raum, wie Kabelbrücken über Gehwege finden zwar aktuell in einigen Städten Anwendung, sind aber aus stadtplanerischer und baulicher Sicht nicht haltbar und stellen keine langfristige Lösung dar.

9 Privilegierungsmöglichkeiten von E-Fahrzeugen im Stadtgebiet

Allein die Anzahl an E-Fahrzeugen und erwarteten Ladepunkten zu kennen, ist nicht ausreichend, um Elektromobilität in der Stadt Greifswald zu etablieren. Der Stadt kommt die Aufgabe zu, passende Rahmenbedingungen zu schaffen, den LIS-Ausbau zu steuern und zu koordinieren. Es bestehen stadtplanerische Instrumente sowie rechtliche Rahmenbedingungen, welche die Stadt Greifswald nutzen und ausschöpfen kann. In diesem Kapitel werden diese Möglichkeiten vorgestellt und Handlungsempfehlungen für die UHGW gegeben. Darüber hinaus werden Aufgaben für die Ämter der Stadtverwaltung und die weiteren beteiligten Akteure im Stadtgebiet definiert. Eine Kommunikation und Einigkeit zur LIS-Strategie in der Hansestadt ist notwendig, um Elektromobilität nachhaltig und effizient zu etablieren.

Aus den klimapolitischen Zielsetzungen, die in Kapitel 1 dargelegt wurden, leitet sich die Notwendigkeit ab, Elektromobilität zu fördern. Am 5. Juni 2015 verabschiedete die Bundesregierung das **Elektromobilitätsgesetz (EmoG)**, welches bis zum 31. Dezember 2026 befristet ist. Ziel ist es, durch die Gestaltung von straßenverkehrlichen Anreizen die Nutzung von E-Fahrzeugen attraktiver zu gestalten und dadurch den Markthochlauf voranzutreiben. Besonders die Reservierung von Sonderparkflächen für E-Fahrzeuge an Ladestationen hatte zuvor keine rechtssichere Grundlage.⁷¹

Die Stadt Greifswald besitzt hierbei deutliche Handlungsmöglichkeiten, um E-Fahrzeuge gegenüber konventionellen Antrieben zu privilegieren. Dabei handelt es sich sowohl um nicht-monetäre Anreize (Reservieren von Parkflächen) als auch um monetäre Anreize (Reduzierung oder kompletter Erlass der Parkgebühren). 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, den bestehenden Konzepten bezüglich des Parkraummanagements und den finanziellen Möglichkeiten abgeglichen werden müssen.

Der § 3 Abs. 4 (Bevorrechtigungen) des EmoG beschreibt vier **Privilegierungsmöglichkeiten**:

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

In den folgenden Abschnitten werden die Privilegierungsmöglichkeiten erläutert sowie Vor- und Nachteile dieser herausgearbeitet.

9.1 Parkbevorrechtigung/ Ausweisen von Sonderparkplätzen für Elektrofahrzeuge

Gemäß § 3 Abs. 4 Nr. 1 EmoG liegt es im Entscheidungsspielraum der Straßenbaubehörde, neue oder bestehende Stellplätze exklusiv für gekennzeichnete E-Fahrzeuge zu reservieren - unabhängig davon, ob sich die Stellflächen an LIS befinden. Kommunen haben meist große Schwierigkeiten, geeignete Parkflächen auszuweisen, denn in den meisten Städten besteht ein erheblicher Parkdruck. Das Ausweisen von exklusiven Parkflächen für E-Fahrzeuge würde diese Situation verschärfen und zu vermehrten Parksuchverkehren führen.⁷² Parkflächen für E-Fahrzeuge in der Innenstadt würden die Attraktivität erhöhen, die Innenstadt mit dem E-Fahrzeug zu besuchen, jedoch wiederum Verkehr induzieren. Die Stadt Greifswald erarbeitet mit dem „Verkehrskonzept Innenstadt“

⁷¹ vgl. Harendt et al. (2018)

⁷² vgl. Harendt et al. (2018)

gegenwärtig Lösungsvorschläge zur Reduzierung des MIV im Innenstadtbereich und zur Stärkung des Umweltverbundes. Da mit dem Verkehrskonzept mittelfristig eine Reduzierung von Parkflächen in der Innenstadt vorgesehen ist, sollte die Errichtung von Sonderparkflächen gebündelt in der Tiefgarage am Marktplatz, am DomCenter und am Parkplatz Hansering erfolgen. Darüber hinaus stehen mit dem Parkplatz Museumshafen weitere größere Parkräume zur Verfügung, von denen aus die Innenstadt fußläufig gut erreichbar ist.

Für die Reservierung der Parkflächen ist eine **rechtssichere Beschilderung** notwendig. Allgemein geht die Straßenverkehrsordnung (StVO) von dem Grundsatz aus, so wenige Verkehrszeichen wie möglich anzuordnen, um den Straßenraum vor Überfrachtung und sogenannten „Schilderwäldern“ zu schützen. Dies entspricht den Zielen der Stadtgestaltung und des Denkmalschutzes, das Erscheinungsbild des öffentlichen Straßenraumes in Greifswald zu bewahren und vor Überfrachtung 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 Ladestationen für E-Fahrzeuge integriert.

Da im EmoG keine Vorgehensweise festgelegt ist, ist es dem Landesrecht überlassen, wie die **Sanktionierung** vorzunehmen ist und unter welchen Voraussetzungen Abschleppmaßnahmen für Falschparker eingeleitet werden. Bei Falschparkern kann es sich um Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, aber auch um E-Fahrzeuge handeln, welche Ladestationen blockieren, ohne zu laden. Mit der Novellierung der StVO vom 28.04.2020 wurde das Verwarngeld für unberechtigtes Parken auf einem Parkplatz für E-Fahrzeuge auf 55 Euro angehoben⁷³. Im Falle einer Fehlbelegung eines Stellplatzes ist nur der Eigentümer bzw. dessen Beauftragter berechtigt, das Fahrzeug abschleppen zu lassen. Im öffentlichen Verkehr ist dafür die Polizei zuständig. Um Elektromobilität als Teil einer nachhaltigen Mobilitätslösung zu etablieren und Nutzern Ladesicherheit zu schaffen, ist ein konsequentes Vorgehen gegen Falschparker und Blockierer von Ladepunkten notwendig.

Zur Durchsetzung der Sanktionierung dient die rechtssichere Beschilderung. Nach der Erprobung durch einige Kommunen bewirkten zudem in Kombination mit Bodenmarkierungen einen positiven Effekt auf die Reduzierung der Fehlbelegungen.⁷⁴ Straßenmarkierungen sind grundsätzlich sparsam und in der Regel weiß anzubringen. Falls es erforderlich ist, sind auch farbliche Bodenmarkierungen möglich⁷⁵. Die Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen (BAV) gibt für Zuwendungsempfänger für geförderte LIS Hinweise zur Bodenmarkierung und Beschilderung im öffentlichen Straßenraum. Bei der Bodenmarkierung ist die Darstellung eines schwarzen E-Fahrzeuges auf weißem Grund notwendig ist, im nicht öffentlichen Straßenraum hingegen ein weißes E-Fahrzeug auf grünem Grund. Die Bodenmarkierung sollte jeweils die komplette Fläche eines Stellplatzes umfassen. Um später nicht eine Vielzahl an unterschiedlichen Beschilderungen bzw. Bodenmarkierungen vorzufinden, sollte an einer einheitlichen Markierung und Beschilderung festgelegt werden. Ggf. eignen sich zwei Gestaltungsrichtlinien, die für Bereiche im Denkmalschutz und außerhalb dieser Bereiche Anwendung finden (vgl. Kapitel 11.2.2.3).

9.2 Ausnahmen für Elektrofahrzeuge bei Zu- und Durchfahrtsverboten

§ 3 Abs. 4 Nr. 3 EmoG erlaubt es den Kommunen, für E-Fahrzeuge Ausnahmen bei Zufahrtsbeschränkungen und Durchfahrtsverboten auf öffentlichen Wegen oder Straßen einzuräumen. Auch dies liegt im Entscheidungsspielraum der Straßenbaubehörde der Stadt.

Die Zunahme des Wirtschaftsverkehrs stellt Kommunen vor neue Herausforderungen. Durch das Wachstum von Lieferungsleistungen steigt das Verkehrsaufkommen. Diese Entwicklung konkur-

⁷³ vgl. BMVI, 2020

⁷⁴ vgl. Harendt et al. (2018)

⁷⁵ § 39 Abs. 5 S. 2 StVO

riert daher mit den Zielsetzungen der Verkehrsreduzierung und der CO₂-Senkung. So hat die Europäische Kommission beschlossen, dass Strategien entwickelt werden sollen, um eine CO₂-freie Stadtlogistik bis 2030 voranzutreiben.⁷⁶ Im gewerblichen Bereich kann das EmoG die Etablierung der Elektromobilität innerhalb der Stadtlogistik vorantreiben. Dies betrifft Kurier-, Express- und Paket-Dienste (KEP-Dienste) mit Nutzfahrzeugen sowie Handwerker und Gewerbebetreibende, welche für ihre dienstlichen Wege in der Regel Pkw verwenden. Aufgrund ihrer begrenzten Einsatzgebiete, ihrem verhältnismäßig geringen Warengewicht und den An- und Abfahrtsvorgängen⁷⁷ ist der Einsatz von E-Fahrzeugen besonders bei KEP-Diensten sinnvoll. 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 von KEP-Diensten auf E-Fahrzeuge gesetzt werden. So haben erste Projekte in Deutschland, aber auch in den Niederlanden oder England gezeigt, dass durch die erweiterten Lieferzeiten in verkehrsärmeren Zeiten nicht nur Zeit, sondern auch Kosten und Schadstoffemissionen minimiert werden konnten. Grundvoraussetzung sollte dabei jedoch immer die Belieferung mittels E-Fahrzeugen sein, da strenge Richtlinien für Lärmemissionen herrschen und diese nur mit E-Fahrzeugen eingehalten werden können. Durch die Einsparungen der Lieferkosten können, aus Unternehmenssicht, die Anschaffungskosten der teuren Fahrzeuge schneller amortisiert werden.⁷⁸

Dennoch wird von vielen Kommunen die Aufhebung von Nachtlieferverboten für E-Fahrzeuge 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 (Umschlagstechnik) und Anweisungen an die Mitarbeiter*innen können dennoch die Grenzwerte für Lärmmissionen eingehalten werden.

Die Aufhebung von Zufahrtsverboten für E-Fahrzeuge in Fußgängerzonen wird von vielen Kommunen kritisch bewertet. Die Fußgängerzonen dienen der Aufenthaltsqualität und dem Schutz der Fußgänger. Jedoch könnte eine Aufhebung für Handwerker eine Erleichterung sein und einen Anreiz darstellen, wenn diese dienstliche Tätigkeiten bei Privatpersonen ausführen.⁷⁹ Diese Maßnahme sollte jedoch auf drei Jahre zeitlich begrenzt durchgeführt werden.

9.3 Reduzierung oder Verzicht auf die Parkgebühren von Elektrofahrzeugen

Entsprechend § 3 Abs. 4 Nr. 4 EmoG kann die Straßenbaubehörde der Stadt eine Reduzierung oder einen kompletten Verzicht der Parkgebühren für E-Fahrzeuge veranlassen. Aufgrund der aktuell hohen Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen werden die Reduzierung oder der Verzicht der Parkgebühren von den E-Fahrzeugnutzern äußerst positiv bewertet. Die Parkflächen in Bereichen der angeordneten Parkraumbewirtschaftung müssen durch eine rechtssichere Beschilderung gekennzeichnet sein⁸⁰. Die Kosten für die Beschilderung muss durch die Stadt finanziert werden. Dies kann allerdings nur auf den Flächen erfolgen, die sich in kommunaler Hand befinden. Auf Parkflächen der GPG ist dies nicht ohne weiteres möglich. Durch den Verzicht auf Parkgebühren kommt es jedoch zu einer finanziellen Belastung, welche die Stadt tragen muss. Mit dem Ziel, das Verkehrsaufkommen im Innenstadtbereich zu verringern, geht perspektivisch eine Erhöhung der Parkgebühren einher, da so die Attraktivität des MIV geschwächt wird. Es wird empfohlen, E-Pkw aus dieser Erhöhung bis 2025 auszuschließen.

76 vgl. Europäische Kommission (2011)

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

78 vgl. Aichinger (2014)

79 vgl. Harendt et al. (2018)

80 § 13 Abs. 2 S. 2 StVO

Häufig wird daher ein Aufkleber an den Parkautomaten als kostengünstige, praktikable Variante befestigt, der die E-Fahrzeugnutzer darauf hinweist, dass diese allgemein mit Auslage einer 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 jedoch nicht rechtskonform mit der StVO, werden aber im Hinblick auf die StVO- Novellierung toleriert.⁸¹

Um kurzfristig den Markthochlauf für Elektromobilität in Greifswald zu fördern, kann eine Parkgebührenbefreiung für E-Fahrzeuge während des Ladevorgangs und maximal auf vier Stunden begrenzt, beschlossen werden. Diese Befreiung sollte jedoch bis maximal 2025 befristet werden. Die Parkgebührenbefreiung gilt nur im öffentlichen Raum. Standorte der GPG, welche eigene Regeln für Flächen in ihrem Eigentum definieren kann, wären davon nicht betroffen. Für eine Parkgebührenbefreiung für E-Pkw auf öffentlichen Verkehrsflächen ist eine Änderung der Parkgebühren-Verordnung der UHGW notwendig.

9.4 Stellplatzsatzung

Auf Grundlage der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) können die Kommunen den Stellplatzbau, d.h. die grundsätzlich erforderliche Zahl, Größe und Beschaffenheit der Stellplätze oder Garagen für Pkw und Abstellmöglichkeiten für Fahrräder beim Neu- oder Umbau bzw. der Nutzungsänderung, durch **Satzung** regeln⁸². Diese dient dazu, öffentliche Flächen für den ruhenden Verkehr vorzuhalten und genügend halböffentliche und private Flächen für den ruhenden Verkehr zu schaffen. Ziel ist es, über die Menge der verfügbaren Stellplätze und deren Beschaffenheit Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bürger*innen und auf eine nachhaltigere Stadtgestaltung zu nehmen. Langfristig betrachtet sollte dies in Kombination mit dem Ausbau alternativer Verkehrsmittel zur MIV-Reduzierung führen. Die Stellplatzsatzung ist daher ein wichtiges Instrument in der Stadt- und Verkehrsplanung. Die UHGW hat mit der Stellplatz- und Fahrradabstellplatzsatzung vom 21.02.2019 bereits von diesem Instrument Gebrauch gemacht.

Für einen staatlichen Eingriff bedarf es einer Ermächtigungsgrundlage. Diese findet sich für die kommunale Satzung zu Stellplätzen und Abstellmöglichkeiten für Fahrräder in § 49 Abs. 1 i.V.m. § 86 Abs. 1 Nr. 4 LBauO M-V. Diese Regelung sieht jedoch Ladeinfrastruktur nicht ausdrücklich vor. In § 58 Abs. 1 sollen Bauaufsichtsbehörden zu künftigen Nutzungsmöglichkeiten von Anlagen, insbesondere durch Elektromobilität, hinwirken. Eine konkrete Benennung von LIS ist zeitnah vorgesehen. Kommunen in Mecklenburg-Vorpommern erhalten dann die Möglichkeit, neben Bebauungsplänen und Verträgen den Bau von LIS durch Stellplatzsatzung verbindlich zu integrieren und langfristig zu fördern⁸³. 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 die Sonderabschreibung für Wohnbauvorhaben nach § 7b Einkommenssteuergesetz (EStG), die noch bis Ende 2021 befristet ist und steuerliche Anreize und in diesem Zusammenhang bezahlbaren Wohnraum fördert. Erfolgt die Nachrüstung mit einer Ladesäule im Zuge einer Sanierung, müssen die Kosten für die LIS von den Bauherren getragen werden. Hinzu kommen weitere Kosten für z. B. Durchbrüche, Kabelverlegungen oder Anschlüsse. Daher wird es empfohlen, bereits bei Neubauten eine Nachrüstung mit einzuplanen, da dies wesentlich kostengünstiger ist. Ebenso können bei einer späteren Nachrüstung rechtliche Hürden (z. B. Besitzverhältnisse) bestehen, die einen Ausbau schwierig gestalten.

⁸¹ vgl. § 13 Abs. 2 S. 2 StVO

⁸² §§ 49, 86 Abs. 1 Nr. 4 LBauO M-V

⁸³ HafenCity Universität Hamburg (2018)

Nunmehr sind Ladestationen in der Landesbauordnung namentlich erwähnt, so dass rechtliche Unsicherheiten, inwieweit Ladeinfrastruktur unter die Nebenanlagen im öffentlichen Raum zählt, abgebaut werden. Die LBauO M-V wurde jüngst durch das 4. ÄndG LBauO M-V aus dem Jahr 2021 überarbeitet. Gemäß § 61 Abs. 1 Nr. 15 b) LBauO M-V werden Ladestationen für Elektromobilität und die damit verbundene Änderung der Nutzung ausdrücklich als verfahrensfreie Bauvorhaben deklariert.

Die aktuelle Stellplatzsatzung in Greifswald ist seit dem 19.03.2019 in Kraft. Die Stellplatzsatzung der Stadt Greifswald sollte so angepasst werden, dass die Vorgaben des GEIG als Mindestvorgaben berücksichtigt werden und bei der Errichtung von Wohn- und Nichtwohngebäuden LIS bzw. die dafür notwendige Leitungsinfrastruktur geschaffen wird.

Die aktuelle Stellplatzsatzung der Universitäts- und Hansestadt Greifswald sieht bereits die Errichtung von Fahrradabstellanlagen vor. Durch die Zunahme von Lastenrädern und Fahrradanhängern ergibt sich ein größerer Flächenbedarf. Aktuell gibt die Stellplatz- und Fahrradabstellsatzung der Universitäts- und Hansestadt Greifswald eine Fläche von 0,7 x 2,0 m für einen Radabstellplatz vor. Dieser kann auf 1,0 m x 2,0 m erhöht werden, um barrierefreie Abstellanlagen auch für Radanhänger zu schaffen. Die Stadt Essen hat in ihrer Stellplatzsatzung die Flächenbereitstellung von 3 m² für einen Lastenradstellplatz vorgegeben⁸⁴. Für E-Bikes und Pedelecs ergeben sich keine größeren Flächenbedarfe, jedoch kommt der Bereitstellung sicherer Radabstellanlagen hier eine große Bedeutung zu. Um hier auf Anforderungen der Fahrradfahrer*innen einzugehen, wird empfohlen, § 4 Abs. 6 so anzupassen, dass Felgenklemmbügel ausgeschlossen werden und diebstahlsichere Abstellanlagen genauer definiert werden. Die Stellplatzsatzung der Stadt Dresden definiert diese mit Anlehnbügel und Fahrradboxen. 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 u.a. 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 vergleichsweise eher gering ausfallen. 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 gefördert, jedoch wird allgemein der Ausbau von Carsharing vorangetrieben. Beispielhafte Regelungen zur Förderung der Elektromobilität können der Tabelle 11 entnommen werden.

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

Stadt	Regelung
Dortmund (Nordrhein-Westfalen)	„Sind nach § 3 mehr als 10 notwendige Stellplätze herzurichten, ist für mindestens 20 % der Stellplätze die Vorbereitung der Stromleitung für die Ladung von Elektrofahrzeugen vorzusehen. → § 5 Abs. 3 Stellplatzsatzung der Stadt Dortmund
Iserlohn (Nordrhein-Westfalen)	„Unter Bezugnahme auf § 48 Absatz 3 Nr. 7 BauO NRW 2018 ist bei Neuerrichtung von baulichen Anlagen und bei Gebäuden die Ausstattung zur Elektromobilität mit der Vorbereitung der Stromleitung zu einer Ladestation vorzusehen. Bei Gebäuden mit nicht mehr als 2 Wohneinheiten (WE) ist ein Stellplatz mit der Elektrogrundausstattung vorzusehen. Bei Gebäuden und baulichen Anlagen, die einen Stellplatzbedarf von mehr als 3 Stellplätzen auslösen ist jeder 5. Stellplatz, mindestens jedoch ein Stellplatz mit den entsprechenden Stromleitungen zu versehen. Dies gilt nicht bei Nutzungsänderungen.“

Stadt	Regelung
	→ § 2 Abs. 6 Stellplatzsatzung der Stadt Iserlohn
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, kann die Stellplatzsatzung ein geeignetes Instrument sein, denn sie trifft alle Neu- und Umbauten im privaten Bereich. Das schließt auch halböffentliche Flächen und somit den Ausbau von Ladestationen an POS und POI ein⁸⁵. Durch die langfristige Förderung der Elektromobilität und des LIS-Ausbaus mithilfe der Stellplatzsatzung bzw. durch die Beschränkung der nachzuweisenden Stellplätze kann es zu einer Abkehr der Bürger*innen vom konventionellen Pkw hin zur Elektromobilität kommen. Dies unterstreicht die verkehrspolitischen Ziele der Stadt Greifswald.

9.5 Fazit und Handlungsempfehlungen

Das EmoG bietet der Universitäts- und Hansestadt Greifswald unter Beachtung vorrangiger Förderungen auf Stellflächen und deren Zweckbindung, Privilegierungen für E-Fahrzeuge umzusetzen. Die Prüfung von Zweckbindungen geförderter Flächen ist somit bei der Ausweisung von E-Stellplätzen zwingend zu berücksichtigen. Städtische Problemstellungen können, durch die Verbesserung der Antriebe und somit der Emissionseinsparung, 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 sowohl monetäre als auch nicht-monetäre verkehrliche Anreize zu schaffen. Der Stadt sind somit deutliche Privilegierungen von E-Fahrzeugen gegenüber konventionellen Pkw möglich.

Kostenfreies Parken an Ladestationen tagsüber nur in Kombination mit dem Ladevorgang und zeitlicher Beschränkung des Park- und Ladevorgangs bis maximal 2025

E-Fahrzeuge können auf allen öffentlich bewirtschafteten Wegen und Plätzen im Stadtgebiet kostenfrei während eines Ladevorgangs parken und durch eine Höchstparkdauer von maximal vier Stunden beschränkt sein, um Überbelegungen zu vermeiden und eine hohe Auslastung der Ladesäule zu erreichen. Es wird gemäß Ziff. III der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) zu § 45 Abs. 1 g (Randnummer 45d) tagsüber, zwischen 8 und 18 Uhr, eine zeitliche Beschränkung von vier Stunden an einer Ladestation empfohlen. Eine sichtbare, eingängige und einheitliche Beschilderung der Ladestationen ist für die Sichtbarkeit und Wahrnehmung der Bevölkerung besonders wichtig. Diese Maßnahme ist jedoch nur kurzfristig sinnvoll, um den Markthochlauf für Elektromobilität in den kommenden Jahren zu fördern. Langfristig sollte durch Erhöhungen von Parkgebühren und einer Reduktion von konventionellen Stellplätzen das

⁸⁵ Hafencity Universität Hamburg (2018)

Ziel einer MIV-Reduzierung verfolgt werden. Bei der Reduzierung der MIV wird nicht zwischen E-Pkw und konventionell betriebenen Pkw unterschieden. Es wird empfohlen, das kostenfreie Parken während eines Ladevorgangs bis maximal 2025 zu ermöglichen, sofern eine Erhöhung der Parkgebühren für konventionelle Fahrzeuge vorgesehen ist. Da die Parkgebühren in Greifswald aktuell niedrig sind, sind die Effekte des kostenfreien Parkens während des Ladevorgangs in Greifswald verhältnismäßig gering.

Abschleppen von Falschparkern an Ladestationen

Gleichzeitig spielt die konsequente Sanktionierung von Falschparkern eine große Rolle in der Wertschätzung. Für E-Fahrzeugnutzer ist das Aufladen der Fahrzeuge notwendig, um im Verkehr nicht liegen zu bleiben. Die Notwendigkeit des Ladens an öffentlichen Ladestationen ist besonders für E-Mobilisten ohne privaten Stellplatz relevant.

Die Belegung von Ladestationen durch Falschparker, unabhängig davon, ob es sich um Verbrenner- oder E-Fahrzeuge ohne Ladevorgang handelt, sollte strikt sanktioniert werden. Mit der rechtswirksamen Novellierung der StVO wird das Verwarngeld für unberechtigtes Parken auf einem Parkplatz für E-Fahrzeuge auf 55 Euro angehoben⁸⁶. Um Unsicherheiten der Überwachung zu vermeiden, sind die Voraussetzungen von Abschleppmaßnahmen sowie Bußgelder im Vorhinein zu klären bzw. öffentlich und deutlich zu kommunizieren. Häufig stellen Bußgelder keine große Abschreckung dar bzw. sind diese in vielen Fällen zu gering bemessen, sodass es mittelfristig notwendig ist, die Falschparker abzuschleppen.

Die Ladestationen der SWG besitzen digitale Anzeigen, an denen ersichtlich ist, ob die Fahrzeuge tatsächlich laden oder nur parken. Dies ermöglicht eine bessere Kontrolle durch das Ordnungsamt. Dennoch werden parkende E-Fahrzeuge an Ladestationen aktuell nicht konsequent abgeschleppt. 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 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.

Ausnahmen für E-Fahrzeuge bei Zu- und Durchfahrtsbeschränkungen

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

Die Verlängerung von Lieferzeiten für die Belieferung mit E-Fahrzeugen wird zur Etablierung einer umweltfreundlicheren Logistik empfohlen. Diese legen im Stadtgebiet längere Wegstrecken zurück und führen zu stark zunehmendem Lieferverkehr. Solche Ausnahmeregelungen können u.a. auch über Satzungen erlassen werden.

Anpassung der Stellplatzsatzung

Mit der Einführung des GEIG im März 2021 bestehen verbindliche Vorschriften zur Ertüchtigung von Stellplätzen an neu geplanten oder sanierten Gebäuden, die über der städtischen Satzung

⁸⁶ vgl. BMVI (2020)

stehen. In diesem Sinne sollten in der Stellplatzsatzung an entsprechender Stelle Verweise auf das GEIG eingebunden werden. Darüber hinaus ist eine zusätzliche Ertüchtigung bzw. Installation von Ladepunkten möglich. Die Vorgaben für sichere Radabstellanlagen sollten konkretisiert werden und ausreichende Raumverhältnisse für Lastenräder und Fahrradanhänger berücksichtigen.

10 Elektromobilität in der Bauplanung

Neubauquartiere bieten für die Entwicklung umweltfreundlicher Mobilitätslösungen ein großes Potential, wenn die entsprechenden Angebote bereits zu Planungsbeginn berücksichtigt und integriert werden. Um das Laden am Wohnort zu vereinfachen, wurden im vergangenen Jahr mit der KfW-Förderung gezielt Privatpersonen adressiert, Novellierungen im Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG) beschlossen und die Umsetzung der EU- Richtlinie 2018/844 forciert. Die Planung und Bereitstellung von Ladelösungen wird somit in der Quartiersplanung immer und sollte auch für weitere Planungen in der UHGW einfließen. Bei der Planung der Gebäude sollten die Anforderungen, die durch Elektromobilität an die Stellplätze der Fahrzeuge und an das Stromnetz gestellt werden, berücksichtigt werden.

Bei der proaktiven Sensibilisierung sollte die Stadt die federführende Rolle einnehmen und bspw. durch die Organisation von Thementagen zu Elektromobilität und LIS Bauherren gezielt ansprechen, informieren und beraten. In diesem Zusammenhang ist die Öffentlichkeitsarbeit seitens der Stadt von großer Bedeutung. Neben dem GEIG stärkt die Novellierung des Wohnungseigentumsgesetzes (WEG) die Rechte der Eigentümer*innen. Mit dem WEG besteht ein rechtlicher Anspruch auf eine private Ladelösung. Diese gesetzlichen Rahmenbedingungen sind für die weitere Bauplanung zu berücksichtigen. Darüber hinaus sollte im Zuge von Straßenbauarbeiten die Vorbereitung durch Leitungsinfrastruktur und Leerrohre erfolgen, um die Kosten für eine nachverdichtete LIS zu reduzieren. Dazu sind eine intensive Abstimmung mit den SWG und eine langfristige Planung für potentielle LIS-Standorte notwendig.

Für die weiteren Quartiers- und Neubauplanungen muss die Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte den Vorgaben des GEIG entsprechen. Für Wohngebäude gilt, dass ab einer Anzahl von 5 Stellplätzen, die im Eigentum des Gebäudeeigentümers liegen, jeder Stellplatz mit LIS ausgestattet werden muss (§6 GEIG). Im Nichtwohngebäudebereich sollten ab 6 Parkplätzen ca. 34 % der Stellplätze mit Leitungen bzw. Leerrohren ertüchtigt und mindestens ein Ladepunkt errichtet werden (§7 GEIG). Darüber hinaus ist die Anzahl der geplanten Wohneinheiten ein ausschlaggebendes Kriterium, um die Ausgestaltung des Mobilitätsangebotes zu dimensionieren. Im Wohngebiet Koitenhagen entstehen ca. 400 Wohneinheiten. Neben der Berücksichtigung für private Anwohnerladelösungen können hier auch Community-Lösungen, wie Carsharing, Lastenradverleih sowie die Anzahl und Ausgestaltung der Radabstellanlagen berücksichtigt werden. Werden Ladelösungen für Anwohner über die privat zugeordneten Stellplätze berücksichtigt, ist i.d.R. keine weitere öffentliche Ladelösung einzuplanen. Sollte dennoch öffentliche LIS bereitgestellt werden, sollte dies in Verknüpfung mit einem E-Carsharingangebot erfolgen.

Im Westen der Stadt entsteht zwischen der Osnabrücker und der Verlängerten Scharnhorststraße eine Schule. Für diese neue Schule sind laut des Entwurfes des Bebauungsplans 25 Stellplätze vorgesehen, von denen 20 % mit Ladeinfrastruktur ausgestattet werden sollen. Die Leitungs- und Leerrohrertüchtigung wurde hier bereits in der Planung berücksichtigt, um den Nutzer*innen perspektivisch LIS anbieten zu können. Die Stellplätze werden voraussichtlich in privater Nutzung als Mitarbeiterparkplätze verwendet. In unmittelbarer Nähe des entstehenden Schulzentrums ist südlich der Verlängerten Scharnhorststraße die Neuanlage eines öffentlichen Parkplatzes mit ca. 60 Stellplätzen geplant, auf dem Ladeinfrastruktur vorgesehen ist. Dieser Standort für Ladeinfrastruktur wurde nicht in die Kartendarstellung des vorliegenden Konzeptes aufgenommen (e.g. Abbildung 4, 20, 21), da die Planung dieser LIS zum Ende der Konzepterstellung erfolgte.

Am Martin-Andersen-Nexö-Platz wurde bereits LIS installiert. Aktuell läuft das Bebauungsplanverfahren zur Errichtung eines Parkhauses mit insgesamt 400 Stellplätzen. In den aktuellen Plänen ist die Errichtung von LIS mitberücksichtigt. Das Parkhaus soll mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet werden. Diese ließe sich mit der zu installierenden LIS zur Bereitstellung umweltfreundlicher und lokal erzeugter erneuerbarer Energie verknüpfen (vgl. Kapitel 4). Auf Basis der Prognoseergebnisse werden 2030 29 Ladevorgänge pro Tag an diesem Standort erwartet. Dies entspricht bei einer gleichmäßigen Auslastung von fünf Ladevorgängen pro Tag der Errichtung von sechs Ladepunkten. Aufgrund der zentralen Lage und der Entlastung des Parkdrucks durch die Errichtung des Parkhauses stellt dieser Standort einen relevanten Ladeort für Arbeitnehmer, die im Zentrum Greifswalds arbeiten, sowie für Anwohner*innen der umliegenden Quartiere dar.

Nachfolgend wird erläutert, wie die Stadt Greifswald mit Hilfe von Instrumenten der Bauleitplanung und weiteren Möglichkeiten die Elektromobilität fördern und die Errichtung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge vorantreiben kann.

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan (FNP) regelt die Art der Bodennutzung für das gesamte Stadt- bzw. Gemeindegebiet und kann die Elektromobilität in der Kommune übergeordnet steuern. Zwar ist der Maßstab für eine detaillierte Standortplanung zu klein, eine übergeordnete Steuerung von Bebauungsplänen ist dennoch möglich. In den Bebauungsplänen ist nur in Ausnahmefällen eine Abweichung vom FNP möglich. Die Stadt Greifswald hat die Möglichkeit, Flächen auszuweisen, die folgendermaßen auszustatten sind:

- Anlagen, Einrichtungen und sonstige Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, insbesondere zur dezentralen und zentralen Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien⁸⁷

Im Baugesetzbuch (BauGB) wird LIS für Elektrofahrzeuge nicht explizit erwähnt, jedoch handelt es sich hierbei um eine Auslegungssache, denn Ladestationen für die Ladung von Elektrofahrzeugen sind durchaus als Anlagen/Einrichtungen zu verstehen, die der dezentralen Verteilung von Strom aus erneuerbaren Energien dienen und somit dem Klimawandel entgegenwirken. Verfügbare und nutzbare Flächen können im Zuge einer weiteren Standortplanung für LIS im FNP analysiert werden und dann auf größerer Maßstabsebene in Bebauungspläne übertragen werden.

Bebauungsplan

Der Bebauungsplan steuert die städtebauliche Ordnung in grundstücksscharfem Maßstab und ermöglicht, unter bestimmten Voraussetzungen, die Förderung von elektromobilitätsfördernden Maßnahmen. Er wird aus dem Flächennutzungsplan als übergeordnetes Planwerk entwickelt, weshalb die Verankerung der Elektromobilität in beiden Bauleitplänen von wichtiger Bedeutung und mit einer höheren Durchsetzungsfähigkeit verbunden ist. Gemäß dem BauGB können im Bebauungsplan folgende Flächen festgesetzt werden:

- Flächen für Nebenanlagen, die auf Grund anderer Vorschriften für die Nutzung eines Grundstücks erforderlich sind⁸⁸
- Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, wenn diese zur Verkehrssteuerung notwendig sind⁸⁹
- Versorgungsflächen einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien⁹⁰

87 § 5 Abs. 2 Nr. 2 b BauGB
88 § 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB
89 § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB
90 § 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB

- Flächen für Gemeinschaftsanlagen⁹¹

Werden diese Flächen im Bebauungsplan festgesetzt, dürfen sie nicht zu einem anderen als dem angegebenen Zweck genutzt werden. Das bloße Vorhalten der Flächen verpflichtet die Bauherren allerdings nicht dazu, Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge zu schaffen. Dennoch kann das Vorhalten von Flächen insbesondere im Zusammenhang mit einer aktiven Sensibilisierung der Bauherren für Elektromobilität ein großer Anreiz sein. Die Kommune sollte hierbei eine federführende Rolle einnehmen.

Zusätzlich zur Flächenvorhaltung können Kommunen in Bebauungsplänen ebenso festsetzen:

- bauliche oder sonstige technische Maßnahmen zur Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien⁹²

Anders als bei den o.g. Festsetzungen handelt es sich hierbei nicht um flächenbezogene Inhalte. Vielmehr können mit dieser Regelung zur Verwirklichung städtebaulicher Schutz- und Förderzwecke Maßnahmen festgesetzt werden. So kann die Errichtung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge im Bebauungsplan in einem oder mehreren abgegrenzten Teilgebieten des Plangebiets rechtsverbindlich festgesetzt werden.

Ist die Förderung der Elektromobilität als städtisches Ziel festgelegt, lassen sich damit diesbezügliche Einzelmaßnahmen besser rechtfertigen. Zum anderen muss die Maßnahme unter Abwägung der privaten und öffentlichen Interessen vertretbar sein. Gemäß dem BauGB sind u.a. eine nachhaltige Entwicklung sowie die Belange des Umweltschutzes als öffentliche Belange zu bezeichnen – zu denen u.a. die Elektromobilität einen erheblichen Beitrag leisten kann.⁹³

Sowohl die Regelungen des Flächennutzungsplans als auch des Bebauungsplans nehmen keinen konkreten Bezug zur Elektromobilität und entsprechender LIS. Aus diesem Grund wurden die Instrumente der Bauleitplanung bisher kaum erprobt. Wie bereits erläutert, handelt es sich hierbei allerdings um eine Auslegungssache, da Elektromobilität ebenso für die Verteilung, Nutzung und Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien eine relevante Rolle spielt und dem Klimawandel entgegenwirkt. Kommunen sollten ihren Handlungsspielraum austesten und die Elektromobilität formell bzw. verbindlich verankern.

Grundstücksausschreibungen

Flächen im öffentlichen Eigentum können ausgeschrieben werden und deren Kauf an bestimmte Bedingungen knüpfen, welche die Elektromobilität fördern (z.B. Errichtung von LIS). Die Verhandlungsposition der Stadt ist dabei abhängig von der Attraktivität des Grundstücks – je attraktiver dieses ist (bspw. innenstadtnahe Lage, gute verkehrliche Anbindung), desto mehr bzw. kostenintensivere Bedingungen können an den Kauf geknüpft werden. Auch hier können dem Bauherrn die Kosten für den LIS-Ausbau unter bestimmten Voraussetzungen auferlegt werden. Dies sollte jedoch lediglich bei Grundstücksausschreibungen für Nicht-Wohngebäude zum Einsatz kommen, da das zeitgemäße und sozial gemischte Wohnen in Greifswald laut ISEK 2030 weiterentwickelt werden soll.

91 § 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB
92 § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB
93 § 1 Abs. 6 BauGB

Städtebaulicher Vertrag

Eine häufig angewandte Möglichkeit zur rechtsverbindlichen Verankerung der Elektromobilität und zur Förderung des LIS-Ausbaus ist der städtebauliche Vertrag.⁹⁴ Dieser ist ein Mittel der Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Hand und privaten Investoren. Dabei übernimmt der private Investor i.d.R. die Kosten für bestimmte städtebauliche Vorhaben und erhält dafür von der Kommune im Gegenzug Baurecht für das entsprechende Grundstück.

Im städtebaulichen Vertrag kann die Kommune „[...] die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom [...] aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung“⁹⁵ vereinbart werden. Zwar werden in diesem Punkt Ladestationen/Ladesäulen für Elektrofahrzeuge nicht explizit benannt, jedoch sind diese als Anlagen zur dezentralen Verteilung und Nutzung von Strom zu verstehen und fallen somit unter diese gesetzliche Regelung.

Sollen in dem Vertrag elektromobilitätsfördernde Maßnahmen festgelegt werden, müssen diese einen städtebaulichen Bezug haben (bspw. Verankerung der Elektromobilität in gesamtstädtischen Konzepten, wie z. B. im Klimaschutzkonzept), in einem sachlichen Zusammenhang stehen und (finanziell) angemessen sein.

Zudem können Kommunen den Bauherren die Kosten für die Errichtung der LIS im Rahmen des Vertrags auferlegen und damit eigene Kosten deutlich reduzieren. Die Aushandlung der Vertragsinhalte erfolgt durch die beiden Vertragsparteien und ist somit individuell. Die Attraktivität des Grundstücks bedingt die Verhandlungsposition der Kommune und bestimmt maßgeblich den kommunalen Spielraum zur Festsetzung von elektromobilitätsfördernden Maßnahmen.

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

So stellt bspw. die Stadt Hilden in Nordrhein-Westfalen im Rahmen städtebaulicher Verträge sicher, dass beim Bau von Garagen oder Parkhäusern Stromanschlüsse für Elektrofahrzeuge geschaffen werden.⁹⁶

11 Genehmigung von Ladeinfrastruktur

Aufbauend auf dem prognostizierten Bedarf des LIS-Konzeptes ist die Erarbeitung eines einheitlichen und transparenten Antrags- und Genehmigungsverfahrens relevant. Bisher existiert noch kein verwaltungsinterner Verfahrensablauf für Anträge bei der Stadt auf Errichtung von LIS, der koordiniert alle relevanten Ämter und Abteilungen in den Genehmigungsprozess einbindet. Mit einem einheitlichen Genehmigungsprozess können alle Belange der Stadtverwaltung berücksichtigt, der Prozess zur Vergabe einheitlich gestaltet und eine zügige Bearbeitung gewährleistet werden. Wunsch der SWG ist es, dass der Bearbeitungsprozess koordiniert verläuft und es einen Ansprechpartner innerhalb der Stadtverwaltung gibt, der den Prozess koordiniert und für Ämter und SWG für Rückfragen zur Verfügung steht.

Für die Errichtung von LIS ist vom Betreiber ein Antrag auf **Sondernutzung des öffentlichen Straßenraums** notwendig. Aufgrund der guten Zusammenarbeit und Abstimmung mit den SWG, sollte an der gemeinsamen Festlegung der Standorte festgehalten werden. Dafür ist jedoch ein Abstimmungsprozess mit weiteren Ämtern der Stadt notwendig, um alle städtischen Belange zu berücksichtigen. Nachstehend werden die notwendigen rechtlichen Regularien und Vorgaben untersucht

94 Anwendung z. B. in Darmstadt, Hamburg (vgl. HafenCity Universität Hamburg 2018)

95 § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB

96 vgl. Stadt Hilden 2020

sowie die Aufgaben der zu beteiligenden Akteure zusammengefasst. Die Erteilung der Sondernutzungsgenehmigung erfolgt durch die UHGW.

Basis für die Sondernutzungsgenehmigung von LIS ist das Straßen- und Wegegesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (StrWG-MV). Nach § 22 StrWG-MV bedarf „die Benutzung der Straße über den Gemeingebrauch hinaus (Sondernutzung) [...] der Erlaubnis des Trägers der Straßenbaulast.“⁹⁷ und obliegt der Kommune. Wann und für welche Straßen eine Kommune Träger der Straßenbaulast ist, richtet sich nach den Rechtsvorschriften des Bundesfernstraßengesetzes und des landesrechtlichen Straßengesetzes. Die Stadt Greifswald ist infolge dessen Träger der Straßenbaulast für Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen innerhalb der Ortsdurchfahrt sowie für Gehwege und Parkplätze⁹⁸. Wird LIS im halböffentlichen und privaten Raum errichtet, ist zwar keine Sondernutzungsgenehmigung erforderlich, es gelten jedoch rechtlich regulatorische Rahmenbedingungen, die nachstehend erläutert werden.

11.1 Definition von Mindestkriterien zur Errichtung von Ladeinfrastruktur auf öffentlichem Grund

Um den Abstimmungs- und Genehmigungsprozess zu vereinfachen, kann die Stadt Greifswald Mindeststandortkriterien definieren, die bei der Errichtung von LIS zu beachten sind, um komplexeren Standortdiskussion entgegen zu wirken. Diese Muss-Kriterien dienen dann als grundlegende Entscheidungs- und Bewertungsgrundlage. Die Festsetzung dieser Kriterien sollte mit den beteiligten Ämtern abgestimmt und stadintern verbreitet werden. Also Standortkriterien können folgende Punkte festgehalten werden:

- Keine LIS- Errichtung auf Flächen, die als Rollstuhlstellplätze, Taxistände, Zufahrten oder Lieferzonen deklariert sind
- Prüfung, ob die Errichtung von LIS auf Stellplätzen möglich ist, die mit Hilfe von Fördergeldern errichtet worden sind
- Keine Platzierung von Werbung, die nicht dem Ladezweck dient, auf den Ladesäulen
- DC-Ladestationen werden nur in Ausnahmefällen im Stadtgebiet errichtet
- Einhaltung der Anforderungen der LSV
- Zugänglichkeit über 24 h gewährleisten
- Nutzung von Ökostrom
- Berücksichtigung von gestalterischen Anforderungen
- Berücksichtigung der Barrierefreiheit

Insbesondere für den letzten Punkt der Barrierefreiheit, wird empfohlen, LIS so zu errichten, dass eine diskriminierungsfreie Nutzung möglich ist. Für die Gestaltung von Bedienelementen im öffentlichen Verkehr und Freiraum liefert die Norm *DIN 18040-3 Barrierefreies Bauen* eine relevante Arbeitsgrundlage, die bei der Installation von LIS berücksichtigt ist.⁹⁹

Eine stufenlose Erschließung und eine ebene Oberfläche zwischen Straße bzw. Fußweg und Ladesäule sind zu berücksichtigen. Diese Vorgaben sollten zwingend berücksichtigt werden, da LIS i.d.R. mit Rammschutz ausgestattet oder ein Sockel als Fundament genutzt wird, so dass eine stufenlose Erschließung möglich ist und ggf. Rampen mit einer maximalen Neigung von 6 % möglich sind. Die Ladesäule sollte frontal oder seitlich anfahrbar sein und eine Bewegungsfläche von mindestens 1,5 m x 1,5 m um die Ladesäule herum möglich sein. Der Rammschutz sollte sich somit in 1,5 m Abstand zur Ladesäule befinden. Die Elemente der Ladesäule, wie Display, Steckerhalterung und

97 vgl. StrWG-MV § 22 Abs. 1

98 ebd.

99 Nullbarriere (2020a)

Kartenleser sollten für alle Nutzer*innen gut erkenn- und erreichbar an der Ladesäule platziert werden.¹⁰⁰ In Tiefgaragen und Parkhäusern sind die Ausstattungselemente, so auch Kassenautomaten und Ladepunkte für Sehbeeinträchtigte entsprechend farblich von der Umgebung abzuheben.

Die Norm *DIN 18040-3 Barrierefreies Bauen* gibt lediglich Vorgaben für die Ladesäulen vor, die in der weiteren LIS-Planung zwingend zu beachten sind. Es sind keine Angaben zur Breite oder Ausstattung des entsprechenden Stellplatzes gegeben. Die Garagenverordnung des Landes sieht für Behindertenstellplätze eine Breite von mindestens 3,5 m vor¹⁰¹. Für E-Pkw sind keine Vorgaben benannt. Es wird empfohlen, die Breite für einen barrierefreien E-Stellplatz in Greifswald auf 4 m zu erweitern. Es kann von einer durchschnittlichen E-Fahrzeugbreite von 2 m ausgegangen werden. Der Bewegungsradius muss um das gesamte Fahrzeug möglich sein, da die Ladebuchsen je nach Fahrzeugmodell seitlich, vorn oder hinten angebracht sind. Die gängigen Breiten eines Rollstuhls betragen ca. 72 cm¹⁰², so dass ein zusätzlicher Bewegungsradius von ca. 1 m um das Fahrzeug zu berücksichtigen ist. Ein Mustervorschlag für die zu berücksichtigenden Breiten entlang von Senkrechtparkflächen ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen (Abbildung 26).

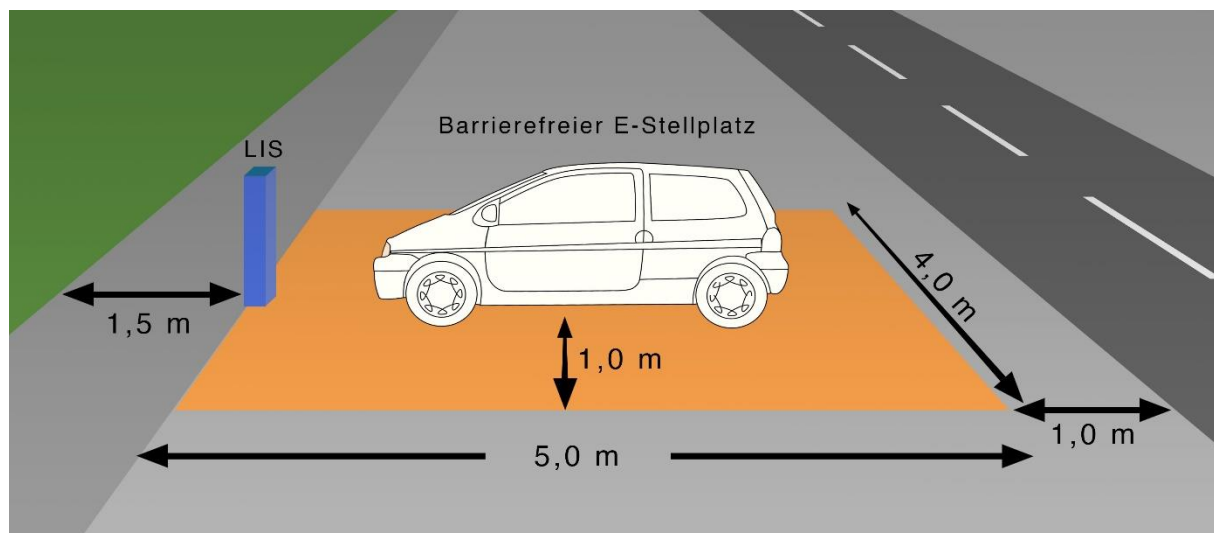


Abbildung 26 Mustervorschlag zur barrierefreien Gestaltung eines E-Stellplatzes

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

Die DIN-Norm zum barrierefreien Bauen stellt verbindliche Vorgaben für einen barrierefreien LIS-Ausbau, die als Mindestkriterien zu erfüllen sind. Die Stadt Greifswald sollte darüber hinaus Vorgaben für Stellplätze, die barrierefrei ausgebaut werden, überprüfen. Die Festlegung einer Mindestanzahl von fünf barrierefreien E-Stellplätzen bis 2025 stellt eine erste Zielgröße dar. Die Vorgaben und Umsetzungen sollten an den Behindertenbeauftragten sowie an die Arbeitsgruppe „barrierefreie Stadt“ herangetragen und in der Informationskarte wheelmap.org gekennzeichnet werden.

100 Nullbarriere (2020)
 101 GarVO M-V §4 Abs. 4
 102 Nullbarriere (2020b)

In anderen Städten werden ebenfalls barrierefreie Lösungen für E-Mobilisten umgesetzt. So setzt die Stadt Kiel auf einen Sperrbereich von 2 m vor der Ladesäule, um ein barrierefreies Anfahren zu ermöglichen (Abbildung 27). Display und Authentifizierungsmöglichkeiten an der Ladesäule befinden sich auf einer Höhe von 1,20 m. Die Gesamtbreite für den barrierefreien Ladeort (Senkrecht-parkbucht) beträgt 7,5 m (vgl. Abbildung 26). Ein Stellplatz hat dabei eine Breite von 2,5 m, so dass nicht immer ein barrierefreier Bewegungsradius um das Fahrzeug möglich ist.



Abbildung 27 Barrierefreie Ladeinfrastruktur in der Stadt Kiel. Foto: privat

11.2 LIS im öffentlichen Raum

Die öffentliche LIS wird bisher ausschließlich von den Stadtwerken Greifswald betrieben. Für diese wurden bisher Sondernutzungsgenehmigungen ausgestellt. Da die Genehmigung und Planung von LIS-Standorten jedoch gemeinschaftlich und ämterübergreifend erfolgen sollte, werden in diesem Unterkapitel Handlungsempfehlungen für einen einheitlichen Genehmigungsprozess vorgestellt. Das Modell ist marktoffen. Jeder interessierte Errichter und Betreiber von LIS hat die Möglichkeit einen Antrag auf Sondernutzung stellen. Gemäß der Sondernutzungssatzung der Stadt Greifswald ist ein schriftlicher Antrag beim Tiefbau- und Grünflächenamt einzureichen. Die Anträge gehen einzeln ein und werden separat bearbeitet und geprüft.

Aufgabe der Stadt ist es, zu prüfen, ob der Ausbau bedarfsgerecht erfolgt und auch Gebiete berücksichtigt werden, die sich bspw. am Stadtrand befinden. Darüber wurden von der unteren Denkmalschutzbehörde Gestaltungsrichtlinien zugearbeitet, die im Zuge des weiteren LIS-Ausbaus zu berücksichtigen sind.

Der LIS-Ausbau sollte im Einklang mit den Anforderungen der Stadt und den Ausbauplänen der SWG erfolgen. Die Standortvorschläge aus Kapitel 7.1 dienen als Arbeitsgrundlage und sind von den SWG und der Stadt Greifswald auf ihre Umsetzbarkeit zu prüfen. Ggf. ist es sinnvoll, wenn die Stadt Greifswald steuernd wirkt. Die Stadt Bergisch Gladbach gibt bspw. Standorte vor, für diese

eine Sondernutzung beantragt werden kann¹⁰³ Interessierte Betreiber können dort den Betrieb von LIS an ausgewählten Standorten beantragen. Dabei können sie den Bedarf in den jeweiligen Stadtteilen einsehen. LIS wird so bedarfsgerecht und koordinierend errichtet. Auch besteht die Möglichkeit, Standortbündel zu vergeben, so dass auch weniger attraktive Standorte bis 2030 mit öffentlicher LIS ausgestattet sind.

LIS ist dabei von einem Aufsteller oder Auslage im öffentlichen Raum zu unterscheiden, denn diese stellt einen baulichen Eingriff mit Auswirkungen auf die Umgebung dar, welche der Abstimmung unterschiedlicher Ämter bedarf. Die Sondernutzungssatzung der Stadt Greifswald sollte Aspekte zur Errichtung von LIS ergänzen. Das Genehmigungsverfahren erfolgt idealerweise dem in Abbildung 28 dargelegten Ablauf.



Abbildung 28 Genehmigungsablauf für LIS in der Stadt Greifswald

Nachfolgend werden der Ablauf des Genehmigungsverfahrens und die zu prüfenden Aspekte erläutert. Durch die Beteiligung von weiteren Ämtern und Institutionen kann die Bearbeitung der Anträge im Einzelfall aufgrund von erweiterten Beteiligungsverfahren einen längeren Prüfzeitraum in Anspruch nehmen. Um diesen zu beschleunigen, ist die Festlegung eines Ansprechpartners und Koordinators sinnvoll, der die Antragsphasen begleitet und ggf. beschleunigen kann. Dieser sollte auch für Rückfragen der Antragsteller*innen zur Verfügung stehen.

11.2.1 Antragstellung

Um den Genehmigungsprozess einheitlich, zeitsparend über einen Antrag mit möglichst wenig Rückfragen zu gestalten, sollten alle wichtigen Aspekte und notwendigen Unterlagen für den Antrag kommuniziert werden, so auch die einzuhaltenden (Gestaltungs-)Richtlinien oder den Ansprechpartner auf der Website benennen, um ggf. Fragen vorab aus den Weg zu räumen. Die Bundesregierung fördert zudem die elektronische Verwaltung durch das E-Government-Gesetz (EGovG)¹⁰⁴. Es ist daher sinnvoll und wird empfohlen, einen Musterantrag mit einer Art Checkliste zu veröffentlichen, welcher digital eingereicht wird. Die Antragstellung umfasst einen Antrag auf Sondernutzung, eine verkehrsrechtliche Anordnung sowie einen Antrag auf Aufgrabungen im Straßenraum. Der Antrag zur **Sondernutzung** für Ladestationen ist beim Tiefbau- und Grünflächenamt einzureichen und umfasst folgende Unterlagen:

- Formloser schriftlicher Antrag
- Bestätigung des Netzbetreibers über Anschluss an das Stromnetz und die zur Verfügung stehende Energieleistung (Schnellladen oder Normalladen)
- Adresse und kurze Beschreibung des Standortes
- Erläuterung der Standortwahl
- Lageplan inklusive Kennzeichnung des Standortes des Ladepunktes und von Bäumen
- Katastrauszug, Angaben zum Flurstück
- Fotos des Standortes und dessen näherer Umgebung, möglichst ein Luftbild
- Darstellung der Art, Gestaltung, Ausstattung, Kosten der Ladestation

¹⁰³ Stadt Bergisch Gladbach (2020)
¹⁰⁴ vgl. Bonan 2014, S. 10

- Plan zur Beschilderung (Verkehrsschilder) und ggf. Fahrbahnmarkierungen
- ein gesonderter Antrag muss für die Aufgrabungsarbeiten beim Tiefbau- und Grünflächenamt gestellt werden

Die Stadt muss für den zur Sondernutzung beantragten Standort prüfen, ob die Errichtung von LIS nicht im Widerspruch zu vorangegangenen städtebaulichen Förderungen auf diesen Flächen besteht, da diese unter Umständen einer Zweckbindung unterliegen.

11.2.2 Behördlicher Abstimmungsprozess

Da die Genehmigung unter verschiedenen Aspekten geprüft werden muss, werden mehrere Ämter einbezogen. In Greifswald sind folgende in Tabelle 12 aufgelistete Ämter einzubeziehen:

Tabelle 12 Beteiligte Behörden und Ämter bei der Genehmigung von LIS in Greifswald

Behörde	Zuständigkeit
Straßenbaulastträger (Tiefbau- und Grünflächenamt)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erteilung der Sondernutzungserlaubnis ▪ Erteilung der Grabungsgenehmigung
Straßenverkehrsbehörde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsrechtliche Anordnungen ▪ Verkehrsbeschilderung für LIS (nach StVO und EmoG)
Stadtbauamt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration in das Stadtbild ▪ Schutz vor Überfrachtung des Straßenraums ▪ Planungsrecht ▪ Prüfung des Baumschutzes gemäß städtischer Baumschutzsatzung
untere Denkmalschutzbehörde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestaltungsrichtlinien für LIS (Markierung, Beschilderung) ▪ Denkmalschutzrechtliche Standortprüfung

Nachfolgend werden der Ablauf des Genehmigungsverfahrens und die zu prüfenden Aspekte kurz erläutert.

11.2.2.1 Bauordnungsrecht/Baugenehmigung

Die Rechtsgrundlage des Bauordnungsrechts ist die jeweilige Landesbauordnung. Für die Stadt Greifswald kommt die LBauO M-V zu tragen. Die Bauordnung regelt, wie ein bauliches Vorhaben beschaffen sein muss. Das Baugenehmigungsverfahren prüft, ob ein konkretes Bauvorhaben mit den ordnungsrechtlichen Anforderungen der LBauO M-V konform ist.

Da eine Ladestation eine bauliche Anlage darstellt, bedarf sie grundsätzlich einer Baugenehmigung. Aktuell nehmen die städtischen Gestaltungssatzungen keinen konkreten Bezug zu Ladestationen. In vielen Ländern wurden Ladesäulen bereits ausdrücklich als genehmigungsfreie bzw. verfahrensfreie Vorhaben aufgenommen¹⁰⁵. Die aktuelle Rechtslage in Mecklenburg-Vorpommern fasst gemäß dem jüngst geänderten § 61 Abs. 1 Nr. 15 LBauO M-V ebenfalls die Ladestationen für Elektromobilität und die damit verbundene Änderung der Nutzung unter die verfahrensfreien Bauvorhaben.

11.2.2.2 Flächennutzungskonkurrenz/Bauplanungsrechtliche Zulässigkeit

Das Bauplanungsrecht regelt die Festlegung von Baugebieten und deren bauliche Nutzung. Die Rechtsgrundlage bildet das Baugesetzbuch (BauGB) und die Baunutzungsverordnung (BauNVO).

¹⁰⁵ Dazu gehören: Baden-Württemberg, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein

Ob eine Ladestation in einem Areal gebaut werden darf, hängt von der planungsrechtlichen Zulässigkeit ab.

Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum besitzen nach dem Urteil des VGH München, Beschl. v. 13.7.2018 – 8 CE 18.1071 keine baurechtliche Relevanz und werden als Zubehör im Sinne des Straßenrechts eingeordnet. Im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes können Ladesäulen ein zulässiges bzw. ausnahmsweise zulässiges Vorhaben in den einzelnen Baugebieten sein. Außerdem kommt eine Zulässigkeit als Nebenanlage im Sinne von § 14 BauNVO in Betracht.

Zum einen können Ladesäulen unter den Begriff der Tankstelle der BauNVO fallen. Zwar handelt es sich hierbei nicht um eine klassische Tankstelle mit einem Gebäude und entsprechenden Zapfstellen, dennoch dient die Ladesäule dem Auffüllen mit Antriebsmitteln für Kraftfahrzeuge. Bei DC- und HPC-Ladern ist aufgrund erheblich kürzerer Ladezeiten mit einem ständigen Zu- und Abgangsverkehr durch die Kunden zu rechnen, der dem einer klassischen Tankstelle relativ nahekommen kann. Sofern Ladesäulen nicht dem Begriff der Tankstelle zugeordnet werden können, fallen diese unter den Begriff des (nichtstörenden) Gewerbebetriebs oder den Begriff der untergeordneten Nebenanlagen im Sinne des § 14 BauNVO. Bei der Einordnung als nicht störender Gewerbebetrieb ist auch ein möglicher Kundenverkehr im Verhältnis zum jeweiligen Baugebiet zu beurteilen.

Als untergeordnete Nebenanlagen im Sinne des § 14 BauNVO sind Ladesäulen zulässig, beispielsweise im reinen Wohngebiet nach § 3 BauNVO, in denen sonstige gewerbliche Nutzungen unzulässig sind. Dafür muss die Nebenanlage in ihrer Funktion als auch räumlich-gegenständlich dem primären Nutzungszweck der in dem Baugebiet gelegenen Grundstücke bzw. des Baugebiets selbst dienend zugeordnet und untergeordnet sein (BVerwG, NJW 1977, 2090, 2091). Davon kann insbesondere ausgegangen werden, wenn es sich um eine private LIS handelt, die dem Nutzungszweck bestimmter Grundstücke in dem Baugebiet dient. Öffentlich zugänglichen Ladesäulen kann in der Regel nur eine dienende Funktion für das Baugebiet selbst zukommen, indem sie zur Da-seinsvorsorge beitragen und auf den Einzugsbereich des Baugebiets beschränkt sind.

11.2.2.3 Integration in das Stadtbild unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes

Um die Qualität des öffentlichen Straßenraums nicht negativ zu beeinflussen und das Stadtbild zu bewahren, muss dieser vor Überfrachtung und Verunstaltung geschützt werden. Deshalb ist zu prüfen, ob die Möglichkeit besteht, LIS in bereits bestehende Einbauten oder Gebäuden (bspw. Tiefgaragen oder Parkhäuser) zu integrieren.

Aus stadtgestalterischer und denkmalpflegerischer Sicht kommt der Errichtung von Ladepunkten im öffentlichen Straßenraum eine hohe Bedeutung zu, da sich diese Maßnahmen stark auf das Stadtbild auswirken. Die vorhandenen städtebaulichen Maßstäbe müssen dabei Berücksichtigung finden. Somit sollten vorrangig halböffentliche Flächen mit LIS ertüchtigt werden und denkmalensible Bereiche im Rahmen des Genehmigungsprozesses ausführlich diskutiert werden.

Einrichtungen der LIS wirken als weiteres „Möblierungselement“. Sie umfassen neben der Hardware auch Beschilderungen, ggf. Anprallschutz, Markierungen etc., welche die optische Wirkung noch verstärken. In Bezug auf bereits bestehende Möblierungselemente wie z.B. Straßenlampen, Verkehrsschilder, Parkautomaten, Fahrradbügel, Poller, Papierkörbe kann es in der Gesamtheit schnell zu einer Überfrachtung und Verunstaltung des Straßenraums kommen. Um dies zu verhindern, sollten Einbauten möglichst vermieden werden und wie im Konzept verfolgt, an bereits bestehenden Parkplätzen errichtet werden.

Von besonderer Bedeutung sind denkmalgeschützte Bereiche. Grundsätzlich sind in diesen Gebieten Ladesäulen denkbar, jedoch werden ggf. Einzelfallentscheidungen in Abstimmung mit den Denkmalbehörden notwendig. Nicht alle Standorte sind gleich sensibel. Grundsätzlich sollten nur wenige Ladesäulen bzw. eine geringe Sichtbarkeit in den Straßen zu schaffen. Aus denkmalpflegerischer Sicht sollten überwiegend halböffentliche oder private Standorte angestrebt werden. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde darüber hinaus auf bestehende Parkplätze im öffentlichen Raum zurückgegriffen.

Es sollte eine möglichst platzsparende und möglichst einheitliche Gestaltung erfolgen. Ziel ist es 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 dem Stadtbauamt und der Denkmalschutzbehörde. Die Nebenbestimmungen zur Gestaltung können mit der Sondernutzungserlaubnis ausgestellt werden. Fallen Ladeorte in denkmalgeschützte Bereiche oder Freiflächen unterliegen sie der Genehmigungspflicht. Es sollen denkmalverträgliche Lösungen unter Beachtung gestalterischer Anforderungen umgesetzt werden. Die Stadt kann ggf. konkrete Bereiche definieren, wo möglichst keine LIS errichtet wird. Das setzt aber eine Detailprüfung voraus. Aufgrund der prognostizierten Anzahl von LIS ist zu prüfen, ob eine Vorprüfung und Festlegung von Ausschlussbereichen notwendig ist oder ob jeder Antrag als Einzelfallprüfung durchgeführt wird.

Für den Fall, dass besonders sensible Bereiche betroffen sind, sollten alternative Standorte im Umfeld von ca. 300 bis 500 m gefunden werden. Die Gestaltungsvorgaben der unteren Denkmalschutzbehörde sind in den Geltungsbereichen des Denkmalschutzes zu beachten. Da im Zuge der Konzepterstellung vorrangig auf bestehende Parkplätze bzw. Tiefgaragen zurückgegriffen wurde, sollten in erster Linie die Standorte vom Denkmalschutz priorisiert werden, die im öffentlichen Straßenraum entlang von Parallel- und Schrägparkbuchten entstehen sollen.

Anforderungen an die Gestaltung

- qualitativ hochwertige, einheitliche Gestaltung der LIS
- Wahl platzsparender Modelle, Abmessungen: ca. 70 x 26 x 160 cm o. kleiner
- Verwendung von möglichst hochwertigem Material (z.B. Edelstahl) und/oder einheitlicher Farbgebung in Grautönen (vergleichbar mit RAL 7023, Betongrau/ 7038, Achatgrau/, 7043, Verkehrsgrau B/ 9018, Papyrusweiß/ 9007, Graualuminium/ 9022, Perlhellgrau/ 9023, Perldunkelgrau)
- Logo des Betreibers, in der Größe max.: ca. 30 x 30 cm
- keine Flächennutzung für sonstige Werbung
- Reduzierung von Straßenmarkierungen auf ein Minimum
- Reduzierung von Beschilderungen auf ein Minimum (max. 3 Schilder verglb. Z 314, Z 1050-32, Z 1040-32 in der Anlage)
- Reduzierung von Rammschutz auf ein Minimum, max. Höhe: 1,25 m, Durchmesser ca. 10 cm, z.B. Edelstahl und/oder in Grautönen wie Ladesäule

11.2.2.4 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 bspw. 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 bspw. als Bedingung an den Antragsteller abgegeben werden. Werden die Verkehrssicherungspflichten nicht eingehalten, kann dies ggf. zu Schadensersatzansprüchen führen¹⁰⁶. Darüber hinaus müssen Verkehrssicherungspflichten auch während der Bauarbeiten eingehalten werden. Daher bedarf es nach §46 Absatz 6 StVO eine Anweisung zur Beschilderung während der Bauarbeiten, unter Umständen eine Sperrung der Straße oder einer Verkehrsumleitung¹⁰⁷.

¹⁰⁶ vgl. § 823 BGB

¹⁰⁷ vgl. startset-elektromobilität o.J. b, S. 4

11.2.2.5 Ausweisung von Sonderparkflächen

Für Parkflächen an Ladestationen kann eine entsprechende Beschilderung oder Markierung angebracht werden, um Elektrofahrzeugen Parkflächen vorzuhalten oder während des Ladevorganges von Parkgebühren oder Halteverböten zu befreien. Änderungen der Verkehrszeichen und Bodenmarkierungen im Straßenraum benötigen eine Erlaubnis und Anordnung der Straßenverkehrsbehörde¹⁰⁸. Elektrofahrzeuge können auf Grundlage des § 3 Elektromobilitätsgesetz (EmoG) bevorrechtigt werden. Unter Berücksichtigung der Anforderungen des EmoG ordnet die Straßenverkehrsbehörde die entsprechenden Zeichen und Zusatzzeichen an. 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.¹⁰⁹ Wichtig ist, dass der Straßenverkehrsbehörde die finalen, von allen Ämtern abgestimmten, Standorte 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.

11.2.2.6 Erteilung der Sondernutzungserlaubnis

Liegen alle Voraussetzungen für eine Genehmigung vor, wird von der Straßenverwaltung der Stadtverwaltung Greifswald eine Sondernutzung des öffentlichen Straßenraums erteilt. Üblicherweise werden folgende Pflichten genannt:

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

Die Sondernutzung kann über die Nebenbestimmungen bestimmte notwendigen Bedingungen und Verweise auf einzuhaltende Richtlinien der Stadt versehen werden.

11.2.3 Tiefbauarbeiten, Aufstellung und Regelbetrieb

Es ist eine gesonderte **Genehmigung für Grabungsarbeiten** im öffentlichen Straßenraum beim Tiefbau- und Grünflächenamt einzuholen, um die Ladestation an das Stromnetz anzuschließen. Die Berechtigung erteilt das Tiefbauamt der Stadt Greifswald. Dem Antrag auf Genehmigung der Tiefbauarbeiten ist i.d.R. eine Schilderung der Bauarbeiten, Adresse des Standortes, die Zeitspanne der Arbeiten und ein Durchführungsplan anzufügen. Die Bauarbeiten an der öffentlichen Straße müssen von einem Unternehmen durchgeführt werden, dass bei dem Tiefbauamt zugelassen wurde¹¹⁰.

Zudem ist bei der Straßenverkehrsbehörde ein Antrag auf Beschilderung während der Bauarbeiten zu stellen. Die Straßenverkehrsbehörde legt daraufhin für den Zeitraum der Bauarbeiten die notwendige Beschilderung fest. Zudem sind die Bauarbeiten vier Wochen vor Beginn der Bauarbeiten

¹⁰⁸ vgl. SSUK 2014, S. 19

¹⁰⁹ vgl. § 45 Abs. 1g Nr. 45b – 45c VwV-StVO

¹¹⁰ vgl. Bonan et al. 2014, S. 17; vgl. Wilhelm et al. 2011, S. 26 f.

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 erfolgen¹¹¹.

In Bereichen in denen Belange der Bodendenkmalpflege betroffen sind, können Erdingriffe nur mit Genehmigung der unteren Denkmalschutzbehörde ausgeführt werden. Auskünfte hierzu erteilt die untere Denkmalschutzbehörde im Stadtbauamt. Bodendenkmale sind Denkmale im Sinne des § 2 (1, 4) DSchG M-V, welche sich in Boden, in Mooren sowie in Gewässern befinden bzw. befanden. Hinweise auf Bodendenkmäler liefern unterschiedliche Fundmaterialien (z.B. Scherben, Kochen, Metalle) Bodenverfärbungen oder bauliche Fragmente.

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 werden¹¹².

11.2.4 Empfehlung zum weiteren Vergabeverfahren

Die oben erläuterten Schritte sollten zur Schaffung eines einheitlichen Genehmigungsverfahrens führen. Die vorangegangenen Ausführungen sollen dabei als Übersicht zu den erforderlichen Informationen und Materialien als eine Hilfestellung für die Verwaltung dienen. Das Thema der Etablierung der Elektromobilität in der Stadt ist eine Querschnittsaufgabe, welche fachübergreifend die Beteiligung der Ämter und Abteilungen aus den Bereichen Immobilienverwaltung und Liegenschaften, Stadtplanung, Verkehrsplanung, Denkmalschutz, Tiefbau- und Grünflächenamt, Umwelt- und Naturschutz sowie weiterer Fachrichtungen betrifft. Es wird empfohlen, einen gemeinsamen Termin mit allen beteiligten Ämtern und Abteilungen durchzuführen, um den Ablauf zum Antrags- bzw. Genehmigungsverfahren abzustimmen. Dabei können bereits weitere Standortvorschläge des Konzeptes als Festlegung einer Ausbaustrategie besprochen werden. Die zugearbeiteten Gestaltungsrichtlinien der unteren Denkmalschutzbehörde sollten in einer Gestaltungssatzung für Denkmalschutzgebiete berücksichtigt werden.

Anschließend kann die Bearbeitung der Sondernutzung beschleunigt erfolgen. In Gesprächen mit den SWG wurde der Wunsch geäußert, dass es einen zuständigen Ansprechpartner rund um die Themen Elektromobilität gibt, der auch das Genehmigungsverfahren koordiniert und steuert. Aufgrund der oftmals geäußerten Bedenken bzgl. einer Überfrachtung des Straßenraums, sollten im Zuge der Ausbaustrategie zunächst die Standorte auf halböffentliche Flächen im Vorfeld für die LIS-Errichtung mit den Flächeneigentümern abgesprochen werden. Dafür sollten Flächeneigentümer zu Ausbauplänen bis 2025 und 2030 befragt und motiviert werden. Dazu bieten sich u.a. Beratungsangebote oder aktuelle Förderprogramme an. Die ausgewiesenen Standortvorschläge aus Kapitel 7 sollten stadtintern diskutiert und priorisiert sowie mit den Ausbauplänen der SWG abgeglichen werden. Es wird als sinnvoll erachtet, ca. zwei Mal pro Jahr Standortvorschläge der Stadtwerke und der Stadt gemeinsam zu diskutieren und festzulegen. Für die SWG und weitere potentielle Antragsteller sollten die notwendigen Formulare zur Antragstellung auf der Homepage der UHGW bereitgestellt werden.

Aufgrund der engen und guten Zusammenarbeit zwischen SWG und der Stadt wird an dieser gemeinsamen Standortplanung und -vergabe festgehalten. Sofern Unstimmigkeiten auftreten oder Ausbauziele abweichen, hat die Universitäts- und Hansestadt Greifswald folgende Möglichkeiten, den Vergabeprozess abzuändern, um den ausgewiesenen Ladebedarf zu decken:

¹¹¹ vgl. § 4 Ladesäulenverordnung (LSV)
¹¹² vgl. § 5 LSV

- Standorte, an denen LIS ausgebaut werden kann, können von der Stadt vorgeprüft und veröffentlicht werden. Allen potenziellen Betreibern werden die Standorte bspw. auf der städtischen Homepage bekannt gegeben, für die eine Sondernutzungsgenehmigung eingereicht werden kann. So liegt die Errichtung und der Betrieb nicht allein bei den SWG und steht allen Marktteilnehmern weiterhin offen
- Mitfinanzierung durch die Universitäts- und Hansestadt: Um die stufenweisen Ausbauziele zu erreichen, besteht die Möglichkeit zur Mitfinanzierung durch die Universitäts- und Hansestadt. Die SWG kann dann die Anschaffungskosten bei der Stadt in Rechnung stellen. Die Ladeinfrastruktur ist dann im Eigentum der Stadt und wird weiterhin von den SWG betrieben
- Ausschreibung von Standorten und Vergabe an einen Anbieter: Über die Ausschreibung mehrerer Standorte hat die Stadt die größte Steuerungsmöglichkeit zur Verfolgung einer stufenweisen Ausbaustrategie von Ladeorten. Vorgegebene Standorte werden ausgeschrieben und der Zuschlag wird an einen Bieter vergeben. Die Ausschreibung kann aller drei Jahre erfolgen, um so bedarfsgerechte Ladelösungen im öffentlichen Raum zu schaffen. So können auch Standorte leichter mit LIS ertüchtigt werden, für die ansonsten im marktoffenen Modell keine Sondernutzungsgenehmigung von potenziellen Betreibern eingehen würde. Mit der Zuschlagserteilung wird ein Vertrag mit dem Betreiber erstellt, welcher die Dauer des Betriebes festhält.

11.3 LIS im privaten und halböffentlichen Raum

Straßenrechtliche Vorgaben spielen in der Regel keine Rolle für die Errichtung von LIS, wenn sich diese im privaten Raum befinden. Mit der Änderung der Niederspannungsverordnung im März 2019 müssen Ladesäulen und Wallboxen auf privatem und öffentlichem Grund beim örtlichen Netzbetreiber angemeldet werden. Die Anmeldung muss vor der Installation und Inbetriebnahme der Ladeeinrichtung erfolgen. Darüber hinaus sind folgende Rahmenbedingungen einzuhalten. Für notwendige Informationen und Genehmigungen liegt die Zuständigkeit beim Stadtbauamt.

Die **Verkehrssicherungspflicht** ist für die Errichtung von LIS im halböffentlichen Raum relevant und im BGB verankert. Wer eine Gefährdung in seinem Zuständigkeitsbereich schafft, muss alle nötigen Vorkehrungen treffen, drohende Gefahren für Dritte, die durch diese Gefahrenstellen entstehen, abzuwenden. Somit müssen bspw. Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die das Stolpern über Kabel verhindern. Im halböffentlichen und privaten Raum haftet der Betreiber von LIS.

Das **Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Denkmale im Land Mecklenburg-Vorpommern** (DSchG M-V) ist bei der Errichtung von LIS in unmittelbarer Umgebung eines Kulturdenkmals zu berücksichtigen. Durch den Bau von Anlagen (LIS) kann dies Auswirkungen auf das Erscheinungsbild haben. In diesem Fall ist die Genehmigung der Denkmalschutzbehörde notwendig. Darüber hinaus ist eine Erlaubnis notwendig, wenn Erdarbeiten an einer Stelle vorgenommen werden, an der Bodendenkmäler vorhanden sind¹¹³. Laut § 7 DSchG M-V ist ein Erlaubnis Antrag bei der Denkmalschutzbehörde zu stellen. Für die Stadt Greifswald ist die zuständige Fachbehörde die Untere Denkmalschutzbehörde, die in der Abteilung Stadtentwicklung angesiedelt ist. Anlagen in Bezug auf Form, Maßstab, Baumassen, Bauteile, Werkstoff und Farbe müssen aufeinander abgestimmt sein. Das Design sollte der Umgebung angepasst sein. Die Größe und Farbwahl der Ladesäule ist angemessen zu wählen. Die Vorgaben können die untere Denkmalschutzbehörde in einer Gestaltungsrichtlinie, z.B. „LIS in Denkmalschutzgebieten“, festschreiben bzw. die Kriterien dafür auf der städtischen Homepage veröffentlichen werden.

113 §7 DSchG M-V

Die **Baumschutzsatzung der Stadt Greifswald** ist bei der Planung und Errichtung von LIS zu berücksichtigen. Die Baumschutzsatzung gilt unabhängig von der Eigentumsform auf allen Grundstücken. Bei Installationsmaßnahmen für die Errichtung von LIS dürfen Bäume nicht beschädigt werden. Bei der Errichtung von LIS ist es verboten, Maßnahmen vorzunehmen, die sich negativ auf den Wurzel-, Stamm- und Kronenraum auswirken können. Ggf. ist eine Ausnahme- bzw. Befreiungsregelung beim Stadtbauamt unter der Angabe von Gründen schriftlich zu beantragen. Dabei sind Gründe für die Baumaßnahme, die Standortbeschreibung und die Baumart anzugeben¹¹⁴

Für die Errichtung von Ladestationen in Tiefgaragen sind die **Belange des Brandschutzes** zu berücksichtigen. Dafür sollten die Ladebetriebsarten geprüft werden. Vom VDE werden die Ladebetriebsarten 3 und 4 empfohlen, bei denen durch Kommunikation zwischen der Ladevorrichtung (Wallbox) und dem ladenden Fahrzeug die Installation vor Überspannung geschützt wird.¹¹⁵ Grundsätzlich besteht durch E-Pkw keine erhöhte Brandgefahr¹¹⁶, jedoch sollte die lokale Feuerwehr informiert werden, wo LIS in Tiefgaragen installiert ist, um im Brandfall kurzfristig die notwendigen Maßnahmen treffen zu können.

Grundsätzlich greift in Garagen die **Garagenverordnung des Landes Mecklenburg-Vorpommerns**. In dieser sind aktuell keine Regelungen zur Ausstattung der Garagen mit Anschlüssen für Ladelösungen festgehalten, da aktuell sehr wenige Tiefgaragen mit den notwendigen Anschlüssen für LIS ausgestattet sind. In der Garagenverordnung können Anforderungen der LIS an Brandschutztüren, Feuerlöscher oder Sprinkleranlagen festgehalten werden. Die hessische Garagenverordnung sieht bspw. die Errichtung von Anschlüssen an mindestens 5 % der Stellplätze in Garagen vor.

¹¹⁴ §6 Baumschutzsatzung der UHGW

¹¹⁵ VDE „der technische Leitfaden Ladeinfrastruktur Elektromobilität Version 2“ 2016

¹¹⁶ ADAC (2020)

12 Akteursbeteiligung

Um den LIS-Ausbau gesamtstädtisch im privaten, halböffentlichen und privaten Bereich zu betrachten und die Potenziale auszuschöpfen, werden in diesem Kapitel alle notwendigen zu beteiligten Akteure dargestellt. Ein zentrales Netzwerk dient der produktiven Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Akteuren und der Umsetzung der Verkehrs- und Energiewende in der UHGW.

Durch so ein Netzwerk wird der Informationsfluss zwischen den Akteuren gebündelt und vereinfacht nur so ist es möglich, die Elektromobilität in ihrer Komplexität einer breiten Zielgruppe zugänglich zu machen und effizient zu fördern. Dies ist durch eine einzelne Stelle allein kaum möglich.

Jeder Akteur im Netzwerk bringt wichtiges Fachwissen und Knowhow zu seinem Fachbereich ein, das für die ganzheitliche Betrachtung der Elektromobilität nötig ist

Das Netzwerk findet Anwendung für eine Umsetzung in dem bedarfsgerechten Ladeinfrastrukturausbau sowie zur möglichst einfachen und gebündelten Informationszugang durch ein die Schaffung eines Informationsportals für interessierte Bürger*innen und Unternehmen. Die internen als auch die wichtigsten externen Akteure (Tabelle 13) bringen jeweils in ihren Handlungsfeldern Knowhow und Fachwissen mit, welches in der gemeinsamen Zusammenarbeit Synergien schafft, die die Stadt Greifswald für die Umsetzung des LIS- Ausbaus benötigt. Die Beratungsstellen sowie Vertriebs- und Forschungsstätten sorgen als Multiplikator für eine Weitergabe der Informationen und zur Verbreitung der Elektromobilität. Den Akteuren kommen dabei folgende Aufgabenbereiche zu.

Tabelle 13 Akteursübersicht Elektromobilität und Ladeinfrastruktur in Greifswald

Akteure	Aufgabe im Netzwerk
Stadt Greifswald (Zentrale, koordinierende und treibende Rolle)	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung von Standorten und Ausbaustrategien; diese Informationen müssen an alle notwendigen Akteure herangetragen werden • Wahrnehmen der Vorbildfunktion und Schaffung von Technologiesicherheit • Schaffung von Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Ausbau • Bereitstellung von geeigneten Flächen für LIS und ggf. in Verbindung mit Mobilstationen • Zusammenarbeit zwischen den Akteuren
Stadtwerke Greifswald	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsbereitstellung für alle Akteure (Ansprechpartner für Tiefenkompetenz rund um Elektromobilität) • Installation, Betrieb und Wartung von LIS im öffentlichen Raum, für Unternehmen und Privatpersonen • Schaffung eines einheitlichen Tarifs und Förderung des einfachen Zugangs durch Ladekarten
Parkraumbewirtschaftungsgesellschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Greifswalder Parkraumbewirtschaftungsgesellschaft mbH Contipark (Tiefgarage Domcenter)
Universität Greifswald	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung und Entwicklung im Bereich Elektromobilität • Unterstützung, Umsetzung und Begleitung von innovativen Pilotprojekten (bspw. Sharingstationen, Student*innen als Ankernutzer)
IHK Neubrandenburg	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsbereitstellung für Unternehmen • Kommunikation von Best-Practice-Beispielen und Kontaktvermittlung • Stellt Lehr- und Weiterbildungsmöglichkeiten bereit und zeigt externe Angebote

Akteure	Aufgabe im Netzwerk
Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Tragen mit ihrem Handeln als Vorreiter einen großen Teil zur Verbreitung von E-Mobilität bei • Setzen sich für Flottenelektrifizierung ein • Vernetzen sich untereinander z.B. für die Schaffung von Ladeinfrastruktur für Kund*innen, größere Bestellungen oder einem Erfahrungsaustausch im Rahmen eines Unternehmensstammtisches • Potentielle Ankernutzer bei der Einführung eines E-Carsharingangebotes in der UHGW • LIS für Kunden, Mitarbeiter und Flottenfahrzeuge
Wohnungsunternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Reagieren auf Ladebedarfe mit Installation/ Beschaffung von LIS • Entwicklung bzw. Planung von LIS-Ausbaustrategien • Informieren die Mieter über Ladelösungen • Austausch untereinander und mit den Stadtwerken über umgesetzte Ladelösungen für Mieter*innen und Dritte
Autohäuser & Fahrradhändler	<ul style="list-style-type: none"> • Bieten eine Vielzahl von Marken, Fahrzeugen und Speichern an • Informieren Bürger und Unternehmen über LIS, Fördermöglichkeiten, Produkte und Dienstleistungen der anderen Akteure (Wohnungsunternehmen, Energieversorger, LIS-Betreiber)
Sparkasse Vorpommern	<ul style="list-style-type: none"> • Bietet Finanzierungsoptionen für Privatpersonen und Unternehmen an
LEKA (Akteur auf Landesebene)	<ul style="list-style-type: none"> • Stellt Informationen zu Fördermitteln übersichtlich bereit und berät • Veranstaltet Branchentreffen auf Landes- und Bundesebene • Fördert Innovationen auch bei mittelständischen Unternehmen • Stellt nationale und internationale Kontakte zum Thema E-Mobilität her

All diese Akteure haben bereits Erfahrungen, Informationen oder Berührungspunkte mit Elektromobilität. Um diese Synergien zu nutzen, kann ein Austausch dieser Akteure über Newsletter, Vernetzungstreffen o.ä. Formate gefördert werden. Insbesondere Best-Practice-Erfahrungen, wie bspw. die Installation von LIS, Ladelösungen für Mieter*innen etc. sollten unter den Akteuren ausgetauscht werden. Neben den Stadtwerken sind oftmals die Autohäuser im Erstkontakt mit interessierten Nutzer*innen, so dass diesen eine zentrale Rolle zukommt. Informationen zu Ausbaustrategien, Wohnungsunternehmen, die LIS installiert haben oder auch Benennung von Ansprechpartnern bei der Stadt sind hier relevante Informationen, die an interessierte Nutzer herangetragen werden sollten. Auch über die den LIS-Ausbau hinaus kann in so einem Netzwerk der Austausch zur Flottenelektrifizierung vorangetrieben werden. Es wird empfohlen, das Thema Elektromobilität im Klimaschutzbündnis zu verankern und dessen Verteiler zu nutzen.

13 Handlungsempfehlungen und Maßnahmen

Der LIS-Ausbau sollte in Stufen erfolgen. Aktuell gibt es in der Stadt Greifswald 17 AC- und drei DC-Ladepunkte. Bis 2025 wird ein (halb-)öffentlicher Ladebedarf von insgesamt 48 AC- und zwei DC-Ladepunkten erwartet. Das entspricht einer Anzahl von sechzehn zusätzlichen AC- und einer DC-Ladestation. Da die EnBW in Greifswald bereits einen Standort am Dienstleistungszentrum zwei Schnellladepunkte plant, die noch 2021 in Betrieb gehen, ist der DC-Ladebedarf bereits heute schon gedeckt. Die Stadtwerke Greifswald planen am Parkplatz Museumshafen einen Ladeort und auch mit dem Neubau des Parkhauses am Martin-Andersen-Nexö-Platz sollen weitere Lademöglichkeiten geschaffen werden. In einer ersten Ausbauphase bis 2025 sind 16 AC-Ladestationen zu errichten, so dass in den nächsten Jahren 14 weitere AC-Ladeorte errichtet werden müssen. In einem ersten Schritt sollten Ausbauaktivitäten von Flächeneigentümern erfragt werden, da durch diese schon ein Teil des Ladebedarfes gedeckt werden kann und diese Kund*innen und Gästen LIS bereitstellen können. Standortvorschläge, die sich in Gebieten mit sehr hoher Eignung befinden, sollten bis 2025 priorisiert ausgebaut werden. Bis 2030 sind insgesamt 64 AC-Ladestationen zu errichten, um diesen Bedarf zu decken. Die finale Festlegung der Standorte sollte gemeinsam mit den SWG erfolgen. Zweimal pro Jahr sollten Abstimmungstermine aller beteiligten Ämter stattfinden, um den Genehmigungsprozess zu beschleunigen und alle Belange zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 11).

Standortwünsche von Bürger*innen sollten erfasst und bei Bündelung von ca. zehn Anfragen innerhalb eines 300 m Radius sollten diese Standorte gemeinsam mit den SWG von Neubau- und umfassenden Sanierungsmaßnahmen sowie Ausbauaktivitäten Dritter (bspw. Einzelhändler oder Tankstellenbetreiber) der LIS-Ausbau weiter vorangetrieben wird. Auch stellt die Erprobung eines Pilotprojektes zur geteilten Flächennutzung eine relevante Maßnahme dar, um das Interesse an einer sicher verfügbaren Ladelösung für die Anwohner*innen zu eruieren.

Die Stadt Greifswald hat durch einen LIS-Ausbau über die Bedarfsdeckung hinaus, die Möglichkeit, Elektromobilität aktiv zu fördern und attraktive Rahmenbedingungen für E-Pkw und E-Fahrräder zu schaffen. Dafür ist eine hohe Sichtbarkeit erforderlich. Durch die Reduzierung konventioneller Parkplätze zu E-Stellplätzen in Verbindung mit E-Carsharingangeboten und der Schaffung sicherer Abstellanlagen für E-Fahrräder kann dieses attraktive Angebot geschaffen werden. Die Verankerung in der Stellplatzsatzung ist dafür ein attraktives und wirkungsvolles Mittel. Auch die Parkgebührenbefreiung bis 2025 kann einen Anreiz schaffen, den Markthochlauf in Greifswald für Elektromobilität zu fördern und so eine stärkere Reduzierung der THG-Emissionen durch den MIV zu erreichen.

Zum Abbau von Vorurteilen und Unsicherheiten gegenüber elektromobilen Angeboten sind Kommunikationsmaßnahmen von hoher Bedeutung. Die Bürgerschaft, aber auch die gewerblichen Unternehmen müssen für das Thema Elektromobilität sensibilisiert und darüber informiert werden.

13.1 Maßnahmenübersicht

In der folgenden Tabelle 14 ist eine Gesamtübersicht der 17 Maßnahmen gegeben.

Tabelle 14 Übersicht über die empfohlenen Maßnahmen

Nr.	Maßnahmentitel	Bewertung		Priorität
		Wirkungs- horizont	Wirkung zur Durchset- zung von E-Mobilität	
<i>Nr.</i>	<i>Titel</i>	<i>Kurz-, mittel-, langfristig</i>	<i>Keine, gering, mittel, hoch, sehr hoch</i>	<i>Gering, mittel, hoch, sehr hoch</i>
Information und Kommunikation				
1	Festlegung einer Anlaufstelle für Elektromobilität innerhalb der Stadt Greifswald	Langfristig	Hoch	Sehr hoch
2	(E-)Mobilitätsberatung für Neubürger*innen und innerstädtisch Umziehende	Mittelfristig	Gering	Mittel
Ladeinfrastruktur				
3	Prüfung und Priorisierung Standorte in der Stadt Greifswald	Langfristig	Hoch	Sehr hoch
4	Unterstützung des LIS-Ausbaus und Schließung von Wirtschaftlichkeitslücken	Mittelfristig	Hoch	Hoch
5	Nutzung und Eintragung des FlächenTOOLS des Bundes	Langfristig	Hoch	Hoch
6	Aktivierung und Sensibilisierung von Flächeneigentümer*innen hinsichtlich des LIS-Ausbaus	Langfristig	Hoch	Sehr hoch
7	Kommunikation von Fördermöglichkeiten für LIS	Langfristig	Hoch	Hoch
8	Anpassung der Stellplatzsatzung für das Stadtgebiet	Langfristig	Hoch	Hoch
9	Berücksichtigung von LIS bei Neubauprojekten im Privat- und Gewerbebereich	Langfristig	Hoch	Hoch
10	Pilotprojekt zur gemeinsamen Flächennutzung	Langfristig	Hoch	Mittel
11	Austesten des Handlungsspielraums bei der Nutzung der Instrumente der Bauleitplanung seitens der Stadt zum Vorantreiben des LIS-Ausbaus	Langfristig	Mittel	Mittel
12	Rechtssichere Beschilderung und Sichtbarkeit der LIS	Mittelfristig	Hoch	Mittel
13	Initiierung eines Netzwerkes Elektromobilität in der Stadt Greifswald	Kurzfristig	Hoch	Hoch
14	Erarbeitung eines mit allen Ämtern abgestimmten, einheitlichen Genehmigungsverfahrens	Langfristig	Hoch	Sehr hoch
15	Erstellung eines Kataloges mit Vorgaben zur Stadtmöblierung	Mittelfristig	Gering	Mittel
16	Möglichkeit zum Melden von Wunschstandorten	Kurzfristig	Hoch	Gering
E-Bikes und Pedelecs				
17	Schaffung von hochwertiger Radabstellanlagen im Stadtgebiet	Kurzfristig	Hoch	Hoch
18	Sensibilisierung von Akteuren zur Bereitstellung von Lademöglichkeiten und Abstellanlagen	Mittelfristig	Mittel	Mittel

13.2 Detaillierte Maßnahmenbeschreibung

13.2.1 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 Bürger*innen, Unternehmen und weiteren Akteuren in der Stadt Greifswald angesehen wird. Dafür sind eine Vernetzung stadtweiter Kompetenzen sowie eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit notwendig. Diese zielt darauf ab, Vorurteile oder Unsicherheiten gegenüber elektromobiler Angebote abzubauen und offene Fragen zu Elektrofahrzeugen, deren LIS, den rechtlichen Rahmenbedingungen und existierenden Angeboten in der Stadt zu beantworten.

Nr. 1	Festlegung einer Anlaufstelle für Elektromobilität innerhalb der Stadt Greifswald
--------------	--

Priorität	Sehr hoch
------------------	-----------

Beschreibung
<p>Die Elektromobilität wird sich auch ohne Einwirkung und Unterstützung der Verwaltung im Stadtgebiet entwickeln und etablieren. Durch das Einnehmen einer aktiven und koordinierenden Rolle kann die Stadt diese Entwicklung jedoch positiv beeinflussen, um zum einen den Anteil an Elektrofahrzeugen im Stadtgebiet gegenüber herkömmlichen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor zu erhöhen und zum anderen die Ausbildung regionaler Kompetenzen zu unterstützen sowie die Wertschöpfung zu steigern. Information und Kommunikation sowie Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Elektromobilität sind dabei von wichtiger Bedeutung.</p> <p>Dafür bedarf es einer eigenständigen Einheit, die sich um die Belange der Elektromobilität kümmert. Deren übergeordnete Zielstellung ist die Sensibilisierung der Bürger*innen, Unternehmen und weiteren Akteure zum Thema Elektromobilität und das Informieren über die Beantragung und Genehmigung von LIS. Auch sollten die Ergebnisse des erstellten Konzeptes nach außen getragen und die an der Umsetzung zu beteiligenden Akteure aktiviert werden.</p> <p>Privatpersonen und Unternehmen können sich zu Fragen rund um das Thema LIS und Elektromobilität an die zuständige Stelle wenden und erhalten Informationen zu entsprechenden Aktivitäten in der UHGW. Die Beantragung von LIS im öffentlichen Raum und die verwaltungsinterne Abstimmung zur Genehmigung sollten bei dieser Anlaufstelle liegen.</p>

Umsetzungsschritte
<p>Die Aufgabenbereiche der Anlaufstelle sollten mindestens folgende Aspekte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung des verwaltungsinternen Antragsverfahrens für LIS • Neutrale, fachlich fundierte Beratung zu den Themen E-Pkw-Nutzung und LIS-Ausbau für die Stadt, die Energieversorger, Unternehmen und Privatpersonen <ul style="list-style-type: none"> ➔ Beratungsinhalte: beispielhaftes Vorgehen bei der Fuhrparkelektrifizierung bzw. beim LIS-Ausbau, realisierte Best-Practice-Beispiele, Vermittlung von Basiswissen (keine technische Beratung) • Monitoring der Aktivitäten im Bereich LIS, Elektrofahrzeuge sowie Produkt- und Dienstleistungsangebote sowie regelmäßige Erfassung von städtischen Entwicklungen im Bereich Elektromobilität (z. B. Anzahl E-Pkw, Anzahl Ladestationen) • Öffentlichkeitsarbeit, z.B. Internetauftritt für die Elektromobilität auf der Homepage der Stadt Greifswald, Kommunikation von Aktivitäten im Bereich Elektromobilität in der Stadt und ggf. Umgebung, Bereitstellung von Informations- und Schulungsmaterialien, Organisation Informationsveranstaltungen und Beratungsangeboten • Erstellung, Aktualisierung und Verbreitung einer Fördermittelübersicht

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald, In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Greifswald als Netzbetreiber
--------------------------------	---

Kosten	Personalkosten, Mittel zur Durchführung von Veranstaltungen
---------------	---

Fördermöglichkeiten	-
----------------------------	---

Nr. 2	(E-)Mobilitätsberatung für Neubürger*innen, innerstädtisch Umziehende
--------------	--

Priorität	Mittel
------------------	--------

Beschreibung
<p>In vielen Kommunen erfreut sich die Mobilitätsberatung von Neubürger*innen positiver Evaluationsergebnisse. Diese sollte auch für innerstädtisch Umziehende angeboten werden. Die Mobilitätsberatung verbessert die Wahrnehmung des Umweltverbundes und kann unterschiedliche Zielgruppen adressieren. Das Thema Elektromobilität kann dabei ebenfalls einbezogen werden. Gezielte Beratungen und Starterpakete sind ein großer Hebel für die Ausrichtung des Mobilitätsverhaltens. Umfangreiche Informationen zum ÖPNV und zu Sharing-Angeboten, zu Radrouten sowie zu Fahrgutscheinen sind ein gutes Mittel, um den Umweltverbund zu bewerben. Elektromobilität kann anhand von Karten mit den Ladestationen im Stadtgebiet, aufgezeigten Fördermöglichkeiten sowie Ladegutscheinen beworben werden.</p> <p>Zukünftige Bauherren und Personen, die ein Haus umbauen, sollten ebenfalls die Möglichkeit haben, sich über Elektromobilität beraten zu lassen, um diesbezügliche Anforderungen bereits bei der Planung zu berücksichtigen (siehe auch Maßnahme 9).</p> <p>In diesem Zusammenhang sollte die im Rahmen des Konzeptes erstellte Broschüre mit ausgeteilt werden, welche die Beratungsinhalte übersichtlich zusammenfasst. Auch das bestehende Beratungsangebot der Stadtwerke sollte stärker vermarktet werden.¹¹⁷</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Konzeption der Beratungsinhalte • Gezielte Beratungen und Starterpakete für Neubürger*innen und innerstädtisch Umziehende • Spezifizierung von Angeboten für bestimmte Gruppen (z. B. Pendler*innen, Kinder/Jugendliche, Familien, Geflüchtete) • Beratung zukünftiger Bauherren • Sichtbarmachung und Bewerbung des Beratungsangebots

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Gering	Wirkungshorizont	Mittelfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald Zu beteiligen: ÖPNV-Unternehmen, Sharing-Anbieter, Stadtwerke
--------------------------------	---

Kosten	Personelle Kapazitäten
Fördermöglichkeiten	-

¹¹⁷ Angebot der Stadtwerke online einsehbar https://www.sw-greifswald.de/Leistung/E_Mobilitaet/Wallbox_fuer_zu_Hause

13.2.2 Ladeinfrastruktur

Durch die Bereitstellung von LIS im öffentlichen Raum wird insbesondere Elektrofahrzeug-Nutzer*innen ohne einen festen Ladeort, bspw. zu Hause oder beim Arbeitgeber, die Möglichkeit zum Laden gegeben. Der Stadt kommt dabei vorrangig die Aufgabe zu, durch Information, Unterstützung und Aufklärung der Bürger*innen und Unternehmen positiv auf den Markt und die Zulassungszahlen der Elektrofahrzeuge in der Stadt einzuwirken. Attraktive Programme für LIS sorgen zudem für Öffentlichkeitswirksamkeit. Bei begrenzten finanziellen Mitteln sollte im ersten Schritt jedoch die Nachfrage nach und die Sichtbarkeit der E-Pkw erhöht werden. Dies kann bspw. durch die Einrichtung vergünstigter Lademöglichkeiten erfolgen.

Nr. 3				Prüfung und Priorisierung der Standorte in der Stadt Greifswald				
Priorität		Hoch						
Beschreibung								
Auf Basis der ausgewiesenen Standorte sollten die Standortvorschläge geprüft und priorisiert werden. Die Vorgehensweise zur Bewertung erfolgt in Abstimmung mit den Stadtwerken und den an der Genehmigung zu beteiligenden Ämtern. Es sollte ein Abgleich mit den Ausbauplänen der Stadtwerke Greifswald erfolgen.								
Umsetzungsschritte								
<ul style="list-style-type: none"> • Sichtung und Prüfung der Standortvorschläge gemeinsam mit den beteiligten Akteuren • Priorisierung der Standorte nach Ausbau im Jahr 2025 bzw. 2030 • Monitoring des LIS-Ausbaus 								
Bewertung								
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität		Hoch			Wirkungshorizont		Langfristig	
Verantwortliche Akteure		Stadtverwaltung Greifswald Stadtwerke Greifswald						
Kosten		Personelle Kapazitäten (ämterinterne Absprache und Rücksprache mit den Stadtwerken Greifswald, Termine im halbjährlichen Turnus)						
Fördermöglichkeiten		-						

Nr. 4	Unterstützung des LIS-Ausbaus und Schließung von Wirtschaftlichkeitslücken
--------------	---

Priorität	Hoch
------------------	------

Beschreibung
<p>Gemeinsam mit den Stadtwerken Greifswald als Netzbetreiber wird auf Basis des Konzeptes eine Ausbaustrategie beschlossen und die Anzahl zu errichtender LIS festgelegt. Die Stadt sollte einen finanziellen Posten einplanen, um auch LIS in Wohnquartieren im öffentlichen Raum zu errichten und Ladebedarf zu decken. Dabei können Anschaffungskosten und Installationskosten von der Stadt übernommen werden. Der Betrieb könnte durch die Stadtwerke Greifswald erfolgen bzw. sollte ausgeschrieben werden. So kann ein bedarfsgerechter Ausbau garantiert und das wirtschaftliche Risiko für LIS-Betreiber wie die Stadtwerke Greifswald reduziert werden.</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> Einplanung eines Haushaltspostens in entsprechender Höhe pro Jahr (ca. 15 000 €) Festlegung von Anwohner-LIS in Anlehnung an Maßnahme 16

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald und Stadtwerke Greifswald als Netzbetreiber
--------------------------------	--

Kosten	Abhängig von der Anzahl der zu planenden LIS
---------------	--

Fördermöglichkeiten	-
----------------------------	---

Nr. 5	Nutzung und Eintragung des FlächenTOOLS des Bundes
--------------	---

Priorität	Hoch
------------------	------

Beschreibung
<p>Mit dem FlächenTOOL des Bundes hat die Stadt die Möglichkeit, öffentliche Standorte einzutragen, auf die sich dann die Stadtwerke Greifswald oder Dritte bewerben können. Auch private Flächeneigentümer können Ihre Flächenkapazitäten dort eintragen. Im Zuge von Anwohnerladewünschen können dort gemeinsam mit den SWG und unter Unterstützung der Stadt Pilotprojekte für private Ladecommunitys entstehen. Auch können private Investoren an diesen Standorten LIS errichten und privat nutzen. Die Bündelung von Anfrage und Angebot erfolgt über das FlächenTOOL.</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> • Eintragung von Flächen, an denen langfristig LIS errichtet werden soll • Bewerbung des Tools für Flächeneigentümer, die ihre Fläche Dritten bereitstellen wollen • Hierfür sind in erster Linie Unternehmen mit Stellplatzkapazitäten anzusprechen

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald Zu beteiligen: Flächeneigentümer*innen
--------------------------------	--

Kosten	Personelle Kapazitäten
---------------	------------------------

Fördermöglichkeiten	-
----------------------------	---

Nr. 6	Aktivierung und Sensibilisierung von Flächeneigentümer*innen hinsichtlich des LIS-Ausbaus
--------------	--

Priorität	Sehr hoch
------------------	-----------

Beschreibung
<p>Im Anschluss an die Prüfung und Priorisierung der Standorte sollten die Ergebnisse an die jeweiligen Flächeneigentümer*innen weitergegeben werden. Hierbei ist eine proaktive Sensibilisierung der entsprechenden Akteure von höchster Relevanz, um den LIS-Ausbau in den Gebieten mit erhöhtem Ladebedarf voranzutreiben. Das aktive Vorgehen kann der Stadt wertvolle Erfahrungen bei der Aktivierung dritter Akteure hinsichtlich des LIS-Ausbaus bringen. Es wird deutlich, wo weitere Unterstützungsleistungen nötig sind und Beratungsbedarf sowie ggf. Ausbaupläne auf Seiten der Flächeneigentümer*innen bestehen. So können die Vorgänge im Zusammenhang mit dem LIS-Ausbau optimiert werden.</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung und gezielte Ansprache der relevanten Akteure und verantwortlichen Ansprechpersonen • Umfassende Sensibilisierung für die Nutzung von Elektrofahrzeugen • Weitergabe von Informationen bezüglich städtischer Entwicklungen im Bereich Elektromobilität (z. B. aktuelle und prognostizierte Anzahl an E-Pkw, Anzahl an Ladestationen) • Entwicklung von und Sensibilisierung für Anwohnerladekonzepte (bspw. Öffnung von Parkplätzen von Supermärkten für nächtliche Ladevorgänge der Anwohner*innen) • Information über relevante gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene • Bei Interesse und technischen Fragen: Weitervermittlung an die entsprechenden Akteure, wie z. B. lokale Energieversorgungsunternehmen

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald Zu beteiligen: Flächeneigentümer*innen
--------------------------------	--

Kosten	Personelle Kapazitäten
---------------	------------------------

Fördermöglichkeiten	-
----------------------------	---

Nr. 7	Kommunikation von Fördermöglichkeiten für LIS
--------------	--

Priorität	Hoch
------------------	------

Beschreibung
<p>Die UHGW sollte einen umfassenden Überblick über Förderprogramme im Bereich Elektromobilität besitzen und potentiell infrage kommende Förderprogramme den entsprechenden Akteuren kommunizieren (vgl. Maßnahme 4 Aktivierung und Sensibilisierung von Flächeneigentümer*innen hinsichtlich des LIS-Ausbaus).</p> <p>Mit dem Masterplan Ladeinfrastruktur hat die Bundesregierung das Ziel verankert, bis 2030 eine Million öffentlich zugängliche Ladepunkte in Deutschland zu erhalten. Dafür werden regelmäßig sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene bis 2025 Förderprogramme geschaffen und kommuniziert. Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (NOW GmbH) veröffentlicht die Förderaufrufe. Neben öffentlichen Flächen werden auch Ladepunkte auf halböffentlichen und privaten Flächen gefördert</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> • Sichtung bestehender Förderprogramme des Bundes und des Landes Mecklenburg-Vorpommerns • Kommunikation von Fördergegenständen, Fristen, Förderberechtigten etc. auf der Homepage der Stadt Greifswald • Weitergabe der entsprechenden Informationen an die für den LIS-Ausbau relevanten Akteure

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald Zu beteiligen: LIS-ausbauende Akteure, LEKA MV, Emevo
--------------------------------	---

Kosten	Personelle Kapazitäten
Fördermöglichkeiten	-

Nr. 8	Anpassung der Stellplatzsatzung für das Stadtgebiet
--------------	--

Priorität	Hoch
------------------	------

Beschreibung

Vor dem Hintergrund der Neubauaktivitäten in der Stadt sollte die Stellplatzsatzung mit Verweisen auf das GEIG an entsprechenden Stellen in der Satzung angepasst werden. So können die gesetzlichen Vorgaben, eine bestimmte Anzahl an Ladepunkten auf Parkplätzen von neu errichteten bzw. sanierten Wohn- und Nichtwohngebäuden zur Verfügung zu stellen, unkompliziert in der Satzung verankert werden.

Es empfiehlt sich, die Vorgaben des GEIG als Mindeststandards in die Stellplatzsatzung zu übernehmen. Darüber hinaus kann die Stadt, unter Berücksichtigung des prognostizierten Ladebedarfes, ein erhöhtes Maß (bspw. zur Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte bei Wohngebäuden) in der Satzung festlegen.

Bezüglich der Elektromobilität im Zweiradbereich können Vorgaben zur Anzahl und Ausgestaltung von Radabstellanlagen für Pedelecs, E-Bikes oder Lastenräder ebenfalls in die Stellplatzsatzung aufgenommen werden.

Umsetzungsschritte

- Berücksichtigung der Vorgaben des GEIG
- Einbezug der Prognoseergebnisse, um ggf. über die Vorgaben des GEIG hinaus Regelungen zur Errichtung von Ladepunkten in die Stellplatzsatzung zu übernehmen
- Kontinuierliches Monitoring der Auslastung der Ladepunkte, um Stellplätze bedarfsgerecht nachrüsten zu können

Bewertung			
------------------	--	--	--

Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig
--	------	-------------------------	-------------

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald
--------------------------------	----------------------------

Kosten	Personelle Kapazitäten
---------------	------------------------

Fördermöglichkeiten	-
----------------------------	---

Nr. 9	Berücksichtigung von LIS bei Neubauprojekten im Privat- und Gewerbebereich
--------------	---

Priorität	Hoch
------------------	------

Beschreibung
<p>Bei Neubauprojekten im Privat- und Gewerbebereich sollten die Bauherren in der Berücksichtigung von LIS und die Einhaltung des GEIG, bei entsprechender Planung zugehöriger Stellplätze, durch die Stadtverwaltung unterstützt werden, bspw. bei der Bauvoranfrage oder beim Bauantrag.</p> <p>Demnach müssen bei Neubau sowie bei umfassenden Sanierungsarbeiten von mehr als 25 % der Gebäudehülle Wohngebäude mit mehr als fünf Stellplätzen alle Stellplätze mit Schutzrohren für Elektrokabel ausgestattet werden. Bei Nicht-Wohngebäuden mit mehr als sechs Stellplätzen muss jeder dritte Stellplatz mit Schutzrohren für Elektrokabel versehen und bei mehr als 20 Stellplätzen mindestens ein Ladepunkt errichtet werden.</p> <p>Zudem muss berücksichtigt werden, dass Wohnungseigentümer*innen mit der Reform des Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetzes (WEMoG) Anspruch auf den Einbau einer privaten Lademöglichkeit für Elektrofahrzeuge bekommen, wenn die Kosten dafür selbst getragen werden. Die Reform soll im November 2021 rechtsverbindlich umgesetzt werden.</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation zur Berücksichtigung der Vorgaben des GEIG • Einbezug der Prognoseergebnisse für LIS und Abgleich mit dem kontinuierlichen Monitoring der Auslastung öffentlicher Ladepunkte im Stadtgebiet

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald In Zusammenarbeit mit: Wohnungsbauunternehmen, Bauherren, Eigentümer*innen und Mieter*innen
--------------------------------	---

Kosten	Personelle Kapazitäten Kosten für Dritte: Ertüchtigung der Leitungsinfrastruktur, Anschaffungskosten der Ladestationen, Folgekosten (Erhalt und Betrieb)
Fördermöglichkeiten	-

Nr. 10	Pilotprojekt zur gemeinsamen Flächennutzung
---------------	--

Priorität	Mittel
------------------	--------

Beschreibung
<p>Wie in Kapitel 8 beschrieben, sollte Ladeinfrastruktur auch Nutzer*innen ohne eigenen Stellplatz in Wohnortnähe bereitgestellt werden. Sofern keine öffentliche LIS fußläufig erreichbar ist, sollten Bürger*innen die Möglichkeit haben, Wunschstandorte zu melden (vgl. Maßnahme 16). Darüber hinaus ist es sinnvoll, ein Pilotprojekt zur gemeinsamen Nutzung von LIS zu starten. Dafür sollte in einem ersten Schritt ein Projektpartner gesucht werden, der über Stellplatzkapazitäten verfügt und die Absicht hat, LIS zu installieren, um diese zu Hauptnutzungszeiten (i.d.R: 08:00-18:00 Uhr) durch Kunden, Mitarbeiter oder Flottenfahrzeuge zu nutzen. In den Nachtstunden können Anwohner*innen diese Lademöglichkeit nutzen. Es ist ein Buchungs- bzw. Registrierungssystem erforderlich, in der ein Feierabendtarif (18:00-20:00 Uhr) und ein Nachttarif (20:00-06:00 Uhr) gebucht werden können. Alle Nutzer*innen sind registriert und können im Falle von Verstößen (Überziehung von Standzeiten) sanktioniert werden (Gebühren, Anzahl der Buchungsvorgänge limitieren).</p> <p>Sollte kein Projektpartner gefunden werden, so kann die Stadt selbst Flächen pachten. Interessierte Anwohner*innen können dann durch eine gemeinsame Finanzierung LIS errichten. Alternativ kann die Stadt selbst LIS errichten und diese über die Stellplatzmiete refinanzieren.</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> • Absprache mit Flächeneigentümern • Erprobung als Pilotprojekt

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald Zu beteiligen: Flächeneigentümer*innen
--------------------------------	--

Kosten	Kosten für die Installation, Betreuung und Monitoring
Fördermöglichkeiten	-

Nr. 11	Austesten des Handlungsspielraums bei der Nutzung der Instrumente der Bauleitplanung seitens der Stadt zum Vorantreiben des LIS-Ausbaus
---------------	--

Priorität	Mittel
------------------	--------

Beschreibung
<p>Die Instrumente der Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) wurden hinsichtlich der Förderung der Elektromobilität und des LIS-Ausbaus bisher nur selten in der Praxis erprobt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Baugesetzbuch (BauGB) keine konkrete Bezugnahme zur Elektromobilität und entsprechender LIS erfolgt. Diese fallen jedoch unter die Formulierungen im BauGB, weshalb es sich hierbei um eine Auslegungssache handelt. Der UHGW wird daher empfohlen, ihren Handlungsspielraum bei der Nutzung der Instrumente in der Bauleitplanung auszutesten.</p> <p>Die Stadt Greifswald kann die Förderung der Elektromobilität und das Vorantreiben der Errichtung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge durch folgende Instrumente erwirken:</p> <p>1) Grundstücksausschreibung Ist die Stadt Besitzerin der Flächen, kann sie diese ausschreiben und elektromobilitätsfördernde Maßnahmen an deren Verkauf knüpfen. Die Verhandlungsposition der Stadt ist dabei abhängig von der Attraktivität des jeweiligen Grundstücks. Je attraktiver dieses ist, desto höhere Bedingungen (bspw. zur Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte und zur Kostenintensität) können an den Verkauf geknüpft werden.</p> <p>2) Städtebaulicher Vertrag Der städtebauliche Vertrag ist ein Mittel der Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Hand und privaten Investoren. Der private Investor übernimmt dabei i.d.R. die Kosten für bestimmte städtebauliche Vorhaben (z. B. LIS-Ausbau) und erhält von der Stadt im Gegenzug Baurecht für das entsprechende Grundstück. Auch in diesem Fall bedingt die Attraktivität des Grundstücks die Verhandlungsposition der Stadt.</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> Erprobung elektromobilitätsfördernder Maßnahmen (Flächenvorhaltung, LIS-Errichtung) in Bebauungsplänen für neue Baugebiete

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Mittel	Wirkungshorizont	Langfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald
--------------------------------	----------------------------

Kosten	Personelle Kapazitäten
---------------	------------------------

Fördermöglichkeiten	-
----------------------------	---

Nr. 12 **Rechtssichere Beschilderung und Sichtbarkeit der LIS**

Priorität Mittel

Beschreibung

Das Parken an Ladestationen sollte stets mit dem Ladevorgang verbunden und durch eine Höchstparkdauer beschränkt sein. Die VwV-StVO empfiehlt dabei tagsüber, d.h. zwischen 8:00 und 18:00 Uhr, eine zeitliche Beschränkung von maximal vier Stunden. Dies sollte stets in Verbindung mit einer rechtssicheren Beschilderung und Bodenmarkierung erfolgen und mit dem LIS-Betreiber abgestimmt werden (vgl. Abbildung 29). Durch eine sichtbare, eingängige und einheitliche Gestaltung der Ladestationen kann eine hohe Wahrnehmung der bereits vorhandenen LIS im Stadtgebiet von generiert werden. Durch den erhöhten Wiedererkennungswert wird den Bürger*innen bewusst, dass in der Stadt eine gute Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge herrscht. Dies steigert das Vertrauen in die Elektromobilität. Zudem sollte eine konsequente Sanktionierung von Falschparker*innen erfolgen, um Elektrofahrzeuge und die damit verbundenen Bemühungen um ein umweltfreundliches Mobilitätsverhalten wertzuschätzen.



Parkerlaubnis ohne Beschränkung
auf den elektrischen Ladevorgang
(nur mit E-Kennzeichen)



Parkerlaubnis mit Beschränkung
auf den elektrischen Ladevorgang
(alle Elektrofahrzeuge)



Umsetzungsschritte

- Verknüpfen des Parkens an Ladestationen mit dem Ladevorgang
- Beschränkung des Park- und Ladevorgangs durch eine Höchstparkdauer
- Möglichst einheitliches Branding der Ladesäulen im Stadtgebiet
- Beschilderung der Ladesäulen nach StVO (vgl. Abbildung 29)
- Bodenmarkierung der E-Stellplätze nach StVO (vgl. Abbildung 29)

Bewertung

Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Mittelfristig
Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald Zu beteiligen: LIS-Betreiber		
Kosten	Personelle Kapazitäten, Kosten für die Beschilderung und Bodenmarkierung		
Fördermöglichkeiten	-		

Nr. 13	Initiierung eines Netzwerkes Elektromobilität in der Stadt Greifswald
---------------	--

Priorität	Hoch
------------------	------

Beschreibung
Ziel eines Unternehmensnetzwerkes ist es, die regionale Vernetzung, Zusammenarbeit und Informationsweitergabe zu stärken. Durch die Querschnittsfunktion der Elektromobilität kommt dem Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen den Akteuren besondere Relevanz 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 Greifswald.

- | |
|--|
| Umsetzungsschritte |
| <ul style="list-style-type: none"> • Organisation von Netzwerktreffen mit Akteuren rund um das Thema Elektromobilität • Aufbau auf bestehenden Kontakten zu Unternehmen, die bereits E-Pkw oder E-Bikes in ihren Flotten nutzen bzw. LIS ihren Kunden bereitstellen • 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, sollten eingebunden werden, bspw.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Elektroinstallateure ○ Energieberatung ○ Energieversorger/Stadtwerke ○ Elektrofachhandel ○ Autohäuser ○ Autowerkstätten • Mögliche Themenfelder können sein: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kennenlernen der gegenseitigen Kompetenzen und Wissenstransfer ○ Herstellung von Synergien durch Kooperation miteinander ○ Übersichtliche und kundenfreundliche Darstellung vorhandener Angebote ○ Bündelung von Produkten und Dienstleistungen <p>→ Schaffung ganzheitlicher Angebote/modularer Produktangebote</p> |

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Kurzfristig

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald, Klimaschutzbündnis, Wirtschaftsförderung, Vertreter bestehender Netzwerke
Zu beteiligende Akteure	Wirtschaftsförderung, IHK, Vertreter bestehender Netzwerke aus den oben genannte Akteursgruppen

Kosten	Kosten für Organisation und Durchführung der Netzwerktreffen
Fördermöglichkeiten	-

Nr. 14	Erarbeitung eines mit allen Ämtern abgestimmten, einheitlichen Genehmigungsverfahrens
---------------	--

Priorität	Sehr hoch
------------------	-----------

Beschreibung
<p>Die Stadt Greifswald verfügt derzeit über kein einheitliches Genehmigungsverfahren. Potentielle LIS-Betreiber können Genehmigungsanträge bei der Stadt stellen und eigene Standortvorschläge einreichen. Aufgrund der steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugen und des wachsenden Bedarfs an LIS ist anzunehmen, dass die Anzahl der Anträge steigen wird. Ein strukturiertes und zeitsparendes Genehmigungsverfahren von öffentlicher LIS hat daher eine hohe Priorität. Für die Errichtung weiterer (öffentlicher) Ladesäulen wird die Vergabe via Sondernutzung empfohlen. Diese ist Grundlage für einen bedarfsgerechten LIS-Ausbau im öffentlichen Raum und ermöglicht es der Stadt und den Stadtwerken gemeinsam Standorte zu bestimmen. Vor dem eigentlichen Genehmigungsverfahren sollten innerhalb der Stadtverwaltung Aufgaben zugewiesen werden. Hierbei sind Synergien zur Ansprechperson für Elektromobilität (vgl. <i>Maßnahme Nr. 1 Festlegung einer Ansprechperson für Elektromobilität</i>) sinnvoll. Gemeinsam mit den Stadtwerken sollten halbjährlich Gespräche über den weiteren LIS-Ausbau durchgeführt werden und die Standortfrage gemeinschaftlich unter Beteiligung aller Ämter gelöst werden.</p>

Umsetzungsschritte
<ul style="list-style-type: none"> • Klären von internen Zuständigkeiten • Prüfung und Priorisierung der Standorte • Sondernutzungsgenehmigung unter Beteiligung aller Ämter • Relevante Inhalte: Ausbaustufen, Gestaltung der LIS (vgl. <i>Maßnahme Nr. 14 Erstellung eines Katalogs mit Vorgaben zur Stadtmöblierung</i>), Regelung bzw. Übertragung der Verkehrssicherungspflichten an den LIS-Betreiber, Dauer der Konzession, Vorgehen nach Ablauf der Frist)

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig
Potential für Umweltschutz	Lokal/ kleinräumig		

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald Zu beteiligen: Stadtwerke Greifswald
--------------------------------	--

Kosten	Personelle Kapazitäten
Fördermöglichkeiten	-

Nr. 15	Erstellung eines Katalogs mit Vorgaben zur Stadtmöblierung
---------------	---

Priorität	Mittel
------------------	--------

Beschreibung
<p>Um für die Stadt ein einheitliches Bild und für die Nutzer*innen von Elektrofahrzeugen einen Wiedererkennungswert zu schaffen und den Belangen des Denkmalschutzes gerecht zu werden, sollte bei der Errichtung weiterer Ladestationen im Stadtgebiet auf eine möglichst einheitliche Gestaltung geachtet werden. Hierfür empfiehlt sich die Erstellung eines Kataloges mit Vorgaben zur Stadtmöblierung und speziell zur LIS. Der Katalog kann als Arbeitshilfe dienen und allen städtischen Mitarbeiter*innen sowie Gesellschaften zur Verfügung gestellt werden. In der Sondernutzungsgenehmigungen kann festgehalten werden, dass sich der LIS-Betreiber bei der Errichtung der Ladestationen an die Vorgaben dieses Katalogs halten muss.</p>

- | |
|--|
| Umsetzungsschritte |
| <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen eines Katalogs mit Vorgaben zur Stadtmöblierung <ul style="list-style-type: none"> ➔ Wesentliche Inhalte: Größe bzw. Maße, Farbgebung, Signets oder Logos sowie deren Größe (keine Werbung), Telefonnummer der technischen Hotline, graphische Darstellung über Bedienbarkeit, Ausnahmen • Verweis auf Katalog zur Stadtmöblierung und dessen Verbindlichkeit im Konzessionsvertrag |

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Gering	Wirkungshorizont	Mittelfristig
Potential für Umweltschutz	Lokal/ kleinräumig		

Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung , untere Denkmalschutzbehörde
--------------------------------	---

Kosten	-
Fördermöglichkeiten	-

Nr. 16		Möglichkeit zum Melden von Wunschstandorten	
Priorität	gering		
Beschreibung			
<p>Um den LIS-Ausbau partizipativ und bedarfsgerecht zu gestalten, sollte eine Möglichkeit geschaffen werden, dass Standortwünsche gemeldet werden können. Dies kann über eine Onlinekarte oder ein Meldeformular gestaltet werden, welches auf der Homepage der UHGW bereitgestellt wird. Sollte ein Standort mehr als drei Mal genannt werden, sollte die Möglichkeit zur Errichtung von LIS geprüft werden. Gemeinsam mit den Stadtwerken ist die Umsetzbarkeit dieser Standorte zu prüfen. Ggf. können Flächeneigentümer in unmittelbarer Nähe aktiviert werden, LIS auszubauen.</p>			
Umsetzungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung der Meldeplattform KlarSchiff, ggf. Schaffung einer eigenständigen Meldemöglichkeit • Kommunikation über die Möglichkeit zum Melden von Wunschstandorten über die Verteiler der Stadt und des Umweltbündnisses • Regelmäßige Auswertung in Rücksprache mit den Stadtwerken und entsprechenden Flächeneigentümern 			
Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Kurzfristig
Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald und weitere Akteure		
Zu beteiligende Akteure	Wirtschaftsförderung, Klimaschutzbündnis		
Kosten	Personalkosten		
Fördermöglichkeiten	-		

13.2.3 E-Bikes und Pedelecs

Aufgrund der langen Akkukapazitäten kommt der Bereitstellung von öffentlich zugänglicher LIS für E-Bikes und Pedelecs eine eher untergeordnete Rolle zu. Da der Radverkehr in Greifswald jedoch einen hohen Stellenwert hat und die Radwegeinfrastruktur kontinuierlich ausgebaut wird, gehen begleitende Maßnahmen für Pedelecs und E-Bikes mit dem Konzept einher. Dabei ist einerseits die Schaffung sicherer Abstellanlagen notwendig, zum anderen aber auch die Sensibilisierung von Arbeitgebern, Hausverwaltungen und Tourismusverbänden, um das Laden von Radakkus zu erleichtern und sichere Abstellanlagen auch im privaten Raum zu schaffen.

Nr. 17		Schaffung hochwertiger Radabstellanlagen im Stadtgebiet	
Priorität	Hoch		
Beschreibung			
<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung geeigneter Flächen zur Schaffung qualitativ hochwertiger Fahrradabstellanlagen in ausreichender Anzahl insbesondere wohnortnah, bei großen Arbeitgebern und an stark frequentierten Umsteigepunkten, Pol und PoS • Berücksichtigung für die weitere Errichtung der geplanten Mobilstationen <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifizierung, Ansprache und Sensibilisierung der Akteure und Ansprechpersonen ○ Barrierefrei und gut zugänglich ○ Hohe Standsicherheit (Stabilität) und Bedienungskomfort ○ Witterungs- und diebstahlgeschützt ○ Ggf. beleuchtet und videoüberwacht • Ergänzung in der kommunalen Stellplatz- und Fahrradabstellplatzsatzung: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 m x 2 m Fläche für Fahrräder ○ Fahrradbügel und Fahrradboxen konkret benennen und Vorderradklemmen vermeiden ○ Vorgabe von Mindestmaßen zum Abstellen von Lastenrädern von ca. 3 m², der Radbügel für ein Lastenrad sollte ca. 35 cm hoch sein 			
Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Kurzfristig
Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Greifswald, Unternehmen, Vereine, weitere Akteure		
Zu beteiligende Akteure	Wirtschaftsförderung, Klimaschutzbündnis		
Kosten	Abhängig vom Modell, Radbügel ca. 200-300 €, zusätzlich Errichtungskosten ca. 1 000 €, Personalkosten zur Anpassung der Stellplatzsatzung		
Fördermöglichkeiten	<p><i>Im Rahmen des Förderprogramms <u>Klimaschutzoffensive für den Mittelstand</u> werden Investitionen in die Ausrüstung für den Radverkehr durch den <u>Bund</u> gefördert.</i></p> <p><i>Im Rahmen des Förderprogramms <u>Nachhaltige Mobilität</u> wird die Schaffung von Fahrradabstellanlagen durch den <u>Bund</u> gefördert.</i></p>		

Nr. 18 Sensibilisierung von Akteuren zur Bereitstellung von Lademöglichkeiten und Abstellanlagen

Priorität	Mittel
------------------	--------

Beschreibung	
<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung potentieller Akteure (insbesondere Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe, touristische Einrichtungen) für das Anbieten eines E-Bike- • Ansprache, Sensibilisierung und Vernetzung potentieller Akteure <ul style="list-style-type: none"> ○ Möglichkeiten und Vorteile → Werbung, Kundenbindungsinstrument ○ Entwicklung einer gemeinsamen Öffentlichkeitsstrategie bspw. einheitlicher Sticker „Sie können hier Ihren Akku aufladen“ • Ansprache der Wohnungsunternehmen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schaffung von ebenerdigen und abschließbaren Radabstellanlagen an Wohngebäuden, da aufgrund des hohen Gewichtes der Räder das Transportieren in den Keller oder in den Hinterhof über Treppen gemieden werden sollte • Laden beim Arbeitgeber: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schaffung sicherer Abstellanlagen auch beim Arbeitgeber: Initiierung von Unternehmensbefragungen zum Mobilitätsmanagement ○ Laden von Radakkus darf nur nach Zustimmung des Arbeitgebers erfolgen. Die Unternehmen in Greifswald sollten sensibilisiert werden, dies zu gestatten und dies auch proaktiv zu kommunizieren und bewerben ○ Der Arbeitgeber selbst sollte die Ladegeräte für die Akkus vorab von einer Elektrofachkraft prüfen, da er anderenfalls im Schadensfall beim Durchschmoren eines Kabels für den Schaden aufkommt 	

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Mittel	Wirkungshorizont	Mittelfristig

Verantwortliche Akteure	Unternehmen in Greifswald
Zu beteiligende Akteure	Wirtschaftsförderung, Klimaschutzbündnis

Kosten	Personalkosten, Stromkosten
Fördermöglichkeiten	-

14 Literaturverzeichnis

- Agora Verkehrswende (2019):** Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotential. Online unter: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz_von_Elektroautos/Agora-Verkehrswende_22_Klimabilanz-von-Elektroautos_WEB.pdf [02.07.2020].
- Aichinger, W. (2014):** Elektromobilität im städtischen Wirtschaftsverkehr. Chancen und Handlungsspielräume in den Kommunen. Online 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%2Fedoc.difu.de%2Fedoc.php%3Fid%3DOL2YBAMK&usg=AOvVaw3ktWcUYZwQZkmO1idzsSdw [12.07.2020].
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V. (ADAC) (2020):** Stromverbrauch Elektroautos: Aktuelle Modelle im ADAC Test. Online unter: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/> [12.09.2020].
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V. (ADAC) (2020b):** Versuch zeigt: keine größere Gefahr bei Brand von E-Autos im Tunnel als bei herkömmlichen Fahrzeugen. Online unter: <https://www.adac.de/news/e-auto-brand/> [03.09.2020]
- Amsterdam Smart City (2019):** Masscharging electric vehicles by using flexible charging speeds. Online unter: <https://amsterdamsmartcity.com/projects/flexpower-amsterdam> [02.07.2020].
- Check24 Vergleichsportal für Kfz-Versicherungen (2020):** Durchschnittliche Pkw-Fahrleistung nach Bundesland, online unter [www.check24.de/kfz vesicherung/vesicherung/](http://www.check24.de/kfz-vesicherung/vesicherung/); 089 24 24 12 12) [02.12.2020]
- Dr. 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 04.20.2020).
- Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität (BuW) (Hrsg.) (2017):** Eckpunkte für den rechtlichen Rahmen der Elektromobilität. Ergebnispapier Nr. 34.
- bizz energy. Das Wirtschaftsmagazin für die Energiezukunft (2019):** Im Massenmarkt Pkw ist Wasserstoff ungeeignet. URL: <https://bizz-energy.com/im-massenmarkt-pkw-ist-wasserstoff-ungeeignet> [17.11.2020]
- Bonan/ Dänner/ Mayer/ Warnecke (2014):** Genehmigungsprozess der E-Ladeinfrastruktur in Kommunen: strategische und rechtliche Fragen. Online 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 [28.08.2020].
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020):** *Flottentauschprogramm „Sozial und Mobil“*. Online unter https://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2020-11/01%20-%20BMU_F%C3%B6rderaufruf_SozialMobil_financial_0.pdf [02.11.2020]
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2017):** Mobilität in Deutschland. Online unter <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/publikationen2017.html> [02.09.2020]

- Bundesagentur für Arbeit (2019.):** Arbeitsmarkt im Überblick. Online unter: <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Statistiken-nach-Regionen/Statistiken-nach-Regionen-Nav.html> [02.02.2020].
- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2014):** Fahrleistungserhebung. Online unter: https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v291.html [02.07.2020].
- Bundesministerium für Justiz und für Verbraucherschutz (2020):** Entwurf eines Gesetzes zur Förderung der Elektromobilität und zur Modernisierung des Wohnungseigentumsgesetzes (Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetzes-WEModG) vom 14.01.2020
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2020):** Neuerungen zum Carsharing, elektrisch betriebenen Fahrzeugen und weitere Änderungen. Online, unter: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/neuerungen-carsharing-elektrisch-betriebene-fahrzeuge-weitere-aenderungen.html> [14.12.2020]
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020a):** EEG-Stellungnahme Nationaler Wasserstoffrat. Online unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/eeg-stellungnahme-nationaler-wasserstoffrat.html> [17.12.2020].
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)(2020b):** Die Nationale Wasserstoffstrategie. Online unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.html> [17.07.2021].
- Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) (2021):** Informationen und Antragstellung zum Umweltbonus für Elektrofahrzeuge, online unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html [11.08.2021]
- Deutscher Städtetag (DST)/ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV) (2015):** EmoG – Freigabemöglichkeiten von Busspuren für private Elektroautos. Technischer Entscheidungslauf als Arbeitshilfe für zuständige Behörden. Online unter: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/presse/2015/arbeitshilfe_freigabemoeglichkeit_busspuren_elektroautos_emog_juni_2015.pdf [Abruf am 23.10.2019].
- Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V. (2020):** Wasserstoffstudie. Online unter https://www.dlr.de/content/de/downloads/publikationen/broschueren/2020/wasserstoffstudie-teil-2.pdf?__blob=publicationFile&v=3#:~:text=Wasserstoff%20wird%20bereits%20heute%20in,f%C3%BCr%20erneuerbaren%20Strom%20nutzen%20I%C3%A4sst [02.01.2021]
- E-Fahrer (2019)** *In NRW kann man ab 2020 das Elektroauto an vielen Laternen laden.* 06.12.2019. Online unter: https://efahrer.chip.de/news/in-nrw-kann-man-ab-2020-das-elektroauto-an-vielen-laternen-laden-1_101649 [21.09.2020].
- Elektrik Automotive (2018)** *Ladesäulen am Straßenrand- erste „Laternen TankE“ von RheinEnergie in Köln.* Online unter: <https://www.elektroniknet.de/elektronik-automotive/elektromobilitaet/erste-laternen-tanke-von-rheinenergie-in-koeln-151445.html> [24.08.2020].
- Electrive.net (2020):** EnBW führt ab November Blockiergebühr ein. Online unter <https://www.electrive.net/2020/09/23/enbw-fuehrt-ab-november-blockiergebuehr-ein/> [29.10.2020]
- Enercity (2020)** *Strom aus der Laterne: Langenhagen und enercity stellen neue E-Ladesäule vor.* Hannover/ Langenhagen 26.02.2020. Online unter: <https://www.enercity.de/presse/pressemeldungen/2020/2020-02-26-Laternenladen/index.html> [21.09.2020].
- ENSO (2017):** energy saxony – SUMMIT 2017. Feldversuch „Laden zu Hause“ in Einfamilienhaussiedlung in Dresden. Online unter <https://www.energy-saxony.net/>

fileadmin/Inhalte/Downloads/Veranstaltungen/2017/Summit/Vortraege/Intelligente_Mobilitaet_ENSO_NETZ_Wald.pdf [02.10.2020].

Europa.eu (2018): Kommission begrüßt endgültige Einigung auf neue Vorschriften zur Energieeffizienz von Gebäuden. Online unter: https://ec.europa.eu/germany/news/20180417-kommission-begruesst-einigung-vorschriften-zur-energieeffizienz-von-gebaeuden_de [22.10.2019].

Europäische Kommission (2011): Weißbuch zum Verkehr: Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. Online unter: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_de.pdf [Abruf am 22.10.2020].

H2.LIVE (2019): Live-Karte mit Wasserstofftankstellen. Online unter: <http://h2tankstellen.cleanenergypartnership.de/> [12.11.2020].

HafenCity Universität Hamburg (2018): Integration von Elektromobilität in Neubau und Bestand – Kommunale Steuerungsinstrumente zur Aktivierung privater Flächen. Online unter: https://repos.hcu-hamburg.de/bitstream/hcu/483/1/e_Quartier_Hamburg_Teilbericht_D_Rechtliche_Aspekte.pdf [06.01.2021].

Harendt, B./Mayer, C. (2015): Rechtliche Rahmenbedingungen für Ladeinfrastruktur im Neubau und Bestand. Online unter: http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsfoerderung/Ergebnispapier_Nr_11_Rechtliche_Rahmenbedingungen_fuer_Ladeinfrastruktur_im_Neubau_und_Bestand.pdf [Abruf am 11.07.2020].

KIT Elektrotechnisches Institut (2019): Strategiepapier elektrische Pkws –aktueller Stand und zukünftige Entwicklung. URL: <http://www.eti.kit.edu/img/content/Strategiepapier%20Elektroau-tos%20Stand%202019-10%20V1.5.pdf> [17.10.2020]

Kraftfahrtbundesamt (2019): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken. 1. Januar 2019. Online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/ZulassungsbezirkeGemeinden/zulassungsbezirke_node.html [20.11.2019].

Kraftfahrtbundesamt (2020): Monatliche Neuzulassungen Dezember 2020 https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/monatl_neuzulassungen_node.html (15.12.2020)

Landesamt für Innere Verwaltung Statistisches Amt (2018) Ökostromproduktion stieg im Jahr 2017 um 17 %. Online unter <https://www.laiv-mv.de/Statistik/Presse-und-Service/Pressemitteilungen/?id=143638&processor=processor.sa.pressemitteilung> [02.03.2020]

LEKA MV (2019): Bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur für E-Mobilität und Wasserstoff in Mecklenburg-Vorpommern, Juni 2019, Online unter: <https://www.leka-mv.de/Themen/E-Mobilitaet/> (Abruf am 07.10.2020)

Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung (2020): Vertreter der Wasserstoffbranche M-V tauschen sich wieder aus. Online unter <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Aktuell/?id=163136&processor=processor.sa.pressemitteilung> [20.12.2020]

Netze BW (2019): Netzintegration Elektromobilität E-Mobility Allee. Online unter <https://www.netze-bw.de/e-mobility-allee> [02.12.2020]

NOW GmbH (2019): *Gespräch zum Umgang mit DC-Ladesäulen ab dem 1. April 2019.* Online unter: https://www.now-gmbh.de/content/3-bundesfoerderung-ladeinfrastruktur/1-foerderrichtlinie-foerderaufufe/190118_sachstand-und-ergebnisse-gepraech-dc-ladeinfrastruktur_end-2.pdf [Abruf am 29.10.2019].

NOW GmbH (2020): *FlächenTOOL*, online unter flaechentool.de, [17.06.2021]

Nullbarriere (2020a): *Barrierefreie Ladesäulen.* Online unter <https://nullbarriere.de/barrierefreie-ladesaeule.htm> [05.12.2020]

Nullbarriere (2020b) *Rollstühle, Maße, Platzbedarf, Wendekreis,* online unter <https://nullbarriere.de/rollstuhl.htm> [05.12.2020]

Pehnt et al. (2018): *Untersuchung zu Primärenergiefaktoren.* Online unter: <https://www.gih.de/wp-content/uploads/2019/05/Untersuchung-zu-Prim%C3%A4renergiefaktoren.pdf> [10.02.2020].

Ploch und Ziebarth (2019): *Job-Motor in Greifswald brummt. Greifswalds größte Arbeitgeber.* Ostseezeitung. Online unter <https://www.ostsee-zeitung.de/Vorpommern/Greifswald/Greifswalds-groesste-Arbeitgeber> [20.02.2020]

Shell Deutschland Oil GmbH (2019): *Shell PKW-Szenarien bis 2040. Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität.* Online unter: https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/c4968e7f206e1dfe72caf825eceb1fb472487d4e/shell-Pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf [02.07.2020].

Stadt Bergisch Gladbach (2020): *Elektroladeinfrastruktur.* Online unter: <https://www.bergischgladbach.de/ladeinfrastruktur.aspx> [03.12.2020]

Stadt Essen (2020) *Stellplatzsatzung der Stadt Essen vom 30.Juni 2020.* Online unter https://media.essen.de/media/wwwessende/aemter/15/SR6_24neu.pdf [01.09.2021]

Stadt Greifswald (2017): *Masterplan 100 % Klimaschutz, S. 42 ff,* online unter https://www.greifswald.de/de/.galleries/Amt-60-Stadtbauamt/60-Umweltamt/Masterplan_Klimaschutz_Endbericht_Langfassung_2017-09-19_oeff.pdf [20.07.2020]

Stadt Greifswald (2020a): *Quartalszahlen IV/2020.* Statistikstelle. Online unter <https://www.greifswald.de/de/.galleries/20.3-Wirtschaft-und-Tourismus/PDF-Dokumente/Quartalszahlen-2020-04.pdf> [20.10.2020]

Stadt Hilden (2020): *Antrag der Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN: Elektrotankstellen in Tiefgaragen.* Online unter: https://gi.hilden.de/bi/vo0050.asp?__kvonr=5689 [01.09.2021]

Tripadvisor (2020): *Entdecken Sie Greifswald.* Online unter https://www.tripadvisor.de/Tourism-g187359-Greifswald_Mecklenburg_West_Pomerania-Vacations.html [27.05.2020]

Umweltbundesamt Österreich (2019): *Emissionskennzahlen.* Online unter: https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/verkehr/1_verkehrsmittel/EKZ_Fzkm_Verkehrsmittel.pdf [05.02.2020].

Universität Greifswald (2020): *Die Universität in Zahlen.* Die Rektorin der Universität Greifswald Hrsg. Online unter https://www.uni-greifswald.de/storages/uni-greifswald/1_Universitaet/1.1_Information/1.1.2_Presse_und_Informationsstelle/Publikationen/Broschueren_Flyer/die-universitaet-in-zahlen-2020-end.pdf [20.10.2020]

Vertelmann/ Bardock (2018): *Amsterdam's demand-driven charging infrastructure in the electric*

city. Plan Amsterdam. Online unter: <https://www.evdata.nl/wp-content/uploads/2018/12/Plan-Amsterdam-4-2018-The-Electric-City.pdf> [04.04.2020].

Vogt/ Fels (2017): Begleit- und Wirkungsforschung Elektromobilität EP 35. Online unter: https://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsforschung/EP35_Studie_LIS_online.pdf [28.10.2020].

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

Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestags (2018): Ladepunkte für Elektromobile als Letztverbraucher von Strom oder als Teil des Stromversorgungsnetzes? Drucksache WD 5 – 3000 – 123/18. Online unter: https://www.bundestag.de/resource/blob/578472/3ba1c5dfaf7619f5f1f0705932f4b1bd/WD-5-123-18_-pdf-data.pdf [Abruf am 28.10.2019].

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

Zukunft ERDGAS GmbH (2020): Erdgas-Tankstellen in Ihrer Nähe oder auf Ihrer Route. Online unter: <https://www.erdgas.info/erdgas-mobil/erdgas-tankstellen/tankstellenfinder/> [12.11.2020].

Anhang A- Standortvorschläge öffentliche und halböffentliche Ladefrastruktur

Nachstehend ist die Übersicht der vorgeschlagenen Standorte als Ladeorte abgebildet. Diese sind in Abbildung 25 visualisiert. Bei der Priorisierung wurden Standorte ausgewählt, die bis 2025 ausgebaut werden sollten (Priorität 1) und welche, die bis 2030 ausgebaut werden sollten (Priorität 2). Darüber hinaus wurden Standorte ausgewählt, die sich in kommunaler Hand befinden (Eigentumsverhältnis 0). Standorte, im Eigentum Dritter wurden ebenfalls berücksichtigt (Eigentumsverhältnis 1). Alle Standorte und Daten werden als Geodaten und im WebGIS bereitgestellt.

Priorität	Standortbeschreibung	Eigentumsverhältnis
1	An den Wurthen	0
1	Campus Ost/ Makarenostraße	0
1	Friedrich Löffler-Straße, St. Marien Kirche	0
1	Lange Reihe (Ost)	0
1	Parkplatz am Schießwall, Friedrich-Löffler-Straße 70	0
1	Parkplatz Ostseeviertel Ryckseite, Vitus-Bering-Straße	0
1	Parkplatz Wieck, An der Mühle	0
1	Roßmühlenstraße / Steinbeckerstraße	0
1	Sporthalle Arndtstraße	0
1	Wiesenstraße/ Arndtstraße	0
1	Zahnklinik Greifswald, Walther-Rathenau-Straße 42	0
1	Am Gortzberg. Finanzamt und Arbeitsamt	1
1	Elisenpark, Anklamer Landstraße 1	1
1	McDonalds, An der Thronpost 1	1
1	Parkplatz an der beruflichen Schule an der Universitätsmedizin Greifswald, Hans-Beimler-Straße 85	1
1	Parkplatz Hansering	1
1	Schönwaldecenter, Ernst-Thälmann-Ring	1
1	Sporthalle, Max-Planck-Straße 9	1
1	Technologiezentrum Fördergesellschaft mbH Vorpommern, Brandteichstraße 20	1
1	Tiefgarage am Markt	1
1	Universitätsklinikum Greifswald, Ferdinand-Sauerbruch-Straße	1
2	Am St. Georgenfeld	0
2	Biotechnikum Greifswald/ INP, Felix-Hausdorff-Str.	0
2	Bleichstraße- Karl-Krull Schule	0
2	Brinkstraße/ Neuer Brinkhof	0
2	Einsteinstraße, Integrierte Gesamtschule "Erwin Fischer"	0
2	Fridtjof-Nansen-Straße	0
2	Heinrich-Hetz-Straße, 17489 Greifswald	0
2	Karl-Liebknecht-Ring, Volksstadion	0
2	Kuhstraße 44	0
2	Puschkinring	0
2	Spiegelsdorfer Wende	0

Priorität	Standortbeschreibung	Eigentumsverhältnis
2	Zum Ryckwäldchen (Parallelparkbuchten am Sportplatz)	0
2	Lubminer Platz (Rigaer Straße)	1
2	Parkplatz Amtsgericht, Lange Straße 2A	1
2	Parkplatz/ Parkhaus Martin-Alexander-Nexö-Platz	1
2	Rigaer Straße (Anwohnerparkplätze)	1
2	Staatliches Bau- und Liegenschaftsamt MV, Am Gorzberg	1
2	Unicampus, Felix-Hausdorff-Straße	1
2	WGG, Karl-Krull-Straße	1