

Abschlussbericht

Elektromobilitätskonzept der Stadt

Breisach am Rhein



erstellt durch
badenova AG & Co. KG
Tullastraße 61
79108 Freiburg im Breisgau

Ansprechpartner:
Manuel Gehring

Auftraggeberin: Stadt Breisach am Rhein
Münsterplatz 1
79206 Breisach am Rhein

Erstellt durch: badenova AG & Co. KG
Tullastraße 61
79108 Freiburg

badenova
Energie. Tag für Tag

Autoren: Manuel Gehring
Robin Steudten
Nicolas Pachner
Caroline Pollmann

Dieses Konzept wurde gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Förderkennzeichen: 03EMK3074



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Freiburg i. Br., Januar 2021

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen mit *_innen* gekennzeichnet.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6
TABELLENVERZEICHNIS.....	9
1. AUSGANGSLAGE	10
1.1 ELEKTROMOBILITÄT ALS TEIL DER MOBILITÄTSWENDE	10
1.2 ROLLE DER STADT BREISACH IM THEMENFELD ELEKTROMOBILITÄT	12
1.3 ZIELSETZUNG	13
1.4 PROJEKTSTRUKTUR UND AUFBAU DES BERICHTS.....	15
2. GRUNDLAGEN UND ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT	16
2.1 VERWENDUNG DES BEGRIFFS „ELEKTROMOBILITÄT“	16
2.2 ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT.....	16
2.2.1 <i>Geschichtliche Einordnung der Elektromobilität</i>	16
2.2.2 <i>Der Markthochlauf in Deutschland</i>	17
2.2.3 <i>Aktueller E-Fahrzeugbestand in Deutschland</i>	19
2.2.4 <i>Aktueller Stand des Ladeinfrastrukturausbaus in Deutschland</i>	20
2.2.5 <i>Analyse der Hemmnisse beim Aufbau von Ladeinfrastruktur</i>	21
2.3 ELEKTROMOBILITÄT HEUTE.....	23
2.3.1 <i>Politische Ziele</i>	23
2.3.2 <i>Rechtlicher Rahmen</i>	24
2.3.3 <i>Förderung und Wirtschaftlichkeit</i>	29
2.3.4 <i>Marktverfügbarkeit von E-Fahrzeugen</i>	33
2.3.5 <i>Stromnetzinfrastuktur</i>	34
2.3.6 <i>Ökologie</i>	49
2.3.7 <i>Ein Fazit: Vor- und Nachteile der Elektromobilität</i>	58
3. BESTANDS- UND INFRASTRUKTURANALYSE	60
3.1 STRUKTURDATEN.....	60
3.2 KFZ-BESTAND UND PENDLERSTRÖME	64
3.3 BESTAND AN ÖFFENTLICHEN E-LADESÄULEN	65
4. AKTEURSBETEILIGUNG UND MAßNAHMENENTWICKLUNG	67
5. ÖFFENTLICHE LADEINFRASTRUKTUR	72
5.1 ABSCHÄTZUNG DER E-FAHRZEUGENTWICKLUNG	72
5.2 LADEBEDÜRFNISSE IN BREISACH.....	75
5.3 ABSCHÄTZUNG DES BEDARFS AN ÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR.....	80
5.3.1 <i>Strombereitstellung im öffentlichen und privaten/ halböffentlichen Bereich</i>	81

5.3.2	Standortanalyse für öffentliche Ladeinfrastruktur	87
5.3.3	Betrieb und Wirtschaftlichkeit	105
6.	UNTERSTÜTZUNG BEIM AUFBAU PRIVATER/ HALBÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR	109
6.1	WALLBOXFÖRDERUNG	110
6.2	LADELÖSUNGEN FÜR TIEFGARAGEN UND STELLPLÄTZE IN EIGENTÜMERGEMEINSCHAFTEN	113
6.3	LADELÖSUNGEN AN STRAßENLATERNEEN	115
6.4	LADELÖSUNGEN IN GEWERBEGBEBIETEN	116
7.	UMRÜSTUNG VON FAHRZEUGFLOTTEN AUF E-FAHRZEUGE	118
7.1	KOMMUNALE FUHRPARKFLOTTEN	119
7.1.1	Methodik der Fuhrparkanalyse	120
7.1.2	Fuhrparkanalyse der Stadt Breisach	122
7.2	LADEINFRASTRUKTUR	139
7.2.1	Auswahl der geeigneten Ladeinfrastruktur und Standort	139
7.2.2	Konkrete Anschaffungsempfehlungen für geeignete Ladeinfrastruktur	141
7.3	GEWERBLICHE FUHRPARKFLOTTEN	142
7.4	SOZIAL- UND PFLEGEDIENSTE	148
8.	E-MOBILITÄT IN NEUBAU- UND SANIERUNGSGEBIETEN	152
8.1	VERANKERUNG DER E-MOBILITÄT IN DER STADTPLANUNG	152
8.2	VOGESENSTRASSE III	155
8.3	HINWEISE FÜR BAUHERREN	158
9.	INFORMATIONSANGEBOT ZU E-MOBILITÄT	159
9.1	INFORMATIONEN FÜR BÜRGER_INNEN	159
9.1.1	Faktenblätter	159
9.1.2	Veranstaltungskonzept	161
9.1.3	Stadtanzeiger	168
9.1.4	Homepage	169
9.2	SCHULEN ALS MULTIPLIKATOR	169
10.	NACHHALTIGE MOBILITÄTSANGEBOTE	171
10.1	E-CAR-SHARING	171
10.2	UMRÜSTUNGSPOTENZIALE DER BÜRGERBUSSE AUF E-ANTRIEB	178
10.3	MOBILITÄT IM FAHRRADVERKEHR	186
10.3.1	Ergänzung des ÖPNV-Angebots mit E-Bikes	186
10.3.2	E-Mobilität im Fahrradtourismus	188
10.4	MOBILITÄTSSTATION	190
11.	HANDLUNGSKONZEPT MIT MAßNAHMENVORSCHLÄGEN	192
11.1	MAßNAHMENSTECKBRIEFE	193

11.2	INFORMATION UND KOMMUNIKATION.....	212
12.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	214
13.	LITERATURVERZEICHNIS	216
14.	ANHANG.....	222
14.1	ERSATZMODELLE FÜR VERBRENNERFAHRZEUGE.....	222
14.2	ÜBERSICHT MARKTVERFÜGBARER E-LASTENFAHRRÄDER	224
14.3	EXEMPLARISCHE ÜBERSICHT MARKTVERFÜGBARER E-ROLLER	225
14.4	EXEMPLARISCHE ÜBERSICHT MARKTVERFÜGBARER ELEKTRISCHER KOMMUNALFAHRZEUGE...	226
14.5	EXEMPLARISCHE ÜBERSICHT MARKTVERFÜGBARER E-KEHRFAHRZEUGE	227
14.6	INFORMATIONSSCHREIBEN FÜR TOURISMUSBETRIEBE.....	227

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl von zugelassenen BEV-PKWs in Deutschland in den Jahren 2010 bis zum 1. September 2020 (KBA 2020A).....	18
Abbildung 2: Absatztrends von wichtigen internationalen Märkten für E-Fahrzeuge (CAM ELECTROMOBILITY REPORT 2020).	18
Abbildung 3: Verteilung der Antriebstechnologien im E-Fahrzeugsegment in Deutschland (Eine Unterteilung in Plug-in-Hybride und Hybride ist erst ab 2018 möglich) (KBA 2020).....	19
Abbildung 4: Ladesäulenverordnung (©BUNDESNETZAGENTUR 2016).....	25
Abbildung 5: WEMoG 2020. Eigene Darstellung.	29
Abbildung 6: Zusätzliche Investitionskosten im Beispielnetz im Jahr 2030 [Tsd. €] (FRAUNHOFER ISI 2016 EIGENE DARSTELLUNG).	38
Abbildung 7: Lastmanagement (MENNEKES 2018).....	40
Abbildung 8: Lastmanagement (MENNEKES 2018).....	41
Abbildung 9: Anwendungsbeispiele von Lastmanagement (MENNEKES 2018).	42
Abbildung 10: Erzeugung und Bedarf Erneuerbarer Energien. Quelle: BNNETZE 2019.....	47
Abbildung 11: Reduzierte Lastspitze 2030 durch Gegenmaßnahmen (EIGENE BERECHNUNG).	48
Abbildung 12: CO ₂ -Emissionen nach Antriebsenergie. Eigene Berechnungen gemäß Quellen (UMWELTBUNDESAMT 2017A, 2017B, KBA 2018, VW 2018).	50
Abbildung 13: Vergleich der Treibhauspotenziale elektrischer und konventioneller Referenzfahrzeuge (Kompaktwagensegment). (BMVI 2016).....	53
Abbildung 14: CO ₂ -Emissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus, links für ein Fahrzeug, das 2017 neu zugelassen wird, rechts für eines, das 2025 neu auf die Straße kommt. (BMU 2019).	54
Abbildung 15: CO ₂ äq-Emissionen in g/km nach Kraftstoffart. ADAC E.V. (2019A).....	55
Abbildung 16: CO ₂ Äquivalent (in Tonnen). ADAC e.V. (2019A).	55
Abbildung 17: Lebenszyklus einer E-Auto Batterie. Quelle: ADAC E.V. (2019B).	57
Abbildung 18: Hauptverkehrswege. Quelle: verändert nach OPENSTREETMAP 2020 und ALKIS Daten der Stadt Breisach 2019.	61
Abbildung 19: Buslinien. Quelle: BÜRGERBUSVEREIN BREISACH E.V. 2020.....	62
Abbildung 20: Radverkehrswege in Breisach. Quelle. OPENSTREETMAP 2020, ALKIS STADT BREISACH 2019.	63
Abbildung 21: KFZ-Zulassungen 2019 (STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2020).....	64
Abbildung 22: Registrierte öffentliche Ladesäulenstandorte in Breisach.....	66
Abbildung 23: Ablauf des Partizipationsprozess	68
Abbildung 24: Webinare zum Thema Ladelösungen.	71
Abbildung 25: Exponentielle Entwicklung des E-Fahrzeugbestands in Deutschland. Eigene Berechnung (VERÄNDERT NACH KBA 2020A).	73

Abbildung 26: Prognostizierte Entwicklung der E-Fahrzeuge in Breisach. Eigene Berechnung. Datengrundlage KBA 2020A UND DIE BUNDESREGIERUNG 2020.....	74
Abbildung 27: Örtliche und prozentuale Verteilung der Ladevorgänge. EIGENE DARSTELLUNG.	75
Abbildung 28: Gebäudestruktur. Eigene Darstellung. Quelle: Energie- und CO ₂ -Bilanz Breisach.	75
Abbildung 29: Siedlungsstruktur von Breisach. Eigene Darstellung. Quelle: ALKIS Breisach 2019.....	77
Abbildung 30: Vereinfachte Gebietsdefinition. Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2019 der Stadt Breisach.....	78
Abbildung 31: Garagen- und Tiefgaragendichte in Breisach. Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2019 Breisach.	79
Abbildung 32: Anwendungsfälle für private LIS: Quelle: AGORA VERKEHRSWENDE 2020.....	81
Abbildung 33: Anwendungsfälle für öffentliche LIS: Quelle: AGORA VERKEHRSWENDE 2020.....	81
Abbildung 34: Strombedarfsentwicklung (kWh) auf Basis der prognostizierten E-Fahrzeuge mit Ziel von 7 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030. Eigene Darstellung.....	83
Abbildung 35: Entwicklung Ladevorgänge Heinrich-Ulmann-Platz. Quelle: Stadt Breisach.....	84
Abbildung 36: Entwicklung Ladevorgänge Münsterplatz 1. Quelle: Stadt Breisach.....	84
Abbildung 37: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen um den prognostizierten Strombedarf der E-Fahrzeuge im öfftl. Raum in 2030 zu decken. EIGENE DARSTELLUNG.	86
Abbildung 38: Potenzielle Standorte für öfftl. LIS. Eigene Darstellung nach AKLIS 2019 Breisach.....	87
Abbildung 39: Beispielhafter Ablauf für einen Projektplan zur Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur.....	107
Abbildung 40: Beispielhafter Projektumsetzungsplan zur Errichtung von öffentlicher LIS.....	108
Abbildung 41: Webinar „Ladelösungen für die Wohnungswirtschaft“.....	114
Abbildung 42: Checkliste für den E-Fahrzeugkauf.....	119
Abbildung 43: Klassifizierung des kommunalen Fuhrparks nach Fahrzeugklassen (oben) und Auflistung der vorhandenen Fuhrparkfahrzeuge nach Fahrzeugklassen (unten).....	124
Abbildung 44: Übersicht der Erstzulassung der Fahrzeuge des Fuhrparks. Die Farben stehen jeweils für die Zulassung der Fahrzeuge in unterschiedlichen Jahrzehnten.....	125
Abbildung 45: Übersicht über die durchschnittlichen täglichen Fahrtstrecken.....	125
Abbildung 46: Elektrifizierungspotenzial im Fuhrpark Breisach.....	132
Abbildung 47: PV-Carport von Clickcon mit 10 kWp Solarleistung (Quelle: eigenes Bild).....	140
Abbildung 48: Gewerbeumfrage Stadt Breisach.....	143
Abbildung 49: Bereitschaft, E-Mobilität zu nutzen. Quelle: BADENOVA 2020.....	143
Abbildung 50: Gründe welche gegen einen Nutzung von E-Mobilität sprechen. Quelle: BADENOVA 2020.....	144

Abbildung 51: Gründe für die Nutzung von E-Mobilität. Quelle: BADENOVA 2020.	144
Abbildung 52: Wunsch nach Lademöglichkeiten. Quelle: BADENOVA 2020.	145
Abbildung 53: Bereitschaft den eigenen Fuhrpark auf E-Fahrzeuge umzurüsten. Quelle: BADENOVA 2020.	146
Abbildung 54: Angebote für Mitarbeiter. Quelle: BADENOVA 2020.	147
Abbildung 55: Agenda Webinar „Ladelösungen für Gewerbebetriebe“.	148
Abbildung 56: Parkplatzsituation Sozialstation Kaiserstuhl-Tuniberg.	150
Abbildung 57: Baublock-Zonierung Vogesenstraße III zur Leistungsberechnung.	156
Abbildung 58: Parkzonen und Anzahl TG Stellplätze Vogesenstraße III.	157
Abbildung 59: Beispiel eines Faktenblatts.	160
Abbildung 60: Car-Sharing-Standorte und potenzielle E-Car-Sharing-Standorte. Eigene Darstellung.	173
Abbildung 61: Luftbild Bauhof Breisach. Quelle: Luftbild Stadt Breisach.	184
Abbildung 62: Potentielle Standorte für E-Bike Lademöglichkeiten.	189
Abbildung 63: Interaktive Karte mit den bereits installierten E-Bike-Lademöglichkeiten in Breisach und Umland, verlinkt auf www.schwarzwald-tourismus.info	190
Abbildung 64: Umsetzung von E-Mobilitätsmaßnahmen.	212

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Möglichkeiten, Netzüberlastungen entgegenzutreten.	37
Tabelle 2: Anwendungsfälle (MENNEKES 2018, EIGENE DARSTELLUNG).....	41
Tabelle 3: Strombedarfsabschätzung für E-Fahrzeuge in Breisach für das Jahr 2030	45
Tabelle 4: Strombedarf im Bereich E-Mobilität im Jahr 2030 (EIGENE DARSTELLUNG).....	46
Tabelle 5: Gesamtstromverbrauch und dezentrale Stromerzeugung.	46
Tabelle 6: Berufspendlersaldo. Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN WÜRTTEMBERG 2017.....	65
Tabelle 7: E-Mobilitäts-Maßnahmen.....	69
Tabelle 8: Prognostizierte Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen in Breisach. Eigene Berechnung. Datengrundlage KBA 2020A.	74
Tabelle 9: Strombedarfsentwicklung in Breisach unter der Annahme steigender E- Fahrzeugzahlen.	82
Tabelle 10: Potenzielle Ladesäulenstandorte.....	88
Tabelle 11: Potenzielle Standorte für Schnellladeinfrastruktur.	101
Tabelle 12: Ansprechpartner Netzbetreiber.....	102
Tabelle 13: Priorisierte Standortliste für öfftl. LIS in Breisach	105
Tabelle 14: Handlungsschritte für die Errichtung einer Ladesäule.	107
Tabelle 15: Bsp. Richtlinien der Stadt zur Förderung von Ladestationen für E-Fahrzeuge	111
Tabelle 16: Beispielhaftes Antragsformular	112
Tabelle 17: Beispielhafte Auswahl an E-Fahrzeugen (Stand 2020) (STATISTA 2020a).....	118
Tabelle 18: Übersicht über die bestehenden Fahrzeuge im Fuhrpark der Stadt Breisach.	123
Tabelle 19: Elektrifizierungspotenzial der Fahrzeuge des Rathauses.	128
Tabelle 20: Elektrifizierungspotenzial der Fahrzeuge des Klärwerks.....	130
Tabelle 21: Elektrifizierungspotenzial der Fahrzeuge des Bauhofs.	132
Tabelle 22: CO ₂ -Emissionen aktuell, nach vollständiger Elektrifizierung sowie die Einsparung durch eine vollständige Elektrifizierung.....	135
Tabelle 23: Übersicht möglicher Ladeinfrastruktur für den Fuhrpark.	141
Tabelle 24: Beispielhafte Empfehlung für Ladeinfrastruktur.....	142
Tabelle 25: Abschätzung der zusätzlichen Leistung der E-Fahrzeuge Vogesenstraße III.	156
Tabelle 26: E-Car-Sharing-Testing (Begleitende Öffentlichkeitsmaßnahme)	161
Tabelle 27: Testangebote, Informationsstand bei verkaufsoffenem Sonntag.....	164
Tabelle 28: Bürgerinformationsveranstaltung.....	166
Tabelle 29: Standorte für E-Car-Sharing.....	173
Tabelle 30: Zwei Modelltypen von Niederflur E-Bürgerbussen.....	183
Tabelle 31: Übersicht der erstellten Maßnahmensteckbriefe	192

1. Ausgangslage

1.1 Elektromobilität als Teil der Mobilitätswende

Die Entwicklungen der letzten Jahre zeigen, dass das Mobilitätsbedürfnis der deutschen Bevölkerung weiter zunimmt. Laut Umweltbundesamt nehmen gleichzeitig auch die Emissionen im Verkehrssektor seit 2010 wieder zu. Um die Klimaneutralität im Verkehr bis 2050 zu erreichen, wie von der Bundesregierung gefordert, ist eine Mobilitätswende damit dringend erforderlich.

Ausgangspunkt dieser Mobilitätswende sind die Kommunen und Städte, die aufgrund der schon gut ausgebauten ÖPNV-Netze, alternativer Angebote wie Car-Sharing und der meist kürzeren Wege, die auch mit dem Fahrrad oder zu Fuß bewältigt werden können, den Bürger_innen Alternativen zum eigenen Auto bieten können. Die Mobilitätswende wird für Kommunen und Städte eine der größten Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte sein. Sie ist aber auch eine Chance, das öffentliche Leben attraktiver zu gestalten, die Mobilitätswünsche der Bürger_innen zu erfüllen und gleichzeitig den Nachhaltigkeits- und Klimaschutzzielen gerecht zu werden.

Bei der Gestaltung der Mobilitätswende spielen die Grundsätze der Verkehrspolitik eine zentrale Rolle. Priorität hat hierbei zunächst die Verringerung und Vermeidung des motorisierten Verkehrs in den Städten. An zweiter Stelle steht die Verlagerung des Verkehrs vom privaten KFZ auf den ÖPNV, auf Sharing-Angebote, auf das Fahrradfahren oder das zu Fuß gehen. So sind Städte stets bemüht, die Angebote für alternative und nachhaltige Verkehrsmittel kontinuierlich zu verbessern, wie bspw. in Breisach die Etablierung der zwei Bürgerbuslinien oder die Car-Sharing-Angebote in der Kernstadt. Dort, wo der motorisierte Individualverkehr (MIV) nicht ersetzt werden kann, gilt es, diesen so umweltfreundlich wie möglich zu gestalten. Hier kann in Zukunft die Elektromobilität (E-Mobilität) eine entscheidende Rolle spielen.

Im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor haben Elektro-Fahrzeuge (E-Fahrzeuge) den klaren Vorteil, dass beim Fahrbetrieb lokal keine CO₂-Emissionen und nahezu keine NO_x-Emissionen auftreten. Auch fallen die Feinstaubemissionen und bei niedrigen Geschwindigkeiten auch die Geräuschemissionen wesentlich geringer aus. Damit können E-Fahrzeuge einen wichtigen Beitrag für den Immissionsschutz zur Entlastung von Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen leisten. Zudem belegen aktuelle Studien den Klimavorteil von E-Fahrzeugen. Schon heute fallen die Emissionen über den gesamten Lebenszyklus eines E-Fahrzeugs – d.h. von der Herstellung bis zu Entsorgung – auch unter Verwendung des deutschen Strommixes geringer aus als bei vergleichbaren Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. In Zukunft wird sich dieser Effekt durch den weiteren Ausbau von Erneuerbare-Energien-Anlagen (EE-Anlagen) noch verbessern.

Um den Umweltvorteil von E-Fahrzeugen voll auszuschöpfen sollte das Ziel dennoch sein, den Fahrstrom komplett mit Strom aus EE zu decken und auch im Produktionsprozess bei der energieintensiven Herstellung der Batterien auf EE zu setzen. Damit wird auch ein weiterer Vorteil der E-Mobilität deutlich. Durch die Nutzung regenerativ erzeugten Stroms für Mobilität wird die Sektorenkopplung, d.h. die Kopplung von Verkehr- und Energiesektor, möglich. Gleichzeitig verringert sich die Abhängigkeit von fossilen Kraftstoffen.

Die Kopplung mit dem Stromnetz bringt zum einen natürlich Herausforderungen mit sich, wie die zu erwartenden höheren Lastspitzen durch die erhöhte Stromnachfrage der E-Fahrzeuge zu bestimmten Tageszeiten. Zum anderen können die Lastspitzen durch intelligentes Lastmanagement ausgeglichen und die E-Fahrzeuge zu Zeiten geringer Nachfrage auch als Energiespeicher genutzt werden. D.h. wenn die Ladung der E-Fahrzeuge intelligent gesteuert wird, können Lastspitzen und ein kostenintensiver Ausbau der Stromnetze verhindert werden.

Eine Mobilitätswende kann jedoch nur gelingen, wenn neben dem Angebot an Alternativen auch eine entsprechende Bereitschaft besteht, sich auf neue Mobilitätsformen einzulassen. Die Nachfrage nach E-Fahrzeugen steigt kontinuierlich an und wurde im Frühjahr/Frühsummer 2020 nur wenige Monate durch die Corona-Krise ausgebremst. Denn im Juli und August 2020 wurden die höchsten Zulassungszahlen für E-Fahrzeuge verzeichnet (Marktanteil der reinbatterieelektrischen Fahrzeuge (BEV) ca. 5,4 - 6,4 %). Der Anstieg wird durch das Corona-Konjunkturpaket, die abgesenkte Mehrwertsteuer, attraktive Leasingangebote, verschiedene Förderprogramme (bspw. KfW 440) und dem Abbau rechtlicher Hürden bei der Installation von privater Ladeinfrastruktur (LIS) begünstigt. Dennoch werden nach wie vor einige Gründe wie die zu geringe Reichweite, der zu hohe Anschaffungspreis und die mangelnde LIS im öfftl. Raum gegen die E-Mobilität vorgebracht. Alle drei Kritikpunkte sind schon heute oder werden in naher Zukunft nicht mehr von Bedeutung sein. Im weiteren Berichtsverlauf werden die Gründe näher beleuchtet.

Die Anzahl an Fahrzeugmodellen mit Reichweiten von > 350 km nimmt weiter zu und die Batterieforschung schreitet voran, so dass E-Fahrzeuge auch in diesem Punkt zu einer echten Konkurrenz zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor werden. Die derzeit meist noch etwas höheren Anschaffungskosten für E-Fahrzeuge werden i.d.R. durch die geringeren Betriebs- und Wartungskosten wieder wettgemacht. So ist das E-Fahrzeug in den Gesamtkosten auch heute schon wirtschaftlich, da weniger Kosten für Kraftstoff, Wartung und Reparaturen anfallen und steuerliche Vorteile gewährt werden. Auch der Ausbau des Netzes an LIS schreitet voran. Durch die Förderprogramme der Bundesregierung und einiger Bundesländer, wird deutschlandweit in Normal- und Schnellladeinfrastruktur investiert. 2020 wurde das europaweit erste flächendeckende Netz von 400 Ultra-Schnellladestationen mit 350 kW Leistung u.a. an deutschen Autobahnraststätten fertig gestellt.

Um sich jedoch endgültig von einer neuen Technologie überzeugen zu lassen, muss die Möglichkeit bestehen, diese auch selbst auszuprobieren. Die persönliche Erfahrung ist auch für die Einstellung gegenüber E-Mobilität eine wesentliche Einflussgröße. Hemmschwellen können am besten abgebaut werden, indem man E-Fahrzeuge selbst fährt oder wenigstens Mitfahrer ist. Der Einsatz der Technologie in Car-Sharing-Flotten, aber auch in Taxen und Bussen bietet daher große Chancen die E-Mobilität erfahrbar zu machen und die Bürger_innen zu einem Umstieg zu bewegen.

Weltweite Ressourcenknappheit und die hohe Luftverschmutzung in Kommunen und Städten bringen die Notwendigkeit mit sich, neue Mobilitätskonzepte zu erarbeiten. Die Automobilindustrie hat den Elektromotor als Zukunftstechnologie erkannt und auch deutsche Autohersteller zeigen mit neuen Automodellen, dass sie die E-Mobilität mittlerweile ernst nehmen. Die Neuzulassungen von E-Fahrzeugen nehmen weiter zu und laut des Berichts der Nationalen Plattform E-Mobilität (NPE) werden bis 2025 etwa 15 - 25 % der Neuzulassungen in Deutschland E-Fahrzeuge sein. Im Oktober 2020 wurden 23.158

BEVs zugelassen. Das entspricht einem Anteil an den Neuzulassungen von 8,4 %. Darüber hinaus wurden 62.929 Hybride (darunter 24.859 Plug-in-Hybride) neu zugelassen. Ein Anteil von 22,9 %.

Gleichzeitig hat die Bundesregierung die Rahmenbedingungen für den Durchbruch der E-Mobilität in Deutschland geschaffen. Sie hat Ziele definiert (1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2022 und 7 - 10 Mio. bis 2030 auf deutschen Straßen) und entsprechende Gesetze und Förderprogramme auf den Weg gebracht (Elektromobilitätsgesetz (EmoG), WEMoG 2020, Förderprogramme wie Öfftl. LIS und KfW 440, Umweltbonus, Kfz-Steuerbefreiung etc.).

Nun sind auch die Städte aufgefordert zu handeln und ihre Rolle als Gestalter der Mobilitätswende wahrzunehmen. Es gilt die bereits angestoßenen Entwicklungen weiter voranzutreiben, Impulse zu geben und selbst als Vorbild aufzutreten.

1.2 Rolle der Stadt Breisach im Themenfeld Elektromobilität

Das Themenfeld E-Mobilität wird bisher vor allem von der Automobilindustrie, Energieversorgungsunternehmen, Stadtwerken, Anbietern von Ladelösungen und Forschungseinrichtungen bespielt. Eine Mobilitätswende mit E-Mobilität kann aber nur gelingen, wenn auch die Kommunen den Weg hierfür bereiten. Mittlerweile gibt es auf Bundes- und Landesebene mehrere Institutionen, welche Kommunen und Städte bei der Einführung der E-Mobilität vor Ort begleiten und Handlungsleitfäden herausgeben¹.

Die Stadt kann zur Unterstützung der E-Mobilität verschiedene Rollen einnehmen, die im Folgenden kurz erläutert werden (vgl. GIES ET AL. 2015, DÜTSCHKE ET AL. 2018, STARTERSET ELEKTROMOBILITÄT 2019):

- **Gestalter:** Die Stadt kann durch die Stadt- und Verkehrsplanung als Gestalter auftreten und z.B. bei der Erschließung von Neubaugebieten die Infrastruktur für E-Mobilität berücksichtigen/ vorgeben oder bspw. (E-)Car-Sharing-Stellplätze ausweisen. Wichtig ist, die E-Mobilität in bestehende Planungen und Konzepte mit einzubinden (Umwelt-/Stadt-/Verkehrsplanung).
- **Genehmigungsbehörde:** Durch die Genehmigung von LIS im öffentlichen Raum oder die Einführung von Privilegien für E-Fahrzeuge nach dem Elektromobilitätsgesetz (EmoG) kann die Stadt die E-Mobilität vor Ort fördern.
- **Betreiber:** Mit der Umrüstung (und Erweiterung) des eigenen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge kann die Stadt zeigen, wie sich E-Mobilität im Alltag integrieren lässt und damit eine Vorbildfunktion einnehmen. Weiterhin kann der Bau & Betrieb von LIS über die Stadt erfolgen.
- **Impulsgeber und Multiplikator:** Die Stadt kann durch Ausrichtung von Informationsveranstaltungen/-materialien oder durch die gezielte Information von Bürger_innen und Gewerbe das Thema stärker in die öffentliche Wahrnehmung bringen. Gleichzeitig tritt sie als Netzwerker in verschiedenen städtischen Gremien

¹ Bspw. unter <https://www.now-gmbh.de/>

auf, wo sie sich Informationen aus anderen Gemeinden einholen und gleichzeitig für das Thema werben kann.

Beim Themenkomplex E-Mobilität wird schnell klar, dass es sich um ein Querschnittsthema handelt, das Abstimmungsprozesse über die Ämter hinweg erfordert. Allein beim Thema LIS sind i.d.R. das Tiefbauamt, die Straßenverkehrsbehörde und häufig auch das Amt für Denkmalschutz (sowie der Energieversorger/Netzbetreiber, Tiefbauer und Elektriker) gefragt. Dies bringt die Gefahr mit sich, dass Prozesse länger andauern oder schwer durchsetzbar sind. Andererseits kann das Thema so auch umfassender gedacht und die Arbeit auf mehrere Schultern verteilt werden (STARTERSET ELEKTROMOBILITÄT 2019).

Voraussetzung für die erfolgreiche Einführung der E-Mobilität ist, dass das Thema auf oberster Ebene politisch gestützt wird. Auch ist von zentraler Bedeutung, einen Ansprechpartner oder „Kümmerer“ zu benennen, der das Thema in der Verwaltung koordiniert. In Breisach bietet sich zur Implementierung und nachhaltigen Verankerung der Elektromobilität idealerweise die Stelle für Klimaschutzmanagement an. Schließlich sollten die wichtigen Akteure in der Verwaltung sowie lokale Akteure aus der Stadt identifiziert und in den Prozess miteingebunden werden (RID ET AL. 2015).

1.3 Zielsetzung

Als oberstes Ziel soll mit Erstellung des kommunalen E-Mobilitätskonzepts ein strategischer Handlungsleitfaden für E-Mobilitätsmaßnahmen erarbeitet werden. Die Konzepterstellung verfolgt einen integralen Ansatz, sowie eine frühzeitige Akteursbeteiligung, vor allem durch die kontinuierliche Einbindung lokaler Akteure und der Mitwirkung städtischer Entscheidungsträger und Mitarbeiter. Das E-Mobilitätskonzept hat entsprechend den Förderregularien nicht den Anspruch das „konventionelle Verkehrssystem inkl. des ÖPNV“ zu betrachten, sondern kann sich nur ausschließlich auf Fragestellungen des Themenbereichs der E-Mobilität beziehen.

Das Handlungskonzept soll als Leitfaden im Sinne eines sukzessiven umzusetzenden Planungsinstruments für eine nachhaltig und innovativ gestaltbare E-Mobilitätsinfrastruktur dienen. Die im Konzept dargestellten Maßnahmen sollen eng aufeinander abgestimmt und in hohem Maße dazu beitragen, den steigenden E-Mobilitätsanforderungen nachhaltig und zukunftsorientiert gerecht werden.

Folgende übergeordnete Ziele standen bei der Erarbeitung im Vordergrund:

- **Bewusstseinsbildung:** Ein wichtiges Ziel des Konzepts ist, das Thema E-Mobilität stärker in die öffentliche Wahrnehmung zu bringen. Der Durchbruch der E-Mobilität scheitert derzeit u. a. an der mangelnden Nachfrage, obwohl E-Fahrzeuge (E-Autos, E-Roller, Pedelecs etc.) für viele Einsatzzwecke bereits alltags-tauglich sind.
- **Potenziale identifizieren:** Im Rahmen des Konzepts sollen unter Einbindung der lokalen Akteure und unter Berücksichtigung der lokalspezifischen Gegebenheiten die Potenziale für E-Mobilität identifiziert werden. Die enge Zusammenarbeit mit der Verwaltung und lokaler Akteure ist wichtig, um lokales Know-How und Ideen aufzunehmen, eine Vernetzung zu erreichen und damit die spätere Maßnahmenumsetzung zu erleichtern.

- **Entwicklung umsetzungsorientierter Maßnahmen:** Am Ende der Konzepterstellung soll ein Bündel an Maßnahmen stehen, mit dem sich die Stadt identifizieren kann und für das der Weg in die Umsetzung vorbereitet ist. Die Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Stadt beim Ausbau der E-Mobilität zu unterstützen und damit den wachsenden Anforderungen der Bürger_innen und Gewerbetreibenden gerecht zu werden.
- **Signalwirkung in die Region:** Von dem Konzept soll auch eine Signalwirkung in die Region ausgehen, die Verkehrswende einzuleiten und den Weg für die E-Mobilität zu bereiten. Das Konzept soll Vorbild für andere Kommunen und Städte in der Region sein.

Das Konzept zielt u.a. darauf ab, die klimatischen Verhältnisse zu verbessern, um so die hohe Lebensqualität nachhaltig zu gewährleisten und die Attraktivität der Stadt sowie der gesamten Region als Urlaubs-, Wohn-, Arbeits- und Tourismusstandort zu stärken.

Durch einen mehrstufigen Akteurs- und Partizipationsprozess soll durch frühzeitige Einbindung, der im Rahmen der Konzepterstellung und insbesondere für die spätere Maßnahmenumsetzung relevanten Akteursgruppen und Schlüsselfunktionären, eine frühzeitige Konzeptbeteiligung erreicht werden. Dies gewährleistet insbesondere, dass in einem gemeinsamen Diskurs, im Vorfeld an die Konzeptbearbeitung, sämtliche Wünsche und Anregungen seitens der städtischen Akteure mitaufgenommen sowie Themenschwerpunkte festgelegt werden können. Die Integration lokaler Akteure dient sowohl der frühzeitigen Akzeptanzentwicklung/-stärkung einer späteren Umsetzung als auch der spezifischen Sondierung von besonders relevanten Aspekten und Bedürfnissen einzelner Zielgruppen. Ebenfalls soll der Beteiligungsprozess insbesondere eine ämterübergreifende und akteurspezifische Vernetzung und Verankerung der nachhaltigen und zukunftsorientierten E-Mobilität und den Aufbau von verwaltungsinternem Know-How fördern. Dadurch können aufkommende Hemmnisse frühzeitig identifiziert und abgebaut sowie strategische, planerische und strukturierte Abläufe impliziert werden.

Der Fokus des E-Mobilitätskonzepts soll u.a. auf der Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs liegen, welcher jede Maßnahme umfassend beschreibt und in zusammengefassten Steckbriefen u.a. hinsichtlich Maßnahmen- und Standortbeschreibung, Verantwortlichkeiten, zeitlicher Umsetzung etc. darstellt. Einige Maßnahmen wurden im Rahmen der Konzepterarbeitung bereits angestoßen. Dieser anwendungsorientierte Maßnahmenkatalog kann als Handlungsleitfaden verstanden werden, welcher auf städtischer Ebene Lösungen aufzeigt. Das E-Mobilitätskonzept dient dazu, Potenziale und Möglichkeiten im Bereich der E-Mobilität zu identifizieren, zu analysieren und umsetzungsorientierte Maßnahmen zu entwickeln, welche der städtischen Energie- und insbesondere der Verkehrswende dienen sollen. Zudem wird darauf verwiesen, welche Rolle und Verantwortung der Stadt im Kontext der Entwicklung und dem Ausbau der E-Mobilität als Gestalter, Treiber, Genehmigungsbehörde, Betreiber/ Nutzer, Multiplikator sowie Bewusstseinsbilder zukommt.

1.4 Projektstruktur und Aufbau des Berichts

Der Weg zu einem nachhaltigen und zukunftsorientierten E-Mobilitätskonzept wird in übergeordnete Arbeitsphasen unterteilt und folgt der strukturellen und inhaltlichen Vorgabe des bewilligten Förderprojekts mit dem Förderkennzeichen 03EMK3074 vom 23.07.2019 zur Erstellung eines kommunalen E-Mobilitätskonzepts.

Die Projektbearbeitung erfolgte in einem partizipativen Prozess im Zeitraum von Januar 2020 bis Januar 2021. Der Aufbau ist wie folgt:

In Kapitel 2 werden einige Grundlagen erläutert und die Entwicklung der E-Mobilität beschrieben. Es wird darauf verzichtet sämtliche technischen Grundlagen zu beschreiben. Hierfür gibt es bereits ausreichend gute Literatur und Onlineseiten. Außerdem werden die häufig kritisch diskutierten Themen „Auswirkungen der E-Mobilität auf die Stromnetzinfrasturktur“ und „Ökologie“ erläutert.

Daraufhin folgt in Kapitel 3 die Bestands- und Infrastrukturanalyse für die Stadt Breisach, welche die Grundlage für die Potenzialanalyse bildet. In Kapitel 4 wird der Ablauf der Potenzialanalyse mit Akteursbeteiligung beschrieben, aus dem u.a. die E-Mobilitätsmaßnahmen hervorgingen.

In den folgenden Kapiteln werden schließlich die Themenfelder dargestellt, in denen die Stadt aktiv werden kann, um den Weg für die E-Mobilität vor Ort zu bereiten. Dies ist in Kapitel 5 der Aufbau von Öffentlicher Ladeinfrastruktur, in Kapitel 6 die Unterstützung beim Aufbau privater/ halböffentlicher Ladeinfrastruktur, in Kapitel 7 die Umrüstung von Fahrzeugflotten auf E-Fahrzeuge. In Kapitel 8 folgt eine Beschreibung von Möglichkeiten zur Integration der E-Mobilität in Neubau- und Sanierungsgebieten. Kapitel 9 stellt diverse Informationsangebote für Bürger_innen zusammen. Kapitel 10 beleuchtet nachhaltige E-Mobilitätselemente wie E-Car-Sharing, E-Fahrradtourismus oder Potenziale zur Umrüstung der Bürgerbusse auf E-Antrieb.

Aus diesen Themen gehen konkrete Maßnahmenvorschläge hervor, die größtenteils in Steckbriefen in Kapitel 11 dargestellt sind. Ebenfalls erfolgt eine Beschreibung der Schritte welche zu ergreifen sind, um das Konzept auch nachhaltig in der Stadt zu verankern.

2. Grundlagen und Entwicklung der Elektromobilität

"Die weltweite Nachfrage nach Kraftfahrzeugen wird eine Million nicht überschreiten - allein schon aus Mangel an verfügbaren Chauffeuren." *Gottlieb Daimler*

2.1 Verwendung des Begriffs „Elektromobilität“

In dieser Ausarbeitung beziehen sich die Bezeichnungen E-Mobilität und E-Fahrzeug auf alle Fahrzeuge, deren Vortrieb durch einen Elektromotor gewährleistet wird und deren benötigte Elektrizität aus extern ladbaren Traktionsbatterien (Antriebsbatterien) bereitgestellt wird. Dies sind reine batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) als auch Plug-in-Hybride (PHEV). Nicht betrachtet werden Hybridfahrzeuge ohne Netzstecker und Wasserstofffahrzeuge. Grundlegend kann die technische Einteilung in folgende Typen erfolgen:

- Bei **Hybriden** handelt es sich um Mischformen des Antriebs. Sogenannte **milde Hybride** haben kleine Elektromotoren zur Unterstützung des primären Verbrennungsmotors, der Strom wird jedoch ausschließlich durch den Verbrennungsmotor erzeugt.
- **Plug-in-Hybride** (PHEV) ermöglichen das Laden der Traktionsbatterie (Antriebsbatterie) durch einen Netzstecker. Die elektrische Reichweite fällt hier sehr unterschiedlich aus, ist jedoch entscheidend für die lokale Emissionsfreiheit des Fahrzeugs.
- **Range Extender** – Fahrzeuge mit Range Extender haben einen ähnlichen Aufbau wie Hybride. Heute dienen Range Extender hauptsächlich zur Reichweitenverlängerung von batterieelektrischen Fahrzeugen (so z.B. beim BMW i3 in mancher Variante).
- **Batterieelektrische Fahrzeuge** – jenseits der Hybride bilden die reinen batterieelektrischen Fahrzeuge die größte Gruppe der Fahrzeuge mit Elektromotor. Die benötigte Elektrizität wird durch Aufladen der Traktionsbatterie bereitgestellt. Es gibt keinen zusätzlichen Verbrennungsmotor an Bord, somit ist die Reichweite von Batteriegröße (Kapazität) und Verbrauch abhängig.
- **Wasserstofffahrzeuge** – die meisten Wasserstofffahrzeuge erzeugen den Strom über Brennstoffzellen aus dem mitgeführten Wasserstoff, der in einem Hochdrucktank aufbewahrt wird.

Diese Abgrenzung findet primär aufgrund der gänzlich anderen Tankinfrastruktur sonstiger genannter Fahrzeuge statt. Aussagen über Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit eines Technologiemies in einer zukünftigen Mobilitätswende sind nicht Inhalt dieser Ausarbeitung.

2.2 Entwicklung der Elektromobilität

2.2.1 Geschichtliche Einordnung der Elektromobilität

Bereits vor 1900 und bis in die 20er und 30er Jahre des letzten Jahrhunderts hinein gab es in den USA und Europa ein reges Interesse an batteriebetriebenen E-Fahrzeugen. Zeitweise überstieg die Anzahl der E-Fahrzeuge die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. U. a. mit dem Aufbau einer Tankinfrastruktur, und einer skalierbaren Ölförderung

und Produktion von Verbrennungsmotoren geriet die Technologie der E-Fahrzeuge jedoch schnell in den Hintergrund. Erst in den 90er Jahren wurde die Technologie durch die damaligen ökologischen und ökonomischen Debatten wieder relevanter (RADKAU 2014). Das E-Fahrzeug EV1 von General Motors gilt auch heute noch als Ikone der damaligen Entwicklung.² Anfang dieses Jahrhunderts verschwand die Technik erneut aus der öffentlichen Wahrnehmung, diesmal jedoch nur für kurze Zeit.

Seit 2007 erfährt die E-Mobilität nachhaltiges internationales Interesse. Als Gründe gelten erneut internationale ökologische Bemühungen, Ressourcenknappheit, die fortgeschrittene Batterietechnologie und die damalige Wirtschaftskrise, welche zusätzlichen Druck auf die Automobilindustrie ausübte.

Seit dem erneuten Aufschwung der E-Mobilität sind der Umweltschutz (vor allem die CO₂-Reduktion und die urbane Lärminderung), die Verbindung mit der Energiewende (z.B. Überschussstrom, Peak-Shaving, zunehmender erneuerbarer Anteil am Gesamtstrom) und zunehmend auch die Digitalisierung der Verkehrswende (z.B. autonomes Fahren und Connected Cars) die häufig angeführten Treiber für E-Mobilität.

2.2.2 Der Markthochlauf in Deutschland

Die Entwicklung des E-Mobilitätsmarktes der letzten zehn Jahre zeichnet sich durch ein nahezu exponentielles Wachstum aus. Dieser Trend ist ebenfalls in Deutschland zu beobachten. Mit Blick auf die Anzahl an Personenkraftwagen mit Elektroantrieb in Deutschland sind bis 2014 sehr geringe Werte von unter 10.000 PKWs zu erkennen. Bis 2017 hatte sich die Anzahl auf 34.022 erhöht. In 2019 waren es bereits 83.175 und zum 1. Oktober 2020 bereits 236.956 E-Fahrzeuge. Im Verlauf von 2020 gab es in den Monaten April, Mai und Juni durch die Corona-Krise bedingt starke Einbrüche bei den Absatzzahlen (aber auch im konventionellen Bereich). Ab Juni 2020 sind die Zulassungszahlen jedoch wieder stark angestiegen, sodass im Juni und Juli 2020 monatlich mehr als 16.000 rein batterieelektrische Fahrzeuge zugelassen wurden. Dies entspricht einem Marktanteil von ca. 6,4 %. Hybride, Plug-in-Hybride und BEVs machten rund 25 % der gesamten Zulassungen im August 2020 und auch in den folgenden Monaten aus. Im Oktober stieg die Anzahl der BEV-Zulassungen auf 23.158. Das entspricht einem Anteil an den Neuzulassungen von 8,4 %. Darüber hinaus wurden 62.929 Hybride (darunter 24.859 Plug-in-Hybride) neu zugelassen. Ein Anteil von 22,9 %. Demzufolge nahmen im Oktober 2020 elektrisch betriebene Fahrzeuge rund 1/3 aller Neuzulassungen ein. Dieser Trend setzte sich auch bis zum Jahresende 2020 fort. Zum 1.12.2020 waren insgesamt 1.111.937 E-Fahrzeuge zugelassen. Darunter 650.623 Hybride, 218.551 PHEV und 242.763 BEV.

² Das EV1 von General Motors wurde in den späten 1990ern als Reaktion auf die kalifornischen Umweltaktivitäten als erstes Serienfahrzeug dieser Klasse auf den amerikanischen Markt gebracht und ca. 2002 verschrottet. Ein Dokumentarfilm aus dem Jahr 2006 behandelt die Thematik und die Hintergründe: „Who killed the electric car“.

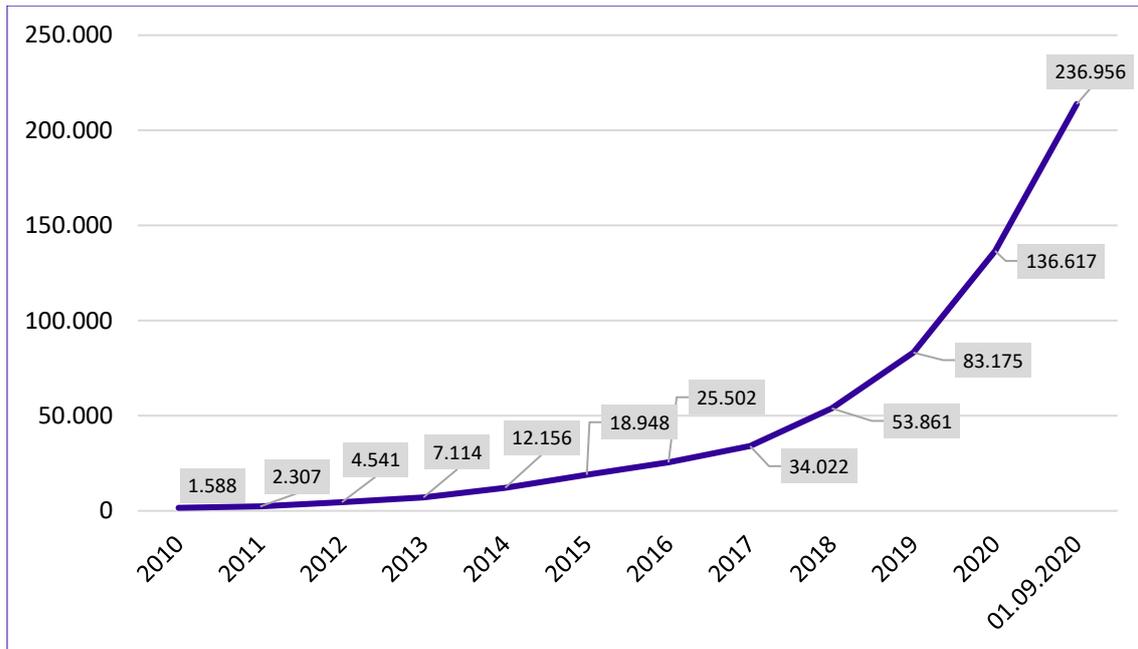


Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl von zugelassenen BEV-PKWs in Deutschland in den Jahren 2010 bis zum 1. September 2020 (KBA 2020A).

Um die mengenmäßige Bedeutung des deutschen Marktes zu verstehen, reicht der internationale Vergleich der Absatzzahlen für alle Plug-in-Hybride und BEVs. Ein Blick auf die Zahlen der Jahre 2018 und 2019 zeigt, dass Deutschlands Absatzzahlen an E-Fahrzeugen eine deutlich untergeordnete Rolle im weltweiten Kontext spielen (vgl. Abbildung 2). Angemerkt sei aber auch, dass der Markt in Deutschland deutlich kleiner ist und Deutschland in der Zwischenzeit auf Platz drei rangiert (im Hinblick auf die weltweiten absoluten Absatzzahlen). China ist vor den USA der mit Abstand wichtigste Absatzmarkt und verzeichnete in 2019 einen Absatz von rund 1.204 Mio. E-Fahrzeugen.

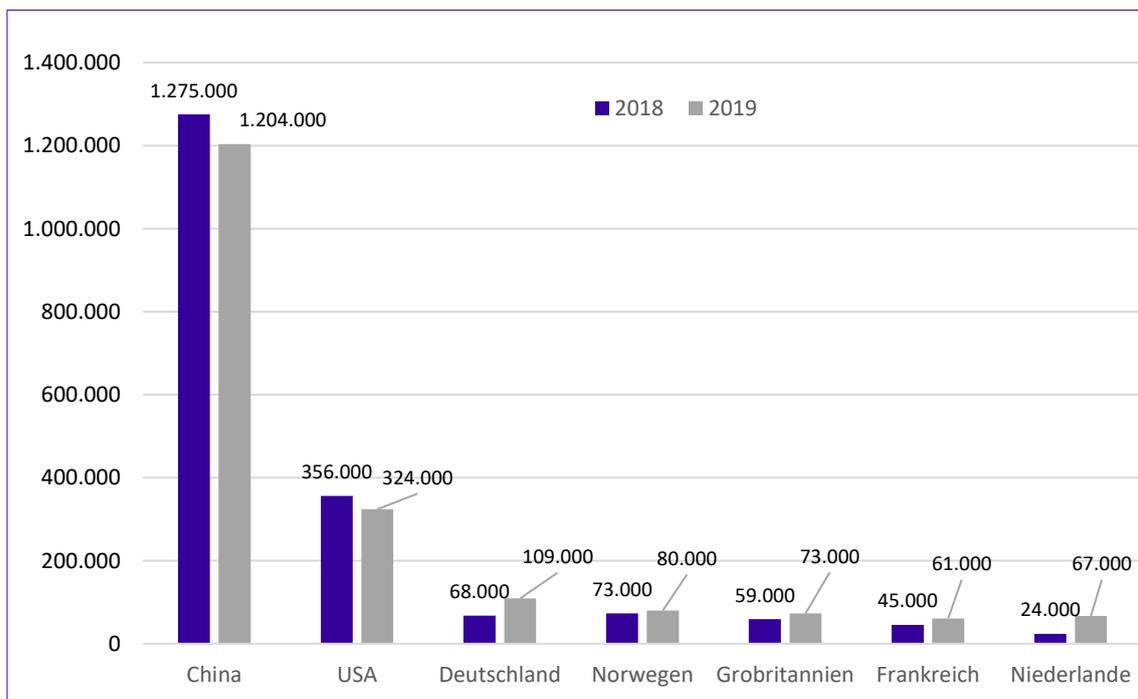


Abbildung 2: Absatztrends von wichtigen internationalen Märkten für E-Fahrzeuge (CAM ELECTROMOBILITY REPORT 2020).

2.2.3 Aktueller E-Fahrzeugbestand in Deutschland

Zum 1. Januar 2020 waren in Deutschland insgesamt 65,8 Millionen Fahrzeuge zugelassen. Der Personenkraftwagen (PKW)-Bestand bezifferte sich auf 47,71 Mio. (KBA 2020B). Im Vergleich zum Vorjahr nahm der KFZ-Bestand um ca. 1,6 % zu. Wird der Trend fortgeschrieben, liegt der PKW-Bestand für 2025 bei ca. 51,3 Mio. und für 2030 bei ca. 54,8 Mio. Das in 2008 von der Bundeskanzlerin ausgerufene Ziel von einer Millionen E-Fahrzeuge bis 2020 (ca. 1,6 % am PKW-Bestand) und sechs Millionen E-Fahrzeuge (ca. 11 % am PKW-Stand) bis 2030 auf deutsche Straßen zu bringen, wurde in 2017 revidiert und gilt zumindest für 2020 als nicht zu erreichen. Die Zielkorrektur erfolgte dahingehend, dass eine Mio. E-Fahrzeuge bis 2022 und 7 - 10 Mio. bis 2030 zu erreichen sind.

Die vergangenen Jahre und insbesondere Monate zeigen, dass die Anzahl der E-Fahrzeuge in Deutschland exponentiell ansteigt und es durchaus als realistisch anzusehen ist, dass das Ziel von 7 - 10 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030 erreicht werden kann.

Zum 1. November 2020 verzeichnete das KBA in Deutschland einen E-Fahrzeugbestand (BEV, HEV, PHEV) von insgesamt 1.097.155. Darunter befanden sich 236.956 BEV, 647.410 HEV und 212.789 PHEV. Dies entsprach zum 1. Oktober 2020 einem Anteil von ca. 2,2 % am Gesamt-PKW-Bestand in Deutschland. Der alleinige Anteil der BEV betrug ca. 0,45 % (vgl. Abbildung 3). Deutlich zu erkennen ist, dass der größte Anteil der E-Fahrzeuge mit ca. 60 % auf Hybride (auch Mild-Hybride genannt) entfällt. Ca. 50 % aller Neuzulassungen entfallen auf Unternehmen und dienen als Geschäfts- bzw. Fuhrparkfahrzeug (u.a. begründet durch optimale Einsatzgebiete, steuerliche Vorteile, Imagegewinne und Lademöglichkeiten beim Arbeitgeber). Zum 1.12.2020 waren vorläufig 1.111.937 E-Fahrzeuge als zugelassen gemeldet. Darunter 650.623 Hybride, 218.551 PHEV und 242.763 BEV.

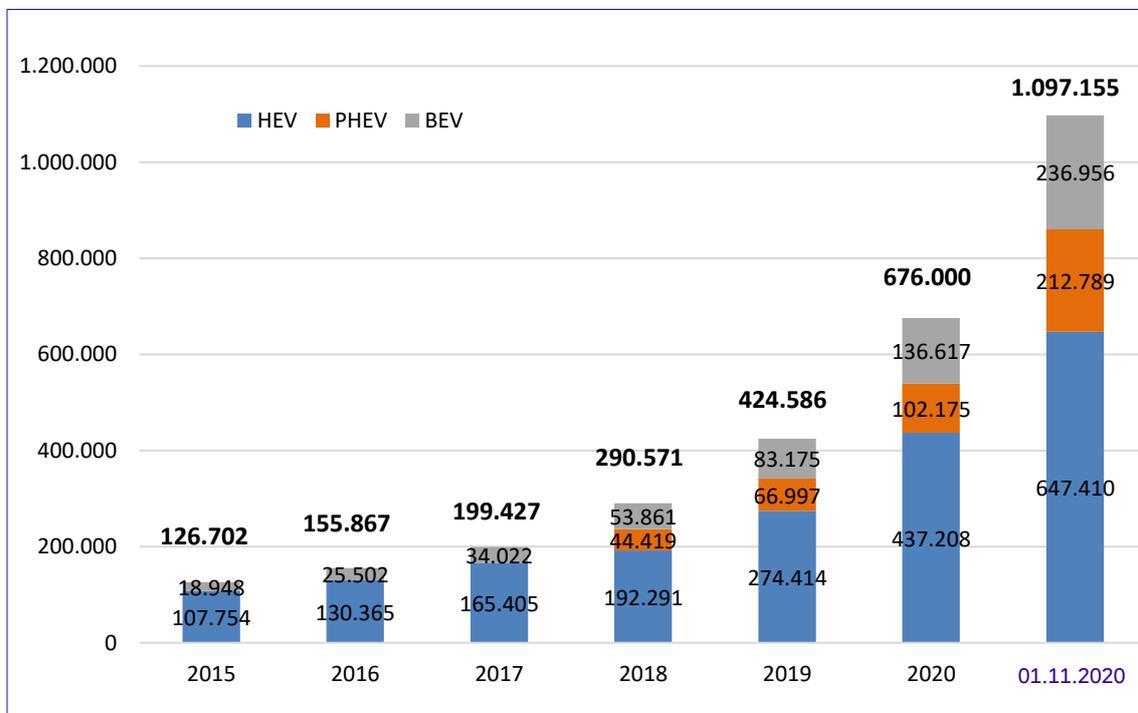


Abbildung 3: Verteilung der Antriebstechnologien im E-Fahrzeugsegment in Deutschland (Eine Unterteilung in Plug-in-Hybride und Hybride ist erst ab 2018 möglich) (KBA 2020).

In 2021 werden die Zulassungszahlen stark ansteigen, da die Automobilhersteller u.a. ihre europäischen CO₂-Vorgaben einhalten müssen. Um die Zielwerte zu erreichen und hohe Geldstrafen zu vermeiden, muss der Verkaufsanteil zwischen 8 % und 15 % für BEV und PHEV liegen. Ebenfalls wird das im Sommer 2020 verabschiedete Konjunkturpaket, in Folge der Corona-Krise, für steigende Absatzzahlen sorgen. In Folge dessen wird es auch beim Ausbau der LIS zu einer hohen Dynamik kommen. Zusätzlich ist mit erhöhten Werten durch die Förderung privater LIS, ab dem 24.11.2020, über das Programm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) 440 zu rechnen.

2.2.4 Aktueller Stand des Ladeinfrastrukturausbaus in Deutschland

Zum 9. September 2020 waren bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) 15.426 öffentliche Ladesäulen-Standorte mit 30.231 Ladepunkten und einer Anschlussleistung von insgesamt ca. 828 T kW gemeldet (Dez. 2020 ca. 33 T öfftl. Ladepunkte). Darunter waren 13.159 Normmalle- (≤ 22 kW) und 2.267 Schnellladeeinrichtungen ($\geq 22,1$ kW) registriert. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die BNetzA nur Ladeeinrichtungen bekannt gibt, bei denen der Betreiber der Veröffentlichung zugestimmt hat (BNetzA 2018). GoinElectric.de verzeichnet bereits 21.310 öffentliche Ladesäulenstandorte mit über 60.000 Ladepunkten. Der Grund für die unterschiedlichen Zahlen liegt daran, dass es in Deutschland noch keine zentrale und einheitliche Erfassung der LIS gibt. Mit Gründung der Leitstelle für E-Mobilität Ende 2019, welche bei der Nationalen Organisation für Wasserstoff- und Brennstofftechnologie (NOW GmbH) angesiedelt ist, soll eine Vereinheitlichung der Ladesäulenregistrierung erfolgen.

Insgesamt zeigt die aktuelle Entwicklung einen deutlichen Anstieg der öffentlich zugänglichen Ladesäulen in Deutschland. Neben dem Ausbau und Betrieb von öfftl. zugänglichen Ladepunkten durch Energieversorger, Stadtwerke und Städte trägt mitunter das in 2017 in Kraft getretene 300-Millionen-Euro-Förderprogramm „Ladeinfrastruktur“ des BMVI aktiv zum Ausbau der LIS bei. Durch dieses soll ein bundesweit flächendeckendes Ladenetz von insgesamt 15.000 Ladesäulen (10.000 Normal- und 5.000 Schnellladestationen) gefördert werden.

Darüber hinaus hat die Bundesregierung im November 2019 einen „Masterplan Ladeinfrastruktur“ vorgelegt. Dieser definiert, wie der flächendeckende Aufbau mit Förderprogrammen, verbesserten gesetzlichen Rahmenbedingungen und einer aktiven Koordination zwischen Bund, Ländern, Kommunen und Industrie erreicht werden kann.

So sollen bis Ende 2021 zusätzlich 50.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte errichtet werden. Darüber hinaus sollen bis 2022 zusätzlich 15.000 öffentliche Ladepunkte durch die Automobilwirtschaft beigesteuert werden. Diese plant die Errichtung von 100.000 Ladepunkten auf ihren Betriebsgeländen. Im Einzelhandel haben viele Supermärkte, Baumärkte und Möbelhäuser mit dem Aufbau von LIS begonnen und weitere Planungen stehen an. Unter den Anbietern von LIS auf Kundenparkplätzen sind bspw. Lidl, Kaufland, REWE, Metro, Aldi Süd, EDEKA, Ikea etc.

Ebenfalls soll es für alle Tankstellen eine Versorgungsaufgabe geben. Der Aufbau der Ladeinfrastruktur ist ein wesentlicher Teil der Maßnahmen aus dem Klimaschutzprogramm 2030. Zusätzlich zum verstärkten Aufbau der öffentlichen LIS, sollen in 2020 auch 50 Millionen Euro für private Lademöglichkeiten bereitgestellt werden. Auf Grundlage des im Juni 2020 verabschiedeten Konjunkturpakets will der Bund zusätzlich 2,5 Milliarden Euro in den Ausbau einer modernen LIS, die Forschung und Entwicklung im Bereich der

E-Mobilität und in die Batteriezellfertigung investieren (vgl. MASTERPLAN LADEINFRASTRUKTUR DER BUNDESREGIERUNG 2019).

Neben Bundesförderungen gibt es auch eine Vielzahl länderspezifischer Förderprogramme, welche maßgeblich zum Ausbau der LIS beitragen. In Baden-Württemberg (BW) unter anderem das Projekt zum „Flächendeckenden Sicherheitsladenetz für E-Fahrzeuge“ (SAFE) oder das Förderprogramm Charge@BW (vgl. 2.3.3).

Mit der aktuell verfügbaren LIS kann Deutschland den geschätzten Bedarf - im Hinblick auf das Ziel der Bundesregierung von einer Mio. E-Fahrzeuge bis 2022 und 7 - 10 Millionen E-Fahrzeuge bis 2030 nicht decken. Mit der derzeitigen Entwicklung und den verbesserten politischen Rahmenbedingungen sowie Förderprogrammen ist es jedoch durchaus realistisch diese Ziele einzuhalten und eine ausreichende LIS bereitzustellen.

Im Rahmen des Projektes Laden2020 haben das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ein Szenario für den Gesamtbedarf an öffentlichen Ladepunkten in Deutschland ermittelt. Somit würden für eine Mio. E-Fahrzeuge etwa 33.000 öffentliche und halböffentliche Ladepunkte für den Alltagsverkehr benötigt werden. Weitere 2.600 öffentliche Ladepunkte für den Fernverkehr und rund 4.000 Schnellladepunkte (DLR & KIT 2016).

Laut der NPE werden im Jahr 2025 etwa 144.000 Ladesäulen notwendig sein, um den Bedarf der E-Fahrzeuge decken zu können (NPE 2015). Die Alternative Fuels Infrastructure Directive (AFID) geht von gut 200.000 benötigten Ladepunkten bis 2025 aus (ELECTRIDRIVE 2018c).

2.2.5 Analyse der Hemmnisse beim Aufbau von Ladeinfrastruktur

Die Hemmnisse beim Aufbau der LIS sind vielfältig und hängen in den Bereichen öffentliches, halböffentliches und privates Laden von teils gleichen aber auch unterschiedlichen Faktoren ab. Nachfolgend werden die zentralen Gründe für den nur schleichenden Ausbau der LIS aufgezeigt:

Hemmnisse beim Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur

- Die Förderprogramme und damit die Förderquoten bzw. Förderhöhen und zeitliche Begrenzungen der Förderaufrufe für den Ausbau der öffentlichen LIS durch Bund und Länder sind noch nicht ausreichend
- Das „Henne-Ei-Problem“: Ohne eine ausreichende LIS kann es keine E-Mobilität und ohne E-Mobilität keine ausgebaute LIS geben
- Fehlende Anzahl an E-Fahrzeugen, um eine hohe Auslastung der Ladesäulen zu erreichen und einen möglicherweise wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten
- Ein wirtschaftlicher Betrieb von öffentlichen Ladesäulen ist aufgrund der hohen Investitionskosten für Hardware, Netzanschluss, Installation und Betrieb nur schwer möglich. Hieraus resultiert eine mangelnde Investitionsbereitschaft der Wirtschaft. Refinanzierung ist nur über einen Aufschlag beim Abgabepreis möglich
- Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der E-Mobilität und somit des Geschäftsfeldes ist schwierig. Steigende Batteriekapazitäten könnten eine öffentliche und flächendeckende LIS „überflüssig“ machen. Neben einem Claim-Spotting (Sicherung von Ladestandorten mit perspektivisch sehr guter Frequentierung) besteht das Interesse von Unternehmen vordergründig im Marketing und in der Werbewirksamkeit

- Hoher Parkdruck in Kommunen und Städten, mangelnde Akzeptanz bei Wegnahme von Parkflächen, Anzahl der Parkflächen in städtischer Hand ist zu gering
- Es existiert keine Verpflichtung von Städten, Kommunen und in der Energiewirtschaft tätigen Unternehmen, den Ausbau eigenständig voranzutreiben

Hemmnisse beim Aufbau halböffentlicher Ladeinfrastruktur

- Kosten für die Umrüstung der gewerblichen Fuhrparkflotte und der Anschaffung der E-Fahrzeuge/ LIS sind zu hoch
- Mangelnde wirtschaftliche Anreize auf nachhaltige Antriebstechnologien umzurüsten
- Förderprogramme für die Umrüstung von gewerblichen Fuhrparkflotten durch Bund und Länder sind nicht ausreichend bzw. nicht vorhanden
- Fehlende unternehmerische Umweltschutzrichtlinien und Vorgaben
- Einsatzgebiete und Einsatzzwecke der gewerblichen Fuhrparkflotte ungeeignet aufgrund mangelnder Reichweite und Fahrzeugtypenverfügbarkeiten am Markt
- Vorbehalte der Mitarbeiter, ein E-Fahrzeug für Dienstzwecke zu benutzen

Hemmnisse beim Aufbau privater Ladeinfrastruktur

- Kosten für E-Fahrzeuge, Hardware, Netzanschluss und Installation zu hoch
- Lange Lieferzeiten, zu geringe Reichweiten und Ladesäulenverfügbarkeit, lange Ladezeiten, mangelnde Fahrzeugtypenverfügbarkeit (insbesondere im „Familienbereich“)
- Unzureichende Kaufanreize, Steuervorteile und Förderprogramme für Privatleute
- Mangelnde Parkplatzverfügbarkeit, Garagen oder Stellplätze zur Installation von privater LIS
- Rechtliche Hindernisse bei der Installation in Mietshäusern und bei Wohneigentümergeinschaften sowie bei angemieteten Abstellplätzen
- Themenkomplex E-Mobilität überfordert:
 - Welche Hardware wird benötigt? Wie ist zu verfahren, wenn privat eine Ladeinfrastruktur installiert werden soll?
 - Mangelnde Transparenz bei der Abrechnung, aufgrund fehlender Eichrechtskonformität der Ladesäulen; eine Nutzerakzeptanz wird nur bei einem dem Haushaltsstrom vergleichbaren Strompreisen von ca. 30 Cent/kWh zu erwarten sein
 - Unübersichtlicher deutschlandweiter „Ladekartenwald“
- Fehlendes ökologisches Bewusstsein und die „Liebe zum altbewährten Verbrennungsmotor“

Um aufkommenden und bereits bestehenden Hemmnissen beim Aufbau privater/halböffentlicher und öffentlicher LIS entgegen zu wirken, können einige Maßnahmen ergriffen werden. Nachfolgend werden einige Handlungsmöglichkeiten in den unterschiedlichen Bereichen exemplarisch aufgeführt:

Öffentlich:

- Bedarfsgerechte kommunale Installation von LIS im öfftl. Raum und intensive werbewirksame Vermarktung
- Parkflächen für LIS im öffentlichen Raum der Wirtschaft zur Verfügung stellen. Öffnung/Ausweisung von Flächen zur Hub-Ladung

- Schaffung von Möglichkeiten Kundenparkplätze oder kommunale Liegenschaften nachts für Anwohner ohne eigenen Stellplatz zur Verfügung zu stellen
- Initiierung von Kooperationsprojekten und dessen pressewirksame Vermarktung, bspw. Kopplung öffentlicher LIS mit E-Car-Sharing
- Anordnungsmöglichkeiten der Straßenverkehrsbehörde konsequent umsetzen
- Stärkung der E-Mobilität durch ein LIS -Vorzeige-/Leuchtturmprojekt
- Überprüfung der Stellplatzsatzung zur Reduzierung der Anzahl, sofern Stellplätze mit LIS ausgestattet werden
- Falls möglich: Umrüstung von Straßenlaternen und Ausweisung von Parkflächen als Lademöglichkeit in Wohngebieten
- Integration und Vorgaben zu LIS in Neubaugebieten, Wohn-/ und Nichtwohngebäude sowie im öfftl. Raum

Halböffentlich:

- Beratungs- und Informationskampagne zum Aufbau von LIS
- Netzwerkveranstaltung
- Bundesförderprogramm zum Flottenaustausch und LIS-Förderung

Privat:

- Finanzielle Unterstützung und Auflegung eines kommunalen Förderprogramms zur Förderung privater LIS
- Kostenlose Erstberatung für Bürger_innen
- Erstellung eines Informationsschreiben für Bauherren (Bspw. Anmelde-/Genehmigungspflicht von LIS, Mitverlegung von Leerrohren)
- Informationskampagne zum Aufbau von LIS

2.3 Elektromobilität heute

2.3.1 Politische Ziele

Die hinlänglich diskutierte Zielvorgabe der deutschen Bundesregierung aus dem Jahr 2011 von einer Mio. E-Fahrzeuge auf deutschen Straßen bis zum Jahr 2020 ist nicht haltbar. Dieses Ziel wurde 2017 auch von Angela Merkel in einem Fraktionskongress als „nicht [zu] erreichen“ definiert (HANDELSBLATT 2017). Im Nachgang wurde dieses Ziel auf 2022 korrigiert.

Die politische Motivation zum Ausbau der E-Mobilität in Deutschland wird durch die notwendige Ausrichtung der deutschen Automobilindustrie und durch ökologische Vorgaben bzw. die Klimaschutzziele der Bundesregierung bestimmt. So sagt der Koalitionsvertrag: „Die Mobilitätspolitik ist dem Pariser Klimaschutzabkommen und dem Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung verpflichtet“ (BUNDESREGIERUNG 2018).

Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen, sind bis 2030 ca. 7- 10 Millionen elektrisch angetriebene PKW notwendig (BEV/ PHEV). Um die Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen müssten alle verkauften PKWs mit alternativen Antrieben ausgestattet sein.

Im Bereich der LIS gilt das Ziel bis 2020 100.000 zusätzliche Ladepunkte zu errichten. Dieses Ziel wurde mit dem Masterplan LIS auf eine Mio. öffentlich zugängliche Ladepunkte bis 2030 erhöht worden. Zwischen 2020 und 2021 sollen davon 50.000 öfftl. zugängliche Ladepunkte errichtet und die Automobilindustrie bis 2022 zusätzlich 15.000 Ladepunkte beisteuern. Für den Ausbau der LIS wurden im Bundeshaushalt 3,4 Mrd. € bereitgestellt. Die Gelder stehen für Tank- und Ladeinfrastruktur mit CO₂-freien Antrieben zur Verfügung.

2.3.2 Rechtlicher Rahmen

Die gesetzlichen Vorgaben mit Relevanz für die E-Mobilität sind vielfältig. Ein großer Treiber für die E-Mobilität ist ihre vorteilhafte Ökologie im Vergleich zu Verbrennungsmotoren. Hier gibt es diverse Gesetze, die implizit einen Ausbau der E-Mobilität auf europäischer oder nationaler Ebene stärken. Zu nennen sind hier scharfe Abgasnormen für Verbrennerfahrzeuge, Fahrverbote für stark emittierende Vehikel und Vorgaben für spezifische Durchschnittswerte der CO₂-Emissionen von Fahrzeugflotten der einzelnen Hersteller. All diese Regularien fördern die als emissionsfrei definierten E-Fahrzeuge (vgl. 2.3.6).

Bei der Einführung der neuen Technologie sind umfangreiche technische Aspekte zu regeln und zu standardisieren. Auch hierfür gibt es zahlreiche gesetzliche Vorgaben, sei es die Einhaltung von technischen Anschlussbestimmungen einer Ladesäule, die Einhaltung der Sicherheit von BEVs oder die Standardisierung der Stecker und der Kommunikation von Fahrzeug, Ladesäule und Energiesystem.

Auch gibt es vielfältige monetäre Entscheidungen, die das Thema E-Mobilität flankieren oder der neuen Technologie zum Durchbruch verhelfen sollen. So z.B. die Kaufprämie oder der Erlass von Steuern (vgl. 2.3.3). Zudem werden diverse operative Abläufe durch gesetzliche Bestimmungen definiert. Hier sei exemplarisch die mögliche Nutzung von Busspuren oder spezieller Parkplätze für E-Fahrzeuge genannt. Im Folgenden werden einige Gesetze mit direktem Bezug zur E-Mobilität kurz erläutert.

2.3.2.1 Elektromobilitätsgesetz

Im Jahr 2015 wurde das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) vom Bundeskabinett verabschiedet. Das EmoG bezieht sich auf E-Fahrzeuge (BEV, PHEV mit einer elektrischen Reichweite von mindestens 40 km und Wasserstofffahrzeuge) und hat eine vorläufige Gültigkeit bis zum 31.12.2026. Es definiert die Kennzeichnung von E-Fahrzeugen (per Nummernschild) und ermächtigt Kommunen dazu, Privilegien für diese im städtischen Verkehr einzuräumen. Das EmoG gliedert sich in drei Bereiche: Anwendungsbereich, Bevorrechtigungen für E-Fahrzeuge und E-Kennzeichen. Folgende Bevorrechtigungen für BEV, PHEV und FCEV (Brennstoffzellen-E-Fahrzeuge) sind möglich:

- Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen, Freihaltung von Stellplätzen an öfftl. LIS, Freihaltung von Parkraum für E-Fahrzeuge
- Nutzung von für besondere Zwecke bestimmte öffentliche Straßen oder Wege bzw. Teile von diesen (Sonderspuren)
- Das Zulassen von Ausnahmen von Zufahrtsbeschränkungen oder Durchfahrtsverboten sowie
- Die Ermäßigung oder Freistellung von Gebühren für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen

Einen guten Überblick zu den Vorteilen des EmoG bietet der „Leitfaden zum Elektromobilitätsgesetz Best Practice kommunale Umsetzung“ der e-mobil BW (E-MOBIL BW 2018).

2.3.2.2 Ladesäulenverordnung

Im März 2016 wurde die Ladesäulenverordnung (LSV) von der Bundesregierung beschlossen. Sie gilt als die nationale Implementierung der EU-Richtlinie (2014/94/EU), in der der Infrastrukturausbau für alternative Kraftstoffe geregelt wird. So wird z.B. der Rahmen von nationalen Strategien, als auch technischer Standards wie bspw. die vereinheitlichten Steckerbilder für öffentlich zugängliche LIS (gem. Norm EN62196-2 und Norm EN62196-3) definiert (EU 2014). Auch werden in der LSV verbindliche Regelungen zur Ausführung von Ladesteckern (nach § 5 Abs. 1 und Abs. 4 S. 2 LSV) und Mindestanforderungen zum Aufbau und Betrieb von öffentlichen Ladepunkten definiert. Ebenfalls ist geregelt, dass Betreiber von öffentlich zugänglichen Ladepunkten die Bundesnetzagentur über den Aufbau informieren müssen. Bei Schnellladepunkten müssen zusätzlich regelmäßige Nachweise über die Einhaltung der technischen Anforderungen vorgelegt werden (vgl. Abbildung 4). Zudem werden in der zweiten Version der LSV Modalitäten für die Authentifizierung, Bezahlung und Abrechnung definiert, so dass an öffentlichen Ladepunkten Mindestanforderungen für eine barrierefreie Nutzung ermöglicht und eine Interoperabilität von Systemen (also eine Herstellerunabhängigkeit) eingehalten wird. Ein Bezahlvorgang über App, bar oder EC-/Kreditkarte ist zu gewährleisten (BMW 2017A, BMJV 2017A).

	Installation	Anzeigepflicht	Nachweispflicht	Einheitliche Stecker
Normal-ladepunkt 	Nach Inkrafttreten der LSV	✓	✗	Ab 17.06.2016 ✓
	Vor Inkrafttreten der LSV	✗	✗	✗
Schnell-ladepunkt 	Nach Inkrafttreten der LSV	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Techn. Anforderungen nach § 3 II, III LSV • Allg. techn. Anforderungen nach § 49 EnWG, § 3 IV S. 1 LSV 	Ab 17.06.2016 ✓
	Vor Inkrafttreten der LSV	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Allg. techn. Anforderungen nach § 49 EnWG, § 3 IV S. 1 LSV 	✗

Abbildung 4: Ladesäulenverordnung (©BUNDESNETZAGENTUR 2016).

Im September 2020 wurde vom BMWi ein Entwurf zur Änderung der LSV vorgelegt. „Darin soll aufgenommen werden, dass beim Aufbau von öffentlichen Ladepunkten aus Gründen der Interoperabilität sicherzustellen ist, dass eine Schnittstelle vorhanden ist, die genutzt werden kann, um Standortinformationen und dynamische Daten wie den Belegstatus zu übermitteln. Die Bundesregierung wird unter Einbindung der Energiewirtschaft eine einheitliche Bezahlmethode für das ad hoc laden an öffentlich-zugänglicher Ladeinfrastruktur festlegen. Dabei muss das europaweite Laden mitgedacht werden, um einheitliche europäische Bezahlssysteme zu ermöglichen.“ Es soll ein gängiges debit- und kreditkartenbasiertes Bezahlssystem als Mindestanforderung gelten. Darüber hinaus soll es eine Änderung der Definition der „öffentlichen Zugänglichkeit“ von Ladesäulen, eine

Erweiterung des Anwendungsbereichs der LSV bei Nutzfahrzeugen, eine Zulassung der Errichtung von Normal-Ladesäulen mit fest angebrachtem Ladekabel sowie eine Erweiterung der Kompetenzen der BNetzA geben.

2.3.2.3 Weitere Regularien für den Ladeinfrastrukturausbau und zukünftige Geschäftsmodelle

Gesetzlich scheint das Laden von E-Fahrzeugen eine große Herausforderung zu sein, denn es dauerte mehrere Jahre bis die derzeitigen gesetzlichen Regelungen gefunden waren. Und auch heute noch bestehen Unklarheit und Hürden für weiterführende Geschäftsmodelle jenseits des Fahrstromverkaufs. Einige relevante Aspekte sind im Folgenden nach Veräußerung des Stroms, der Regelbarkeit und der Rückspeisung gegliedert.

Veräußerung von Fahrstrom

Durch die LSV sind der Betrieb und die Nutzung der Ladesäulen im öffentlichen Raum geregelt (s. oben). Dies gilt insbesondere durch die Novelle des Strommarktgesetzes vom 26.6.2016, wonach der Ladepunkt und nicht länger das E-Fahrzeug als Letztverbraucher definiert ist - siehe §3 Abs. 25 EnWG (BMJV 2017B). Dadurch ist klargestellt, dass ein Ladesäulenbetreiber Letztverbraucher ist und nicht den Status eines Stromlieferanten benötigt. Auch steuerlich wurde dies durch die Erweiterung des Ausnahmekatalogs in der Stromsteuer-Durchführungsverordnung (§ 1a StromStV) geregelt. Das heißt, dass weder das EnWG noch das StromStV relevant für die Geschäftsbeziehung zwischen Ladesäulenbetreiber und Nutzer sind. Für den Ausbau der LIS heißt das exemplarisch, dass durch den Wegfall der strengen Regulierungen des Netzbetriebs die Hürden des Ladeinfrastrukturausbaus und zudem die Monopolbildung beim Betrieb keine Relevanz mehr haben (BMW 2017A).

Lastmanagement

Laut BMW (2017A) ist mit den Regelungen des EnWG die „Voraussetzung geschaffen, damit zukünftig die Netzentgelte bei einem netzdienlichen Einsatz von E-Fahrzeuge reduziert und das Laden so günstiger gemacht werden kann.“ Damit ist vermutlich §14a des EnWG (BMJV 2017B) gemeint, der ein reduziertes Netzentgelt für steuerbare Verbrauchseinheiten fordert und auch Elektromobile zu diesen Verbrauchseinheiten zählt.

Hierüber entsteht z.B. die Möglichkeit einer zeitweisen Strompreisreduktion, falls das Fahrzeug nicht durchgängig mit maximaler Ladeleistung, sondern gemäß Netzanforderungen oder Aspekten der erneuerbaren Energiebereitstellung geladen werden kann.

Angemerkt sei an dieser Stelle, dass der Anteil der Netzentgelte in einem überschaubaren Rahmen liegt. Betrachtet man exemplarisch die mögliche „Tarifizierung“ basierend auf den üblichen Haushaltsstromkosten (ca. 30 ct/kWh), so machen die Netzentgelte ca. 25 % des Strompreises aus, Kosten für Messung und Abrechnung sind darin enthalten. Nimmt man folglich eine mögliche Reduktion der Netzentgelte um 40 % (entspricht ca. 10 % des Gesamtstrompreises) und eine Weitergabe der Hälfte der erwirtschafteten Vorteile an den Endkunden an, so würden sich die Kosten des Ladestroms für den Endkunden um ca. 5 % (entspricht 28,5 statt 30 ct pro kWh) reduzieren. Auf 100 km wäre hierüber eine Einsparung von ungefähr 22 ct zu erwirtschaften. Wie stark hierdurch die Bereitschaft des Endkunden zur Lastreduktion und somit zu längeren Wartezeiten geweckt werden kann, ist unklar. Bisher sind jedoch keine greifenden Geschäftsmodelle in diesem Bereich bekannt.

Rückspeisung

Das Rückspeisen von Strom aus dem E-Fahrzeug in das Stromnetz kann reduzierende Effekte auf den Ausbau des Stromnetzes haben und für Netzstabilität sorgen. Somit ist dies ein Bestreben der Politik. Der Gesetzgeber hat hierzu jedoch bisher keine nennenswerten Anreize geschaffen.

Auch sind derzeit die technischen Voraussetzungen nicht geschaffen. Zwar definieren die geforderten Standards der Stecker und der Kommunikation die technische Ertüchtigung des Ladepunktes. Doch gilt der Nissan Leaf 2018 als eines der wenigen rückspeisefähigen Fahrzeuge, das als Serienprodukt auf dem europäischen Markt angeboten wird. Und das nur, da asiatische Standards (CHADEMO 2018) und keine europäischen Stecker (Combo II) verwendet werden.

2.3.2.4 Entwicklung des rechtlichen Rahmens

Seit dem Dieselskandal scheint es einen deutlichen Ruck in der deutschen Automobilindustrie gegeben zu haben. Verkaufszahlen der Dieselfahrzeuge sinken, Benziner stehen hoch im Kurs, BEVs und Hybride erfreuen sich ebenfalls hoher Nachfrage und werden in neuen Modellen für die kommenden Jahre angekündigt. Und auch die Politik hat in ihrem Koalitionsvertrag (BUNDESREGIERUNG 2018A) zugesagt, mehr für die Luftreinhaltung zu tun. So soll den Kommunen der rechtliche und finanzielle Rahmen für die Durchsetzung der Luftreinhaltung gegeben werden. Vermutlich werden sich zukünftige Regelungen bezüglich Ökologie und Luftreinhaltung positiv auf die Entwicklung der E-Mobilität auswirken.

Des Weiteren wird im Koalitionsvertrag von nötigen Anpassungen im Gebäudebereich gesprochen, um den Ausbau der LIS voranzubringen. Dies scheint auch einer gewissen Notwendigkeit geschuldet, da mit der aktuell überarbeiteten Richtlinie für die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden durch das EU-Parlament Handlungsdruck zur Umsetzung in nationales Recht gegeben ist. Nach besagter Richtlinie wird spätestens ab 2025 die Verkabelung bzw. der Aufbau von Ladepunkten in Garagen und Parkplätzen von neuen Wohn- und Gewerbeobjekten verpflichtend (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2018).

Sollen Energie- und Mobilitätswende tatsächlich Hand in Hand entwickelt und Synergien genutzt werden, so kommt man nicht umhin, auch den rechtlichen Rahmen für gesteuertes Laden und die energetische Rückspeisung zu legen. Geschäftsmodelle hierzu können nur mit weiteren Anreizen zur zeitlichen Tarifierung und zur Nutzung der zukünftig vorhandenen Speicher entstehen.

Die Regelung soll bei Neubauten mit Bauantrag oder Bauanzeige ab 11. März 2021 oder von größeren Sanierungen im Bestand. Von der Regelung ausgenommen werden:

- **Kleine und mittlere Unternehmen (KMU)** mit höchstens 249 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von höchstens 50 Millionen Euro oder einer Bilanzsumme von maximal 43 Millionen Euro.
- Ebenfalls **bestehende Gebäude**, bei denen die Lade- und Leitungsinfrastruktur über 7 % der Gesamtkosten einer größeren Renovierung des Gebäudes ausmachen würden.
- **Öffentliche Gebäude**, die gemäß der Umsetzung der EU-Richtlinie zum Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (Alternative Fuels Infrastructure Directive AFID) bereits vergleichbare Anforderungen erfüllen müssen.

2.3.2.5 Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG)

Am 4. März 2020 verabschiedete das Bundeskabinett ein Gesetzentwurf zum Aufbau von LIS für E-Mobilität in Gebäuden. „Zur Erreichung der Ziele der Gebäuderichtlinie adressiert das Gesetz Wohn- und Nichtwohngebäude mit größeren Parkplätzen. Dadurch werden die Voraussetzungen geschaffen, die Möglichkeiten für das Laden von E-Fahrzeugen zu Hause, am Arbeitsplatz und bei der Erledigung alltäglicher Besorgungen zu verbessern – zum einen durch die Schaffung einer vorbereitenden Leitungsinfrastruktur, zum anderen durch die Bereitstellung von Ladepunkten“ (vgl. Seite 1 zum Gesetzentwurf der Bundesregierung: Entwurf eines Gesetzes zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die E-Mobilität).

So müssen bspw. bei neu zu errichtenden Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen jeder Stellplatz mit Leitungsinfrastruktur für E-Mobilität ausgestattet werden. Bei größeren Renovierungen von Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen welche innerhalb oder angrenzend an das Gebäude liegen gilt die gleiche Regelung.

Bei neu zu errichtenden Nicht-Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen, muss mindestens jeder fünfte Stellplatz mit Leitungsinfrastruktur für E-Mobilität ausgestattet und zusätzlich mindestens ein Ladepunkt errichtet werden. Bei größeren Renovierungen von Nicht-Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen welche innerhalb oder angrenzend an das Gebäude liegen gilt die gleiche Regelung. Bis zum 1. Januar 2025 muss auch jedes Nichtwohngebäude mit > 20 Stellplätzen mit mindestens einem Ladepunkt ausgestattet werden.

2.3.2.6 Wohneigentumsmodernisierungs-Gesetz

Am 31. Juli 2018 hat das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) einen Diskussionsentwurf zur Novellierung des Miet- und Wohneigentumsrecht veröffentlicht. Das Gesetz zur „Förderung von Barrierefreiheit und E-Mobilität im Miet- und Wohnungseigentumsrecht“ und der Diskussionsentwurf des Bayerischen Staatsministeriums der Justiz für ein „Gesetz für zukunftsfähiges Wohnen im Wohneigentum“ sollen es zukünftig erleichtern, Ladestationen für Mieter und Eigentümer zu installieren und ggf. sogar einen gesetzlichen Anspruch auf eine Lademöglichkeit eröffnen.

Nach nun zwei Jahren hat der Bundestag am 17. September 2020 das im März 2020 von der Bundesregierung vorgelegte Wohnungseigentumsmodernisierungs-Gesetz beschlossen. Die Novelle tritt am 1. Dezember 2020 in Kraft und soll zum einen den Ausbau der E-Mobilität fördern und erleichtert Wohnungseigentümern bauliche Veränderungen vorzunehmen. Zum anderen solle es eine effizientere Verwaltung von Wohnungseigentümergeinschaften gewährleisten. Parallel wurde im BGB der § 554 dahingehend geändert, dass nun auch der Mieter einen Anspruch auf Erlaubnis einer Lademöglichkeit hat. Die Kosten können dann von Mieter oder Eigentümer getragen werden.

Bislang können etwaige Vorhaben durch Einsprüche der Eigentümergeinschaft (WEG) oder des Vermieters selbst die Installation von Ladestationen, bspw. in Tiefgaragen verhindern. Das Einstimmigkeitsprinzip wird im neuen Gesetz in ein einfaches Mehrheitsprinzip überführt, sodass Wohnungseigentümer zukünftig verlangen können, dass sogenannte privilegierte Maßnahmen von den Miteigentümern zu gestatten sind. Dazu gehört u.a. der Einbau einer Lademöglichkeit. Diese Maßnahmen bedürfen nicht mehr der Zustimmung der gesamten WEG. Die Kosten trägt der jeweilige Eigentümer.

Damit wird die E-Mobilität gezielt im Privatbereich gefördert und räumt nicht nur Wohnungseigentümern sondern auch Mieter einen Rechtsanspruch auf den Einbau einer Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge auf eigene Kosten ein. Die Bundesregierung will damit die Friktionen zwischen Wohnungseigentums- und Mietrecht abbauen.



Abbildung 5: WEMoG 2020. Eigene Darstellung.

2.3.3 Förderung und Wirtschaftlichkeit

2.3.3.1 Förderung von E-Fahrzeugen

Seit Juli 2016 wird die Anschaffung von E-Fahrzeugen staatlich finanziell bezuschusst. Am 3. Juni 2020 hat der Koalitionsausschuss eine Erhöhung der Kaufprämie beschlossen. Der Herstelleranteil bleibt dabei unberührt. Für PHEV werden vom Bund 4.500 Euro, für BEV 6.000 Euro Kaufprämie bereitgestellt. Die Herstelleranteil beträgt für PHEV 2.250 € und für BEV 3.000 €. Diese Zuschüsse gelten für Fahrzeuge mit einem Nettolistenpreis unter 40.000 €. Über einem Nettolistenpreis von 40.000 € reduziert sich der Bundesanteil für PHEV auf 3.750 € und für BEV auf 5.000 €. Der Herstelleranteil auf 1.875 € für PHEV und 2.500 € für BEV. Eine Liste der förderfähigen Fahrzeuge kann bei der BAFA abgerufen werden.

Seit dem Inkrafttreten zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen am 03.03.2018 sind zusätzlich auch Doppelförderungen zulässig – also z.B. auch die Kombination mit kommunalen Zuschüssen. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) hat zum 31. August 2020 eine Zwischenbilanz erstellt. Demnach wurden bislang 257.046 Anträge gestellt. 161.164 entfallen auf BEV, 95.718 auf PHEV und 164 auf Brennstoffzellenfahrzeuge. Insgesamt entfielen die meisten Anträge mit 146.019 auf Unternehmen und 106.170 auf Privatpersonen. Die drei am häufigsten geförderten Hersteller waren BMW, Volkswagen und Renault.

Neben dieser Kaufprämie werden im Rahmen der Förderrichtlinie Elektromobilität vom 14.12.2020 E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur durch das BMVI gefördert. Gefördert werden die Investitionsmehrausgaben von E-Fahrzeugen im Vergleich zu Verbrennern der Klassen M1, L2e, L5e, L6e und L7e mit 90 % bei Kommunen bzw. 40 – 60 % bei wirtschaftlich tätigen Unternehmen. Ladeinfrastruktur wird über Pauschalbeträge finanziell

unterstützt. Anträge sind im Rahmen des aktuellen Förderaufrufs bis zum 31.03.2021 möglich.

Darüber hinaus sind BEVs von der Kfz-Steuer befreit. Am 17. September 2020 wurde der Entwurf der Bundesregierung für ein siebtes Gesetz zur Änderung des Kraftfahrzeugsteuergesetzes angenommen. Im Rahmen des Gesetzes wurde die KFZ-Steuerbefreiung bei Erstzulassungen bis zum Jahr 2025 verlängert. Die Steuerbefreiung ist bis zum 31. Dezember 2030 befristet (und gilt rückwirkend zum 01.01.2019) ab Erstzulassung für 10 Jahre.

Bei privater Nutzung von Dienstwagen fällt meist 1 % des Listenpreises des Fahrzeugs als steuerliche Abgabe an. E-Fahrzeuge wären mit dieser Regelung auf Grund ihres höheren Anschaffungspreises benachteiligt, weshalb ein „Nachteilsausgleich“ geschaffen wurde. Dieser reduziert den anzusetzenden Listenpreis um den Anteil der Batteriekosten. Diese Regelung besteht bereits seit mehreren Jahren. In der aktuellen Legislaturperiode soll eine Vereinfachung erfolgen (s. unten). Ab dem 1. Januar 2020 verringerte sich die steuerliche Abgabe für BEV und PHEV auf 0,25 % des Bruttolistenpreises unter 60.000 €. Über 60.000 € Listenpreis erhöht sich die Abgabe auf 0,5 %. Für Hybridfahrzeuge gilt nach wie vor, dass 0,5 Prozent des Bruttolistenpreises als geldwerter Vorteil versteuert werden müssen. Steuerliche Voraussetzung für Plug-in-Hybride sind min. 40 Kilometer Reichweite oder maximal 50 Gramm CO₂ pro Kilometer.

Für das Aufladen von E-Fahrzeugen beim Arbeitgeber wird keine Umsatzsteuer erhoben; so ein gesetzlicher Beschluss von November 2016. Ebenfalls sind Ladestationen, die der Arbeitgeber seinen Angestellten übereignet, steuerlich begünstigt. Voraussetzung ist u.a., dass der Arbeitgeber kostenfreien Strom zur Verfügung stellt, und zwar zusätzlich zum Arbeitslohn, die Fahrzeuge sind BEVs- oder Plug-in-Hybride.

Durch die KfW werden günstige Kredite für die Förderung der E-Mobilität im Rahmen des KfW-Umweltprogramms 240/241 gewährleistet. Elektro- und Wasserstofffahrzeuge sind hier adressiert, ebenso die benötigte Infrastruktur. Angesprochen sind Unternehmen und Freiberufler (KfW 2018).

Besondere Förderbedingungen erfuhren Kommunen, die die Emissionsgrenzwerte von 40 µg/m³ NO_x überschreiten. Im Rahmen des „Sofortprogramm Saubere Luft 2017-2020“ Programms waren diese Kommunen antragsberechtigt für die Förderung von der Beschaffung von E-Fahrzeugen und LIS. Mit dem Ende der Einreichungsfrist zum 31.1.2018 ist das Förderprogramm allerdings ausgelaufen.

Weitere indirekte, nicht monetäre Förderungen sind im Elektromobilitätsgesetz genannt (vgl. Abschnitt 2.3.2.1).

2.3.3.2 Förderungen zum Aufbau von Ladeinfrastruktur

Unterschieden wird bei der Förderung zwischen Normalladestationen (AC bis 22 kW), Schnellladestationen (DC über 22 kW) und Ultraschnellladestationen (DC mit sehr hohen Leistungen).

Europa:

Eine europäische Förderung für den Ausbau der Ultraschnellladestationen in EU-Ländern wurde im April 2018 beschlossen. Der Aufbau und der Betrieb von 118 Ladestationen mit bis zu 350 kW in sieben Ländern (Deutschland ist nicht genannt) wird durch Smatrics erfolgen (ELECTRICDRIVE 2018).

Bundesweite Programme:

Das derzeit größte Förderprogramm zum Ausbau der Ladeinfrastruktur in Deutschland wurde im Mai 2016 im Rahmen des Marktanzreizprogramms für E-Mobilität beschlossen (BMVI 2017A). Der flächendeckende Ausbau von mindestens 15.000 öffentlich zugänglichen Ladesäulen ist erklärtes Ziel der Bundesregierung. Dieses wird zwischen 2017 und 2020 mit 300 Millionen Euro gefördert. Sowohl Normalladestationen als auch Schnellladestationen werden subventioniert. Zur genannten Förderung gab es bereits sechs Aufrufe. Ein Förderaufruf für private Ladeinfrastruktur ist ebenfalls geplant.

Darüber hinaus hat die Bundesregierung im November 2019 einen Masterplan Ladeinfrastruktur vorgelegt. Dieser definiert, wie der flächendeckende Aufbau mit Förderprogrammen, verbesserten gesetzlichen Rahmenbedingungen und einer aktiven Koordination zwischen Bund, Ländern, Kommunen und Industrie erreicht werden kann.

So sollen bis Ende 2021 50.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte errichtet werden. Darüber hinaus sollen bis 2022 15.000 zusätzliche öffentliche Ladepunkte durch die Automobilwirtschaft beigesteuert werden. Der Aufbau der Ladeinfrastruktur ist ein wesentlicher Teil der Maßnahmen aus dem Klimaschutzprogramm 2030. Zusätzlich zum verstärkten Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur, sollen in 2020 auch 50 Millionen Euro für private Lademöglichkeiten bereitgestellt werden. Auf Grundlage des im Juni 2020 verabschiedeten Konjunkturpakets will der Bund zusätzlich 2,5 Milliarden Euro in den Ausbau einer modernen Ladesäulen-Infrastruktur, die Forschung und Entwicklung im Bereich der E-Mobilität und in die Batteriezellfertigung investieren (vgl. Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung 2019).

Durch die KfW werden günstige Kredite für den Aufbau von LIS im Rahmen des KfW-Umweltprogramm 240/241 gewährleistet. Angesprochen sind Unternehmen und Freiberufler (KfW 2018).

Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude (KfW 440)

Ab dem 24.11.2020 wird es eine bundesweite Förderung privater LIS (Private Eigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften, Mieter, Vermieter) in Höhe eines Zuschuss von pauschal 900 € pro Ladepunkt geben. Die Fördermittelabwicklung erfolgt über die KfW (440). Gefördert werden sollen u.a.:

- Ladestation mit mindestens 11 kW
- 100 % erneuerbarer Strom
- Energiemanagementsystem/ Lademanagementsystem zur Steuerung von Ladestationen
- Elektrischer Anschluss (Netzanschluss)
- Notwendige Elektroinstallationsarbeiten (zum Beispiel Erdarbeiten)

Landesförderung Baden-Württemberg:

Neben den Förderzuschüssen des Bundes gibt es auch diverse Landesförderungen zur E-Mobilität. Hier ist für BW das flächendeckende Sicherheitsladenetz für E-Fahrzeuge (SAFE) zu nennen. Ein aus 78 Partnern bestehendes Konsortium unter der Leitung der EnBW hat einen Förderbescheid in Höhe von 2,2 Millionen € erhalten. In 2019 soll in einem 10 x 10 km großen Raster soll ein flächendeckendes Grundladenetz (106 Normalladestationen) mit 22 kW Ladeleistung entstehen. Zusätzlich entsteht ein Schnellladenetz

(48 Schnellladestationen) mit mindestens 50 kW in einem 20 x 20 Kilometer Raster (MINISTERIUM FÜR VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG 2018).

Des Weiteren fördert das Land bspw. E-Lastenräder, Elektro- und Hybridbusse, E-Fahrzeuge, Elektro-LKW etc. Weitere Informationen können beim Ministerium für Verkehr BW eingeholt werden.

Ebenfalls fördert das Land BW über Charge@BW und den BW-e-Gutschein den Aufbau von Ladeinfrastruktur und den Unterhalt von E-Fahrzeugen. Charge@BW gewährt einen Zuschuss von max. 40 und max. 2.500 € je Ladepunkt. Gefördert werden kann die Installation inkl. Netzanschluss (Ladeeinrichtung, Tiefbauarbeiten, Installation und Inbetriebnahme, Netzanschluss). Der BW-e-Gutschein fördert im Rahmen der Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität BW" die Betriebs-, Unterhalts- und Ladeinfrastrukturkosten von E-Fahrzeugen (vollelektrisch, Brennstoffzelle) mit max. 1.000 Euro.

2.3.3.3 Förderungen von E-Lastenfahrern

Für E-Lastenfahrern wurden vom Bund als auch vom Land BW (und anderen Bundesländern) attraktive Förderprogramme aufgelegt, die im Folgenden dargestellt werden. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) fördert Ausgaben für die Anschaffung von E-Schwerlastenfahrern und Schwerlastanhänger mit elektrischer Antriebsunterstützung für den fahrradgebundenen Lastenverkehr. Elektrisch angetriebene Schwerlastenfahrern sowie Schwerlastanhänger mit elektrischer Antriebsunterstützung müssen dabei über ein Mindest-Transportvolumen von 1 m³ und eine Nutzlast von mindestens 150 kg verfügen. Bei Gespannen mit einem nicht-motorisierten Lastenfahrzeug oder Lastenanhänger muss das Gesamttransportvolumen des Gespanns mindestens 1 m³ erreichen. Die Nenndauerleistung der elektronischen Antriebsunterstützung darf höchstens 0,25 kW aufweisen und das Fahrzeug darf nur über eine Motorunterstützung bis 25 km/h verfügen. Die Fördersätze betragen 30 Prozent der Ausgaben für die Anschaffung, maximal jedoch 2.500 Euro pro Lastenfahrzeug, -anhänger oder Gespann. Antragsberechtigt sind private Unternehmen unabhängig von ihrer Rechtsform (einschließlich Genossenschaften), freiberuflich Tätige, Unternehmen mit kommunaler Beteiligung, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Krankenhäuser sowie deren Träger und Kommunen (Städte, Gemeinden, Landkreise).

Ähnlich ist die Förderung des Landes BW ausgerichtet, allerdings beträgt die Fördersumme hier bis zu 3.000 €. Die Abwicklung erfolgt über die L-Bank, was sich gegenüber der Antragstellung bei der BAFA etwas einfacher gestaltet.

2.3.3.4 Wirtschaftlichkeit der Elektromobilität

Die wirtschaftlichen Vor- und Nachteile³ von E-Fahrzeugen gegenüber Verbrennerfahrzeugen wurden bspw. vom ADAC schon in verschiedenen Studien seit 2018 zusammengefasst. Darin wurden alle über den Betrachtungszeitraum von fünf Jahren anfallenden

³ Gemäß ADAC werden die Vor- und Nachteile wie folgt benannt:

Vorteile: Steuervergünstigungen, Kaufprämien, evtl. Versicherung mit Öko-Bonus, niedrigere Kraftstoffkosten, teilweise lokale Emissionsfreiheit, ökologisches Fahren mit Öko-Strom.

Nachteile: Meist höherer Anschaffungspreis, Stellplatz mit Lademöglichkeit notwendig, noch begrenzter Aktionsradius (elektrisch), Ladestationen noch nicht flächendeckend, teilweise eingeschränktes Raumangebot, kein ökologischer Vorteil bei derzeitigem deutschen Strommix.

Vergünstigungen und Kosten inklusive des Wertverlustes angesetzt. Der gewählte Betrachtungszeitraum erscheint legitim und wird vom ADAC generell für die Kostenermittlung von Fahrzeugen angesetzt, spiegelt jedoch nicht die durchschnittliche Lebenserwartung von Fahrzeugen in Deutschland wider. Die inländische Außerbetriebsetzung liegt in Deutschland bei PKW durchschnittlich bei 12 Jahren (KBA 2016), die Verschrottung erfolgt im Schnitt erst nach ca. 18 Jahren.

In 2020 wurde die ADAC-Studie erneut aktualisiert. Aus der genannten Studie des ADAC können fahrzeugscharf die Kilometerkosten abhängig von der Jahreskilometerleistung abgelesen werden. Im Vergleich zur vorangegangenen Fassung der Studie wird mit der Aktualisierung klar, dass E-Mobilität u.a. durch die gesunkenen Anschaffungspreise, Kaufprämien, Steuervergünstigungen und geringere Wartungs- und Betriebskosten stark an Wirtschaftlichkeit gewinnt. In der Zwischenzeit gibt es zahlreiche E-Fahrzeuge, die über die gewählten fünf Jahre deutlich preiswerter sind als ihre konventionellen Vergleichsmodelle. Bereits eine geringe Steigerung des derzeit preiswerten Benzin- und Dieselpreises oder eine weitere Senkung des Anschaffungspreises für E-Fahrzeuge (durch höhere Stückzahlen, günstigere Produktionsprozesse und sinkende Batteriepreise) wird die Darstellung zu Gunsten der meisten batterieelektrischen und hybriden Modelle noch stärker verschieben. Spätestens mit der Erhöhung der Umweltprämie in 2020 können viele E-Fahrzeugmodelle mit den konventionellen Vergleichsmodellen preislich mithalten. Zentral ist immer den gesamten Lebenszyklus der Fahrzeuge zu betrachten, denn der noch häufig höhere Anschaffungspreis von E-Fahrzeugen wird über die Zeit durch die oben genannten Aspekte ausgeglichen.

2.3.4 Marktverfügbarkeit von E-Fahrzeugen

An den Absatzzahlen der E-Fahrzeuge ist deutlich zu erkennen, dass die Skepsis gegenüber der E-Mobilität nach und nach schwindet. Dies liegt maßgeblich am Ausbau der Normallade- und der Schnellladeinfrastruktur, der deutlichen Steigerung der Batteriekapazitäten und somit der Reichweite, der gleichzeitigen Senkung der Anschaffungspreise durch Zuschüsse und Serienbauweise sowie an der Erweiterung der Produktpalette deutscher und internationaler Anbieter.

Ein großes Problem stellen derzeit noch die langen Lieferzeiten von teilweise bis zu 12 Monaten dar. Zum einen aufgrund der generell steigenden Nachfrage von E-Fahrzeugen sowie fehlenden Produktionskapazitäten und zum anderen aufgrund von immensen Exporten nach bspw. China und Norwegen.

Derzeit gibt es rund 90 marktverfügbare E-Fahrzeugmodelle im PKW-Bereich. Des Weiteren sind für 2021 und 2022 rund 40 weitere Modelle angekündigt. Eine gute Modellübersicht zu E-Fahrzeugen und Plug-in-Hybriden bietet der badenova green-connector⁴. Bis 2025 werden ca. 300 neue Fahrzeugmodelle mit nachhaltigen Antrieben auf den Markt kommen, darunter auch 15 Brennstoffzellenfahrzeuge.

Auch sonstige Fahrzeugklassen erfahren zunehmend eine Elektrifizierung. Zu nennen sind hier vor allem der Lastenverkehr und die Busflotten des öffentlichen Personennahverkehrs.

⁴ <https://bn.green-connector.com/fahrzeuge/seite/1>

Beim Lastenverkehr kommen zunehmend E-Fahrzeuge zur innerstädtischen Distribution zum Einsatz. Exemplarisch ist hier der StreetScooter der deutschen Post zu nennen, für den gelben Transporter, der auch im Ausland angefragt wird, soll die Produktion künftig auf 20.000 Stück pro Jahr hochgefahren werden. (MANAGER MAGAZIN 2018). Auch für den Langstreckenlastenverkehr gibt es zunehmend Bemühungen. So wurde zum Beispiel der Bau für den eHighway an der A5 in Hessen im April 2018 begonnen; eine Teststrecke für elektrische Oberleitungs-LKWs (AUTOMOBILWOCHE 2018).

Der ÖPNV bestreitet vielerorts bereits seit vielen Dekaden einen Großteil seines Services elektromobil auf der Schiene. Die Unterstützung auf der Straße kommt allmählich ins Rollen. So fahren u.a. bereits in Hamburg, München, Berlin und Freiburg etc. rein-elektrische Busse. Auch in kleineren Städten fahren (teil-)elektrische Busse. Im Vergleich zu den kaum nennenswerten Zahlen in Deutschland wurden in China bereits in 2017 knapp 90.000 Elektrobusse verkauft. Ein treibendes Argument ist in China vor allem die hohe urbane Luftverschmutzung (INSIDEEVS.COM 2018).

2.3.5 Stromnetzinfrastuktur

Die E-Mobilität wird erhebliche Auswirkungen auf die Stromnetzinfrastuktur haben. In diesem Kapitel sollen die durch E-Mobilität hervorgerufenen Netzbelastungen und entsprechende Lösungsansätze erläutert werden. Speziell der Einsatz von Lastmanagement, kann hierzu einen großen Beitrag leisten. Am Ende des Kapitels wird zum einen aufgezeigt, ob der zusätzliche Strombedarf der E-Mobilität theoretisch durch EE gedeckt werden könnte. Zum anderen wird erläutert, welche Gegenmaßnahmen getroffen werden müssten, um den Strombedarf und die Lastspitzen zu reduzieren.

2.3.5.1 Auswirkungen der Elektromobilität auf die Stromnetzinfrastuktur

Mit dem Ausbau der LIS für E-Fahrzeuge werden die Anforderungen an die örtliche Stromnetzinfrastuktur erheblich steigen. Zwar wird der Anteil des Energieverbrauchs im Verhältnis zu üblichen Verbräuchen (Haushalte, Gewerbe) zunächst klein sein. Durch die teils hohen Ladeleistungen aufgrund von Gleichzeitigkeitsmomenten, fallen die Leistungsanforderungen an das Verteilnetz jedoch verhältnismäßig hoch aus. Um Netzüberlastungen entgegenzuwirken und auf der Erzeugerseite genügend Kapazitäten bereitzustellen, werden entweder hohe Investitionen für Netzertüchtigungen oder der Einsatz von intelligentem Lastmanagement notwendig sein. Aus Sicht der Netzplanung gibt es drei zentrale Treiber, welche einen Verteilnetzausbau notwendig machen werden. Zum einen hohe wetterbedingte/unregelmäßige Einspeisemengen aus erneuerbaren Energien, Wärmepumpen und E-Mobilität. Netzdienliches Laden kann zu verringerten Lastspitzen führen und den Netzausbaubedarf verringern (vgl. hierzu auch AGORA VERKEHRSWENDE, AGORA ENERGIEWENDE, REGULATORY ASSISTANCE PROJEKT (RAP) 2019). Für netzdienliches Laden müssen Ladevorgänge zeitlich verschoben werden. Zentral sind die Dauer des Ladevorgangs und die Leistung. Im öffentlichen Bereich ist netzdienliches Laden weniger geeignet als im privaten Bereich, da hier i.d.R. kürzere Standzeiten vorherrschen (außer bei Ladehubs und zentralen Ladeplätzen über längere Standzeiten, bspw. Nachts auf Einzelhandelsparkplätzen). Netzdienliches Laden sollte nicht nur bei geringen Ladeleistungen Anwendung finden, sondern auch zur Glättung von Lastspitzen, bei hoher Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom. So können Einspeisespitzen sinnvoll geglättet. Ziel sollte es auch sein, Spitzen zu adressieren und nicht nur zu versuchen die Ladeleistung

gering zu halten und Lastspitzen zu verringern. Hohe Netzausbaukosten könnten zu steigenden Netznutzungsentgelten führen, weshalb eine netzdienliche Planung unabdingbar ist.

Im Folgenden wird zum besseren Verständnis kurz der Aufbau des Stromnetzes erläutert und anschließend die zu erwartenden Netzbelastungen durch E-Mobilität dargestellt.

2.3.5.2 Netzebenen und -topologien

Bei Stromnetzen unterscheidet man zwischen unterschiedlichen Netzebenen. Neben den Übertragungsnetzen (Hochspannung), die den Strom überregional transportieren, sorgen Verteilnetze (Mittel- und Niederspannung) in ländlichen, vorstädtischen und urbanen Gebieten für die örtliche Verteilung. Da die Auswirkungen des Ladens von E-Fahrzeugen primär auf Verteilnetzebene zu Herausforderungen führen, liegt der Fokus der folgenden Kapitel auf diesen örtlichen Netzen.

Zukünftig wird bei der Auslegung von Stromnetzen die Entwicklung des E-Fahrzeug-Bestands eine bedeutende Rolle spielen. Bestandsnetze müssen punktuell verstärkt werden, was jedoch mit erheblichen Kosten verbunden ist. Die Ausbaukosten zur Ertüchtigung hängen stark von der vorhandenen Netztopologie ab.

Die Netztopologie variiert je nach Bevölkerungsdichte des jeweiligen Netzgebietes. „In Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte werden häufig vermaschte Netze mit Ringstrukturen genutzt, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, während in vorstädtischen und ländlichen Gebieten mit geringer Bevölkerungsdichte häufig Strahlennetze genutzt werden. Die Kabel- und Leitungslänge sind dabei sehr heterogen, d.h. je mehr Leitungslänge pro Hausanschluss, desto höher die Netzkosten. Die Kosten werden sich in den Netznutzungsentgelten, also letztendlich in einem erhöhten Strompreis widerspiegeln“ (FRAUNHOFER ISI 2016).

2.3.5.3 Netzbelastung durch Elektromobilität

Durch typische Fahr- und Standzeiten treten Gleichzeitigkeiten beim Ladebedarf in den jeweiligen Anwendungsfällen auf, die Netzüberlastungen verursachen können. So sind typische Parkzeiten (und damit Ladezeiten) beim Arbeitgeber zwischen 8 und 17 Uhr. Im privaten Bereich ist davon auszugehen, dass der Ladevorgang beim Eintreffen zu Hause zwischen 17 und 19 Uhr gestartet wird. Stoßzeiten im gewerblichen Innenstadtbereich (Einzelhandel, Fußgängerzonen etc.) treten an Freitagen und Samstagen sowie zwischen 10 und 12 Uhr / 16 und 20 Uhr unter der Woche auf. E-Fahrzeuge werden zu Hause und beim Arbeitgeber meist mit Leistungen von 3,7 bis 22 kW geladen, im urbanen öffentlichen Bereich mit 11 bis ca. 150 kW. Je nach Anwendungsfall kann es somit zu plötzlichen Lastspitzen kommen. Bisher sind viele Verteilnetze jedoch nicht dafür ausgelegt, kurzfristig so hohe Leistungen bereitstellen zu können. Aufgrund des derzeitigen Ausbaustandes der E-Mobilität ist es jedoch äußerst unwahrscheinlich, dass es zeitnah und lokal zu genannten Engpässen kommen kann. Perspektivisch muss jedoch auf die zunehmende Anzahl an E-Fahrzeugen und deren Ladebedarf reagiert werden.

Im Rahmen einer Untersuchung zum Thema „Lastgangrechnung am Beispiel der Elektromobilität“ wurde der Zusammenhang von Mobilitätsverhalten und Stromnachfrage untersucht. Hierbei wurden auch technische Daten (Batteriekapazität, Reichweite und Verbrauch) berücksichtigt (HEIER ET AL. 2018).

Für die Lastgangrechnung wurde ein Beispiel - Baugebiet im Raum Landshut mit 27 Hausanschlüssen und insgesamt 98 Haushalten mit einer Anschlussleistung von 1,37 MW herangezogen, 78 davon mit Allgemeinstrombedarf. 24 Haushalten wurden Ladestationen mit je 21 kW zugeordnet. Die maximale Netzlast ergab 315 kW, das Minimum lag bei 36 kW. Die Lastspitze trat dabei wie erwartet in den Feierabendstunden auf (Vergleich der normierten Lastprofile aller Lademöglichkeiten (HEIER ET AL., 2018)).

Die Beratungsagentur Oliver Wyman warnt in einer Studie von 2018 „Der E-Mobilitäts-Blackout⁵“ vor Stromausfällen in den kommenden fünf bis zehn Jahren (OLIVER WYMAN, 2018). Demnach kann es ab einem 30 %-igen Anteil von E-Fahrzeugen auf deutschen Straßen zu Versorgungsengpässen kommen. Stromausfälle könnten ohne Gegenmaßnahmen bereits ab Mitte der 2020er-Jahre in städtischen und vorstädtischen Gebieten mit hoher Nutzung von E-Fahrzeugen auftreten. Ab 2032 wären auch flächendeckende Blackouts möglich.

Des Weiteren wird in der Studie erwähnt dass bei einer Ortsnetzgröße von 120 Haushalten 36 E-Fahrzeuge genügen, um eine Netzüberlastung zu provozieren. Sollte der Anteil der E-Fahrzeuge auf 50 % steigen, wären Investitionen in den Netzausbau von 11 Milliarden Euro nötig. Diese Investition wäre allerdings vermeidbar, wenn Netzbetreiber auf intelligente Software-Lösungen setzen, die gesteuertes Laden der E-Fahrzeuge ermöglichen. Die Idee: Autos werden mit Hilfe eines Lastmanagements in Zeiten hoher Netzauslastung mit geringerer Leistung (also über einen längeren Zeitraum verteilt) geladen. Je höher die Quote der E-Fahrzeuge, die flexibel geladen werden, desto geringer die Notwendigkeit für einen teuren Netzausbau. Bei einer E-Auto-Quote von 100 % wäre ein Netzausbau überflüssig, wenn 92,5 % der Fahrzeuge flexibel geladen werden.

Eine netzdienliche Steuerung ist jedoch aktuell regulatorisch noch nicht vorgesehen. Bisher verlangen die meisten Netzbetreiber lediglich die Freihaltung eines Feldes im Zählerschrank für eine spätere Installation einer Steuereinrichtung. Hier muss auf Seiten des Gesetzgebers noch nachgebessert werden.

2.3.5.4 Lösungsansätze zur Vermeidung von Netzüberlastungen

Das Netz kann dann am besten ausgelegt und ausgelastet werden, wenn die abgenommene Strommenge möglichst konstant und vor allem gut planbar ist. Hierzu ist eine möglichst genaue Ladecharakteristik von E-Fahrzeug-Nutzern erforderlich. Während für Haushalte, Kleingewerbe und andere Verbrauchergruppen bereits sogenannte Standardlastprofile existieren, anhand denen man den Stromverbrauch und somit auch die Netzauslegung zuverlässig prognostizieren kann, ist dies für den Bereich E-Mobilität noch nicht der Fall. In der Vergangenheit wurden zwar bereits einige Feldversuche gemacht, um das Ladeverhalten von E-Autounutzern zu charakterisieren. Einheitliche Aussagen auf die Lastprofile gibt es jedoch noch nicht.

Die Herausforderung wird deshalb sein, Mechanismen zu schaffen, um Ladevorgänge kontrollieren und steuern zu können. Sei es über finanzielle Anreize oder technische Einrichtungen und entsprechenden Richtlinien. Wichtig dabei ist es, alltagstaugliche und unkomplizierte Lösungen zu finden. Die flächendeckende Steuerung von Ladevorgängen ist als der langfristig richtige und notwendige Weg anzusehen. Heute verfügen jedoch

⁵ plötzlicher Zusammenbruch des Stromnetzes durch zu hohe gleichzeitige Stromnachfrage durch Ladung von E-Fahrzeugen

weder die E-Fahrzeuge auf technischer Seite über die notwendigen Einrichtungen noch sind die gesetzlichen Regelungen hierfür vorhanden. Kurz- und mittelfristig muss punktuellen Netzüberlastungen deshalb anders entgegengewirkt werden. Im Folgenden sind Möglichkeiten aufgeführt, welche beliebig kombiniert werden können.

Tabelle 1: Möglichkeiten, Netzüberlastungen entgegenzutreten.

Ertüchtigung	Fest definierte Ladefenster	„Ladehub“	Autarke Ladestationen	Lastmanagement
von Trafo & Stromleitungen bzw. Hausanschluss, um geforderter Ladeleistung gerecht zu werden	Regeln für die Ladung auf begrenztem Raum; Person X kann im Zeitfenster A laden, Person Y kann in Zeitfenster B laden	neuer Trafo für Parkplatz mit Lademöglichkeit für die umliegenden Gebäude	(PV, Wind...) in Verbindung mit Batteriespeichern	Lastverteilung bzw. -reduzierung durch statisches, dynamisches oder vernetztes Lastmanagement (siehe Kapitel Lastmanagement)

Bei Neubauprojekten von Gebäuden ist es zudem wichtig, potenzielle Lademöglichkeiten bereits im frühen Stadium der Planungen mit einzubeziehen. So ist netzseitig die entsprechende Auslegung von Trafostationen und Versorgungsadern sinnvoll. In Gebäuden können zum Beispiel Stromleitungen oder Leerrohre verlegt, oder gar bereits eine bestimmte Anzahl an Parkplätzen mit Lademöglichkeiten ausgerüstet werden. Ansätze zu solchen Bestimmungen sind bereits in der EU-Gebäuderichtlinie enthalten, die in 2020 in nationales Recht umgesetzt wurden.

2.3.5.5 Vermeidung von Netzüberlastungen durch Netzausbau

Das Fraunhofer ISI hat eine Studie erstellt, in der die Auswirkungen der E-Mobilität auf das Stromnetz im Jahr 2030 veranschaulicht werden und welche daraus resultierenden Investitionskosten sich ergeben. Die Analysen basieren auf einem beispielhaften Niederspannungsnetz in einem ländlichen Gebiet mit niedriger Bevölkerungsdichte, einem vorstädtischen Netz mit mittlerer Bevölkerungsdichte und einem städtischen eng vermaschten Netz. Die folgende Abbildung 6 zeigt die voraussichtlich zu erwartenden Investitionskosten zur Ertüchtigung der Beispielnetze (ländlich, vorstädtisch, städtisch) in verschiedenen Zubau-Szenarien. Das betrachtete Referenz-Szenario stellt dabei das wahrscheinlichste Szenario dar. Dabei wurde ein sofortiges Laden nach dem Anstecken ohne gesteuertes Laden angenommen. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass vor allem im vorstädtischen Bereich großer Handlungsbedarf besteht, da davon auszugehen ist, dass dort die meisten E-Fahrzeuge genutzt werden. Für das Beispielnetz im vorstädtischen Bereich mit 250 Personen werden im Referenzszenario mehr als 500.000 € für die Ertüchtigung fällig. Demensprechend können die Netznutzungsentgelte um bis zu 2,5 Cent/kWh steigen. Dies entspräche etwa 2.150 Euro pro Person im vorstädtischen Netz, falls dort im Schnitt 8,5 kW Ladeleistung pro Ladepunkt und Person installiert werden. Für die Ertüchtigung des Netzes im ländlichen Raum fallen mittelfristig keine zusätzlichen Kosten für den Netzausbau an (FRAUNHOFER ISI, 2016).

Entscheidend für den Netzinvestitionsbedarf sind nicht nur die Leistungen, sondern insbesondere auch wann, wo und bei welcher Netzempfindlichkeit geladen wird (als Netzempfindlichkeit ist in dieser Studie die Kabel- und Leitungslänge pro Hausanschluss in einem Netzgebiet definiert). Im untersuchten Referenzszenario muss vorwiegend in städtische und vorstädtische Netze investiert werden. Der höchste Investitionsbedarf pro Haushalt tritt allerdings in ländlichen Netzen auf (längere Leitungslängen, höhere Netzempfindlichkeit). Die notwendigen Netzertüchtigungen und die damit verbundenen Kosten ließen sich jedoch durch das Nutzen von Lastmanagement und der Steuerung von Ladevorgängen erheblich reduzieren wie im folgenden Abschnitt beschrieben wird.

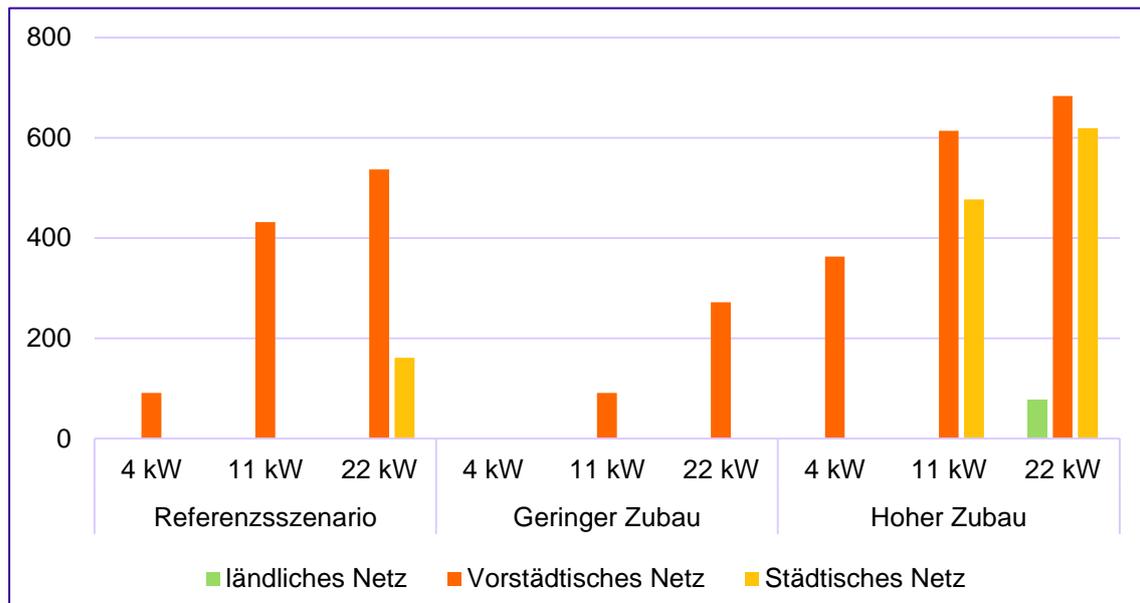


Abbildung 6: Zusätzliche Investitionskosten im Beispielnetz im Jahr 2030 [Tsd. €] (FRAUNHOFER ISI 2016 EIGENE DARSTELLUNG).

2.3.5.6 Vermeidung von Netzüberlastungen durch Lastmanagement

E-Fahrzeuge werden typischerweise mit einer Leistung von 3,7 kW, 11 kW oder 22 kW geladen. Auch wenn eine schnelle Ladung mit 11 kW oder 22 kW bevorzugt wird, werden geringere Ladeleistungen bzw. der Einsatz von Lastmanagement unumgänglich sein, da Hausanschlüsse im Bestand meist nicht entsprechend dimensioniert sind und E-Fahrzeuge dort geladen werden wo sie lange Standzeiten haben. Um die Netzstabilität in den Verteilnetzen unter allen Umständen sicherzustellen, gilt es entsprechende Maßnahmen zu ergreifen und Anreize zu schaffen, um Angebot und Nachfrage in das Gleichgewicht zu bringen. Neben langfristigen Ideen wie zum Beispiel der Nutzung der Fahrzeug-Akkus als Pufferspeicher, müssen jedoch vor allem auch kurzfristige Lösungsansätze entwickelt werden, um Netzüberlastungen entgegenwirken zu können. Durch zentrale Steuerung von Ladevorgängen könnten Netzüberlastungen bereits heute größtenteils vermieden werden.

Beim öffentlichen Laden ist kein Flexibilitätspotenzial vorhanden, da dort die Anforderung besteht, das zu ladende Fahrzeug möglichst schnell und mit einer zugesicherten Leistung zu laden. Etwa 85 - 90 % der Ladevorgänge werden jedoch zu Hause, beim Arbeitgeber und in den Betrieben stattfinden (NPE 2017). Die Möglichkeit, Ladevorgänge zu steuern, bietet sich vor allem in diesen Bereichen an, da dort längere Standzeiten und besser planbare Routen zu erwarten sind.

Die Frage, die sich beim Thema Ladung von E-Fahrzeugen stellt, ist: Was passiert, wenn zu Feierabend in einem Straßenzug alle Haushalte ihre E-Fahrzeuge laden wollen? Das Thema Gleichzeitigkeit der Ladevorgänge stellt hierbei das Grundproblem dar. Im Falle der E-Mobilität wird i.d.R. mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor von eins gerechnet, da bei ungesteuertem Laden davon ausgegangen werden muss, dass Ladungen gleichzeitig auftreten. Diese Annahme ist theoretisch, denn ein Gleichzeitigkeitsfaktor von eins wird i.d.R. nicht erreicht, da nie alle Verbraucher zeitgleich Energie beziehen und das System maximal auslasten (HEIER ET AL. 2018). In Wohngebäuden, je nach Größe und Einheiten, wird ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,4 - 0,7 erreicht. Netzbetreiber gehen in ihren Berechnungen jedoch meist von einem Worst-Case-Szenario aus und setzen den Gleichzeitigkeitsfaktor im Hinblick auf E-Mobilität auf 1 um alle Eventualitäten zu berücksichtigen und eine 100 % Garantie für Netzstabilität zu gewährleisten.

2.3.5.6.1 Arten des Lastmanagements

Lastmanagement für Ladeinfrastruktur gibt es in verschiedenen Ausführungen:

1. **Statisches Lastmanagement:** Fix definierter Lastwert für eine Gruppe von Ladepunkten, z.B. auf einem Firmengelände, der maximal erreicht werden darf. Einhaltung der zur Verfügung stehenden Trafo- bzw. Hausanschlussleistung durch reduzierte Ladeleistung (z.B. alle 3,7 kW). Solange ausreichend Strom für alle angeschlossenen Fahrzeuge zur Verfügung steht, kann mit voller Leistung geladen werden. Überschreitet die Summe der Ströme aller genutzten Ladepunkte die Vorgabe des maximalen Stromwertes, greift das Lastmanagement ein. Die Ladeströme für die genutzten Ladepunkte werden reduziert (MENNEKES 2018).
2. **Dynamisches Lastmanagement:** Abhängig von der zur Verfügung stehenden Leistung am Trafo/Hausanschluss. Kontinuierliche Leistungsanpassung und -verteilung auf eine bestehende Gruppe von Ladepunkten (z.B. auf einem Firmengelände) gemäß der erfassten Bedarfsparameter der Fahrzeuge, z.B. Vorrang für bestimmte Fahrzeuge (Umsetzung z.B. mit Grid Agent⁶ – Verteilung der Last).
3. **Vernetztes Lastmanagement:** Möglichkeit der Steuerung von Ladestationen je nach Auslastung des Netzes, des aktuellen Strompreises etc. zur Entlastung des Netzes. Anreize durch tageszeitabhängige Strompreise, erhöhte Gebühren für Vorrangschaltung (für Fahrzeuge, welche bis zu bestimmter Uhrzeit geladen sein müssen), Gutschriften für Rückspeisungen etc. Auch „gesteuertes Laden“ oder *bidirektionale* Ladung genannt („vehicle to grid“ (V2G), Fahrzeug zu Stromnetz“). Die Fahrzeugbatterie kann dabei als Pufferspeicher dienen und zum Beispiel ein Überangebot von Strom aus erneuerbaren Energien aufnehmen oder Spitzenlasten im Netz ausgleichen, indem Strom zurück ins Netz gespeist wird. Bidirektionales Laden ist aktuell jedoch nur über den CHAdeMo-Anschluss möglich (ELECTRIFY-BW 2018).
Für die Nutzung des vernetzten Lastmanagements ist ein intelligentes Stromnetz (Smart Grid) notwendig, da Stromerzeuger, Stromverbraucher und Stromspeicher miteinander kommunizieren müssen, um Nachfrage und Bedarf in Einklang zu

⁶ Intelligentes Einspeisemanagement, Netzregler. Technische Einrichtung zur Erkennung von Lastspitzen und Lastspitzenkappung als Alternative zum konventionellen Netzausbau

bringen. Hierfür wird eine moderne Informations- und Kommunikationstechnik un-
ausweichlich, um ein sicheres Energiemanagement gewährleisten zu können.

Bei der Nutzung von Lastmanagement ist jederzeit zu beachten, dass die Ladeleistung variieren kann. Das heißt, dass nicht zu jedem Zeitpunkt eine Ladeleistung und somit die Dauer der Ladung garantiert werden kann, wie es in der Regel im öffentlichen Bereich der Fall ist. Es muss deshalb klar kommuniziert werden, wie die Lastmanagement-Regelung stattfindet bzw. es müssen entsprechende Vorrangregelungen genutzt werden. Für den Aufbau und den Betrieb einer vernetzten LIS ist deshalb eine gute Planung essenziell. Neben der Installation der Hardware ist die Einbindung in bestehende (Energie-) Managementsysteme eines Unternehmens zu beachten. Abbildung 7 zeigt die Kommunikation verschiedener Ladestationen über ein Gateway.

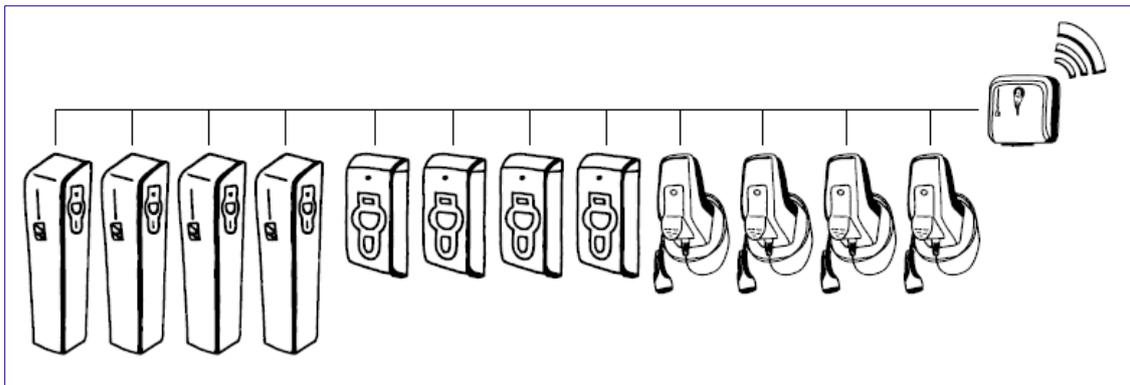


Abbildung 7: Lastmanagement (MENNEKES 2018).

Damit die Ladesysteme in ein Lastmanagement eingebunden werden können, müssen sie vernetzt sein. Dies geschieht in der Regel über GSM⁷ oder Ethernet. Das Lastmanagement greift erst dann in die Ladeströme der einzelnen Ladepunkte ein, wenn die Summe der Ströme den von ihnen eingestellten Maximalstrom überschreitet. So werden Leistungsspitzen vermieden, die auftreten können, wenn viele Nutzer zeitgleich ihre Fahrzeuge laden möchten. Darüber hinaus sorgt das System gleichzeitig dafür, dass ein konfigurierter Mindeststrom nicht unterschritten wird (vgl. Abbildung 8). Dieser Mindeststrom steht allen angeschlossenen Fahrzeugen dauerhaft zur Verfügung. Das Lastmanagementsystem kann zudem erkennen, wenn ein Ladevorgang abgeschlossen ist, und die Leistung dann für die übrigen Ladevorgänge freigeben. Des Weiteren können bevorzugte Nutzer definiert werden, welche über ein Identifikationsmedium (z.B. RFID-Karte) mehr Ladeleistung erhalten als andere Nutzer. Dies kann auch als Anreiz-System genutzt werden. Reicht die Ladeleistung nicht für alle aus, gibt es eine „Warteschlange“ (MENNEKES 2018).

⁷ internationaler Standard für digitale Funknetze

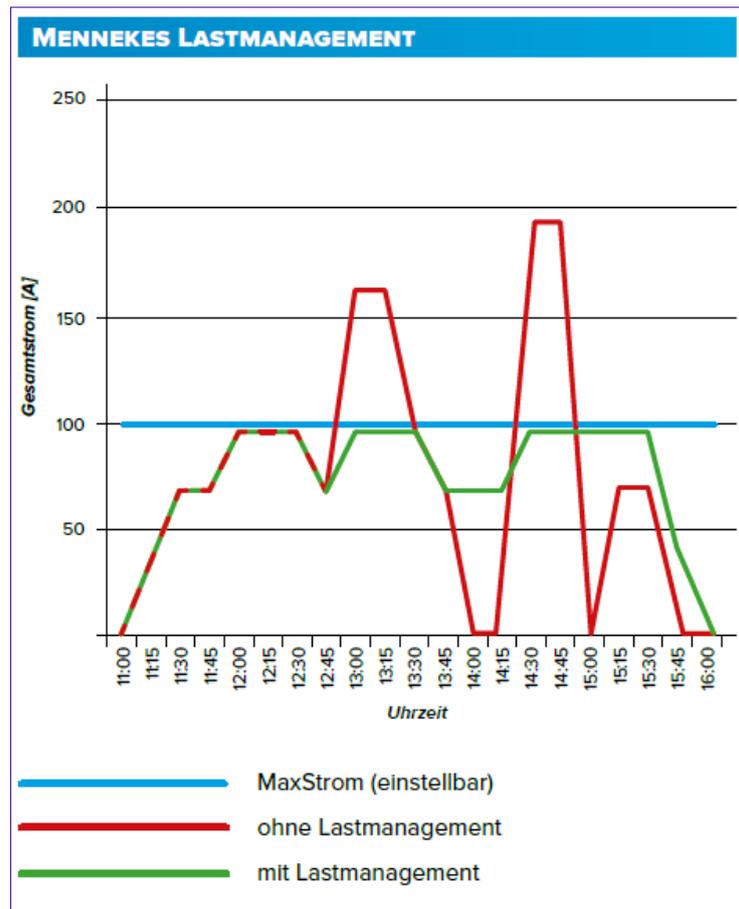


Abbildung 8: Lastmanagement (MENNEKES 2018).

2.3.5.6.2 Anwendungsfälle des Lastmanagements

Lastmanagement ist für viele Anwendergruppen von Interesse, vor allem jedoch für Unternehmen, Betreiber von Immobilien, Parkhäusern, größeren Hotels oder sonstigen Freizeiteinrichtungen. Der Aufbau der LIS in Unternehmen hat verschiedene Zielsetzungen und muss die unterschiedlichsten Bedürfnisse erfüllen: Ladebedarf von Mitarbeitern, Dienstfahrzeugen oder der eigenen Flotte, die elektrifiziert werden soll. Gleichzeitig muss die infrastrukturelle Sicherheit gewährleistet sein, sie sollte einfach zu steuern sein und eine einfache Abrechnung ermöglichen (MENNEKES 2018). In Tabelle 2 sind die entsprechenden Anforderungen aufgeführt.

Tabelle 2: Anwendungsfälle (MENNEKES 2018, EIGENE DARSTELLUNG).

Mitarbeiterladen in Unternehmen	Unternehmen und Flottenbetreiber	Hotels	Parkhäuser	Private Wohnung/ Vermieter
Gleichmäßig verteilte Ladeleistung 6-10 Stunden 3,7 kW Langsame Ladung	Hohe Verfügbarkeit = hohe Ladeleistung, > 22 kW, Lastmanagement durch Prioritäten	Individueller Ladewunsch nach Aufenthaltszeit = VIP Ladung	Garantierter Mindeststrom für Betriebssicherheit, ansonsten Warteschlange	8-10 Stunden Organisation der Ladepunktzugänge

Für Mitarbeiter ist eine gleichmäßig verteilte Ladeleistung über den Tag möglich, da die Ladezeit bei 6 - 10 Stunden liegt. Es reicht deshalb eine geringe Ladeleistung von 3,7 kW bzw. eine durch Lastmanagement reduzierte Ladeleistung aus. Für Unternehmen und Flottenbetreiber steht die Verfügbarkeit der Fahrzeuge an erster Stelle. Deshalb müssen diese schnellstmöglich geladen werden können, um die Standzeiten zu verringern. Hier ist deshalb eine hohe Ladeleistung von teils 22 - 50 kW oder höher notwendig. Zur Netzentlastung kann zudem das Lastmanagement genutzt werden. Hotels müssen ihren Gästen eine möglichst komfortable Ladelösung anbieten. In Parkhäusern muss die ständige Funktionsfähigkeit der Ladestationen gewährleistet werden. Ein garantierter Mindeststrom darf deshalb nicht unterschritten werden. Über eine Warteschlangenregelung kann das Netz entlastet werden. Für Haushalte im Privatbereich reicht in der Regel ebenfalls eine Ladestation mit geringer Ladeleistung. Für Mehrfamilienhäuser bietet sich ebenfalls ein Lastmanagement an. Abbildung 9 zeigt die verschiedenen praktischen Umsetzungsmöglichkeiten des Lastmanagements.

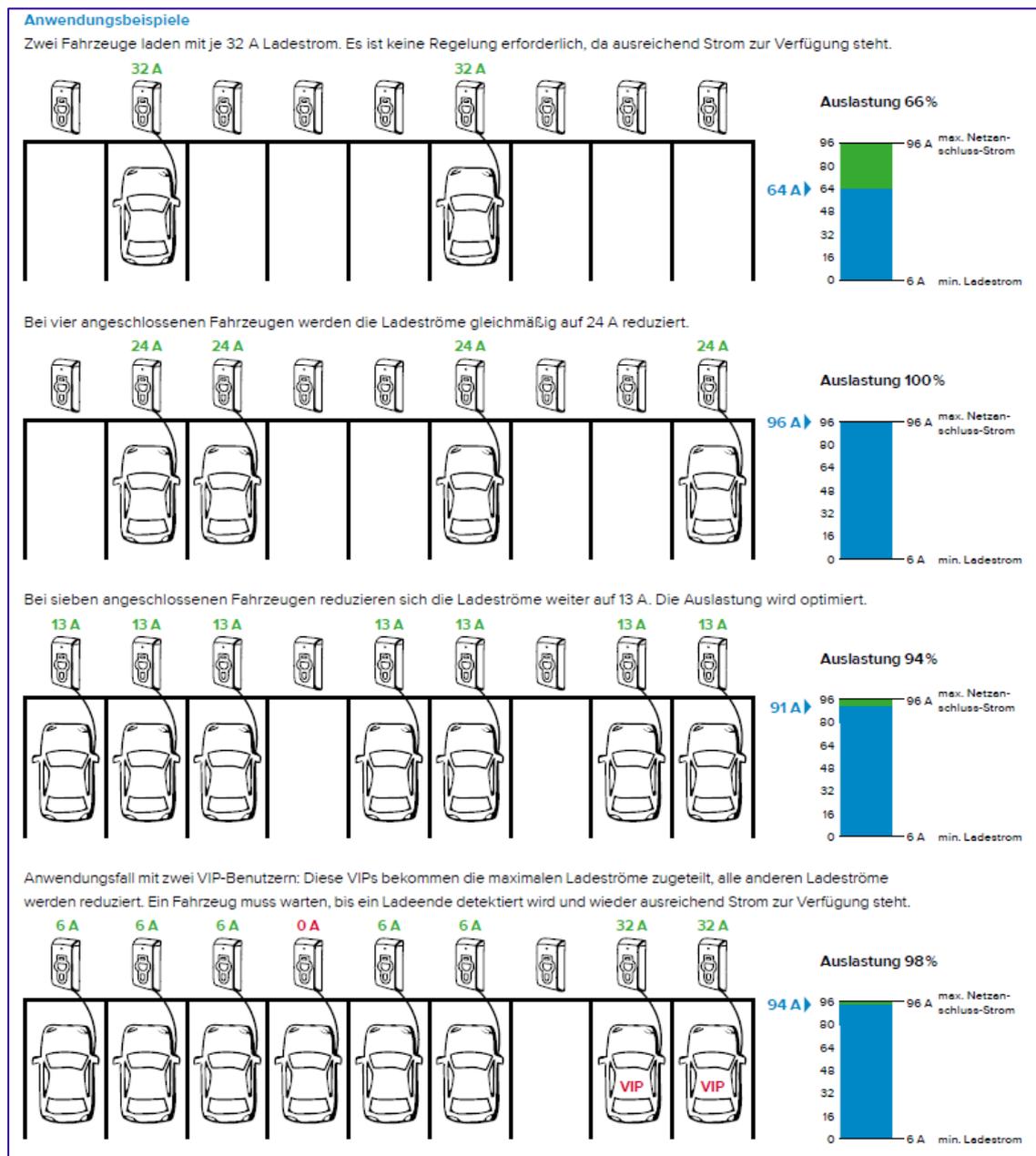


Abbildung 9: Anwendungsbeispiele von Lastmanagement (MENNEKES 2018).

2.3.5.7 Netzsituation in Breisach am Rhein

Die Stromnetze in Breisach werden durch die bnNETZE GmbH unterhalten. Die Versorgung der Stadt in der Mittelspannung erfolgt über 5 x 20 Kilovolt (kV) Stränge mit je 320 Ampere (A) und insgesamt 1.600 A was einer Leistung von 57 MW entspricht. Zum Vergleich: In 2019 lag der Spitzenlastbezug bei etwa 21 MW. Somit bestehen ausreichend Restkapazitäten. Eine Lastberechnung der bnNETZE GmbH hat ergeben, dass unter der Annahme einer 100 % Elektrifizierung des Verkehrs in Breisach ein Lastzuwachs von etwa 60 % zu erwarten ist. Somit ist schon heute, auch unter Eintreten des genannten Szenarios, mehr als ausreichend Restkapazität für weitere Verbraucher oder eine flächendeckende LIS im Bestandsnetz vorhanden. Nichts desto trotz sehen es die bnNETZE GmbH perspektivisch als erforderlich an, den steigenden Anforderungen an die Stromnetzinfrastruktur (durch Sektorenkopplung, Wärmewende und Ausbau der E-Mobilität) gerecht zu werden und die Stromnetze zukunftsgerecht aufzustellen. So sollen perspektivisch die 20 kV Stränge auf einen größeren Querschnitt von 5 x 400 A = 2.000 A und einer Gesamtleistung von 71 MW gebracht werden. In 2018 haben die bnNETZE bereits erste umfassende **Netzerneuerungen und Netzbaumaßnahmen ergriffen, bspw.:**

- Erneuerung Schaltheis Leopoldschanze
- Erneuerung & Erweiterung des 20 kV Kabelnetzes
- Vergrößerung von Kabel-Querschnitten bei Sanierungen

Der Anschluss von Normalladeinfrastruktur erfolgt i.d.R. im Niederspannungsbereich. Hier ist keine pauschale Aussage möglich und es bedarf bei der Installation einer Einzelfallentscheidung. Grundsätzlich ist der Anschluss einer LIS immer möglich, jedoch bspw. abhängig von der installierten Leistung, der Restkapazität des Hausanschlusses (HA) oder schlichtweg einer wirtschaftlichen Entscheidung aufgrund der Entfernung von baulicher Umsetzung und Stromnetzanschlussmöglichkeit. Im Bestand sind in Breisach meist Kabelquerschnitte von 150² Aluminium verbaut. In der Niederspannung ergreifen bnNETZE umfassende Maßnahmen, um Netzstabilität zu gewährleisten, optimal auszuliegen und intelligent zu steuern:

- Vergrößerung Kabel-Querschnitte (vor allem im Neubau und bei Sanierungen)
- Erneuerung Transformatoren
- Ausreichende Auslegung der HA
- TABs: Anlagen ab 3,6 kW Anmelde- bzw. ab 11 kW Genehmigungspflichtig
- Anpassung der TAB: Aktuell ein HA pro Flurstück perspektivisch ggf. Zwei
- Projekte zur Netzsteuerung durch den Netzbetreiber (jedoch rechtlich und bundesweit noch nicht abschließend geklärt)
- Regelbare Ladeeinrichtungen für netzdienliches Lastmanagement inkl. dezentrale PV-Speicherlösungen

2.3.5.8 Deckung des Strombedarfs für E-Mobilität durch erneuerbare Energien

2.3.5.8.1 Bedeutung der Erneuerbaren Energien für die E-Mobilität

Um den positiven Effekt der E-Mobilität auf die Umwelt voll auszuspielen, muss der zum Laden der Fahrzeuge genutzte Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt werden. Bilanzell ist die Deckung des benötigten Stroms für E-Fahrzeuge problemlos möglich. Beabsichtigt man jedoch die Ladung aus eigens erzeugtem Ökostrom, so ist eine Speicherlösung unumgänglich, da die entsprechenden Anlagen in der Regel nicht über genügend

Anschlussleistung verfügen und sich die Erzeugungszeiten der Anlagen zudem i.d.R. nicht mit den Ladezeiten der E-Fahrzeuge decken. Ein gutes Beispiel hierfür ist ein Einfamilienhaus mit Solaranlage, bei dem das Fahrzeug in der Regel über Nacht geladen wird, wenn die Anlage jedoch keinen Strom erzeugt. Wird der erzeugte Strom jedoch tagsüber produziert und gespeichert, so kann dieser nachts wieder abgerufen werden. Das Stromnetz würde in diesem Fall nicht zusätzlich belastet werden. Preisanreize könnten hierbei sowohl als Steuerungsinstrument dienen als auch dabei helfen, die Klimabilanz der Fahrzeuge zu verbessern, indem sie insbesondere dann geladen werden, wenn die EE viel Strom einspeisen.

Im Hinblick auf den Ausbau der E-Mobilität ist damit zu rechnen, dass insbesondere im Privatbereich, wo vermehrt eigene Stellplätze etc. zur Verfügung stehen, der Eigenverbrauch steigen wird. Neben dem Eigenverbrauch wird eine weitere Nutzung des erzeugten erneuerbaren Stroms über Direktbelieferung oder sonstige Direktvermarktung erfolgen. Privatleute mit der Möglichkeiten zur Installation einer Ladelösung können somit eine sinnvolle und nachhaltige Lösung für eigens erzeugten Strom finden. Das neue EEG 2021 (Post-EEG) sieht vor, dass der Netzbetreiber eine Einspeisevergütung von 2-3 ct/kWh auszahlt (Jährliche Variation). Darüber hinaus kann es bei günstigen techn. und rechtlichen Konstellation im Objekt wirtschaftlich sinnvoll sein, auf Eigenstrom umzurüsten. Beides sollte in den meisten Fällen ausreichend sein, dass die bereits abgeschriebenen PV-Anlagen zum Weiterbetrieb von ca. 10 Jahren die Ersatzinvestitionen für Instandhaltungen (Wechselrichter/Modultausch) gedeckt werden können. Die Neuinstallation eines stationären Speichers in Kombination mit der Nutzung eines E-Fahrzeugs ist zum jetzigen Zeitpunkt für einen wirtschaftlichen Betrieb schwierig umzusetzen. Hierfür müssen entsprechende Rahmenbedingungen und Förderungen vorhanden sein.

2.3.5.8.2 E-Mobilitäts-Szenarien: Möglichkeiten der Deckung des Strombedarfs durch erneuerbare Energien

Im Stromnetz wird die Anzahl von dezentralen Einspeiseanlagen immer größer. Auch E-Fahrzeuge werden perspektivisch Strom ins Netz rückspeisen können (Bidirektionales Laden). Für Verteilnetzbetreiber wird es eine Herausforderung sein, diese Einspeiser effizient zu steuern, zumal derzeit noch keine rechtlichen Rahmenbedingungen in Form von Abschaltvereinbarungen mit Betreibern von LIS im Verteilnetz vorhanden sind (BECKER 2018).

Ziel der Bundesregierung ist es, das im Jahr 2030 ca. 7 - 10 Millionen E-Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen unterwegs sind. Wendet man diese exponentielle Wachstumsrate auf den Bestand an E-Fahrzeugen bei entsprechend den letzten Jahren durchschnittlich steigenden PKW-Zulassungen an, läge der Anteil an E-Fahrzeugen in Breisach im Jahr 2030 bei ca. 3.400 Fahrzeugen und etwa 32,5 % des geschätzten Gesamt-PKW-Bestandes in 2030 (vgl. hierzu Exponentielles Wachstum der E-Fahrzeugzahlen vgl. Tabelle 3 und 5.1). Dieses Szenario ließe den Strombedarf in Breisach um etwa 6,75 Mio. kWh im Jahr ab 2030 ansteigen (vgl. Tabelle 3). Das entspricht einem Anteil von ca. 11 % des Gesamtstromverbrauchs von 2019. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Strombedarf bis 2030 um ca. 15 % auf etwa 72 Mio. kWh/Jahr ansteigen wird. Denn es ist zu berücksichtigen, dass aufgrund des Bevölkerungswachstums, der Erschließung von Neubaugebieten, der Verstromung der Lebensumgebung, der Wärme- und Verkehrswende etc. der Gesamtstromverbrauch ansteigt und sich somit der Anteil der E-Mobilität prozentual verringern wird. Demzufolge läge der prozentuale Anteil niedriger als im Vergleich zu 2018 und somit bei ca. 9,4 %.

Im Hinblick auf das Bundesziel von 7 - 10 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030 läge der Bestand in Breisach bei rund 13 - 18 % des geschätzten PKW-Bestandes und somit bei ca. 1.358 - 1.940 E-Fahrzeugen.

Tabelle 3: Strombedarfsabschätzung für E-Fahrzeuge in Breisach für das Jahr 2030

Gesamtstromverbrauch 2019: ca. 62,5 Mio. kWh Gesamtstromverbrauch 2030: ca. 72 Mio. kWh	Bundesziel von 7 Mio. E-Fahrzeu- gen	Bundesziel von 10 Mio. E-Fahrzeugen	Exponentielles Wachstum
Anzahl E-Fahrzeuge in 2030	1.358	1.940	3.392
Gesamtstrombedarf der E-Fahrzeuge in 2030	2,7 Mio. kWh	3,85 Mio. kWh	6,75 Mio. kWh
Anteil an Gesamtstromverbrauch in 2030	Ca. 3,35 %	Ca. 5,36 %	Ca. 9,37 %

*Bei 13.257 km/ Jahresfahrleistung und 15 kWh/ 100km

Es wird außerdem erneut die Problematik des gleichzeitigen Ladens deutlich. Würden alle Nutzer ihr E-Fahrzeug nach Feierabend bei einer Ladeleistung von 2,2 - 3,7 kW laden, würde sich die sowieso zu Feierabend entstehende Lastspitze um bis zu 7 MW bei Erreichung der Bundesziele erhöhen. Bei höheren Ladeleistungen und mehr E-Fahrzeugen entsprechend sogar weitaus mehr.

Für das Netz stellen diese Rahmenbedingungen erhebliche Herausforderungen dar, gegen welche, wie bereits erwähnt, neben dem Netzausbau bzw. Netzertüchtigungen mit Maßnahmen wie dem Lastmanagement mit Anreizmodellen oder autarken Ladelösungen entgegengewirkt werden kann. Die folgenden Berechnungen sollen ein Gefühl dafür geben, welche Strommengen und Lastspitzen sich durch zukünftige Ladungen von E-Fahrzeugen ergeben. Um bspw. die Anzahl der E-Fahrzeuge (1.940) in Breisach im Jahr 2030 bilanziell mit regenerativem Strom laden zu können wären bspw. 2,4 Windkraftanlagen mit je 3 MW Leistung notwendig, welche mit 2.000 Vollaststunden pro Jahr den Strom rein für die E-Fahrzeuge erzeugen.

Während der Strombedarf in Summe bilanziell problemlos durch EE gedeckt werden könnte, so stellen die zu erwartenden Lastspitzen diesbezüglich die größere Herausforderung dar, da diese physikalisch nach Nachfrage direkt bedient werden müssen. In Szenario 1 müssten 2,4 Windkraftanlagen zum Zeitpunkt der Lastspitze in Betrieb sein, die nach Feierabend durch die gleichzeitigen Ladungen entstehen würde. Hier wird schnell deutlich, dass dies auf Erzeugerseite, aufgrund der Stromverfügbarkeit durch PV-Strom, schwer zu stemmen ist. Folgende Annahmen wurden für die Berechnung getroffen:

- Zielerreichung der Bundesregierung von 10 Mio. bis 2030: 1.940 E-Fahrzeuge
- 13.257 km/Jahr durchschnittliche Fahrleistung (KBA 2018)
- 15 kWh/ 100 km Stromverbrauch pro Fahrzeug
- Leistung wird 1:1 durch die inst. Leistung der EE-Anlage abgedeckt

Tabelle 4: Strombedarf im Bereich E-Mobilität im Jahr 2030 (EIGENE DARSTELLUNG).

	Szenario 1: Laden nur zu Hause	Szenario 2: Laden zu Hause und beim Arbeitgeber	
Gleichzeitigkeitsfaktor	1 Gleichzeitiges Laden	0,5 Verteilung durch Lastmanagement	
Ladeleistung	3,7 kW	3,7 kW	22 kW
Ladezeit pro Tag (für 5,1 kWh bei 2 x 17 km Pendelstrecke)	1 Stunde 22 Minuten	2 x 41 Minuten	2 x 7 Minuten
Lastspitzen	7 MW, nach Feierabend, ca. 18 Uhr	3,5 MW, jeweils morgens zu Arbeitsbeginn (ca. 8 Uhr) und nach Feierabend (ca. 18 Uhr)	21,3 MW, jeweils morgens zu Arbeitsbeginn (ca. 8 Uhr) und nach Feierabend (ca. 18 Uhr)
Strommenge	3,85 Mio. kWh/a		
Deckung des Stromverbrauchs durch EE	1 Windkraftanlage à 3 MW Leistung (bei 2.000 Vollaststunden pro Jahr)		
Möglichkeiten zur Kompensation der Lastspitzen	2,4 Windkraftanlagen à 3 MW Leistung	1,2 Windkraftanlagen à 3 MW Leistung	7,1 Windkraftanlagen à 3 MW Leistung

Wie in Abbildung 10 zu erkennen, erzeugte Breisach in 2018 ca. 6,036 Mio. kWh Strom aus Photovoltaik, die ins öffentliche Stromnetz eingespeist wurden. Wird nun von der erforderlichen Strommenge für E-Fahrzeuge im Jahr 2030 in Höhe von rund 3,85 Mio. kWh (vgl. Tabelle 4) ausgegangen, so entspricht der Strombedarf der E-Fahrzeuge etwa 2/3 der zur Verfügung stehenden Energie aus PV-Strom. Um einen zusätzlichen Anhaltspunkt zu erhalten wurde in Tabelle 4 eine Deckung des Strombedarfs mit Windkraftanlagen herangezogen.

Bilanziell wäre der Bedarf vollständig je nach Szenario durch PV-Strom zu decken. Auch vor dem Hintergrund, dass bis 2030 zusätzliche PV-Anlagen installiert werden. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass auch der Eigenverbrauch aus den EE-Anlagen in dieser Berechnung nicht miteinfließt, PV-Strom nur tagsüber erzeugt und bei Bewölkung oder je nach Tages-/ Jahreszeit bzw. Sonnenstand nur abgemindert produziert werden kann. Der Gesamtstromverbrauch für Breisach wird im Jahr 2030 bei ca. 72 Mio. kWh liegen. Die in 2030 benötigte Strommenge von ca. 3,85 Mio. kWh für E-Fahrzeuge würde dann ca. 5,36 % am Gesamtstromverbrauch einnehmen.

Tabelle 5: Gesamtstromverbrauch und dezentrale Stromerzeugung.

Breisach	Gesamtstromverbrauch (kWh)	Eingespeiste Energiemenge durch PV-Strom (kWh)
2018	62.478.057	6.036.978
2030 (Prognose)	72.025.000	8 - 9.000.000

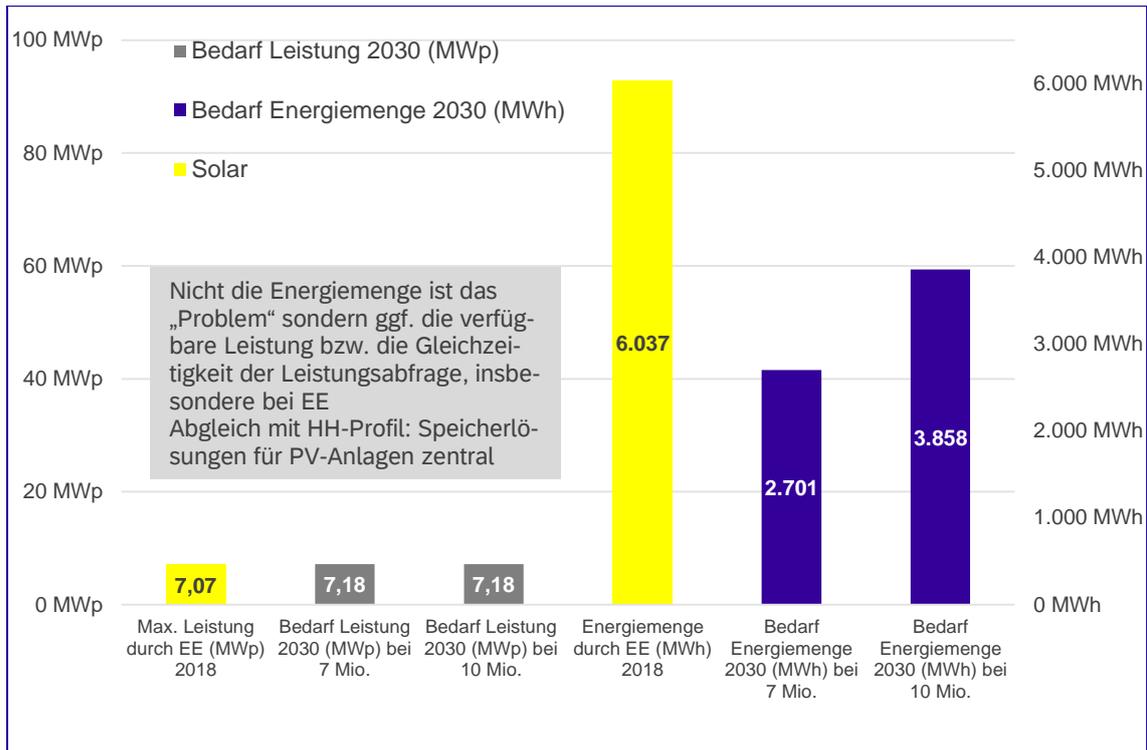


Abbildung 10: Erzeugung und Bedarf Erneuerbarer Energien. Quelle: BNETZE 2019

Um den entstehenden Strombedarf nicht nur bilanziell durch erneuerbare Energien decken zu können, sind sowohl im Privatbereich als auch im Gewerbe oder an „Ladehubs“ autarke Ladelösungen notwendig. In solchen Anwendungsfällen kann die erzeugte Energie mithilfe von Speichersystemen zeitversetzt und entsprechend der Nachfrage zur Verfügung gestellt werden, ohne dass Strom zuerst ins öffentliche Stromnetz gespeist wird.

Der große Pluspunkt der E-Mobilität kann in Zukunft die optimale Kombinierbarkeit mit erneuerbaren Energien, insbesondere der großen Verfügbarkeit von PV-Strom sein. Im Idealfall wird das E-Fahrzeug direkt mit Solarstrom geladen. In der Praxis ist dies jedoch oft schwierig, da die Standzeiten, gerade im Privatbereich, von Nachmittags bis Morgens sind und in diesen Zeiten in der Regel nicht ausreichend PV-Strom zur Verfügung steht. In diesem Anwendungsfall ist die Ergänzung mit einem Batteriespeicher notwendig. Eine PV-Anlage mit 3 kW Leistung würde ausreichen, um ein E-Fahrzeug rund 14.000 km (ca. jährliche Fahrleistung eines durchschnittlichen PKW in Deutschland) zu betreiben.

Mit dem Bundesratsbeschluss zum EEG 2021 vom 18.12.2020 wurden die Regelungen zur auslaufenden EEG-Förderung grundlegend überarbeitet. In der kurzfristig geänderten Fassung der Novelle wurde der einfache, bestehende Weg der Einspeisung des aus der PV Anlage produzierten Stroms beim örtlichen Netzbetreiber fortgeschrieben. Die Anlagenbetreiber erhält hier eine Einspeisevergütung, die abhängig vom durchschnittlichen Strompreis auf dem Spotmarkt aus dem vorangegangenen Jahr ist. Für das Jahr 2021 liegt diese Vergütung bei ca. 2.5 ct/kWh. Darüber hinaus wurden zusätzliche Einnahmen durch die vereinfachte messtechnische Umstellung auf Eigenverbrauch ermöglicht. Dem Anlagenbetreiber ist weiterhin erlaubt eine höhere Vergütung durch eine Direktvermarktung über einen Energievertrieb unter Beachtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen in Anspruch zu nehmen. Insbesondere bei kleinen PV-Anlagen dürfte allerdings die SmartMeter Pflicht vor allem in den kommenden Jahren, welche die Wirtschaftlichkeit stark einschränken.

2.3.5.8.3 Reduzierung des Strombedarfs und der Lastspitzen durch Gegenmaßnahmen

Anreize für Gegenmaßnahmen zu setzen, wird also unumgänglich sein. Abbildung 11 zeigt eine schematische Darstellung bezogen auf die Mögliche, im Jahr 2030 entstehende Lastspitze durch Ladung von E-Fahrzeugen. Die Darstellung soll als Orientierung dienen und beruht auf der Annahme, dass der Gleichzeitigkeitsfaktor sich durch die Nutzung von Lastmanagement und autarken Ladestationen auf 0,5 reduziert. Somit sinkt die entstehende Lastspitze um 50 % und dementsprechend die Investitionen für den Netzausbau.

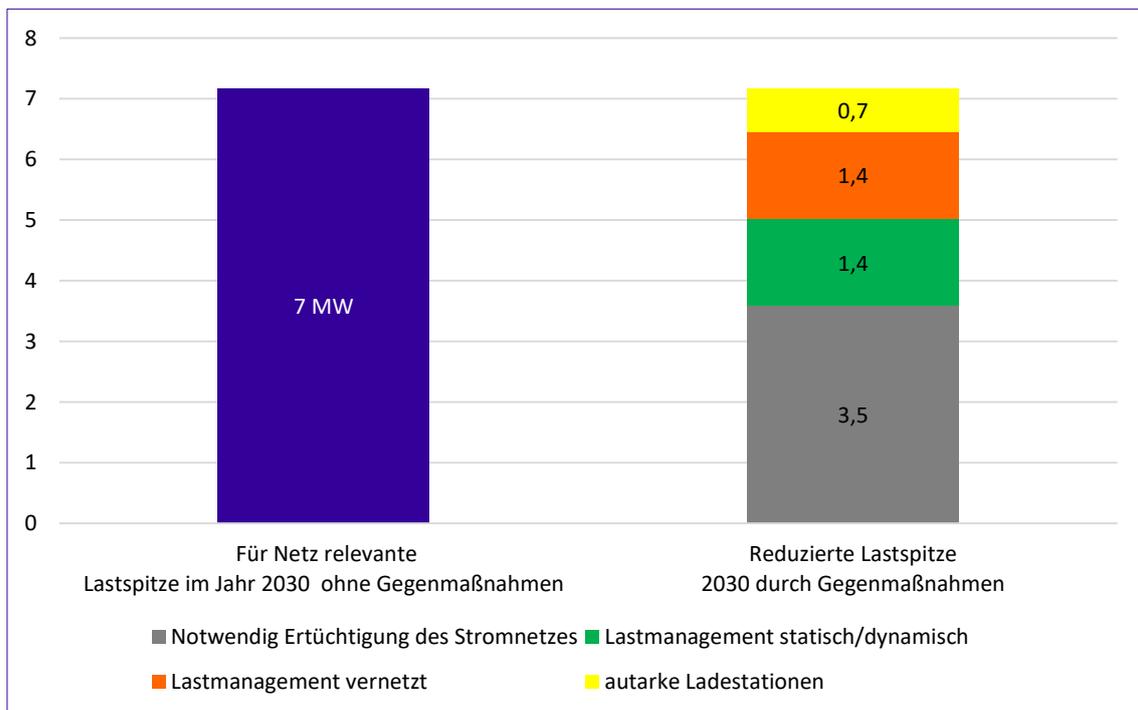


Abbildung 11: Reduzierte Lastspitze 2030 durch Gegenmaßnahmen (EIGENE BERECHNUNG⁸).

Durch die Nutzung von autarken Ladestationen, die keinen Einfluss mehr auf das Netz haben, sowie der Verwendung von statischem, dynamischem als auch vernetztem Lastmanagement, lässt sich die real entstehende Lastspitze erheblich reduzieren. Es gilt entsprechende Anreize und Förderungen zu schaffen, um die Entwicklung in diese Richtung zu treiben. Denn wirtschaftlich sind viele Varianten bisher nur schwierig darzustellen. Mit Blick auf das EEG 2021 bzw. Post-EEG sind die gesetzlichen Grundlagen dafür geschaffen worden, dass bspw. PV-Anlagen nach 20 Betriebslaufzeit weiterhin betrieben werden können. Eigenstromnutzung rückt durch die Gesetzesänderung weiterhin in den Fokus.

Die Vernetzung wird vor allem in diesem Bereich durch die fortschreitende Digitalisierung steigen. So werden E-Fahrzeuge voraussichtlich auch als mobile Speicher dienen können, womit perspektivisch Rückspeisungen geladenen Stroms ins Netz möglich sein werden. In naher Zukunft sind die oben genannten Entwicklungen wahrscheinlich. Langfristig werden sich jedoch voraussichtlich auch weitere Technologien durchsetzen, wie z.B. das induktive Laden, das wieder gänzlich neue Herausforderungen mit sich bringen kann.

⁸ Reduzierung der notwendigen Last durch E-Mobilität: 10% Nutzung autarker Ladestationen, 20% Nutzung Lastmanagement statisch/dynamisch, 20% Nutzung Lastmanagement vernetzt.

2.3.6 Ökologie

Um die Ökologie von E-Fahrzeugen zu bestimmen, bedarf es umfangreicher Annahmen und Berechnungen, die den Rahmen dieser Ausarbeitung übersteigen würden. Daher wird an dieser Stelle auf vorhandene Studien und die Relevanz der getroffenen Annahmen hingewiesen.

Aussagen bezüglich der Ökologie von Fahrzeugen beziehen sich hier primär auf deren CO₂-Ausstoß (bzw. CO₂-Äquivalente). Um eine realistische Abschätzung der gesamten anfallenden Emissionen zu erhalten, müssen alle Phasen des Lebenszyklus eines Fahrzeugs ermittelt und auf die Nutzungszeit auf vergleichbare Bezugsgröße (z.B. pro gefahrenem Kilometer) umgelegt werden. Diese vereinheitlichende Darstellung hilft beim Vergleich des CO₂-Ausstoßes mit anderen Antriebsarten.

2.3.6.1 Emissionen während der Fahrt

E-Fahrzeuge haben zwei deutliche Vorteile im Hinblick auf Emissionen: zum einen stoßen sie lokal keine Abgase, und somit weder Stickoxyde noch Kohlendioxyd aus, zum anderen emittieren sie ebenfalls nahezu keinen Motorlärm. Die Abrollgeräusche der Reifen und weitere akustische Effekte durch Windwiderstand etc. sind hingegen vergleichbar mit denen konventioneller PKWs und nehmen mit steigender Geschwindigkeit zu. Somit sind die positiven Effekte insbesondere in urbanen Bereichen mit hoher Fahrzeugdichte und geringen Geschwindigkeiten zu verzeichnen.

Von Wirtschaft und Politik aufgelistete Emissionen von Fahrzeugen beziehen sich bis heute größten Teils auf die CO₂-Emissionen während der Fahrt. Dies gilt für konventionelle Fahrzeuge als auch für E-Fahrzeuge. Eine Zusammenstellung der anzusetzenden Emissionen pro Fahrzeugtyp und Hersteller wird vom KBA publiziert (KBA 2018A). Die Emissionen werden EU-weit nach der Regelung 101 der EU-Wirtschaftskommission berechnet. So werden E-Fahrzeuge bzw. der elektrische Anteil bei Hybriden behördlich mit einer CO₂-Emission von 0g/km eingestuft. Zwar emittieren E-Fahrzeuge lokal kein CO₂, da sie keinen Verbrennungsmotor besitzen, dennoch entspricht diese Annahme selbstverständlich nicht der Realität, denn die Produktion und auch die Erzeugung der zum Antrieb benötigten Elektrizität verursacht Emissionen. Für 2019 wird die durchschnittliche CO₂-Emission pro verbrauchter kWh in Deutschland (Deutscher Strommix) auf 401 Gramm geschätzt.

Einem fiktiven Fahrzeug mit einem Verbrauch von 15 kWh/100 km müsste somit eine Emission von 60 g/km angerechnet werden. Auch wenn der Strom für E-Fahrzeuge – wie von der NPE (2018B) gefordert – ausschließlich aus extra dafür errichteten Wind- oder Solarparks bereitgestellt würde, wären hier noch die Emissionen aus den Lebenszyklen der Windräder, der Solarzellen als auch der Stromnetze etc. anzunehmen. Diese belaufen sich auf ca. 9 g/kWh für Wind (onshore) und 55 g/kWh für Photovoltaik (UMWELTBUNDESAMT 2017B). Somit wäre die CO₂-Emission des fiktiven Fahrzeugs nun mit 1,4 bzw. 8,8 g/km anzunehmen.

Auch bei Verbrennungsmotoren werden laut KBA (2018A) die Emissionen nur während des Verbrennungsprozesses berechnet. Die Förderung, Raffination und Distribution des Kraftstoffes werden folglich nicht berücksichtigt. Doch auch mit dieser klaren Bevorteilung der konventionellen Fahrzeuge fallen die CO₂-Emissionen eines E-Fahrzeugs während der Fahrt geringer aus als exemplarisch verglichen bei einem VW Golf der neusten Generation. Zwischen 116 und 125 g/km bei einem VW Golf GTD (Diesel) und zwischen

144 und 182 g/km bei den Benzinern werden für die Verbrennung ermittelt (VW 2018). Laut KBA 2018A emittieren einzelne Golf-Modelle sogar Werte von bis zu 259 g CO₂ pro km.

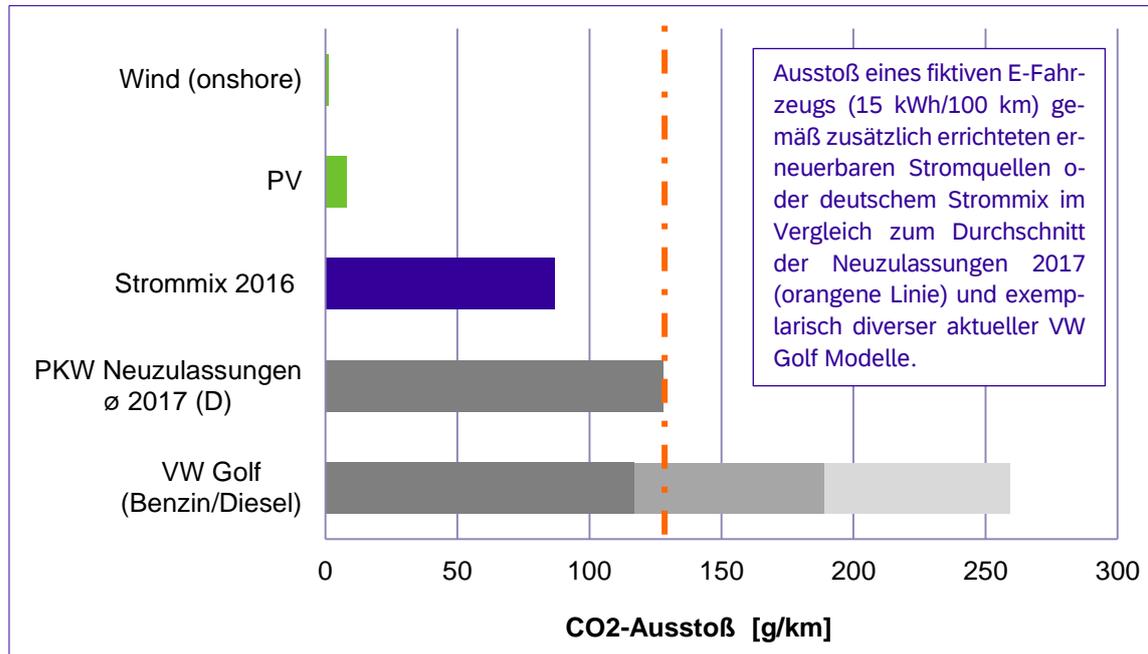


Abbildung 12: CO₂-Emissionen nach Antriebsenergie. Eigene Berechnungen gemäß Quellen (UMWELTBUNDESAMT 2017A, 2017B, KBA 2018, VW 2018).

Folglich haben E-Fahrzeuge auch unter der Nutzung des deutschen Strommixes gegenüber konventionellen Fahrzeugen Vorteile während der Fahrt. Ihre klaren ökologischen Stärken können sie aber erst bei der Nutzung erneuerbarer Energieträger ausspielen. Zwar basieren laut Aussage des ÖKOINSTITUTS (2017) 60 bis 70 % der in Deutschland genutzten Fahrstromangebote auf erneuerbar erzeugtem Strom, gleichwohl gibt es nur wenig „qualitativ hochwertige Produkte, die einen Ausbau der EE-Stromerzeugung bewirken“ (ÖKOINSTITUT 2017). Doch der Zubau erneuerbarer Quellen gemäß der zusätzlich benötigten Energiemenge ist wichtig für die Ökobilanz, denn andernfalls treten die E-Fahrzeuge in Konkurrenz zu sonstigen Verbrauchern, und der deutsche Strommix wäre korrekter Weise zur Ermittlung der Emissionen anzusetzen.

In seiner Studie „Handlungsbedarf und -optionen zur Sicherstellung des Klimavorteils der Elektromobilität“ stellt das ÖKOINSTITUT (2017) den positiven Effekt der fortschreitenden Energiewende dar. Mit einer angenommenen durchschnittlichen CO₂-Emission von 300 g/kWh im deutschen Strommix des Jahres 2030 wären zusätzliche Vorteile gegenüber Verbrennungsmotoren zu erzielen. Des Weiteren hätte gesteuertes Laden durch eine abgestimmtere Gleichzeitigkeit zwischen Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen und Ladestromnachfrage eine zusätzliche Emissionsreduktion von ca. 20 % zur Folge. Verglichen mit konventionellen Fahrzeugen wären, so die Autoren, durch gesteuertes Laden von E-Fahrzeugen basierend auf dem deutschen Strommix 2030 CO₂-Emissionseinsparungen von bis zu 76 % gegenüber den konventionellen Bestandsfahrzeugen zu erreichen.

2.3.6.2 Emissionen aus der Produktion der Batterien

Die Betrachtung der CO₂-Emissionen, die während der Fahrt entstehen, ist wichtig, doch nicht alleine maßgebend. Zwar emittiert ein E-Fahrzeug während der Fahrt kein CO₂, und mit Betrachtung der Stromproduktion immer noch weniger als ein konventionelles vergleichbares Fahrzeug (s. oben), doch gilt die Batterieproduktion als sehr emissionsintensiv und ist bei Verbrennungsmotoren nicht notwendig. Die anfallenden Belastungen müssen folglich ebenfalls in die Ökobilanz eines E-Fahrzeugs eingerechnet werden.

Die entstehenden Emissionen von Batterien sind stark abhängig von der Speicherkapazität des Akkus und werden in vielen Studien in kg emittierter CO₂ pro kWh Batteriekapazität dargestellt. Entscheidend für die Emissionen sind alle Prozesse bis zur Verbauung im Fahrzeug, so z.B. der Lithium-Abbau, die Materialanreicherung und die Herstellung des Speichers. Hier sind die ökologischen Bedingungen und vor allem der Strommix des Herstellerlandes entscheidend, denn all dies sind energieaufwendige Prozesse.

Eine im Jahr 2017 veröffentlichte Studie des schwedischen Umwelt-Forschungsinstitut (SWEDISH ENVIRONMENTAL RESEARCH INSTITUTE IVL) hat den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen der Lithium-Ionen-Batterieproduktion als Metastudie untersucht. Dazu wurden diverse weltweit zwischen den Jahren 2000 und 2017 erstellte Studien analysiert und die Unterschiede aufgezeigt. Es fließen Aspekte der Produktionstechnologie, des Herstellungsprozesses und des Strommixes des Herstellerlandes mit ein. Abhängig von diesen und weiteren Parametern werden die Emissionen mit 150 bis 200 kg CO₂-Äquivalent pro kWh Batteriekapazität zusammengefasst (ROMARE UND DAHLLÖF 2017). Auch das Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) kommt in seiner Berechnung aus dem Jahr 2016 auf ca. 140 kg emittierten Kohlendioxids pro kWh Batteriekapazität (UMWELT-BUNDESAMT 2016). Diese Größenordnung findet sich auch in der Darstellung der Automobilkonzerne wieder: Sie geben etwa die doppelte Menge an Emission (mehrere Tonnen) bei der Produktion ihrer batterieelektrischen Fahrzeuge an als bei den konventionellen Varianten (vgl. BMW 2013, VW 2014). Die Recycling- und Verschrottungsphase des Elektroautos wird in allen Darstellungen mit wenig Energieaufwand und somit geringem CO₂-Ausstoß angesetzt und daher nicht näher beleuchtet (siehe auch BMVI 2016, IFEU 2017, ADAC 2018A, 2018B, 2019B).

Der ADAC zitierte im Okt. 2019 eine Analyse der öster. Forschungsgesellschaft Joanneum Research, in der ein E-Auto im Verhältnis zu einem vergleichbaren Auto mit Ottomotor nach 127.500 km oder 8,5 Betriebsjahren, im Vergleich zu einem Auto mit Dieselmotor erst nach 219.000 km oder 14,6 Betriebsjahren eine günstigere CO₂-Bilanz aufweist. Berücksichtigt werden die CO₂-Emissionen bei der Batterieproduktion und der in Mitteleuropa noch ungünstige Strommix für den Ladestrom. Bei Berücksichtigung von 100 % erneuerbaren Fahrstrom würde sich die Bilanz deutlich verbessern.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass sämtliche Studien nicht dem laufenden Prozess der Dekarbonisierung entsprechen und somit die Bilanz für das Elektroauto inkl. Batterieproduktion besser ausfällt als in den Studien beschrieben.

2.3.6.3 Emissionen eines E-Fahrzeugs während des gesamten Lebenszyklus

Neben den einzelnen Betrachtungen zu den Emissionen aus Fahrstrom (abhängig von der Energiequelle) und aus der Batterieproduktion (abhängig von weiteren Parametern) gibt nur der Ansatz der sogenannten LifeCycle Analysis (LCA – Lebenszyklusanalyse) ein ganzheitliches Bild. Zudem ist dieser Ansatz bei der Gegenüberstellung unterschiedlicher

Technologien notwendig, so z.B. bei der Abschätzung der Ökobilanz von E-Fahrzeuge im Vergleich zu der von Verbrennungsfahrzeugen.

Wie aufgezeigt, hat das E-Fahrzeug aus der Herstellung der Batterie einen ökologischen Nachteil gegenüber konventionellen Fahrzeugen. Dieser muss während der Nutzungsphase wieder ausgeglichen werden um eine positivere Ökobilanz als konventionelle Fahrzeuge nachweisen zu können. Die LCA der CO₂-Emissionen eines E-Fahrzeugs und der Vergleich mit konventionellen Fahrzeugen werden in mehreren Studien herausgestellt. Wie erwähnt gibt es diverse Einflussfaktoren, die die Ergebnisse voneinander abweichen lassen. Da in der Nutzungsphase die Zusammensetzung des Strommixes mit seinen unterschiedlichen Emissionen ausschlaggebend ist, werden hier nur deutsche Studien zitiert, denn natürlich fallen Nutzungsphasen in anderen Ländern mit anderem Strommix abweichend aus. Die Ergebnisse von drei Studien zur vergleichenden LCA von E-Fahrzeugen und konventionellen Fahrzeugen werden im Folgenden vorgestellt. Zu beachten ist noch, dass die Herstellungsländer bzw. die Emissionen des angesetzten Strommixes während der Produktion teils nicht klar benannt sind. Vergleicht man jedoch die ermittelten Emissionen für die Produktion der Batterien mit den evaluierten Emissionswerten von 150 bis 200 g CO₂ pro kWh wie in ROMARE und DAHLLÖF (2017) dargestellt, so erhält man rechnerisch eine typische Batteriegröße von ca. 20 kWh. Dies entspricht typischen Batteriegrößen in den Publikationsjahren der Studien. Da neue Fahrzeuge mit größeren Batterien ausgestattet werden kann hier zum Teil von einer negativeren Bilanz ausgegangen werden.

Das Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) erstellt seit Jahren, basierend auf seinem Modell (TREMOT Transport Emissions Modell), diverse Studien zu unterschiedlichen Fragestellungen in Bezug auf Ökologie im Verkehr. Ergebnisse aus dem Jahr 2017 (IFEU 2017) zeigen deutlich den Einfluss des verwendeten Fahrstroms auf die Lebenszyklus-Emissionen eines E-Fahrzeugs. Die Studie stellt die Emissionen von E-Fahrzeugen (mit unterschiedlichen Energiequellen) im Vergleich zu Verbrennungsfahrzeugen (ebenfalls mit unterschiedlichen Kraftstoffen) gegenüber und zeigt die einzelnen Lebensphasen der Fahrzeuge getrennt dar. Ermittelt wurde die Bilanz pro km bei einer Lebenslaufleistung von 168.000 km. Die Bilanzen der E-Fahrzeuge sind für verschiedene Strommixe, die der Verbrennungsfahrzeuge für konventionellen und durchschnittlichen Biokraftstoff dargestellt.

Deutlich wird, dass die Fahrzeugherstellung von E-Fahrzeugen ca. doppelt so CO₂-intensiv ist wie bei den Verbrennungsfahrzeugen. In der gesamten Lebenszyklusanalyse schneidet hingegen das E-Fahrzeug auch mit deutschem Strommix (2015) besser ab als die konventionell betankten Fahrzeuge. Die Relevanz der Herkunft des Fahrstroms wird deutlich erkennbar. E-Fahrzeuge betrieben mit Strom aus Windkraftanlagen haben mit Abstand den geringsten CO₂-Ausstoß aller Fahrzeuge.

Zum gleichen Ergebnis kommt eine Studie, die das Fraunhofer IBP im Auftrag des BMVI (2016) erstellt hat. Die Kernaussage ist in unterer Abbildung 13 zusammengefasst und stellt – bei einer Laufleistung von 150.000 km die Gesamtemissionen von batterieelektrischen Fahrzeugen und von PHEV (mit deutschem Strommix und mit Ökostrom) im Vergleich zu PKW mit Verbrennungsmotor dar. Auch hier sind die Emissionen aus der Herstellungsphase bei den E-Fahrzeugen um den Anteil der Batterieproduktion größer. Dafür reduzieren die geringeren Emissionen während der Fahrt die Gesamtemissionen erkennbar. Laut der Studie wird ein elektrisches Kompaktfahrzeug bei der Verwendung von ökologischem Ladestrom bereits ab einer Fahrleistung von ca. 15.000 km emissionsärmer

als ein Benziner und ab ca. 42.000 km vergleichbar zu einem Diesel. Bei der Verwendung des deutschen Strommixes werden die Emissionsniveaus eines vergleichbaren Benziners und Diesels ab einer Fahrleistung von ca. 60.000 und 125.000 km erreicht.

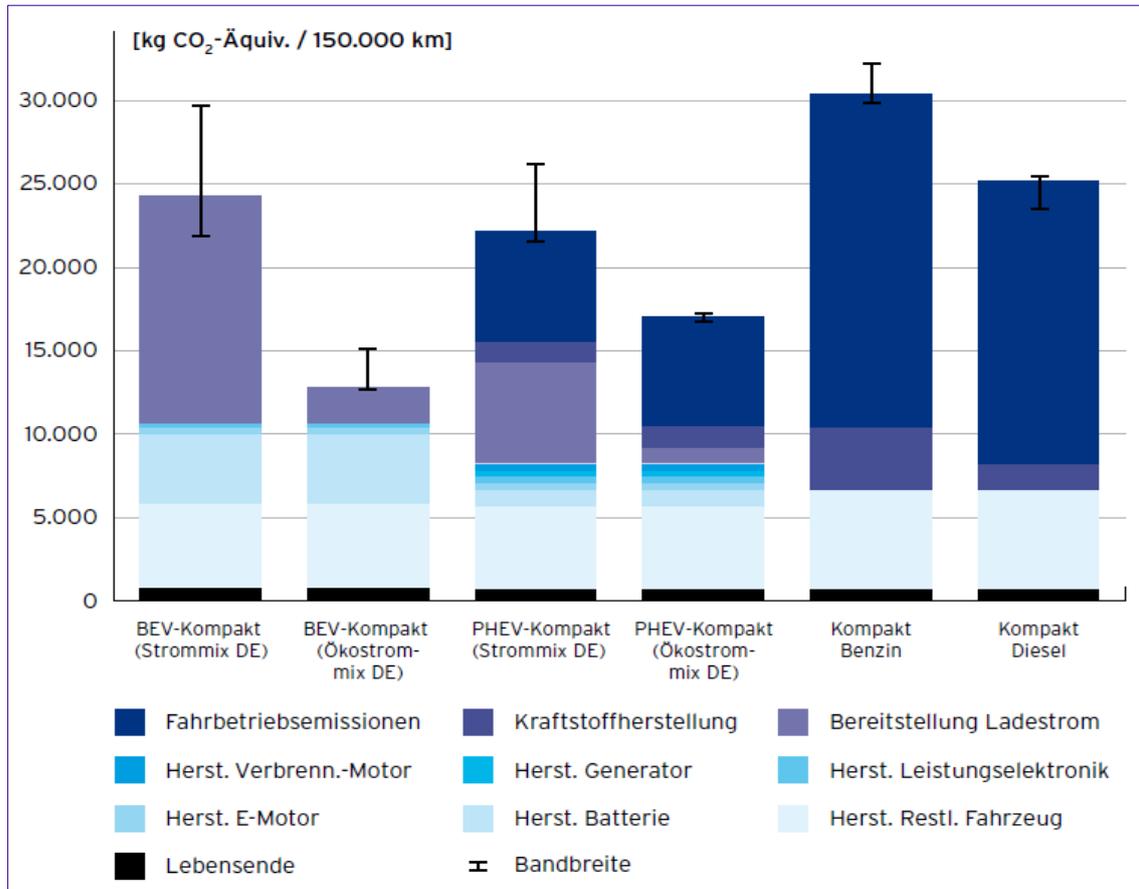


Abbildung 13: Vergleich der Treibhauspotenziale elektrischer und konventioneller Referenzfahrzeuge (Kompaktwagensegment). (BMVI 2016).

Die Bedeutung des zugrunde gelegten Strommixes ist folglich entscheidend. Mit steigendem Anteil an erneuerbaren Energiequellen sinken entsprechend auch die Emissionen der E-Fahrzeuge, die mit deutschem Strommix geladen werden. Die Mehrwerte wurden vom Umweltbundesamt für das Jahr 2025 in einer kurzen Studie aufgezeigt. So sind die Emissionen eines E-Fahrzeugs über den gesamten Lebenszyklus unter Verwendung des deutschen Strommixes im Jahr 2017 um 27 % geringer als bei einem Benzin (16 % geringer als bei einem Diesel-Fahrzeug). Im Jahr 2025 stellen sich die Vorteile des E-Fahrzeugs mit einer CO₂-Einsparung von 40 % (im Vergleich zu einem Benzin) bzw. 32 % (im Vergleich zu einem Diesel-Fahrzeug) klarer dar. Angenommen wurde eine Betriebsdauer von 12 Jahren (BMU 2017).

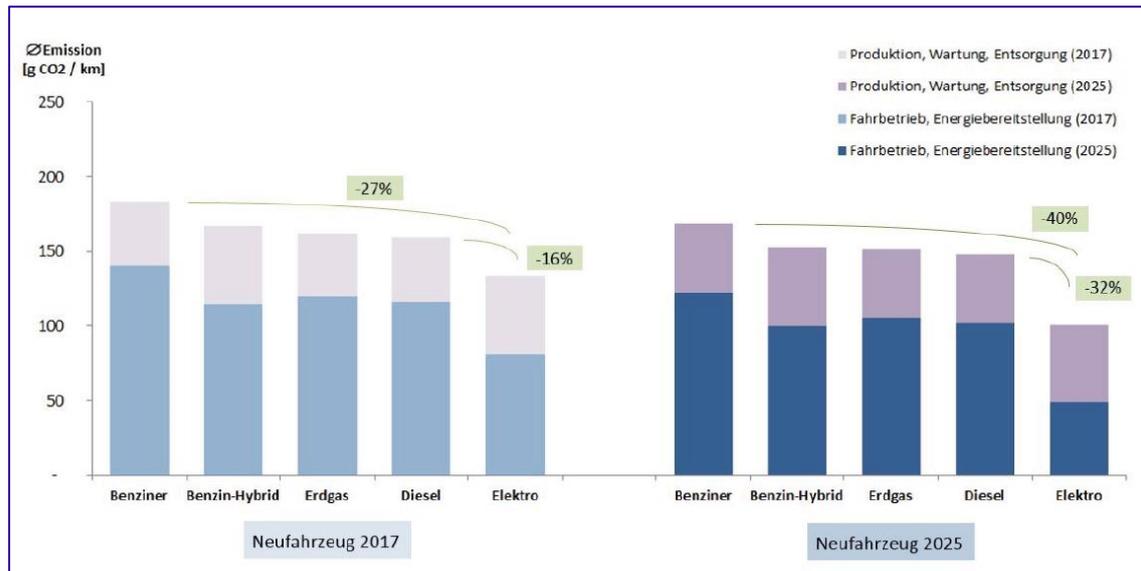


Abbildung 14: CO₂-Emissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus, links für ein Fahrzeug, das 2017 neu zugelassen wird, rechts für eines, das 2025 neu auf die Straße kommt. (BMU 2019).

Alle Studien zeigen auf, dass E-Fahrzeuge auch unter der Verwendung des deutschen Strommixes eine positivere CO₂-Bilanz haben als vergleichbare Benziner oder Dieselfahrzeuge erreichen können. Einheitlich zeigen die Studien auf, dass die Batterieproduktion negativ zu Buche schlägt und dem E-Fahrzeug eine deutlich höhere CO₂-Emission beschert als bei vergleichbaren Benzin- oder Dieselfahrzeugen. Die Höhe der Emissionen hängt vor allem vom angesetzten Strommix bei der Herstellung und von der Größe der Batterie ab. Durch die geringeren Emissionen während der Fahrt können E-Fahrzeuge die hohen Emissionen aus der Produktion wieder kompensieren. Abhängig ist dies von der Reichweite und dem verwendeten Ladestrom. Eine einheitliche Aussage über die benötigte Fahrleistung zur Kompensation ist schwer zu treffen, so stellen manche Studien auch die große Varianz in den Ergebnissen dar.

Um hier eine praxisnahe Aussage pro Fahrzeug zu haben hat der ADAC in 2019 eine Studie zu Emissionsberechnungen unterschiedlicher Antriebssysteme bzw. Kraftstoffarten veröffentlicht (ADAC 2019 A). Deutlich zu erkennen ist, dass die CO₂-Emissionen in g/km bei BEV und der Nutzung von 100 % regenerativem Strom, mit Wasserstoff, die mit Abstand klimafreundlichste Art der Fortbewegung darstellt. Werden E-Fahrzeuge mit deutschem Strommix betrieben zeigt sich eine deutliche schlechtere Klimabilanz, sodass sogar Erdgasfahrzeugen auf Biomethan Basis (vgl. Abbildung 15). Somit ist es unabdingbar E-Fahrzeuge mit 100 % Ökostrom zu betreiben.

Abbildung 16 veranschaulicht deutlich die zuerst über den Lebenszyklus (gefahrte Kilometer) schlechter gestellte Klimabilanz von E-Fahrzeugen (insbesondere BEVs) gegenüber konventionell betriebenen Fahrzeugen. Dies ist durch die energieintensive Herstellung der E-Fahrzeuge (insb. der Batterien) zu begründen. Mit zunehmender Kilometerleistung schneiden sich die Kurven und die E-Fahrzeuge sind klimabilanziell besser gestellt als konventionelle Fahrzeuge.

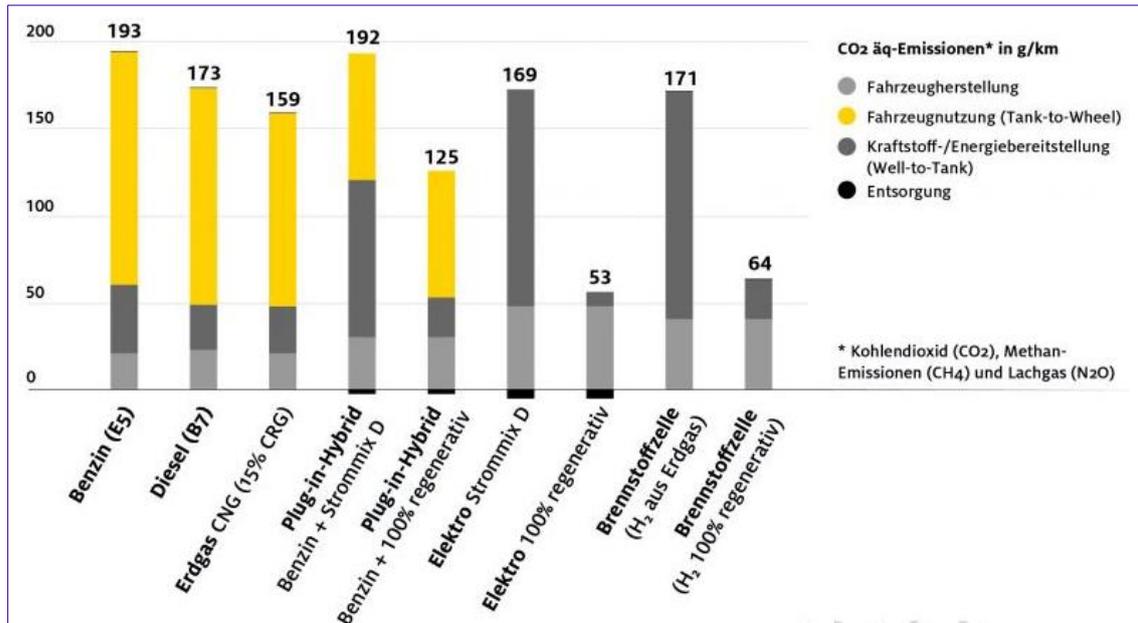


Abbildung 15: CO₂äq-Emissionen in g/km nach Kraftstoffart. ADAC e.V. (2019A).

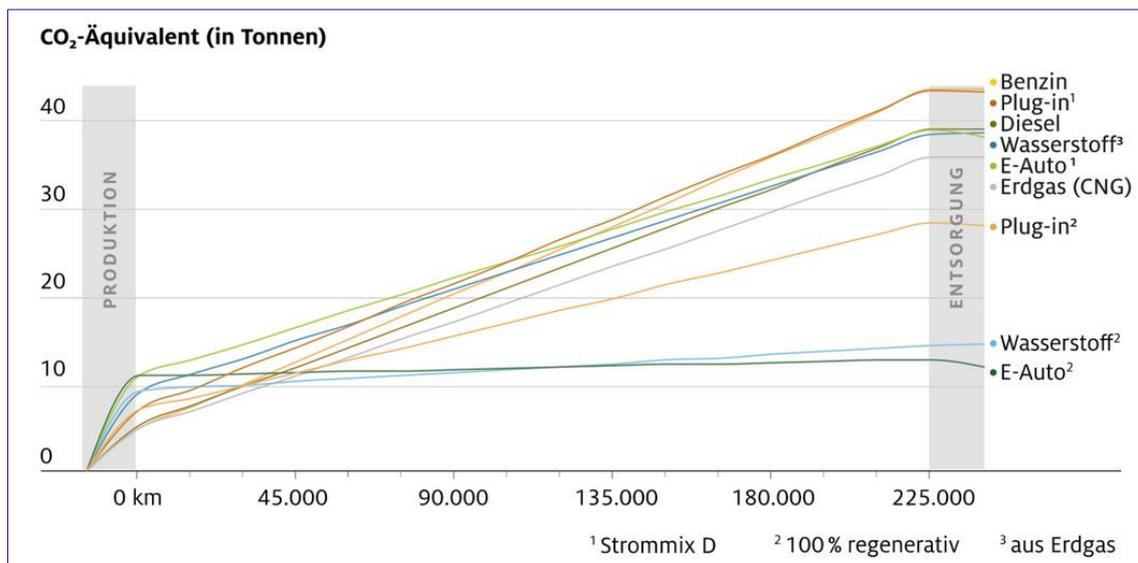


Abbildung 16: CO₂ Äquivalent (in Tonnen). ADAC e.V. (2019A).

2.3.6.4 Weitere Aspekte der Ökologie

Jenseits der isolierten Betrachtung der CO₂-Emissionen werden in umfassenden Studien auch weitere Umwelteinflüsse untersucht. Bei der Stromherstellung sind hier vor allem NO_x und Feinstaub zu nennen so wie die Auswirkungen des Tagebaus von Kohle die sowohl in produzierenden Ländern als auch in Deutschland noch einen nennenswerten Anteil am Energiemix hat. In der Phase der Batterieproduktion (und weiterer elektrotechnischer Bauteile) untersuchen Studien vor allem die Flächen- und Wassernutzung beim Abbau sowie die Umweltbelastung durch den Einsatz oder die Freisetzung giftiger Stoffe. Dass es dabei nicht nur um den Lithium-Abbau geht, sondern auch um den weiterer seltener Erden (insbesondere Kobalt aus dem Kongo), zeigt auf, dass auch die Ressourcenknappheit eine hohe Relevanz hat.

Kritisiert wird an dieser Stelle ebenfalls häufig die derzeit noch schlechte Recyclingfähigkeit der eingesetzten Rohstoffe. Ebenfalls ist nicht zu vernachlässigen, dass der Abbau aber auch der derzeitige Recyclingprozess laut mehrerer Berichte häufig unter menschenunwürdigen Bedingungen stattfindet. Dies betrifft jedoch nicht nur E-Fahrzeuge sondern auch andere elektrotechnische Konsumgüter und Bauteile in konventionellen Fahrzeugen.

Recycling von E-Fahrzeug-Batterien/-Akkus

Je nach Zeit, Nutzungsintensität und Entladungszyklen verlieren Akkus ihre Kapazität. Es stellt sich die Frage, wie die Akkus weiter verwendet oder recycelt bzw. entsorgt werden können? In erster Linie können und sollten Akkus aus E-Fahrzeugen (nach ca. 8-10 Jahren bzw. einem Energiegehalt von ca. 70 %) im Second-Life als stationäre Batteriespeichersysteme (in Firmen oder Wohnhäusern) eingesetzt werden. Durch den Einsatz kann die Lebensdauer des Akkus auf ca. 20 Jahre verlängert werden. Zumal der Einsatz im stationären Betrieb weitaus weniger beanspruchend ist als im E-Fahrzeug (vgl. Abbildung 17).

Nach dem Second-Life stellt sich die Frage nach den Recyclingmöglichkeiten. E-Auto-Akkus enthalten wertvolle Rohstoffe bzw. seltenen Erden wie Kobalt, Nickel und Lithium. Um sie zurückzugewinnen, ist großer, zum Teil manueller Aufwand notwendig, der das Recycling bislang noch unwirtschaftlich macht. Dies liegt vordergründig an den unterschiedlichen Batterietypen, sodass bislang nur bedingt eine Automatisierung der Zerlegung erfolgen kann. Zudem sind „automatisierte Recyclingverfahren“ sehr energieintensiv. Derzeit finden zwei Methoden Anwendung:

- Das thermische Aufschmelzen: Gesamt-Recycling von 60 - 70 % der Rohstoffe; Kobalt und Nickel bis zu 95 %; Graphit, Elektrolyte und Aluminium sind in diesem Verfahren nicht recycelbar.
- Mechanische Zerkleinern und chemische Herauslösen: Bis zu 96 % der Rohstoffe können recycelt werden. Aluminium und Kupfer lassen sich in Reinform zurückgewinnen; hohe Anteile Graphit, Mangan, Nickel, Kobalt und Lithium.

Die Wirtschaftlichkeit der Recyclingverfahren wird zudem durch den „noch“ kleinen Markt bzw. die geringe Anzahl an zu recycelnden Akkus erschwert.

Darüber hinaus sind die politischen Vorgaben zum Recycling von Altbatterien überholt. So müssen lediglich 50 % des Materialanteils des Akkus wiederverwendet werden (BATTERIEGESETZ 2009). Ebenfalls ist eine Überarbeitung der EU-Richtlinie von 2006 notwendig, die das Recycling von Altbatterien gesetzlich regelt.

Weiterhin muss die Frage nach der Entsorgung von beschädigten Batterien, bspw. nach einem Unfall geklärt werden. Beschädigte E-Fahrzeug-Akkus gelten als hochgefährlicher Sondermüll und unterliegen dem Gefahrgutrecht (gesetzliche Regelungen des ADR) (ebenfalls der generelle Transport von E-Fahrzeugen und der von intakten Batterien). Bislang sind nur wenige Entsorger ausreichend auf deren Behandlung und Recycling spezialisiert.

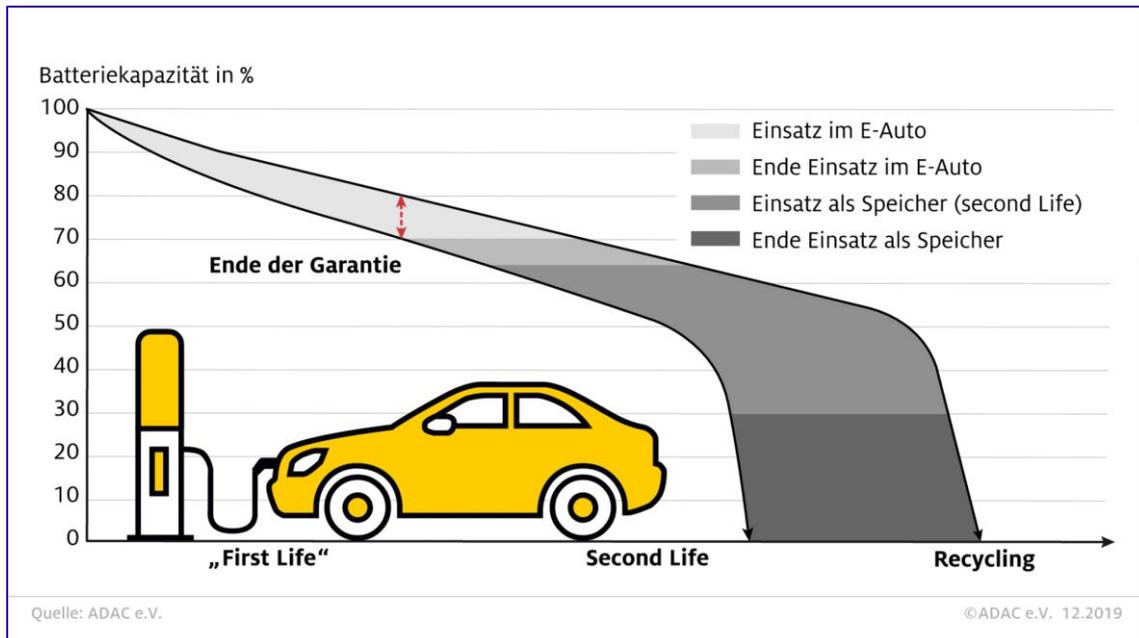


Abbildung 17: Lebenszyklus einer E-Auto Batterie. Quelle: ADAC e.V. (2019B).

2.3.6.5 Ein ökologisches Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich eine kleine Batteriekapazität positiv auf die Ökobilanz eines Elektroautos auswirkt und auch die Art des Rohstoffabbaus sowie der Strommix bei der Herstellung der Batterien und weiterer Komponenten entscheidend sind. Der Recyclingprozess hat in Bezug auf CO₂-Emissionen nur eine geringe Relevanz, jedoch eine größere Umweltwirkung in Bezug auf die Kontaminierung von Böden und Wasser. Der größte Einfluss des Fahrzeugbesitzers liegt in der sinnvollen Wahl seines Fahrstroms, der aus extra zugebauten erneuerbaren Anlagen kommen sollte. Hierdurch lassen sich die Mehremissionen aus der Batterieproduktion teils schon nach ca. 2 bis 5 Jahren (oder 20.000 bis 50.000 km) kompensieren. Bei höheren Fahrzeugklassen mit größerer Batteriekapazität entsprechend später.

Des Weiteren sei angemerkt, dass durch einen sinkenden CO₂-Ausstoß im deutschen Strommix, folglich durch den Zubau von erneuerbaren Energien, die Gesamtemission von E-Fahrzeugen sinkt. Hält sich Deutschland an seine Klimaziele und reduziert die Emissionen weiterhin, so stellen E-Fahrzeuge in Zukunft eine deutlich ökologischere Mobilität zur Verfügung als heutige Verbrenner. Zudem sei angemerkt, dass nicht nur CO₂-Emissionen im Zuge einer Elektrifizierung des Individualverkehrs relevant sind, sondern auch stark reduzierte Lärmemissionen in Ballungsgebieten und lokale Emissionsfreiheit durch den vermiedenen Verbrennungsprozess. Dies betrifft CO₂ ebenso wie NO_x und weitere umweltaktive Stoffe. Eine grobe Übersicht über den CO₂-Ausstoß in grafischer Form bieten die beiden folgenden Quellen. Hier lassen sich auch durch die Wahl von Kilometerleistung, Batteriegröße, Strommix etc. eigene Szenarien kreieren:

- Carbon counter des Trancik labs/MIT: <http://carboncounter.com/>
- Umweltbilanzen Elektromobilität des ifeu: <http://www.emobil-umwelt.de/index.php>

2.3.7 Ein Fazit: Vor- und Nachteile der Elektromobilität

E-Mobilität ist in erster Linie ein Baustein in der beginnenden Mobilitätswende. Durch die Nutzung von Elektrizität als primäre Antriebsenergie wird zum einen die Umstellung auf erneuerbare Energieträger, und damit die Ablösung der Mobilität vom Öl möglich. Zum anderen wird die Mobilität damit auch ein Teil der Energiewende, denn ihr Energiebedarf muss aus erneuerbaren Energien bereitgestellt werden und eine wachsende, bisher ungeahnte Größenordnung an elektrischen Speichern wird zeitnah auf unseren Straßen bereitstehen. Diese Potenziale zu nutzen, sind die derzeitigen Herausforderungen und auch die großen Chancen, die die E-Mobilität mit sich bringt.

Deutschland ist im internationalen Vergleich ein kleiner Markt, zudem fand der Einstieg in die neue Technologie in manch anderem Land schneller statt. Durch hohe steuerliche Anreize hat z.B. Norwegen bereits einen signifikanten Anteil an E-Fahrzeugen auf den Straßen. Deutschland steht mit einem Anteil am Gesamt-PKW-Bestand (BEV und PHEV) von unter einem Prozent noch Anfang (zzgl. HEV bei ca. 2 %). Der Anteil an den Neuzulassungen ist jedoch äußerst vielsprechend und lag im August 2020 bei rund 13 % (BEV + PHEV). Inklusive Hybride lag der Anteil bei ca. 25 %. Nach wie vor werden die folgenden Gründe häufig als Entscheidungskriterium gegen ein E-Fahrzeug genannt:

Anschaffungskosten: Die Anschaffungskosten der E-Fahrzeuge liegen teils noch höher als bei konventionellen Fahrzeugen. Durch die Einsparungen bei den laufenden Kosten (Treibstoff, Wartung etc.) sowie staatliche Förderungen ist das E-Fahrzeug in vielen Klassen bereits heute konkurrenzfähig. Durch den Steuererlass über zehn Jahre und Kaufprämien von bis zu 9.000 Euro werden E-Fahrzeuge zunehmend auch für Endkunden attraktiver. Mobillisten mit einer entsprechenden Jahreskilometerleistung gelten als eine primäre Käufergruppe.

Reichweite: die Reichweite der ersten Generation von E-Fahrzeuge beschränkte sich auf 80 bis 150 km. Verglichen mit einem konventionellen Fahrzeug sind das kleine Bewegungsradien. Auch dieses Nadelöhr wird durch neue technologische Entwicklungen passierbarer. So liegen die Reichweiten bei aktuellen Modellen zwischen 100 bis 650 km. Die durchschnittliche Reichweite der in 2019 neu zugelassenen E-Fahrzeuge lag bei ca. 360 km. Die hohen Ladeleistungen der Batterien verkürzen auch die Ladezeit auf teils wenige Minuten, so dass E-Fahrzeuge deutlich konkurrenzfähiger gegenüber den über 100 Jahre entwickelten Verbrennermodellen werden. Es sei noch gesagt: statistisch gesehen fahren deutsche Automobilisten täglich im Schnitt gerade mal ca. 38 km (ca. 14.000 km Jahresfahrleistung) und setzen ihr Fahrzeug nur ca. zwei Stunden ein. Dennoch erscheint die geringere Reichweite von E-Fahrzeugen gegenüber Verbrennern bei Käufern als psychologische Hürde.

Verfügbarkeit von LIS: Neben der privaten und halböffentlichen LIS gilt die öffentliche LIS insbesondere im urbanen Bereich als essentiell für die Ladung von privaten E-Fahrzeugen. Durch verschiedene Förderprogramme von Bund und Ländern, der Investition von Wirtschaft und Energieversorgungsunternehmen, Kommunen etc. steigt die Anzahl öffentlicher Ladepunkte kontinuierlich an. Analog dazu steigen die Batteriekapazitäten und somit die Reichweiten der E-Fahrzeuge. Somit kann die einst weit verbreitete „Reichweitenangst“ sukzessive bei Seite gelegt werden.

Fragliche ökologische Vorteile: Viele Diskussionen der vergangenen Jahre haben die Ökologie der E-Fahrzeuge in Frage gestellt. Heute zeigen immer mehr Studien die ökologischen Vorteile auf. Entscheidend sind hierzu eine möglichst CO₂-neutrale Herstellung der Batterien und die Nutzung von ökologischem Fahrstrom aus EE-Anlagen.

Ein zweiter umweltrelevanter Vorteil ist die lokale Emissionsfreiheit. So sind E-Fahrzeuge, da sie leise und lokal abgasfrei sind, mit Sicherheit auch in Zukunft nicht von Fahrverboten in Städten betroffen. Im Gegenteil, sie tragen zu einem lebenswerteren Stadtklima bei.

Es ist erkennbar, dass die schwindende Anzahl an Nachteilen die Vorteile der E-Fahrzeuge in den Vordergrund treten lassen. In diversen Abschätzungen wird die preisliche und technische Gleichstellung mit konventionellen Fahrzeugen in der ersten Hälfte der 2020er gesehen. Ab da wird die E-Mobilität zu einem **schnell wachsenden Massenmarkt**. Begünstigt wird dies international durch den **steigenden ökologischen Druck sowie internationale, europäische und nationale Vorgaben und Regelungen**. National und kommunal steigern **Fahrverbote** für andere Antriebsarten und (temporäre) **Vorzüge für E-Fahrzeuge** (Steuern, Busspurnutzung, freies Parken etc.) zunehmend deren Attraktivität. Hierzu gibt es diverse rechtliche Entwicklungen die in den kommenden Jahren fortgeschrieben werden bspw. das GEIG oder das Wohneigentumsmodernisierungsgesetz.

Dem voran geht jedoch der **nötige Infrastrukturausbau vor allem im städtischen Umfeld**, wo private Lademöglichkeiten selten sind. Hier sind Kommunen, Energieversorger und eingeladene Dienstleister gefragt, keine Engpässe entstehen zu lassen und darüber eine gesamte Entwicklung zu hemmen.

Ähnliches gilt für das Herz der Verkehrswende: der **Multimodalität**. Den Automobilisten vom Besitz seines Autos zu trennen hat im Lauf der letzten 15 Jahre einen merklichen aber dennoch geringen Erfolg gehabt. Car-Sharing, Fahrradnutzung und den Umstieg auf den öffentlichen Nah- und Fernverkehr attraktiv zu gestalten wird eine große Herausforderung für die kommenden Dekaden sein. E-Mobilität (als Technologie) wird hier ihren Platz als ein Teilaspekt in der Verkehrswende finden.

Nach der theoretischen Einführung zum aktuellen Stand, der Entwicklung und den Grundlagen der E-Mobilität erfolgt eine nähere Beschreibung der Ausgangssituation im Hinblick auf die E-Mobilität im Stadtgebiet Breisach.

3. Bestands- und Infrastrukturanalyse

Neben der Betrachtung der Lage im regionalen Verflechtungsbereich erfolgt sowohl eine geografische Einordnung als auch eine Beschreibung der gesamtstrukturellen Verhältnisse und Rahmenbedingungen zur Bewertung der Ist-Situation (bspw. Lage und infrastrukturelle Gegebenheiten, Identifikation und Befragung einzelner Akteursgruppen und Schlüsselfunktionäre (Vertreter der Politik, Energieversorger und Gewerbetreibende). Ebenfalls erfolgten soweit sinnvoll Auseinandersetzungen mit bereits vorliegenden Studien und Konzepten zum Thema E-Mobilität, den aktuellen Planungsvorhaben und kommunalplanerischen Entwicklungen sowie eine daraus abgeleitete Beschreibung der Ausgangssituation. Ziel dabei ist, eine bestmögliche Zusammenführung aller Bestandsdaten. Um einen Überblick zum Thema E-Mobilität zu erhalten, werden deshalb zunächst alle vorliegenden Informationen zur E-Mobilität näher beschrieben. Anschließend wird die zukünftige Entwicklung der E-Fahrzeuge abgeschätzt und daraus sowohl der zukünftige Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur als auch die dafür benötigten Strommenge abgeleitet. Im Anschluss erfolgt eine Beschreibung der bedarfsorientierten Standortanalyse für öffentliche LIS.

3.1 Strukturdaten

Die Stadt Breisach am Rhein liegt im Südwesten von Baden-Württemberg, ca. 30 km westlich vom Stadtzentrum Freiburg im Breisgau entfernt und direkt an der deutsch-französischen Grenze der Region Elsass. Die in der Oberrheinebene und am Rande des Kaiserstuhls gelegene Stadt befindet sich im verkehrsinfrastrukturellen Einzugsgebiet von Freiburg und ist über die Bundesstraße 31 (B31) und die Autobahn 5 (A5) mit der Stadt „verbunden“. Die Stadt verfügt über einen „direkten“ Autobahnzubringer der A5 und ist durch die B31 - D 415 im Verflechtungsbereich des deutsch-französischen Grenzverkehrs.

Neben der stark frequentierten B31, L104 und der Ihringer Landstraße besteht darüber hinaus eine Bahnanbindung durch die Breisgau S-Bahn und die Kaiserstuhlbahn. Der Hauptbahnhof Freiburg ist in etwa 25 Minuten zu erreichen und wird insbesondere von vielen Berufspendlern genutzt. Ebenfalls bestehen Anschlüsse in und durch die Gemeinden des Kaiserstuhls, u.a. über einen Umstieg in Gottenheim nach Riegel bzw. Riegel-Malterdingen und somit direkt an die Rheintalbahn. Für Tourist_innen bieten diese Bahnanbindungen ideale Voraussetzungen für Fahrten in den Kaiserstuhl und nach Freiburg.

Die besondere Bedeutung der Stadt im Wirkungsgeflecht der B31, der L106, dem Grenzverkehr, den starken Pendel- und Tourismusbewegungen (auch über die Rhein-Schifffahrt) zu Freiburg sowie der Bahnanbindung und den damit einhergehenden Konsequenzen, insbesondere den starken (lokal-regionalen) Mobilitätsbewegungen spiegeln den Handlungsbedarf wieder, im Bereich der nachhaltigen und zukunftsorientierten Mobilität aktiv zu werden und geeignete und wertschöpfende Maßnahmen für die Region zu ergreifen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die Bedeutung der Stadt aus unterschiedlichen Gesichtspunkten interessant. Aufgrund der kurzen Pendeldistanzen zu Freiburg, bietet sich der Umstieg auf E-Fahrzeuge sehr gut an. Besonders die täglichen Kurzstrecken zum Arbeitsplatz sowie zur Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs sprechen für den Einsatz von E-Fahrzeugen (E-Bikes und Pedelecs neben E-PKWs). Darüber hinaus ist Breisach sowohl ein Tourismus- und Erholungsort (mit einigen Gaststätten und Hotelbetrieben) als auch ein Gewerbestandort.

Mit einer Einwohnerzahl von ca. 15.776 Personen (Stand 31.12.2019) lässt sich die Bevölkerungsdichte mit etwa 284 Einwohner pro Quadratkilometer angeben. Die Region um Freiburg ist wirtschaftlich eine der stärksten in Ba.-Wü.. Maßgeblich dafür verantwortlich ist u.a. die beschriebene strategisch verkehrsgünstige Lage.

Die verkehrsinfrastrukturellen Bestandsdaten und Gegebenheiten (bspw. Verkehrsknotenpunkte/-achsen/-beziehungen, Verkehrsnetze, Standorte von Elektroladesäulen etc.) wurden mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems visualisiert. Das erstellte Kataster dient der Erfassung und dem Verständnis der gesamtverkehrsinfrastrukturellen Gegebenheiten. Die Ergebnisse und die im Rahmen dieses Konzepts erarbeiteten Maßnahmen (bspw. Verortung von potenziellen Ladesäulenstandorten o.ä.) werden, falls notwendig, ebenfalls im späteren Verlauf erfasst.

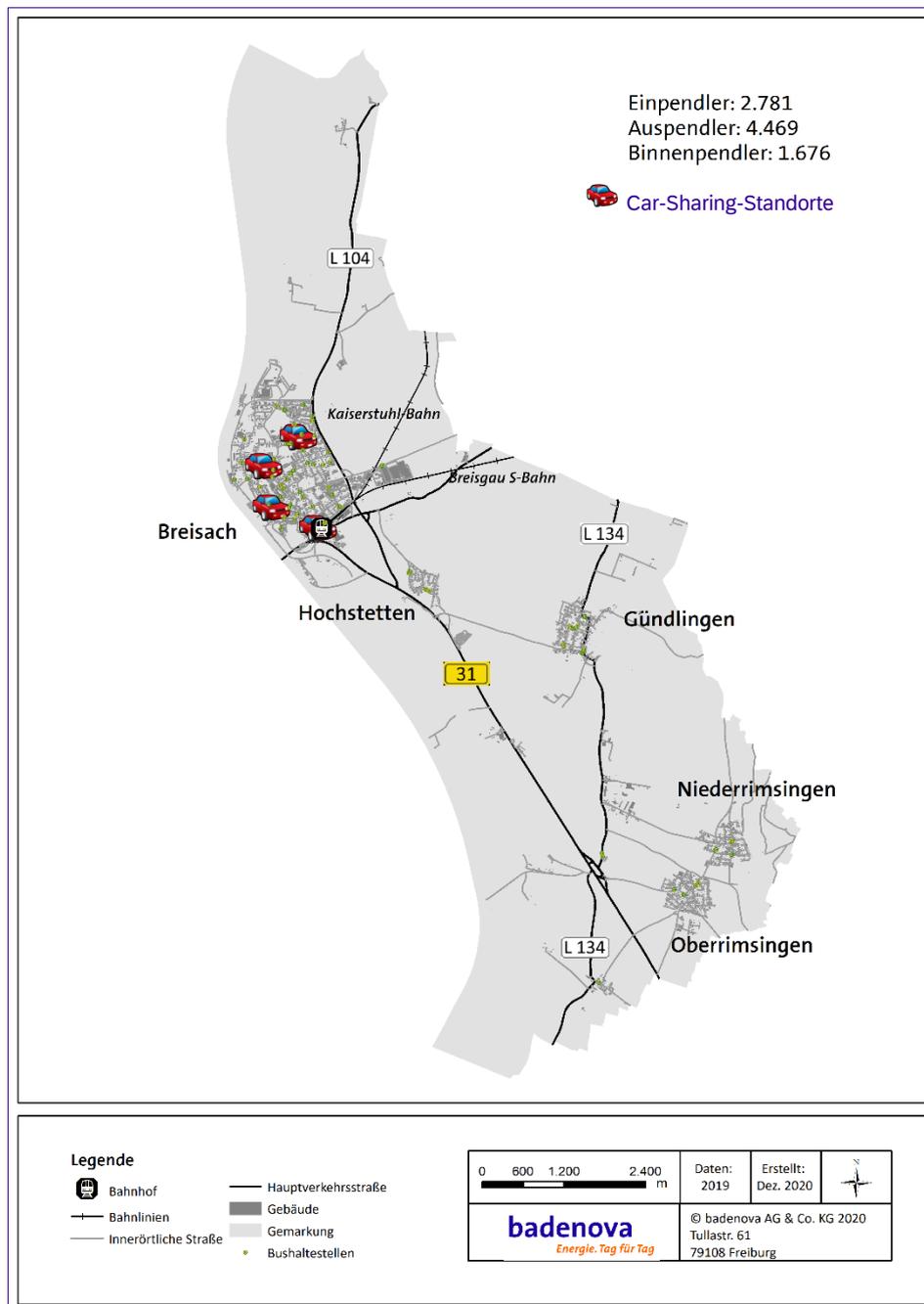


Abbildung 18: Hauptverkehrswege. Quelle: verändert nach OPENSTREETMAP 2020 und AL-KIS Daten der Stadt Breisach 2019.

Car-Sharing

Die Stadt Breisach bietet ihren Bürger_innen in Kooperation mit dem Verein Car-Sharing Breisach Ihringen e.V. (Stadtmobil Südbaden AG (SMS)) derzeit vier Standorte für Car-Sharing mit vier Fahrzeugen an. Zwei weitere Fahrzeuge werden durch den Verein in Ihringen am Bahnhof und am Synagogenplatz angeboten. Nähere Informationen zum Buchungsvorgang erhalten Sie auf der Homepage des Vereins unter: <https://www.car-sharing-breisach-ihringen.de/fahrzeug-buchen>. Vgl. 10.1

Die Standorte sind (vgl. auch Abbildung 18):

- Münsterplatz 1, Renault ZOE der Stadt Breisach außerhalb der Geschäftszeiten
- Kaiserstuhlstraße, Seat Mii CNG
- Bahnhof Breisach, VW Caddy TGI
- Leopoldschanze Fiat Panda CNG

ÖPNV und Bahnanschluss

Die Stadt Breisach ist durch verschiedene Linien und Verkehrsunternehmen in den Öffentlichen Personennahverkehr eingebunden. Darüber hinaus gibt es mit den in den Regio-Verkehrsverbund Freiburg (RVF) eingebunden zwei Bürgerbussen einen Sonderverkehr, welcher auf zwei Linien den Regelbetrieb ergänzt und erweitert. Die Bürgerbusse werden durch den ehrenamtlichen Bürgerbusverein Breisach e.V. betrieben. Sie schließen Lücken im öffentlichen Personennahverkehr, ergänzen den lokalen Busverkehr und fahren dort, wo die Topographie den Einsatz normaler Linienbusse nicht zulässt, wie bspw. Am Münsterberg (BÜRGERBUSVEREIN BREISACH 2020). Vgl. 10.2.

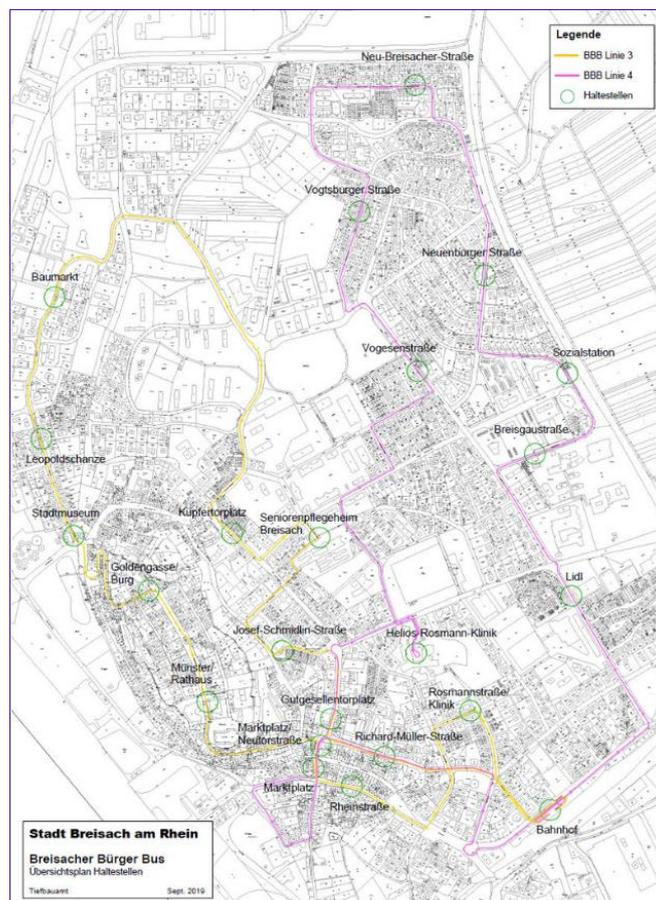


Abbildung 19: Buslinien. Quelle: BÜRGERBUSVEREIN BREISACH E.V. 2020.

Fahrradverkehr/ -tourismus

Aufgrund der landschaftlichen Vielfalt der Oberrheinebene und der Rheinauen sowie des Kaiserstuhls ist die Region für den Fahrradtourismus sehr interessant. Die Stadt verfügt mit sechs regionalen und überregionalen Radverkehrswegen eine sehr gut ausgebaute Infrastruktur. Aber nicht nur für den Tourismus ist eine gut ausgebaute Infrastruktur wichtig sondern auch der generelle Lückenschluss im innerstädtischen Radverkehr, um den Umstieg vom PKW auf das Fahrrad attraktiver zu gestalten. Die Stadt kann hier verschiedene Maßnahmen ergreifen speziell den E-Radverkehr, mit bspw. Lademöglichkeiten oder abschließbaren Fahrradboxen zu fördern. In der Zwischenzeit darf jedoch darauf verwiesen werden, dass in Deutschland in 2019 ca. 1,4 Mio. E-Bikes verkauft wurden, so dass der Marktdurchbruch im E-Bike-Segment bereits geschafft ist. Anreizförderungen seitens der Stadt sind nicht mehr zwingend notwendig, vielmehr sollte die Stadt Maßnahmen zur Förderung des allgemeinen Fahrradverkehrs ergreifen (Durchgängigkeit, Radverkehrssicherung, Abstellanlagen etc.). Zudem ist das Fahrrad klarer Profiteur der Corona-Krise. Schätzungen zu Folge wurden im ersten Halbjahr 2020 ca. 3,2 Mio. Fahrräder verkauft. Der Trend zum Fahrrad wird sich auch in Zukunft weiter fortsetzen. Überdies ist das E-Fahrrad ein massentaugliches Verkehrsmittel mit unterschiedlichen Einsatzzwecken geworden (E-Lastenrad, E-Lieferverkehr, Gesundheitsfaktor durch Tretunterstützung bei mobilitätseingeschränkten Personen etc.). Die Typenverfügbarkeit und Preisspannen sind in der Zwischenzeit sehr groß. Somit können elektrounterstützte Fahrräder einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Lücke zwischen Fahrrad und PKW zu schließen und die Verkehrsverlagerung (auch beim Pendlerverkehr) diesbezüglich zu begünstigen. Vgl. 10.3.

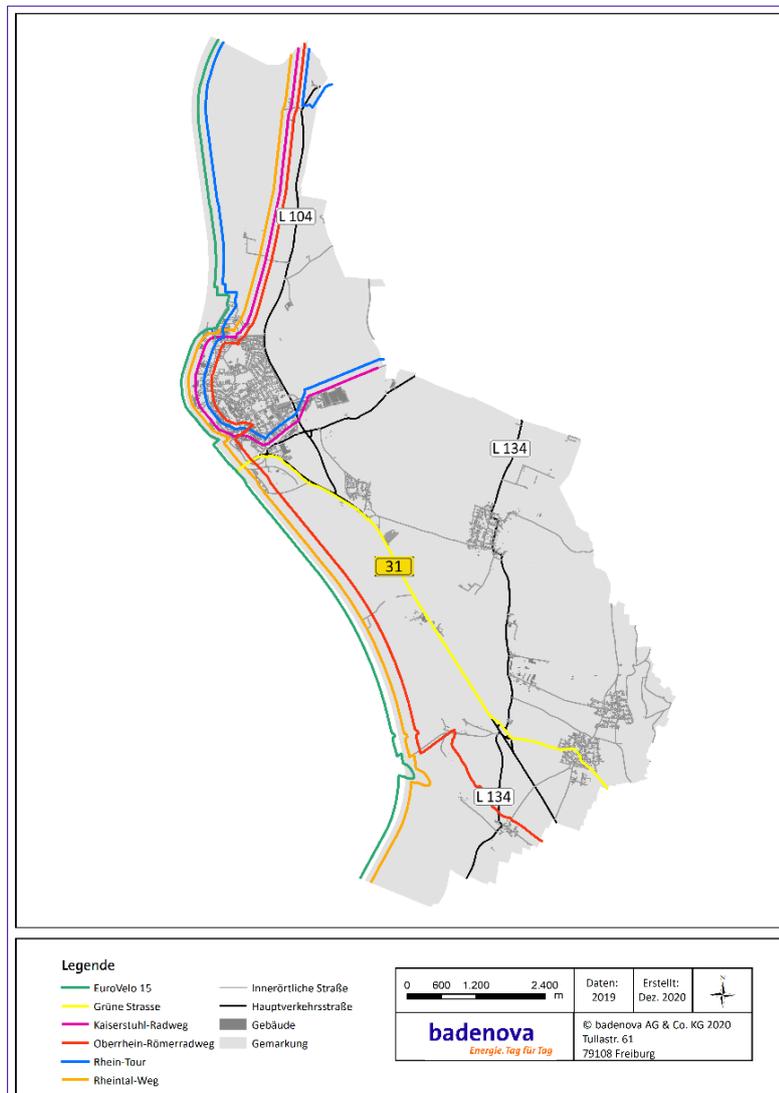


Abbildung 20: Radverkehrswege in Breisach. Quelle. OPENSTREETMAP 2020, ALKIS STADT BREISACH 2019.

3.2 KFZ-Bestand und Pendlerströme

Neben den durch den von Haushalten und Gewerbe hervorgerufenen Emissionen durch Strom- und Wärmeverbräuche, trägt der Sektor Verkehr in erheblichem Maße zur Verschlechterung der Energie- und CO₂-Bilanz von Kommunen bei. Dem Verkehr kommt in erheblichem Maße eine bedeutende Rolle bei kommunalen Klimaschutzbemühungen zu. So nahm der Sektor Verkehr an den Gesamt CO₂-Emissionen im Jahr 2014 einen Anteil von ca. 17 % ein.

Die Entwicklung der KFZ-Zulassungen in Breisach spiegelt den nationalen Trend steigender Zulassungszahlen wieder. Denn die KFZ-Zulassung in Breisach erhöhte sich seit 2010 um jährlich durchschnittlich 171 Fahrzeuge (darunter 149 PKW). Hierbei sind die neuzugelassene PKWs maßgebend. Der Gesamtbestand lag in 2019 bei 10.830 KFZ (darunter 8.879 PKW). Bundesweit nahm seit 2008 ebenfalls die durchschnittliche Motorenleistung von 96,4 kW auf 111,3 kW zu. Die durchschnittliche Leistungssteigerung beläuft sich somit auf ca. 15,5%. Ein klarer Trend zum Zweitwagen und zu leistungsstärkeren Fahrzeugen. Abbildung 21 zeigt die Zahl der KFZ-Zulassungen in Breisach im Jahr 2019.

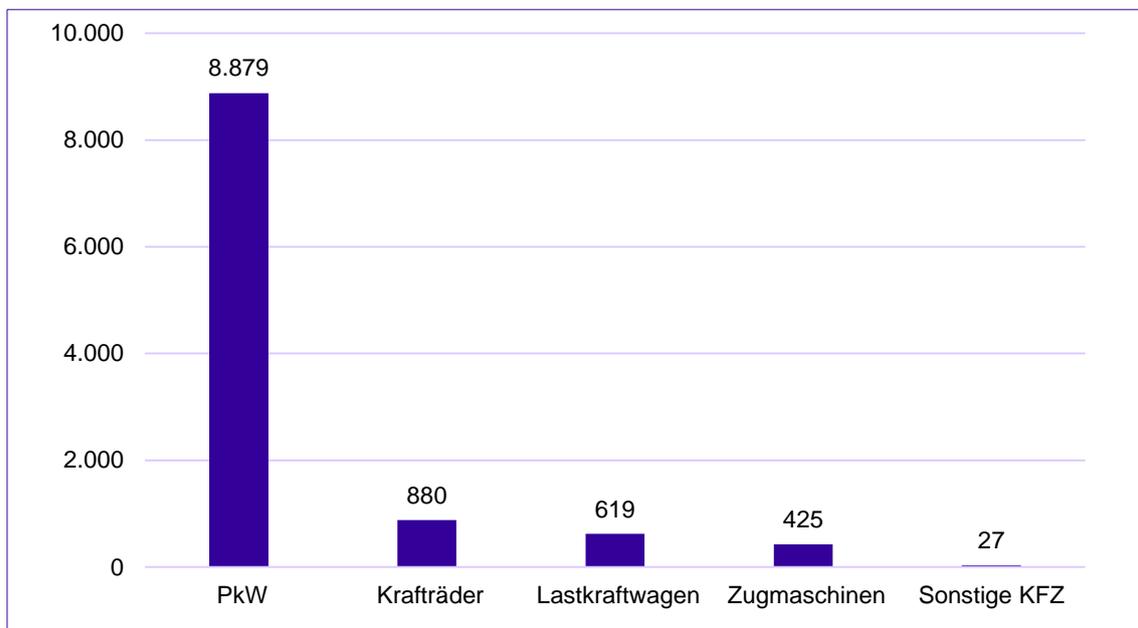


Abbildung 21: KFZ-Zulassungen 2019 (STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2020).

Die Verkehrsmittelwahl spiegelt u.a. das vorhandene Verkehrsangebot und die Notwendigkeit einer Verkehrsverlagerung sowie den aktuellen Bedarf an Ladeinfrastruktur wieder. Auf Grund der städtisch-ländlich geprägten Struktur wird vorrangig das KFZ bzw. der PKW zur Fortbewegung und auch zum Pendeln genutzt. Die Zahl der KFZ je Einwohner liegt mit etwa 0,68 pro Einwohner über dem Bundesschnitt von 0,472 KFZ pro Einwohner. Jedoch liegt diese Zahl, in Folge der starken PKW-Abhängigkeit in manchen ländlich geprägten Regionen in Deutschland auch deutlich über einem KFZ pro Einwohner. Ähnlich würde es sich bei den Ortsteilen von Breisach verhalten.

Das Straßennetz in der Region ist sehr gut ausgebaut, was die Wahl des Fortbewegungsmittels KFZ zusätzlich begünstigt. Bundes- und Landstraßen verbinden große Teile der Region. Die Landstraßen sorgen zudem für kurze Wege. Eine Anbindung und eine gute

Taktung an das Schienennetz hat Breisach, was sich auf die Pendlerströme und den Anteil an KFZ pro Einwohner sehr positiv auswirkt. Dies wird noch zusätzlich durch das hohe Verkehrsaufkommens und der mangelnden Parkplatzmöglichkeiten am Zielort wie bspw. in Freiburg begünstigt.

Die Stadt Breisach ist stets bemüht den Individualverkehr zu reduzieren und durch nachhaltige Angebote zu ergänzen. So bspw. durch die innerörtlichen und ergänzenden Buslinien (Bürgerbus) und der Etablierung von Car-Sharing-Angeboten, welche insbesondere durch das Engagement des Car-Sharing Vereins getragen wird.

Pendlerbewegungen

Nachfolgend ist das Verhältnis der Ein- und Auspendler dargestellt. Generell liegt der Anteil der Auspendler in den ländlich geprägten Städten höher als im städtischen Bereich. Insbesondere da, wo sich größere Städte, Gewerbe- und Industriegebiete oder Ballungsräume in naher Umgebung befinden. Da Pendlerwege im Durchschnitt bei <40 km/Tag bewegen und der KFZ Anteil entsprechend hoch ist, sind Lademöglichkeiten zu Hause und am Arbeitsplatz unbedingt zu fördern, da sich die E-Mobilität hier prädestiniert anbietet.

Tabelle 6: Berufspendlersaldo. Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN WÜRTTEMBERG 2017.

Stadt	Einpendler	Auspendler	Binnenpendler	Häufigste Abreitsorte Auspendler	Wohnorte Einpendler
Breisach	2.781	4.466	1.676	Freiburg, Bad Krozingen, Ihringen	Freiburg, Vogtsburg, Ihringen

Zudem ist für ländliche Strukturen eine hohe Anzahl an kleineren Wohnhäusern wie bspw. Einfamilienhäusern im Gebäudebestand typisch. In Breisach sind ca. 80 % des Wohngebäudebestandes Einfamilien-, Reihen- oder Doppelhäuser. Ca. 20 % entfallen auf Mehrfamilienhäuser (vgl. 5.2).

3.3 Bestand an öffentlichen E-Ladesäulen

Im November 2020 gab es in Breisach zwei Standorte, mit vier Ladepunkten, an öfftl. Ladesäulen Strom zu tanken. Zwei weitere Lademöglichkeiten bei Elektro Kuhn und dem Hotel Kapuzinergarten sind Kunden und Gästen vorbehalten und somit als Halböffentlich zu sehen.

Im ersten Quartal 2021 kommen zwei öfftl. Ladepunkte durch den Bau einer LS mit 2 x 22 kW Ladeleistung am Kupfertorplatz hinzu. Der aktuelle Bestand und teilweise auch die Belegung der LS können auf GoingElectric.de, Ladenetz.de, Chargemap.com, e-tankstellen-finder.com oder ähnlichen Online-Plattformen abgerufen werden. Übe das Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur können ebenfalls Standorte von registrierten Ladesäulen eingesehen werden. Zudem sind zwei E-Bike Lademöglichkeiten vorhanden, beim Hotel-Landgasthof Adler in Hochstetten und der Breisach-Touristik.

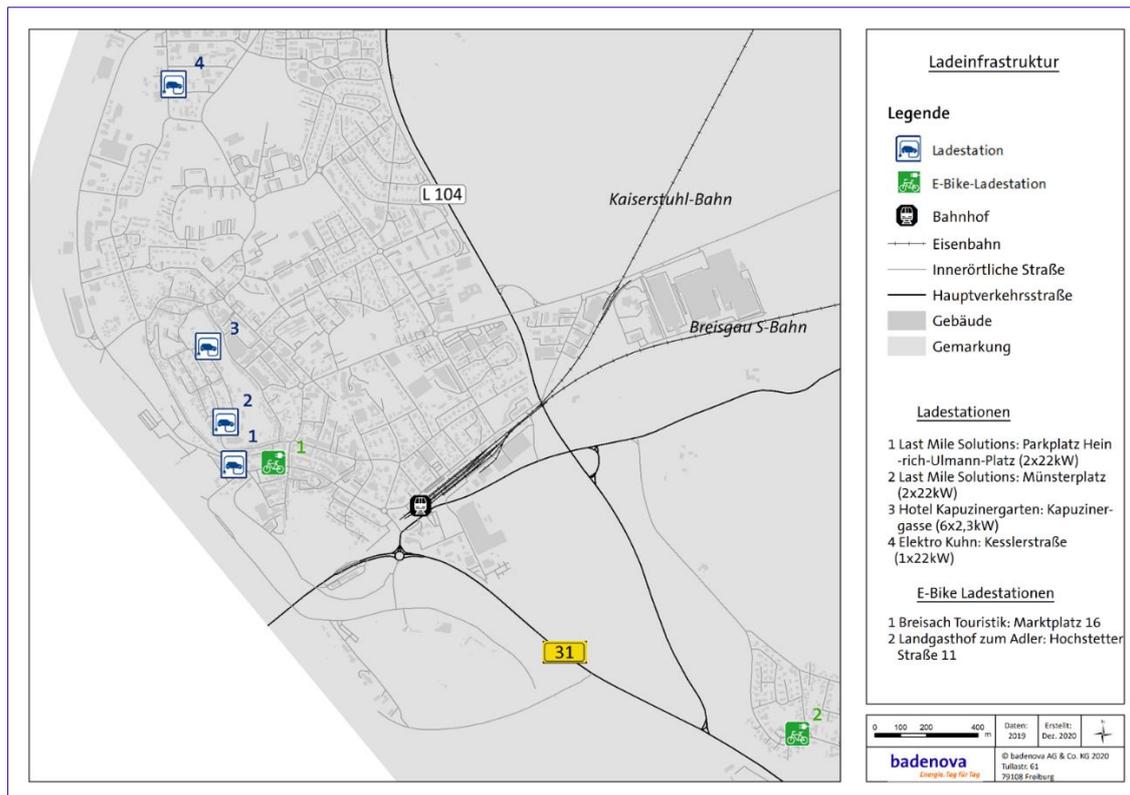


Abbildung 22: Registrierte öffentliche Ladesäulenstandorte in Breisach.

Somit sind zum Dezember 2020 vier öfftl. zugängliche Ladepunkte an zwei unterschiedlichen Standorten zugänglich. Eine Auswertung der Auslastung der zwei Ladesäulen findet sich unter 5.3.1.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass derzeit eine durchschnittliche Abdeckung für LIS im öffentlichen Bereich gegeben ist. In Kapitel 5.1 wird von der geschätzten E-Fahrzeug-Entwicklung sowie den Siedlungsstrukturen und Ladebedürfnissen der Stadt der zukünftige Bedarf an LIS abgeleitet, im Verhältnis zum Bestand bewertet und potenzielle neue Standorte für öfftl. LIS definiert, in einer Vor-Ort-Begehung begutachtet und netztechnisch überprüft.

4. Akteursbeteiligung und Maßnahmenentwicklung

Die gesamte Konzepterarbeitung erfolgte in einem offenen und partizipativen Entwicklungsprozess mit verschiedensten lokalen Akteuren. Dazu wurden vordergründig verantwortliche und zuständige u.a. Personen der Stadt, der bnNETZE GmbH aber auch Gewerbetreibende und Interessenvertreter des Bürgerbus- und Car-Sharing-Vereins etc. in den Partizipationsprozess miteingebunden. Diese umfangreiche Einbindung sorgte dafür, dass breit gefächerte Entwicklungsvorschläge in die Diskussion miteinfließen und sich möglichst viele Vertreter Stadt mit dem erstellten E-Mobilitätskonzept identifizieren können. Auf diese Weise wird die spätere Maßnahmenumsetzung und -akzeptanz wesentlich erleichtert. Durch den kontinuierlichen Austausch mit den Projektbeteiligten wurden die Ausarbeitungen und potenziellen Maßnahmen immer wieder diskutiert, neu bewertet sowie Maßnahmen und Themen hinzugefügt. Am Ende steht ein Bündel an Maßnahmenvorschlägen, welches von allen Beteiligten mitgetragen werden kann.

Die Konzepterstellung fiel vollständig in die Zeit der „Corona-Krise“ ab März 2020. In Absprache mit dem Auftraggeber wurde daher u.a. versucht, einzelne Maßnahmen konzeptioneller zu bearbeiten wie bspw. das Konzept zur Integration von E-Mobilität in Schulen und die geplante Gewerbeveranstaltung als Webinar durchzuführen. Eine umfassende Akteurs-Einbindung, aufgrund der Kontaktbeschränkungen sowie Firmen interner Vorgaben zu Dienstreisen/Geschäftsterminen etc., war äußerst schwierig, teils nicht möglich und häufig sehr zeitintensiv. Darüber hinaus werden viele Privatpersonen, Gewerbebetriebe und Unternehmen sowie die Stadt selbst durch die Krise finanziell schwer belastet. Dadurch rücken aufstrebende Themen und Entwicklungen vorerst in den Hintergrund und es war schwierig gewesen ein „Offenes Ohr“ für die E-Mobilität zu bekommen. Es fehlt nicht an Akzeptanz und Interesse sondern an der derzeitigen Priorität der Themen und an finanziellen Mitteln.

Im gesamten Konzeptablauf war daher von allen Parteien äußerste Flexibilität gefragt und der ursprünglich geplante Projektablauf nur schwer einzuhalten. Im Zeitraum von März – Mai/Juni 2020 war eine persönliche Akteursbeteiligung nahezu vollständig ausgeschlossen. Absprachen wurden soweit möglich per E-Mail, Telefon oder Webkonferenz durchgeführt. Zudem konnte die Autoschau 2020 nicht stattfinden und wurde vorerst auf 2021 verlegt. Der Auftragnehmer steht der Stadt jedoch selbstverständlich zur Verfügung, sobald die Autoschau stattfinden kann. Um im Rahmen des Konzeptes die vorerst entstandenen Lücken der öffentlichen Information zum Thema Elektromobilität zu kompensieren wird vorr. im 1. oder 2. Quartal 2021 ein E-Car-Sharing-Testing für Bürger_innen stattfinden sowie Homepageinhalte und Texte für den Stadtanzeiger formuliert. Ebenfalls fand im Nov. 2020 eine Webinar zum Thema Ladelösungen für die Wohnungswirtschaft statt.

In Abbildung 23 ist der Ablauf der Konzepterstellung grafisch dargestellt. Deutlich wird, dass innerhalb der Projektlaufzeit, von Jan. 2020 bis Jan. 2021, ein regelmäßiger Austausch zwischen dem Auftragnehmer und der Stadt erfolgte. Stetig stattfindende interne Abstimmungen und Termine sowie Akteuren werden nicht explizit und gesondert dargestellt, sondern in den Beschreibungen der Maßnahmen aufgezeigt.

Sondierungsgespräche

Im Vorfeld an die Konzeptbearbeitung wurden in einem Sondierungsgespräch Erwartungen, Wünsche und Bedürfnisse sowie Themenschwerpunkte des Konzeptes festgelegt.

Das Auftaktgespräch sollte darüber hinaus genutzt werden lokales Know-How zum Themenkomplex E-Mobilität aufzubauen und den Kommunalvertretern wichtige Aspekte und Entwicklungstendenzen sowie technische Grundlagen der E-Mobilität zu vermitteln und Fördermöglichkeiten aufzuzeigen. Ebenfalls wurden erste Maßnahmen definiert, die es im weiteren Verlaufe der Konzeptionierung auszuarbeiten galt. Darüber hinaus wurden generelle Projektinhalte, Verantwortlichkeiten, der Projektablauf und die Kommunikation besprochen und definiert.

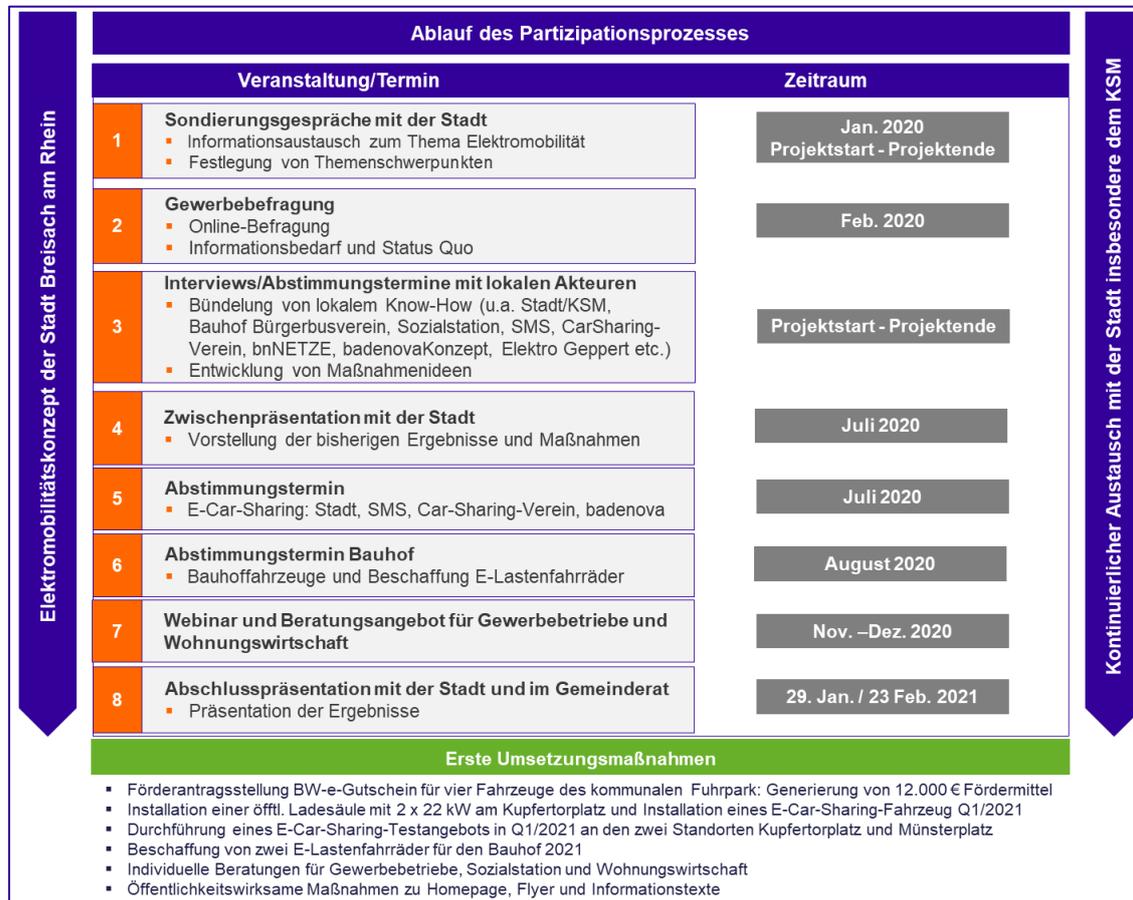


Abbildung 23: Ablauf des Partizipationsprozess

Im Anschluss an die Online-Befragung der Unternehmen, wurde mit relevanten Akteuren der Austausch zum Thema E-Mobilität gesucht. Als wichtige Akteursgruppen galten u.a. der Car-Sharing-Verein, der Bürgerbusverein, die SMS die bnNETZE etc. Ziel war es zu erörtern, in welchen Bereichen E-Fahrzeuge als Ersatz für Verbrenner dienen können, welche Möglichkeiten es für den Aufbau von privater/(halb-)öffentlicher Ladeinfrastruktur gibt und wie allgemein die E-Mobilität in Breisach gefördert werden kann. Im Nachgang wurden erste Maßnahmenideen entwickelt und deren Umsetzbarkeit überprüft.

Zwischenstandspräsentation mit der Stadt

Am 1. Juli 2020 fand eine Zwischenstandspräsentation mit den städtischen Entscheidungsträgern statt. Die Stadt war vertreten durch den 1. Beigeordneten, den Leiter des Bauamts sowie die Klimaschutzmanagerin. Im Termin wurden die bisherigen Ergebnisse vorgestellt, Anpassungen in Folge der Corona-Krise vorgenommen und weitere Maßnahmen zur Ausarbeitung definiert. Überdies konnten Fragen zum Projektstand gestellt und weitere inhaltliche Wünsche geäußert werden.

Danach erfolgte, eng verknüpft mit der Potenzialanalyse und den Maßnahmenideen eine Themenclusterung statt, welche schlussendlich zu einem umsetzungsorientierten Maßnahmenkatalog führte. Im Rahmen kontinuierliche Gespräche wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen vorgestellt und stets angepasst.

Ziel war es den Fokus auf Maßnahmen zu legen, welche im Nachgang tiefer bearbeitet werden sollten. Zu diesem Zeitpunkt wurde jedoch nicht ausgeschlossen, dass weitere Maßnahmen hinzukommen oder bereits gelistete Maßnahmen weniger Relevanz beigemessen wird. In Tabelle 7 ist eine Übersicht der Maßnahmen dargestellt. Teilweise sind innerhalb der übergeordneten Maßnahmen noch weitere Teilmaßnahmen definiert und bearbeitet worden. Wichtig zu beachten ist, dass die nachfolgenden Maßnahmen Hand in Hand gehen und stets eine Querverbindung zwischen den Maßnahmen hergestellt werden sollte.

Tabelle 7: E-Mobilitäts-Maßnahmen

Nr.	Maßnahmen
0	Ladebedürfnisse, E-Fahrzeugentwicklung, Anzahl LIS, Strombedarfsentwicklung etc.
1	Öffentliche Ladeinfrastruktur/ Ladelösungen an Straßenlaternen
2	Aufbau E-Car-Sharing / E-Car-Sharing-Testing
3	Prüfung der Umrüstung der Bürgerbusse auf E-Antrieb
4	Fuhrparkumrüstung der Stadt und Integration von E-Fahrzeugen im Bauhof
5	E-Mobilitätskonzept Schulen
6	Unterstützungsmöglichkeiten zur Förderung des E-Fahrradverkehrs
7	Umfrage, Informations- und Beratungsveranstaltung für Gewerbebetriebe & Wohnungswirtschaft
8	Informationsangebot für Hotels/ Pensionen, Gaststätten
9	Beratungsangebot für Sozial- und Pflegedienste
10	Öffentlichkeitskonzept/ Informationsangebote für Bürger_innen
11	Finanzielle Förderung von Wallboxen für Privat
12	E-Mobilität im Neubau

Abstimmungstermin zum Thema E-Car-Sharing und Installation öfftl. LIS

Am 24. Juli 2020 fand ein Beratungsgespräch mit städtischen Entscheidungsträgern (1. Beigeordnete, Leiter Bauamt, Klimaschutzmanagerin.), dem Vereinsvorsitzenden des Car-Sharing-Vereins Breisach-Ihringen e.V. sowie Vertretern der SMS statt. Im Gespräch ging es zum einen um die Installation öffentl. LIS sowie die Ergänzung und sinnvolle Platzierung von E-Car-Sharing-Standorten. Im Termin konnten mehrere weitere sinnvolle Standorte für E-Car-Sharing definiert und die Substitution der Bestandsstandorte überprüft werden.

Als positives Fazit des Termins lässt sich festhalten, dass alle Beteiligten einer Installation einer öffentl. Ladesäule am Kupfertorplatz zustimmten und die Ladesäule mit einem E-Car-Sharing-Fahrzeug ausgestattet werden soll. Aufgrund der räumlichen Nähe und des Fahrzeugalters des Bestandsfahrzeugs in der Leopoldschanze wird dieses Fahrzeug durch

einen Renault ZOE an den Kupfertorplatz verlagert und substituiert werden. Die Installation soll im Januar 2021 stattfinden. Überdies sollen in den nächsten Jahren weitere E-Car-Sharing-Standorte erschlossen werden.

Abstimmungstermin Bauhof

Um Bedürfnisse zum Thema Elektromobilität im Bauhof abzufragen, fand am Donnerstag, den 03. September 2020 ein Treffen mit dem Leiter des Bauhofs Breisach und zwei weiteren Mitarbeitenden auf dem Bauhofgelände statt. Im Fokus des Termins standen die Einbindung von E-Fahrzeugen im Bauhof und die Integration von E-Lastenfahrrädern in den Fuhrpark. Es wurden die Vorteile der Nutzung von E-Lastenfahrrädern diskutiert, aber auch die Grenzen des Einsatzes besprochen. Das Interesse an der Anschaffung eines E-Lastenfahrrads war von Seiten des Bauhofs sehr hoch. Daneben fand auch ein Austausch zum Einsatz elektrischer Kommunalfahrzeuge statt. Hierbei ging es um die elektrische Modellverfügbarkeit für die geplante Anschaffung eines Müllfahrzeugs in naher Zukunft und perspektivisch weiterer Fahrzeuge. Auch die Frage nach Möglichkeiten zum Aufbau von LIS am Standort wurde im Termin thematisiert.

Im Nachgang des Termins erfolgten durch badenova die Zusammenstellung von Informationen zu E-Lastenfahrrädern, Produkten und Kontakt des E-Lastenanhängers-Herstellers Carla Cargo sowie die Zusendung an die Bauhofverantwortlichen. Außerdem wurde dem Bauhof Unterstützung bei der Antragstellung für Fördermittel für E-Lastenfahrräder angeboten.

Webinar für Gewerbetreibende und die Wohnungswirtschaft

Am 29.10.2020 sollte für die Breisacher Gewerbebetriebe ein Webinar zum Thema „Ladelösungen für Gewerbebetriebe“ stattfinden. Aufgrund der geringen Anmeldzahl wurde in Abstimmung mit der Stadt beschlossen, das Webinar auszusetzen und die angemeldeten Betriebe direkt zu kontaktieren (ebenfalls Betriebe welche direkt bei der Stadt um Unterstützung gebeten haben) und Beratungsunterstützung anzubieten. Somit war eine ziel führende und umfassendere Beratung möglich. Überdies wurden am 30.11.2020 Vertreter der Wohnungswirtschaft zum Webinar „Ladelösungen für die Wohnungswirtschaft“ eingeladen.

E-Car-Sharing-Testing und Autoschau 2020

Aufgrund der Corona-Krise und den damit einhergehenden Kontaktbeschränkungen und Veranstaltungsabsagen konnte das von der Stadt gewünschte E-Car-Sharing-Testing nicht stattfinden. Die Durchführung wird, sofern möglich, im ersten-zweiten Quartal 2021 an der neuen Ladesäule am Kupfertorplatz sowie auf dem Münsterberg stattfinden. Ziel führend ist es ein etwaiges Testing jedoch in Anknüpfung an eine stattfindende Großveranstaltung, wie die jährliche Autoschau durchzuführen. Aufgrund der Corona-Krise musste die Autoschau 2020 leider abgesagt werden. Ob eine Autoschau in 2021 stattfinden kann ist noch unklar. Unabhängig der Absage steht die badenova AG & Co. KG bei einer nächsten Durchführung unterstützend zur Verfügung. Um die Absage im Rahmen des Konzeptes zu kompensieren wurden öffentlichkeitswirksame Preetexte verfasst, die städtische Homepage inhaltlich mit E-Mobilitätsthemen ausgestattet sowie eine generelle Veranstaltungskonzeption erstellt und eine Planung für ein E-Car-Sharing-Testing durchgeführt. Ebenfalls die Wohnungswirtschaft zu einem Webinar eingeladen und individuelle Beratungstermine für Gewerbebetriebe durchgeführt.

The image shows two side-by-side screenshots of webinar agendas. The left screenshot is for a webinar titled 'Ladelösungen für die Wohnungswirtschaft' held on Monday, 30. November 2020, from 13:00 to 14:30 Uhr. The right screenshot is for a webinar titled 'Ladelösungen für Gewerbebetriebe' held on Thursday, 29. Oktober 2020, from 09:30 to 11:00 Uhr. Both agendas list topics such as 'Aktuelle Entwicklungen im Bereich Elektromobilität', 'Technische Grundlagen', and 'Fördermöglichkeiten durch Bund und Land'. Each agenda also includes contact information for badenova and a GoToMeeting link.

Abbildung 24: Webinare zum Thema Ladelösungen.

Vorstellung der Ergebnisse mit den städtischen Vertretern 29.01.2020

Im Januar 2021 fand die Vorstellung der Ergebnisse des Konzeptes statt. Die Stadt war vertreten durch den 1. Beigeordneten und die Klimaschutzmanagerin. Im Abschlusstermin wurden die ausgearbeiteten Maßnahmen vorgestellt und Empfehlungen ausgesprochen, welche Maßnahmen zeitnah in die Umsetzung gebracht werden sollen. Ebenfalls wurden aktuelle Entwicklungen aufgezeigt und die zukünftigen und zentralen Einflussmöglichkeiten der Stadt dargestellt.

Ergebnispräsentation 23.02.2021

Am 23.02.2021 fand im Stadtrat die Vorstellung des E-Mobilitätskonzeptes statt. Ziel war es, die Ergebnisse des Konzeptes vorzustellen und die städtischen Vertreter umfassend zu aktuellen Entwicklungen im Bereich E-Mobilität zu informieren.

Zunächst wurde das Thema E-Mobilität in den Gesamtkontext gesetzt und aktuelle gesetzliche Rahmenbedingungen und die technischen und politischen Entwicklungen dargestellt sowie der Bezug zur Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen und der benötigten öffentlichen LIS in Breisach hergestellt.

Es folgte die Darstellung der Kriterien für die Standortanalyse der öffentlichen Ladestandorte sowie die konkret folgenden Schritte für die Umsetzung dieser Standorte. Es wurden die Herausforderungen und Rollen der einzelnen Akteure geschildert und aufgezeigt, was die Ziele der Stadt sein sollte, um das Thema E-Mobilität in die Breite zu tragen. Neben dem Ausbau von öffentlicher LIS ist vor allem auch ein Informations- und Umsetzungskonzept von großer Wichtigkeit, um die Bevölkerung bei diesem komplexen Thema zu informieren. Hierfür wurden entsprechende Maßnahmenvorschläge präsentiert, welche von der Stadt umgesetzt werden können. Die Maßnahmen sind im Kapitel „Handlungskonzept mit konkreten Maßnahmenvorschlägen“ zusammengefasst und werden in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

5. Öffentliche Ladeinfrastruktur

Eine gut ausgebaute öfftl. LIS gilt als Schlüssel zum Gelingen der E-Mobilität in Deutschland. Wie die Bestands- und Infrastrukturanalyse gezeigt hat, reichte die bisherige öffentliche LIS in Breisach aus, um den aktuellen Bedarf zu bedienen. Im Hinblick auf den Markthochlauf, die steigenden Zulassungszahlen sowie der prognostizierte E-Fahrzeugentwicklung und Zunahme der Auslastung der zwei Bestandladesäulen sollte diese jedoch kontinuierlich ausgebaut und Anfang 2021 erweitert werden.

Für den Ausbau der öfftl. LIS ist es zum einen wichtig zu wissen, in welchem Bereich zukünftig vermehrt Ladebedarf besteht und zum anderen in welchem Ausmaß. Dies ermöglicht eine erste Abschätzung der Anzahl der öffentlich benötigten Ladepunkte und generell der zukünftigen Verteilung auf den privaten, halböffentlichen und öffentlichen Sektor. Um den Bedarf und die Verteilung abschätzen zu können, gilt es, vorerst die E-Fahrzeugentwicklung für die kommenden Jahre abzuschätzen.

5.1 Abschätzung der E-Fahrzeugentwicklung

In Anlehnung an die ausgerufenen E-Fahrzeugziele der Bundesregierung kann schätzungsweise berechnet werden, wie viele E-Fahrzeuge in Breisach theoretisch zugelassen sein müssten, um die Ziele von 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2022 und 7 - 10 Mio. E-Fahrzeuge bis 2030 in Deutschland zu erreichen. Aufgrund der dynamischen Entwicklung der E-Mobilität ist es nur sehr schwer möglich konkrete Zahlen zu prognostizieren. Die Entwicklung wird von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst, bspw.: Typenverfügbarkeit, technische Entwicklung, Förderkulisse, Rechtlicher Rahmen (insb. WEG-Recht/Mietrecht), Europäische und nationale Emissionsgrenzwerte etc. Experten gehen sogar von einer exponentiellen Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen aus (diese kann auch schon in den letzten 2-3 Jahren anhand der Zulassungszahlen beobachtet werden). Um Näherungswerte zu erhalten wurden zum einen die Ziele der Bundesregierung auf Breisach umgelegt und zum anderen eine exponentielle Entwicklung der E-Fahrzeuge angenommen.

Für die Berechnung der E-Fahrzeugzahlen in Anlehnung an die Bundesziele wurden folgende Annahmen getroffen:

Prognose 1

- Jährliche Steigerung des PKW-Bestandes in Breisach um durchschnittlich 146 PKW (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020. Durchschnittliche Entwicklung der PKW-Zulassung seit 2010).
- Prozentuale Übertragung der E-Fahrzeugentwicklung von Deutschland (angelehnt an die Ziele der Bundesregierung von 1 Mio. E-Fahrzeuge (ca. 2 % Anteil am Gesamt-PKW-Bestand) bis 2022 und 7 - 10 Mio. E-Fahrzeuge bis 2030 (ca. 13 - 18,5 % Anteil am Gesamt-PKW-Bestand)).

Prognose 2

- Jährliche Steigerung des PKW-Bestandes um durchschnittlich 146 PKW (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020. Durchschnittliche Entwicklung der PKW-Zulassung seit 2010).
- Exponentielle Entwicklung des E-Fahrzeugbestands in Breisach bis 2030

Die nachfolgende Abbildung 25 zeigt die theoretische und exponentielle Steigerung der E-Fahrzeugzahlen in Deutschland. Es ist davon auszugehen, dass das Ziel der Bundesregierung von 1 Mio. E-Fahrzeuge erst im Laufe des Jahres 2022/ Anfang 2023 erreicht werden kann. Hingegen ist das Ziel von 7 - 10 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030 realistisch und die 7 Mio. Marke könnte schon im Laufe des Jahres 2029 erreicht werden.

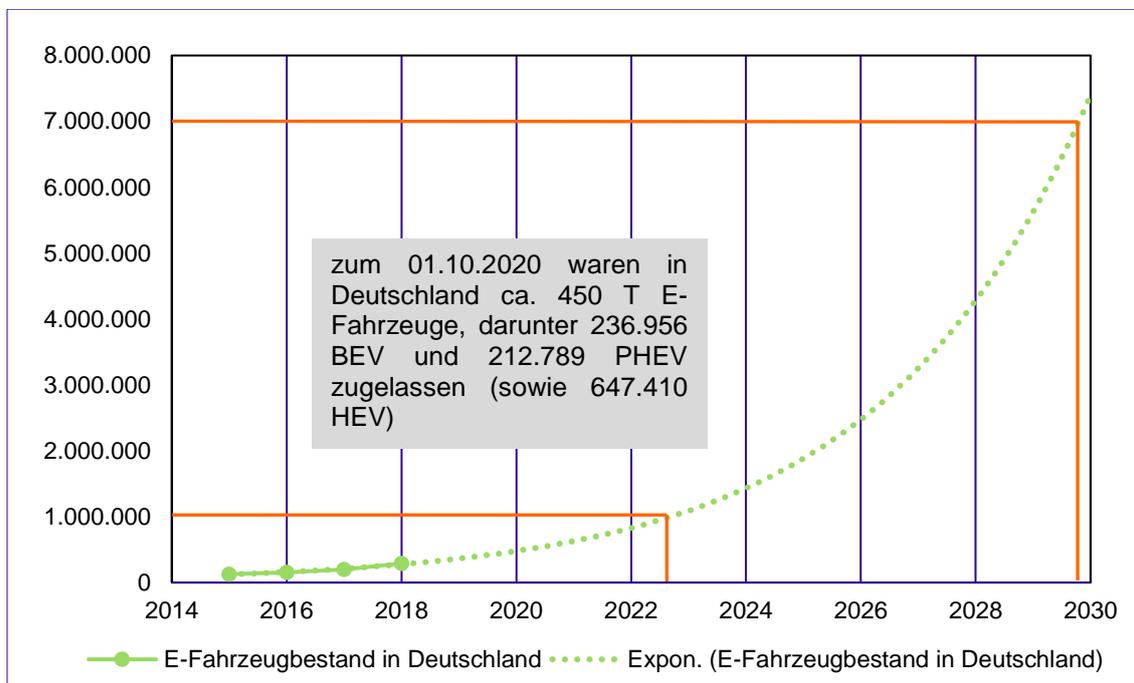


Abbildung 25: Exponentielle Entwicklung des E-Fahrzeugbestands in Deutschland. Eigene Berechnung (VERÄNDERT NACH KBA 2020A).

Die positiven Einflussfaktoren auf die E-Fahrzeugentwicklung in Deutschland sind vielfältig. In den nächsten Jahren ist mit einem weiteren sprunghaften Anstieg der E-Fahrzeugzahlen zu rechnen. Der Markt der Antriebstechnologien befindet sich in einem massiven Umbruch. Die immense Produktoffensive der Automobilhersteller, steigende Batteriekapazitäten bei zugleich sinkenden Kosten, verbesserte Ladeinfrastrukturtechnik und höhere Ladeleistungen, Nutzerakzeptanz, verbesserter rechtlicher Rahmen sowie Förderprogramme und auch der zunehmende (EU-weite) politische und ökologische Druck, saubere Technologien zu etablieren, lassen einen exponentiellen Anstieg in den nächsten Jahren vermuten. Eine exakte Abschätzung der Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen ist aufgrund der immensen Dynamik des Marktes jedoch national und insbesondere lokal-regional nicht möglich.

Es ist davon auszugehen, dass die E-Fahrzeugentwicklung aus den oben genannten Gründen sowie zahlreicher Aussagen von Branchenkennern, Automobilherstellern und Experten einer exponentiellen Entwicklung folgen wird. Die Kurve der exponentiellen Entwicklung ist zu Beginn flacher, steigt jedoch aufgrund der o.g. Gründe insb. ab dem Jahr 2022 stark an. Vor allem verbesserte politisch-rechtliche Rahmenbedingungen, wie die Änderung des Wohneigentumsmodernisierungs-Gesetzes/ Mietrechts und der Ladesäulenverordnung, der Implementierung des Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetzes in nationales Recht oder Förderungen für private LIS und Gewerbebetriebe in Q4 2020 und Q1 2021 werden zu einem massiven Anstieg der E-Fahrzeugzahlen führen. Welche Auswirkungen die Corona-Krise auf diese Entwicklung nehmen wird, kann zum Zeitpunkt der Erstellung des Abschlussberichts nicht vollständig abgeschätzt werden. Es

hat sich jedoch gezeigt, dass die Absatzzahlen in den „Lockdown-Monaten“ stark zurückgegangen sind (in allen KFZ-Bereichen), sich diese jedoch ab Juni 2020 wieder erholt haben und auf Rekordniveau liegen. Für Breisach könnte sich bis zum Jahr 2030 daher folgende Entwicklung ergeben.

Tabelle 8: Prognostizierte Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen in Breisach. Eigene Berechnung. Datengrundlage KBA 2020A.

Jahr	Anzahl E-Fahrzeuge bei 7 Mio. bis 2030	Anzahl E-Fahrzeuge bei 10 Mio. bis 2030	Exponentielle Entwicklung bis 2030
2025	623	839	625
2030	1.358	1.940	3.392

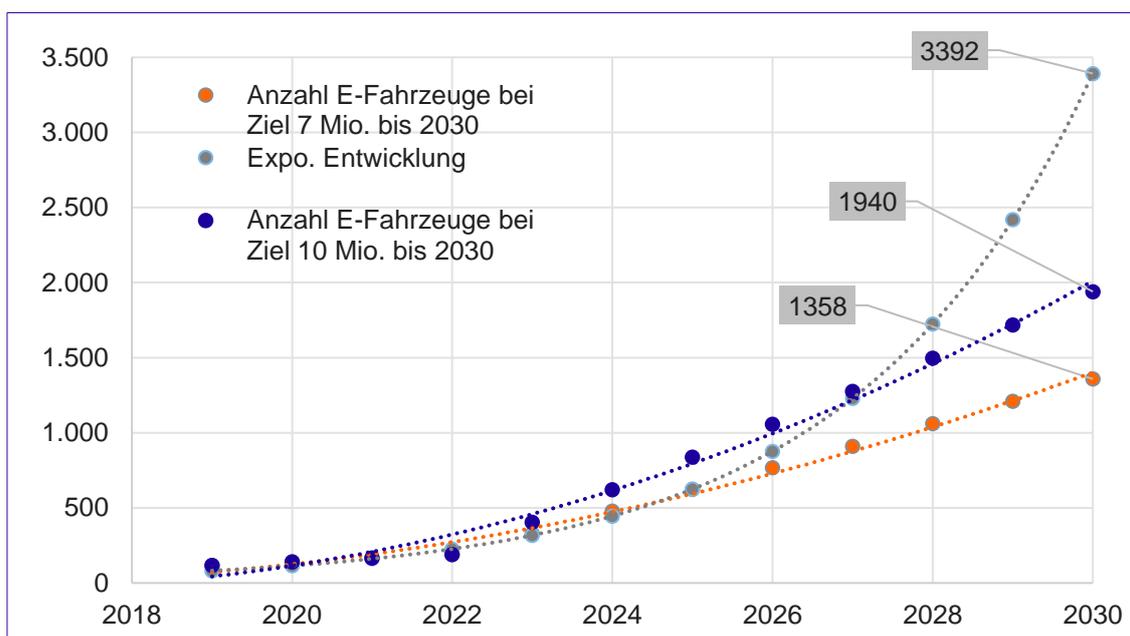


Abbildung 26: Prognostizierte Entwicklung der E-Fahrzeuge in Breisach. Eigene Berechnung. Datengrundlage KBA 2020A UND DIE BUNDESREGIERUNG 2020.

Die exponentielle Entwicklung entspräche mit 3.392 E-Fahrzeugen einem Anteil von etwa 32 % und mit 1.940 E-Fahrzeugen einem Anteil von etwa 18,5 % am Gesamt-PKW-Bestand in 2030. Es ist davon auszugehen, dass sich die Anzahl der E-Fahrzeuge am Gesamt-PKW-Bestand in einem Bereich zwischen 18,5 - 32,5 % bis zum Jahr 2030 bewegen wird. In Neubaugebieten ist aufgrund der optimalen Erschließungsmöglichkeiten privater Stellplätze schon in den nächsten Jahren mit 25- 35 % zu rechnen.

Nachfolgend stellt sich die Frage, wie die Ladebedürfnisse der steigenden Anzahl an E-Fahrzeugen gestillt werden kann und in welchen Bereichen und an welchen Standorten diese E-Fahrzeuge perspektivisch vermehrt laden werden.

Es ist davon auszugehen, dass in städtisch-ländlich strukturierten Regionen ca. 85 % (- 90 %) der zukünftigen Ladevorgänge im privaten (zu Hause) und halböffentlichen (Arbeitgeber etc.) und nur (10 % -) 15 % im öffentlichen Bereich stattfinden werden. Lange Standzeiten zu Hause (vorwiegend über Nacht) sowie beim Arbeitgeber von ≥ 6 - 10 Stunden führen zu einem hohen Bedarf von LIS mit niedriger Ladeleistung (+/- 3,7 kW). Denn die Fahrzeuge haben ausreichend Zeit mit niedriger Leistung geladen zu werden.

Dadurch können hohe Kosten für den Netzinfrastrukturausbau und die Ladetechnik vermieden werden. Nachfolgende Grafik veranschaulicht die Verteilung der Ladevorgänge auf privaten/halböffentlichen und öffentlichen Bereich, ebenfalls die benötigten Ladeleistungen.

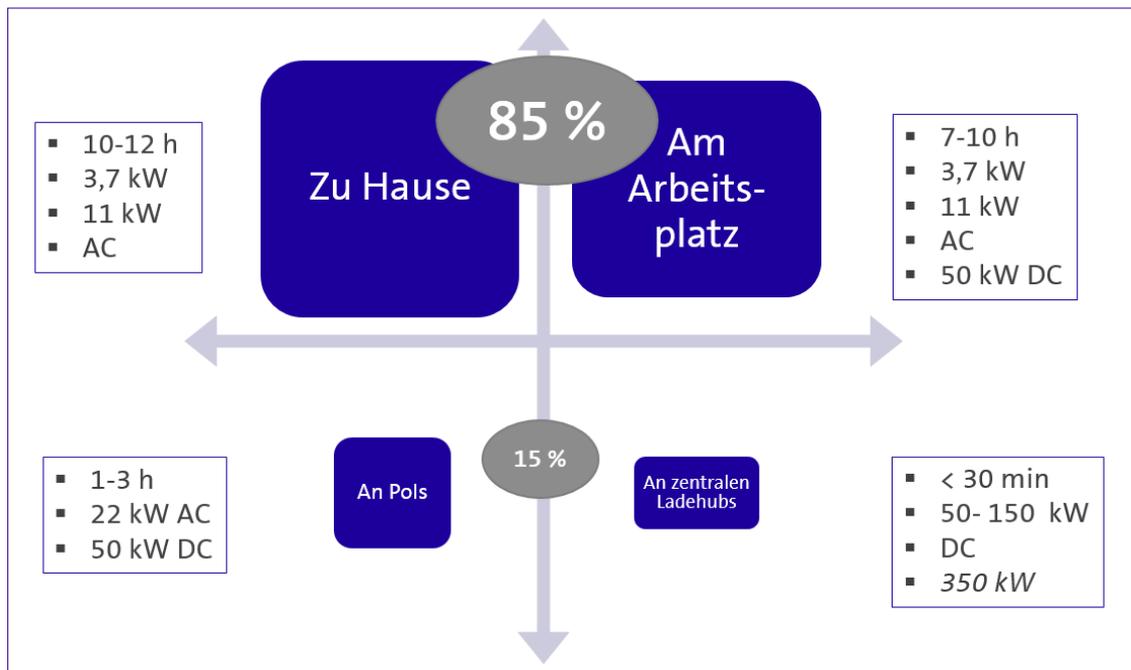


Abbildung 27: Örtliche und prozentuale Verteilung der Ladevorgänge. EIGENE DARSTELLUNG.

5.2 Ladebedürfnisse in Breisach

Die Breisach ist durch eine hohe Anzahl an Einfamilienhäuser, Reihenhäuser und Doppelhäuser gekennzeichnet. Ca. 80 % entfallen auf diese Gebäudestruktur und 20 % auf Mehrfamilienhäuser (> 3 Wohneinheiten) (vgl. Abbildung 28).

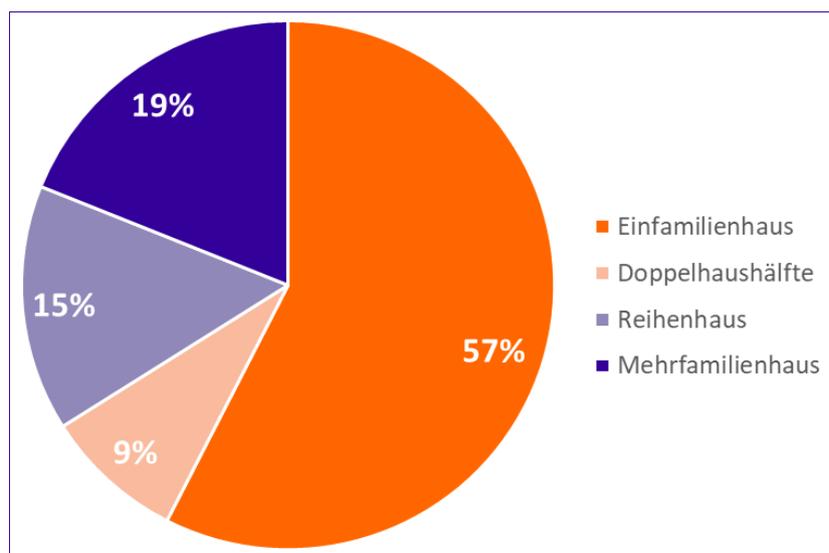
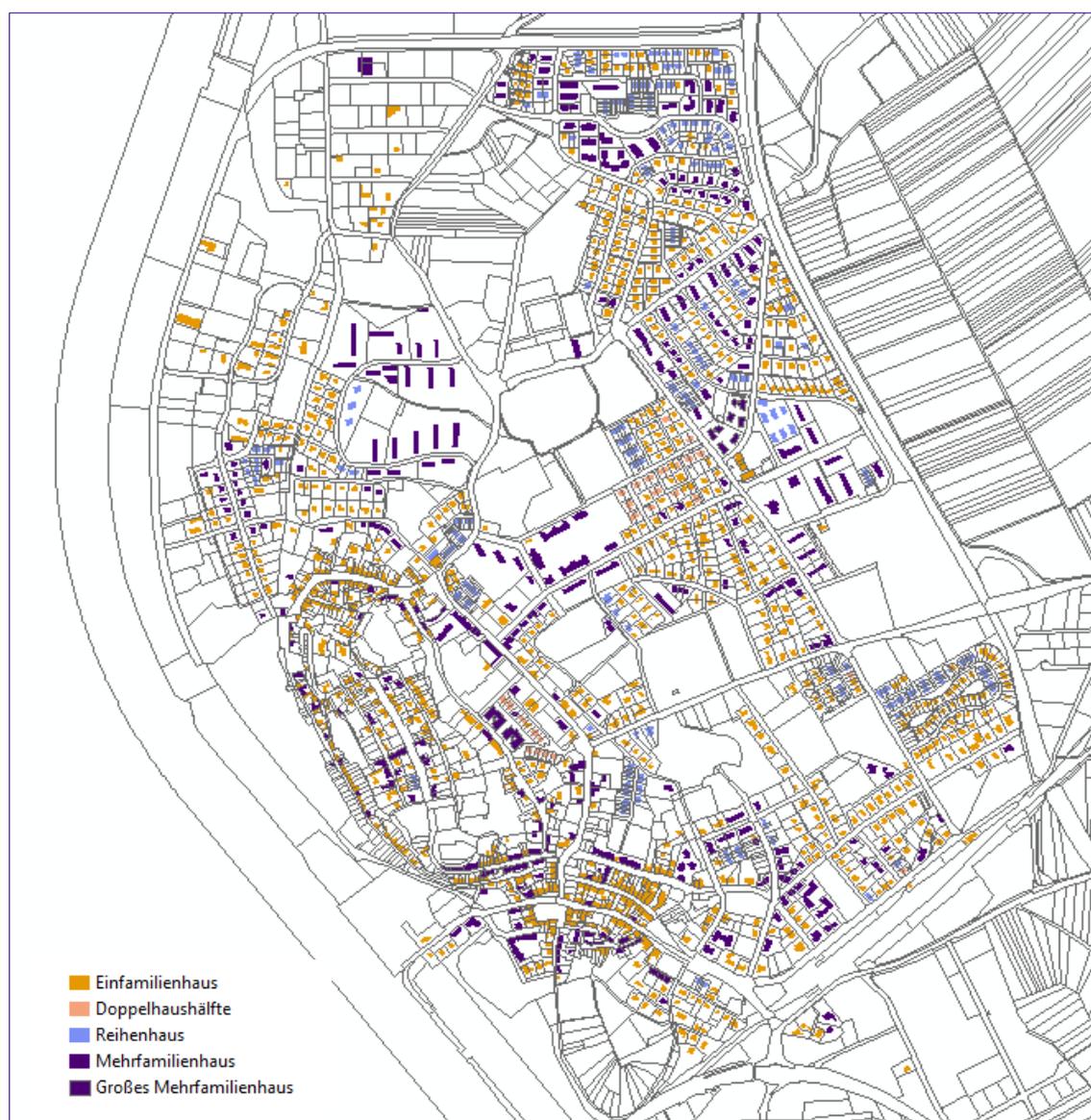


Abbildung 28: Gebäudestruktur. Eigene Darstellung. Quelle: Energie- und CO₂-Bilanz Breisach.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl von E-Fahrzeugen in Bereichen mit hoher Einfamilienhaus-/ Reihenhaus-/ Doppelhaus-, Stellplatz-/ Garagen- und Tiefgaragen-dichte stärker ansteigen wird als in Bereichen mit geringerer Dichte. Dies könnte einen ersten Hinweis über die zukünftige räumliche Verteilung der LIS im privaten Bereich geben. In erster Linie werden hier nur Bürger_innen mit eigenem oder fest zugewiesenem Stell-, Garagen- oder Tiefgaragenplatz die Möglichkeit haben, eine LIS zu installieren. Bislang galten das WEG-Gesetz und das Mietrecht als zentrale Hindernisse beim Aufbau privater LIS in Mietshäusern oder WEGs. Mit dessen Novellierung zum 1. Dezember 2020 werden diese Hürden sukzessive abgebaut.

Insgesamt verzeichnet die Breisach einen Bestand von ca. 2.741 Wohngebäuden (darunter 1.514 Kernstadt und 1.217 in den Ortsteilen; Quelle: Energiepotenzialstudie 2013). Aufgrund des Bevölkerungswachstums und mehrerer Neubauprojekte dürfte die Anzahl in der Zwischenzeit angestiegen sein, beeinflusst die nachfolgenden Aussagen jedoch nicht. Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die geografische Verteilung der Wohngebäudestruktur, welche in Abbildung 30 vereinfacht und agglomeriert dargestellt wird, um die Ladebedürfnisse besser beschreiben zu können.



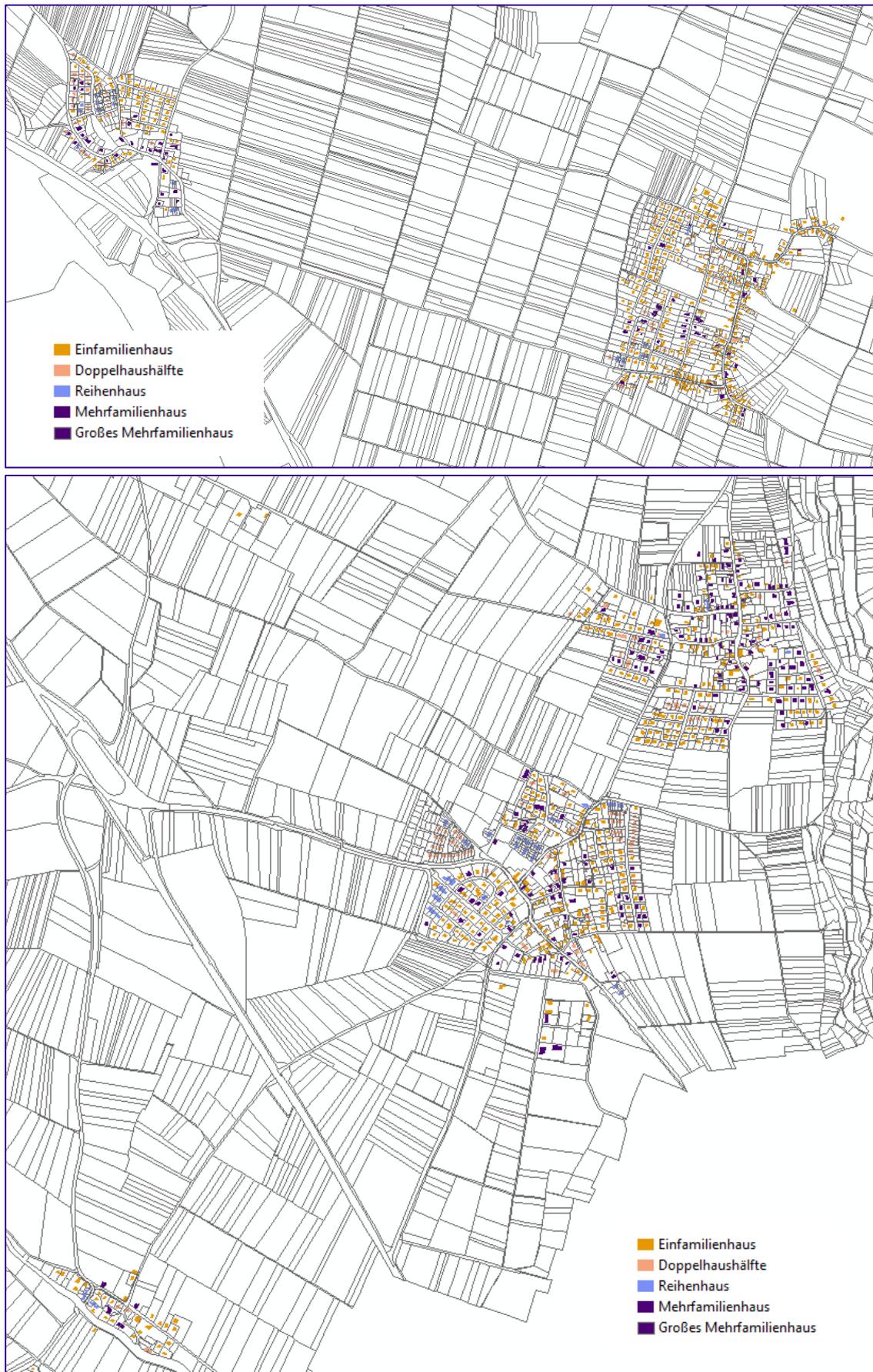


Abbildung 29: Siedlungsstruktur von Breisach. Eigene Darstellung. Quelle: ALKIS Breisach 2019.

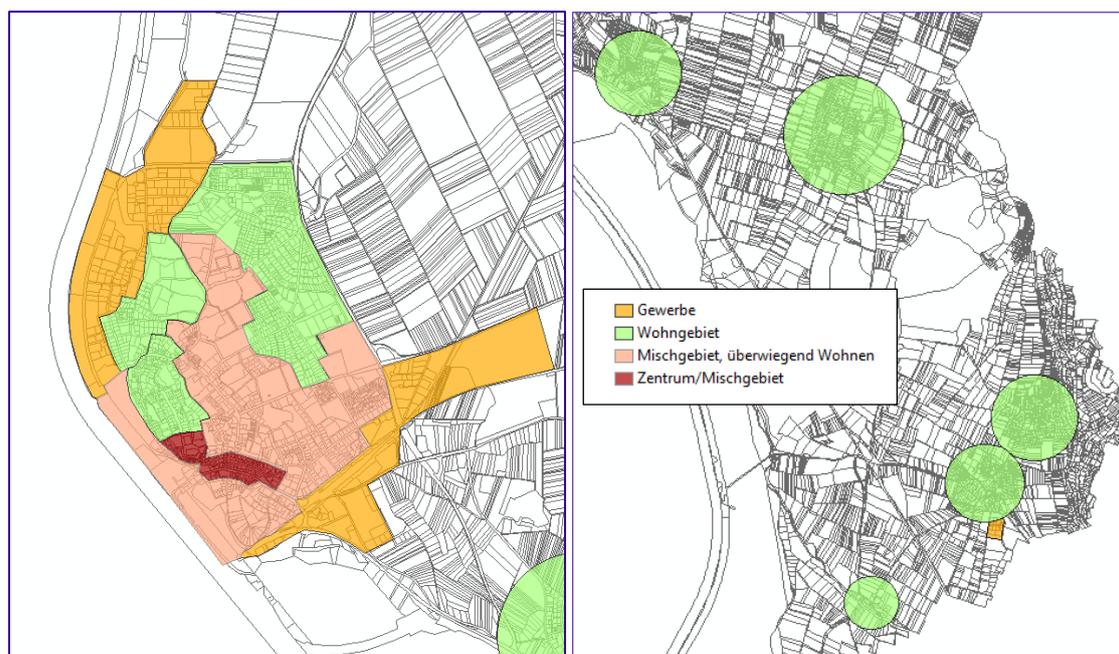


Abbildung 30: Vereinfachte Gebietsdefinition. Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2019 der Stadt Breisach.

Deutlich zu erkennen ist in Breisach-Stadt die Abgrenzung der Wohnbebauung im Bereich des Kohlehoofs im Osten sowie im Bereich des Münsterbergs und ebenfalls in den Ortsteilen (grün eingefärbte Bereiche). Hier sind nur wenige Gewerbegebäude oder Mischnutzungen vorzufinden. Mischgebiete bestehen aus verschiedensten Bebauungsformen wie Einfamilienhäusern, Mehrfamilien- und Geschäftshäusern. Im nord-westlichen und im süd-östlichen Bereich der Stadt wird die Wohnbebauung durch die Waldstraße/ Burkheimer-Straße sowie die Bahnlinie und Zum Kaiserstuhl sowie die Ihringer Landstraße im Süden zum Gewerbe abgegrenzt. Die farblich gekennzeichneten Gebiete lassen sich folglich hinsichtlich ihrer Ladebedürfnisse näher beschreiben und wurden in Abbildung 30 vereinfacht dargestellt:

Grüne Bereiche: überwiegend Wohngebiete, Privates Laden im Vordergrund

- Hohe Garagen- und Stellplatzdichte
- Private Erschließungsmöglichkeiten zentral
- Niedrige Ladeleistungen von 3,7 - 11 kW sinnvoll
- Öfftl. LIS ggf. sinnvoll wo Erschließungsproblematik vorherrscht, wie bspw. in großen Mehrfamilienhäusern oder Tiefgaragen
- Ggf. Einschränkung der Ausbaumöglichkeiten durch WEG/ Mietrecht
- Technische Hürden durch verfügbare Anschlussleistung, Leitungen etc. --> ggf. hohe Erschließungskosten

Hellroter Bereich: Mischgebiet, Privates Laden zzgl. Öffentliches Laden

- Installation öffentlicher LIS sinnvoll
- Installation von Ladeinfrastruktur von Gewerbe für Kunden/Besucher
- Niedrige - Mittlere Ladeleistungen 3,7 - 22 kW (ggf. bis 50 kW) sinnvoll
- Ggf. Einschränkung der Ausbaumöglichkeiten durch WEG/ Mietrecht
- Parkplatzbereitstellung durch Stadt und Einflussnahme/ Gestaltung durch die Stadt sinnvoll

- Ggf. Hohe Hardware- und Erschließungskosten für öfftl. LIS

Roter Bereich: Wohnen zzgl. Mischnutzung: vermehrt Einzelhandel, Hotels, Gastronomie, Innenstadtbereich

- Installation öffentlicher LIS sinnvoll
- Installation von LIS von Gewerbe für Kunden/ Besucher/ Gäste
- Niedrige - Mittlere Ladeleistungen 3,7 - 22 kW (ggf. bis 50 kW) sinnvoll

Orange: Halböffentliches Laden auf Firmengeländen

- Umrüstung gewerblicher Fuhrparkflotten, je nach Einsatzfahrzeugen 3,7 - 22 kW ausreichend, ggf. 50 - 150 kW bei schneller Einsatzverfügbarkeit
- Mitarbeiterladen, niedrige Ladeleistungen von 3,7 kW, da lange Standzeiten
- Lademöglichkeiten für Gäste, Kunden und Besucher von 11 - 22 kW

Ebenfalls deutlich zu erkennen ist Abbildung 31 die räumliche Verteilung der Garagen und Tiefgaragen. Die Stadt verzeichnet eine sehr hohe Garagen- und Tiefgaragendichte, vorwiegend in den Wohngebieten und den Ortsteilen. Insgesamt sind in Breisach Stadt 1.319 Garagen und 26 Tiefgaragen, in den Ortsteilen 1.015 Garagen und 3 Tiefgaragen vorzufinden. Die Tiefgaragen konzentrieren sich auf den Innenstadtbereich, wo Wohn- und Geschäftshäuser vorzufinden, sowie den nord-östlichen Wohnbereich wo wenige Parkmöglichkeiten in der Fläche vorhanden oder Neubauten entstanden sind. Hier ist eine verdichtete und mehrstöckige Bebauung charakterisierend.

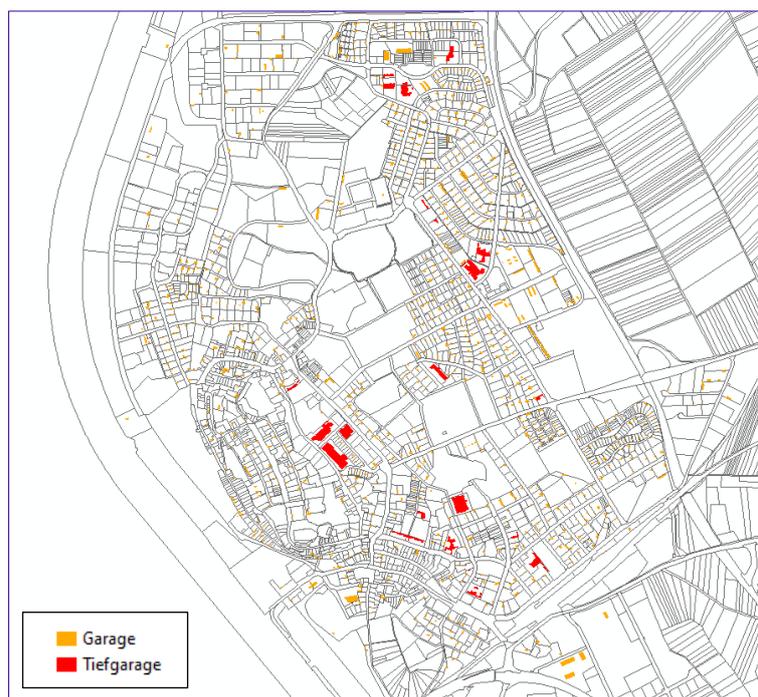


Abbildung 31: Garagen- und Tiefgaragendichte in Breisach. Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2019 Breisach.

In Garagen und insb. Tiefgaragen gestaltet sich die Erschließung von LIS aufgrund unterschiedlicher Aspekte als Herausforderung, da i.d.R. keine ind. Lösungen umsetzbar sind:

- Individuelle Ladelösung mittelfristig nicht sinnvoll, da sie durch die schnelle Blockierung das HA bestenfalls eine schnelle Lösung für Wenige bedeuten.

- In Eigentümergemeinschaften organisiert, wenig Einzeleigentümer-Tiefgaragen.
- Ziel muss eine geordnete skalierbare Ladeinfrastruktur sein, mit fairer Investitionskostenverteilung für heutige und zukünftige E-Mobilisten.
- Durch Anwendung von (dynamischen) Lastmanagement kann der vorhandene HA optimal genutzt werden, ohne einen zu starken Netzausbau zu erzwingen.
- Änderung Miet- und Wohneigentumsrecht zum 01.12.2020 mit vereinfachter Beschlusslage wird in Kombination mit neuen Förderprogrammen für private LIS dazu führen, dass in den nächsten Jahren zunehmend mehr LIS bei fest zugeordneten Stellplätzen installiert wird.

5.3 Abschätzung des Bedarfs an öffentlicher Ladeinfrastruktur

Um abzuschätzen, wie hoch der Bedarf an öffentlicher LIS bis zum Jahr 2030 sein könnte, gilt es u.a., die für die theoretisch ermittelte Anzahl an E-Fahrzeugen benötigte Strommenge zu berechnen und zu eruieren, wie sich die Ladevorgänge auf die verschiedenen Bereiche des täglichen Lebens verteilen werden. Denn in erster Linie ist entscheidend, welche Bedeutung öffentlicher und halböffentlicher (zu Hause/ beim Arbeitgeber) LIS zukommen wird. Neben der Strommenge welche perspektivisch zur Verfügung gestellt werden muss, ist auch die Ladedauer und die Standzeiten der E-Fahrzeuge und somit die Ladeleistung entscheidend für den Ausbau. Die Herausforderung wird sein, eine bedarfsgerechte, stromnetzdienliche, stadtplanerisch zukunftsgerichte LIS aufzubauen.

Im Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung werden unterteilt in Privater Aufstellort und öffentlich zugänglicher Aufstellort sieben Anwendungsfälle definiert wo geladen werden wird. Die Nationale Plattform Elektromobilität geht davon aus, dass zukünftig 60 - 85 % der Ladevorgänge im privaten/ halböffentlichen und nur 15 - 40 % im öffentlichen Bereich stattfinden werden. In ländlich geprägten Regionen kann sogar von einem Verhältnis von 90 % zu 10 % ausgegangen werden.

Die öffentliche und private bzw. halböffentliche LIS ergänzen und bedingen sich gegenseitig, denn je mehr Ladevorgänge im privaten/halböffentlichen Bereich erfolgen werden, desto weniger öffentliche LIS wird benötigt. Solange es im privaten/halböffentlichen Bereich nicht ausreichend LIS gibt, muss im öffentlichen Raum verstärkt ausgebaut werden. Hier ist es jedoch wichtig bedarfsorientiert vorzugehen, da öffentliche LIS u.a. zu einem hohen Flächenverbrauch führt. Zum anderen, aufgrund der Nutzergruppen und deren Aktivitäten im öfftl. Raum (Durchfahrten, Einkaufen, Arzt- und Restaurantbesucher etc.) höhere Ladeleistungen und dadurch höhere Kosten für LIS und Netzausbau notwendig sind. Beide Anwendungsbereiche mit ihren verschiedenen Ausgestaltungen und Leistungsklassen sind zwingend erforderlich, um die Ladebedürfnisse innerhalb einer Kommune befriedigen zu können.

Eine gute Übersicht über die Verteilung/ Anwendungsfälle im privaten/halböffentlichen und öffentlichen Bereich bieten die Darstellungen der Agora Verkehrswende (2020), vgl. Abbildung 32 und Abbildung 33. Hier werden zusätzlich typische Leistungen, Aufenthaltszeiten und geladenen Energiemengen aufgeführt.

Anwendungsfall	Privat 1	Privat 2	Privat 3
	Eigenheim, Garage/Stellplatz 	Parkplätze/Tiefgaragen, Wohnanlagen 	Firmenparkplätze, eigenes Gelände 
Typische Stromart	Wechselstrom (AC)		Wechselstrom (AC)
Typische Ladeleistung		1-phasig 2,3 kW 3-phasig bis 11 kW	1-phasig bis 7,3 kW 3-phasig bis 22 kW
Typische Aufenthaltszeit		bis zu 14 Stunden über Nacht	8 Stunden während der Arbeitszeit
Typische Energiemenge pro Haushalt und Monat		80+ kWh	50+ kWh

Abbildung 32: Anwendungsfälle für private LIS: Quelle: AGORA VERKEHRSWENDE 2020.

Anwendungsfall	Öffentlich 1	Öffentlich 2	Öffentlich 3	Öffentlich 4
	Ladehubs, Tankstelle innerorts 	Autohof, Raststätte, Autobahnparkplätze 	Einkaufszentrum, Parkhäuser, Einzelhandel 	Straßenrand, öffentliche Parkplätze 
Typische Stromart	Gleichstrom (DC)		Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC)	Wechselstrom (AC)
Typische Ladeleistung	bis 150 kW	bis 350 kW	(AC) 1-phasig bis 7,3 kW (AC) 3-phasig bis 22 kW (DC) bis 50 kW	1-phasig bis 7,3 kW 3-phasig bis 22 kW
Typische Aufenthaltszeit	10–25 Minuten		30–90 Minuten	<15 Minuten bis zu 14 Stunden über Nacht
Typische Energiemenge pro Haushalt und Monat	30+ kWh	0–40+ kWh	20–30+ kWh	20–60+ kWh

Abbildung 33: Anwendungsfälle für öffentliche LIS: Quelle: AGORA VERKEHRSWENDE 2020.

5.3.1 Strombereitstellung im öffentlichen und privaten/ halböffentlichen Bereich

Für die Berechnung der Strommenge, welche zukünftig im öffentlichen und privaten/ halböffentlichen Bereich zur Verfügung gestellt werden muss, um die Ladebedürfnisse der E-Fahrzeuge zu decken, wurden unter folgenden Annahmen berechnet:

- Durchschnittlicher Verbrauch eines E-Fahrzeugs von 15 kWh/100km⁹
- Durchschnittliche Jahresfahrleistung eines PKW nach KBA 2018b: 13.257 km (36,32 km/Tag)
- Exponentielle Entwicklung der E-Fahrzeuge bis 2030
- Entwicklung der E-Fahrzeuge bis 2030 unter Annahme der Bundeszielerreichung (7 und 10 Mio.)

Um die tägliche bzw. jährlich benötigte Strommenge der Fahrleistung eines E-Fahrzeugs in Deutschland abdecken zu können, müssten bei Annahme eines exponentiellen Wachstums im Jahr 2030 (und unter der Annahme, dass die E-Fahrzeuge zu 100 % auf der Gemarkung von Breisach geladen werden), für 3.392 E-Fahrzeuge ca. 6,75 Mio. kWh Strom/Jahr zusätzlich bereitgestellt werden. Zum Vergleich: Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von etwa 2.250 2-Personen-Haushalten und ca. 9,4 % des Stromverbrauchs von Breisach im Jahr 2019.

Bei Zielerreichung der Bundesregierung von 7 - 10 Mio. müssten für 1.358 bzw. 1.940 E-Fahrzeuge zusätzlich ca. 2,7 bzw. 3,85 Mio. kWh Strom/Jahr bereitgestellt werden. Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von etwa 900 bzw. 1.280 2-Personen-Haushalten und ca. 3,35 bzw. 5,4 % des Stromverbrauchs im Jahr 2030.

Für Breisach würde dies bedeuten, dass bei Minimal-Zielerreichung von 7 Mio. E-Fahrzeugen, unter der Annahme dass 15 % der Ladevorgänge im öffentlichen und 85 % im halböffentlichen/privaten Raum stattfinden werden, im Jahr 2025 rund 185 T kWh/Jahr und in 2030 ca. 400 T kWh/Jahr Strom durch öfftl. Ladesäulen bereitgestellt werden müssten. Für den privaten/ halböffentlichen Bereich müssten im Jahr 2025 rund 1 Mio. kWh/Jahr in 2030 ca. 2,3 Mio. kWh/Jahr Strom bereitgestellt werden. Folgt die Entwicklung der E-Fahrzeuge einer exponentiellen Kurve oder das Ziele von 10 Mio. E-Fahrzeugen wird erreicht schreitet die Entwicklung des Strombedarfs ab 2025 schneller voran und die benötigte Strommenge erhöht sich entsprechend.

Tabelle 9: Strombedarfsentwicklung in Breisach unter der Annahme steigender E-Fahrzeugzahlen.

2019: ca. 62,5 Mio. kWh 2030: ca. 72 Mio. kWh	Bundesziel 7 Mio. E-Fahrzeuge	Bundesziel 10 Mio. E-Fahrzeuge	Exponentiel- les Wachstum
Anzahl E-Fahrzeuge 2030	1.358	1.940	3.392
Gesamtstrombedarf 2030	2,7 Mio. kWh	3,85 Mio. kWh	6,75 Mio. kWh
Gesamtstromverbrauch 2030	Ca. 3,35 %	Ca. 5,36 %	Ca. 9,37 %

⁹ Je nach Fahrzeugmodell können Werte von unter 10 kWh aber auch deutlich über 20 kWh/ 100 km erreicht werden.

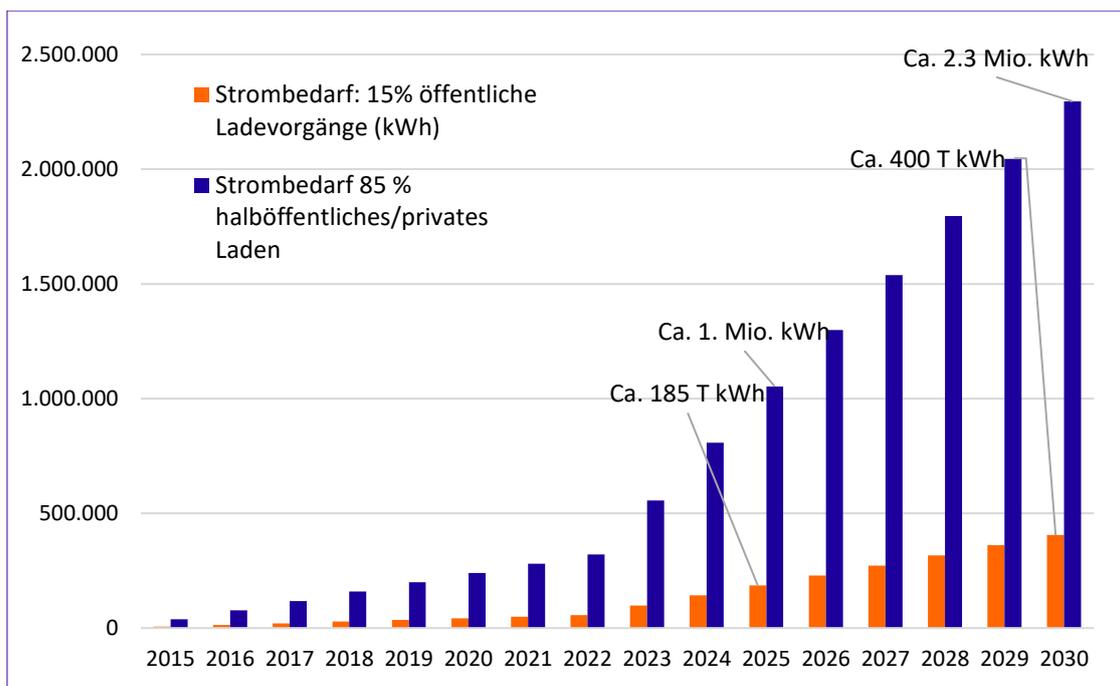


Abbildung 34: Strombedarfsentwicklung (kWh) auf Basis der prognostizierten E-Fahrzeuge mit Ziel von 7 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030. Eigene Darstellung.

Mit Änderung des WEMoG zum 1. Dezember 2020 und der Förderung privater LIS ab dem 24.11.2020 über KfW 440 ist damit zu rechnen, dass es in den nächsten Jahren zu einem deutlichen Anstieg privater LIS kommen wird. Demzufolge bleibt der Ausbau der öfftl. LIS, aufgrund der Nutzakzeptanz, Reichweitenangst, fehlende private Lademöglichkeiten etc. zwar zwingend erforderlich, aber je mehr halböffentliche/privat Lademöglichkeiten geschaffen werden können, desto weniger muss in öfftl. LIS investiert werden. Daher ist es erforderlich, vor allem den Ausbau privater LIS kommunalseitig zu fördern und zu unterstützen. Dadurch kann wertvolle Fläche im öfftl. Raum anderweitig genutzt und hohe Kosten für die Infrastruktur auf kommunaler und/ oder Stadtwerksseite vermieden werden.

Tägliche Frequentierung von Ladesäulen und Anzahl von Ladevorgängen

In den führenden deutschen Städten, im Hinblick auf die Anzahl der Ladepunkte, wie Hamburg, Berlin, München und Stuttgart nimmt auch die Anzahl der Ladevorgänge und der geladenen Kilowattstunden an öffentlichen LS deutlich zu. Dennoch wird an vielen LS nicht mehr als ein Ladevorgang pro Tag registriert. So auch bei den durch die badenova betriebenen LS im Raum Freiburg. Hier wird im Durchschnitt ca. ein Ladevorgang pro Tag verzeichnet (teils 3-4 LV/Tag). Die Zahl steigt am Wochenende und in der Vorweihnachtszeit stark an. Ebenfalls ist die Gesamtlademenge in kWh im Vergleich zum Jahr 2019 schon im Oktober 2020 um 100 % gestiegen gewesen. Ebenfalls stieg die Dauer der Ladevorgänge um fast 1 h an, was zum einen mit längeren Aufenthalten der Nutzergruppen zu erklären ist, zum anderen auch für größere Batteriekapazitäten spricht, denn die Lademenge hat ebenfalls pro Ladevorgang stark zugenommen. Insgesamt ist eine deutliche Dynamik bei den Ladevorgängen zu verzeichnen.

Eine Auswertung der zwei LS in Breisach, am Münsterplatz und am Heinrich-Ulmann-Platz, hat ergeben, dass seit dem 1. Januar 2019 - Dezember 2020 im Durchschnitt ca. ein Ladevorgang pro Tag stattfindet (763 Ladevorgänge am Münsterplatz und 715 am

Heinrich-Ulmann-Platz). Insgesamt wurden an beiden LS insgesamt je ca. 9.500 kWhs geladen. Dies entspricht einem Durchschnitt von etwa 13 kWh pro Ladevorgang. Etwas verfälscht wird das Ergebnis der Auswertung für die LS am Münsterplatz, da hier auch der Renault ZOE der Stadt geladen wird und sich somit an einem Ladepunkt ein „Dauernutzer“ befindet und die Anzahl der Ladevorgänge/Lademengen nach „oben treibt“. Die Auswertung ergibt aber dennoch und trotz der Corona-Krise in 2020 einen klaren Trend zu mehr Ladevorgängen über die Zeitachse hinweg.

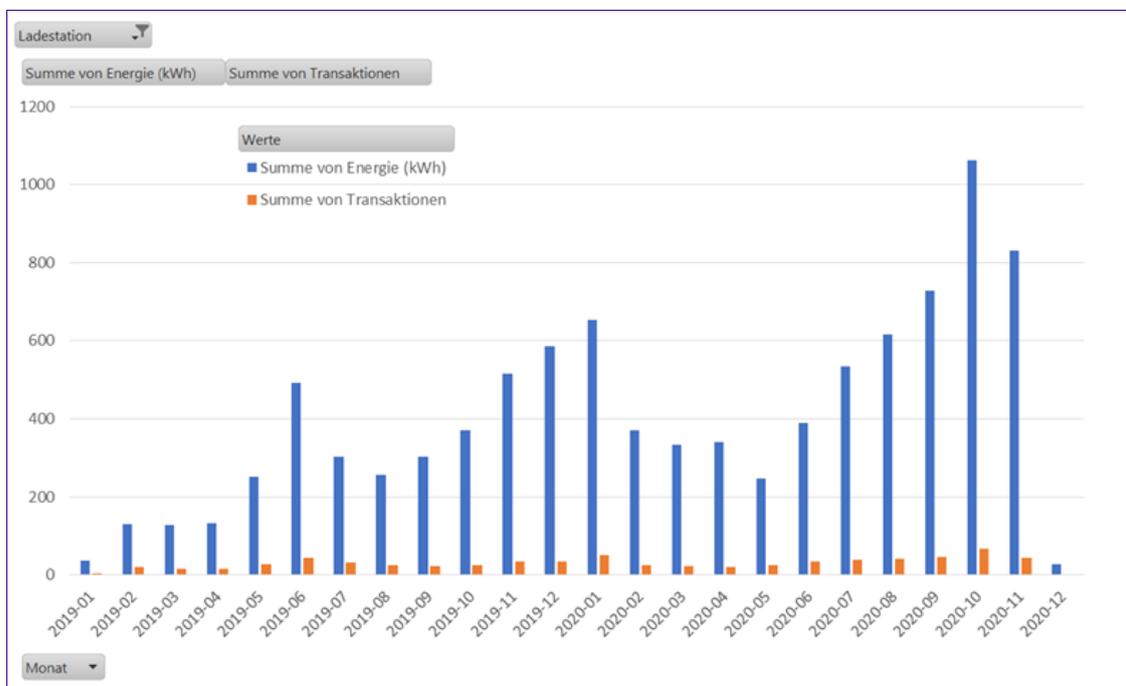


Abbildung 35: Entwicklung Ladevorgänge Heinrich-Ulmann-Platz. Quelle: Stadt Breisach.

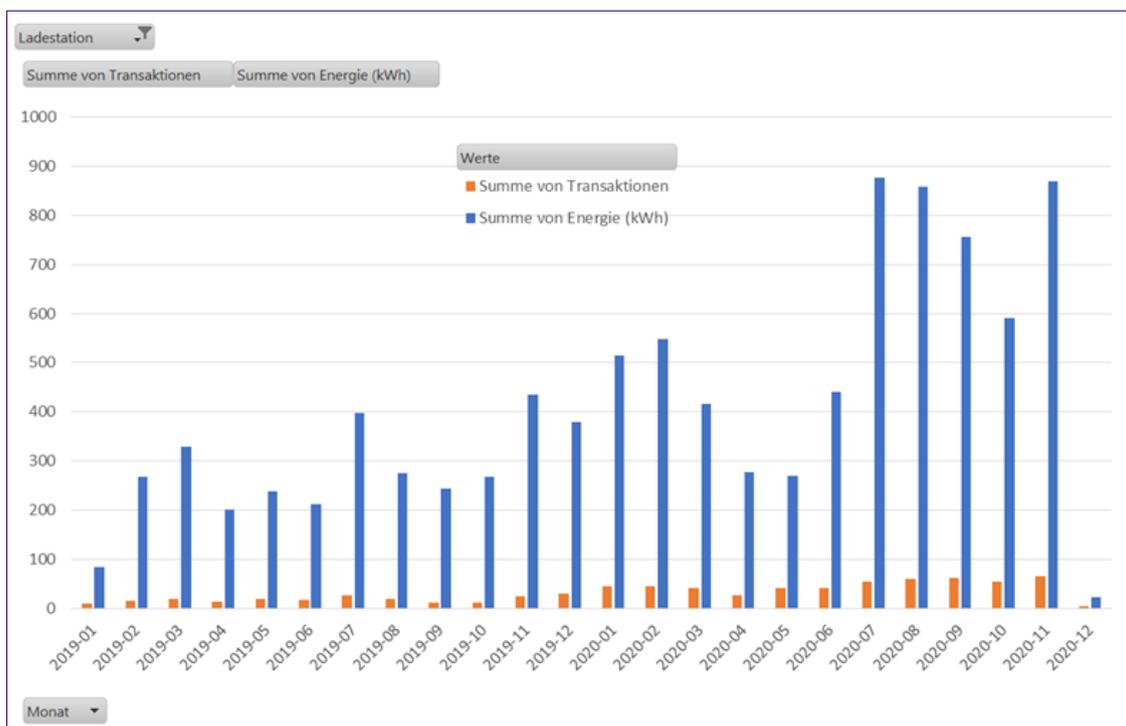


Abbildung 36: Entwicklung Ladevorgänge Münsterplatz 1. Quelle: Stadt Breisach.

Entwicklung der Ladezeiten

Durchaus möglich ist, dass die durchschnittlichen Ladezeiten an öfftl. Ladesäulen annähernd gleich bleiben oder sich sogar verkürzen werden, sofern E-Fahrzeuge künftig mit höheren Ladeleistungen geladen werden können. D.h. je mehr Ladevorgänge/Tag an einer öfftl. Ladesäule stattfinden, desto mehr Kilowattstunden könnten pro Tag geladen werden. Demgegenüber steht jedoch die zunehmende Reichweite von E-Fahrzeugen. Demnach muss ein E-Fahrzeug mit größerer Batteriekapazität zukünftig seltener geladen werden, weshalb die Anzahl der Ladevorgänge sinken könnte und die Ladedauer zunehmen würde. Die zukünftige Anzahl an Ladevorgängen sowie die geladenen Kilowattstunden an einer Ladesäule können (neben dem Ausbau/Anzahl privater/halböffentlicher LIS) somit unterschiedlichen Einfluss auf die Anzahl der zukünftig benötigten öfftl. LIS haben.

Um abzuschätzen, wie hoch der Bedarf an öffentlichen LS sein könnte, wurden drei unterschiedliche Szenarien berechnet, welche eine unterschiedliche Frequentierung und Anzahl an geladenen Kilowattstunden an einer Ladesäule widerspiegeln. Grundlage für die Berechnung sind die prognostizierten E-Fahrzeugzahlen aus 5.1. Um den zukünftigen öffentlichen Strombedarf der prognostizierten E-Fahrzeuge in 2030 decken zu können, werden **nach Szenario 1: 40, nach Szenario 2: 20 und nach Szenario 3: 11 öffentliche Ladesäulen mit je zwei Ladepunkten benötigt** (vgl. Abbildung 37).

Szenario 1 spiegelt das „Henne-Ei-Problem“ der E-Mobilität wider. Trotz geringer Anzahl an E-Fahrzeugen und geladenen kWh werden zur Deckung des Strombedarfs von E-Fahrzeugen mehr Ladesäulen benötigt, da angenommen wird, dass die Frequentierung/Auslastung der LS gering ist und sich die Ladevorgänge räumlich verteilen werden. In Szenario 2 und 3 wird deutlich erkennbar, dass je höher die Auslastung einer LS, desto weniger öffentliche LS zukünftig benötigt werden. Somit ist ein bedarfsorientierter und rationaler Ausbau von öffentlicher LIS äußerst wichtig. Zudem kann die Anzahl der öffentlich benötigten Ladesäulen durch den Ausbau privater und halböffentlicher LIS verringert werden, da sich die Ladevorgänge gegenseitig bedingen.

Szenario 1: Geringe Auslastung der Ladesäule

- Die Ladesäule wird täglich von zwei E-Fahrzeugen angefahren
- An einer Ladesäule mit 2 x 22 kW finden 2 Ladevorgänge/Tag statt
- Der Strombezug liegt bei 2 x 20 kWh (40 kWh). Jährlich werden insgesamt ca. 14.600 kWh geladen, bei 365 Tagen und 40 kWh/Tag

Szenario 2: Mittlere Auslastung der Ladesäule

- Die Ladesäule wird täglich von vier E-Fahrzeugen angefahren
- An einer Ladesäule mit 2 x 22 kW finden 4 Ladevorgänge/Tag statt
- Der Strombezug wird mit 4 x 20 kWh (80 kWh) beziffert. Jährlich werden insgesamt ca. 29.200 kWh geladen, bei 365 Tagen und 80 kWh/ Tag

Szenario 3: Hohe Auslastung der Ladesäule

- Die Ladesäule wird täglich von vier E-Fahrzeugen angefahren. 50 % der E-Fahrzeuge haben einen höheren Ladebedarf
- An einer Ladesäule mit 2 x 22 kW finden 6 Ladevorgänge/Tag statt
- Der Strombezug wird mit 3 x 20 kWh und 3 x 30 kWh (150 kWh) beziffert, aufgrund längerer Ladezeiten und steigenden Batteriekapazitäten

- Jährlich werden ca. 54.750 kWh geladen, bei 365 Tagen und 150 kWh/ Tag

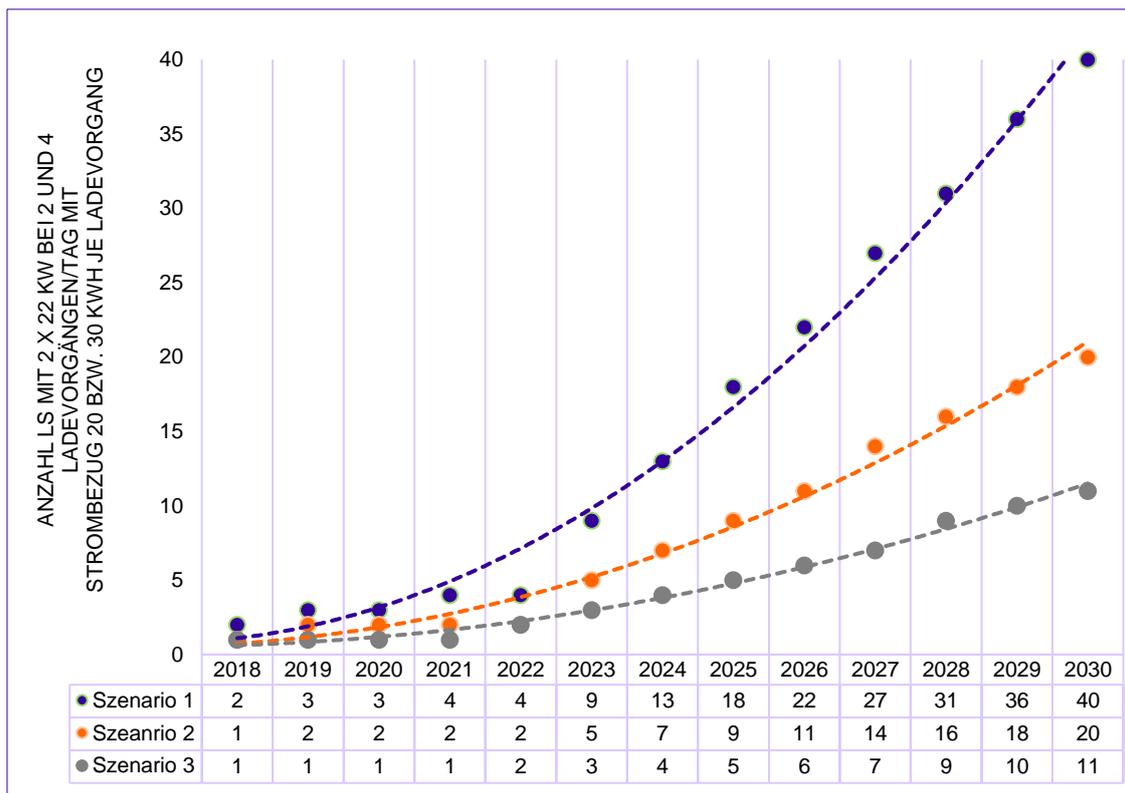


Abbildung 37: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen um den prognostizierten Strombedarf der E-Fahrzeuge im öfftl. Raum in 2030 zu decken. EIGENE DARSTELLUNG.

Derzeit haben die Ladesäulen in Breisach sowie einige von der badenova AG & Co. KG betriebenen Ladesäulen in Freiburg i. Br. eine Auslastung von ca. einem Ladevorgang/Tag. D.h. pro Ladesäule lädt ein Fahrzeug am Tag. In Freiburg verzeichnet badenova an den besten Standorten bereits eine Frequentierung von 3-4 Ladevorgängen pro Ladesäule und Tag. Durch die steigenden E-Fahrzeugzahlen, den Grenzverkehr und Tourismus sowie die Abschwächung der Auswirkungen der Corona-Krise werden zukünftig auch die LS in Breisach besser ausgelastet sein. Aufgrund dessen wird die Anzahl der Ladevorgänge steigen und es werden mehr Kilowattstunden geladen. Somit sollte es das Ziel sein, möglichst gut frequentierte LS zu installieren. Denn aktuell gilt, je mehr LS den Strombedarf der E-Fahrzeuge decken, desto weniger Kilowattstunden fließen über eine Ladesäule und desto schwieriger ist es, LS wirtschaftlich zu betreiben. Ziel muss es sein, durch sinnvoll ausgewählte Standorte den Strombedarf der E-Fahrzeuge bereitzustellen und eine möglichst hohe Auslastung der LS zu erzielen. Um eine Ladesäule wirtschaftlich betreiben zu können sind jährlich ca. 15.000 - 20.000 kWh Ladestrom notwendig (ca. 3-4 Ladevorgänge mit ca. 20 kWh Strombezug pro Ladevorgang bei 365 Tagen). Dies ist jedoch ebenfalls abhängig von Installations-, Wartungs- und Betriebskosten sowie Hardwareauswahl, dem Ladetarif etc., vgl. hierzu 5.3.3.

LS sollten zum einen vorerst in Gebieten errichtet werden, in denen Bürger_innen nur bedingt die Möglichkeit haben private LS auf eigenen Stellplätzen/ Garagen zu errichten und zum anderen an Standorten, wo eine hohe Frequentierung und Auslastung, aufgrund von Dienstleistungsclustern, Points of Interests etc. zu erwarten ist. Ebenfalls bietet es sich eine Kombi-Nutzung mit bspw. E-Car-Sharing anzudenken, um die Auslastung der

LS durch einen Dauernutzer zu erhöhen. Diesbezüglich wurde in Breisach bei der Installation der LS am Heinrich-Ulmann-Platz richtig gehandelt und die LS ist dem Bedarf entsprechend sehr gut positioniert worden.

5.3.2 Standortanalyse für öffentliche Ladeinfrastruktur

Es erfolgte eine systematische Untersuchung nach möglichen öffentlichen Ladesäulenstandorten. Für die Analyse von potenziellen Standorten für öffentliche LIS sind neben verkehrsinfrastrukturellen Gegebenheiten sogenannte *Points of Interests (POIs)* von besonderer Bedeutung. Hierzu zählen vor allem Agglomerationen von Standorten wie bspw. Dienstleistungscluster (Versorgungseinrichtungen des täglichen Bedarfs), Gewerbe- und Industriebetriebe, Freizeit- und Tourismuseinrichtungen, sowie medizinische und kulturelle Einrichtungen. Aber auch Parkplatz-/Flächenverfügbarkeit, bauliche Überplanungen, infrastrukturelle Gegebenheiten, Verweildauer und Erreichbarkeit, bauliche Restriktionen, Netzkompatibilität (-verträglichkeit), Entfernung potenzieller Standort zur Netzleitung etc. sind zentrale Standortfaktoren. Diese Standorte wurden in Abstimmung mit der Stadt und der bnNETZE GmbH u.a. hinsichtlich der „Handhabe der Stadt“, Parkplatzverfügbarkeit/ Eigentumsverhältnisse und insbesondere der Netzzugänglichkeit überprüft. Die Standorte sind entsprechend Tabelle 10 dargestellt und nachfolgend näher beschrieben. Aus datenschutzrechtlichen Gründen muss auf eine Darstellung und Beschreibung der Netzinfrastruktur am jeweiligen Standort verzichtet werden.

Im Zuge der Standorterschließung ist es wichtig weitere Optionen/ Synergien wie die Kombination mit E-Car-Sharing anzustreben. Dadurch kann die Frequentierung der Ladesäule erhöht und ein zusätzliches nachhaltiges Mobilitätsangebot geschaffen werden.

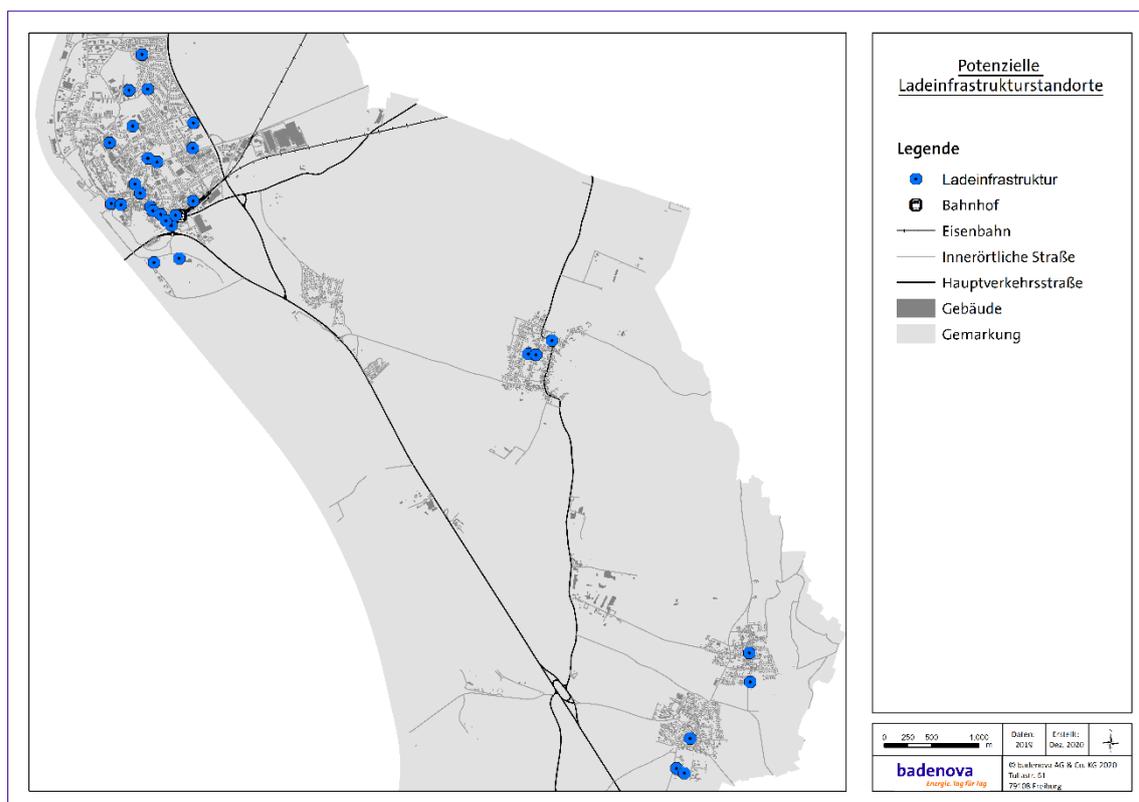


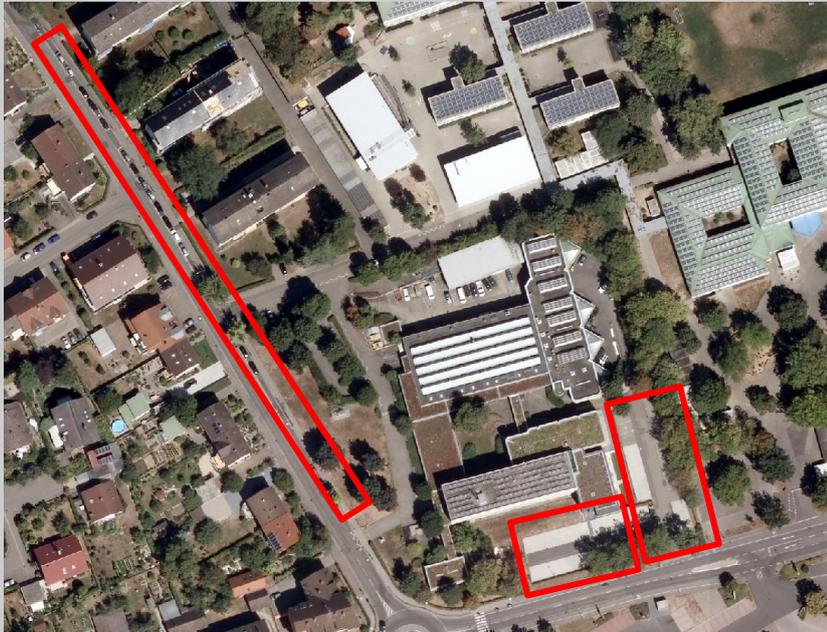
Abbildung 38: Potenzielle Standorte für öfftl. LIS. Eigene Darstellung nach AKLIS 2019 Breisach.

Tabelle 10: Potenzielle Ladesäulenstandorte

Nr.	Ortsteil	Lokation
1	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0338, 7.5791	<p>Kupfertorplatz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation einer öfftl. Ladesäule mit 2 x 22 kW in Q1 2021. Erfolgreiche Förderantragsstellung durch die badenova im Rahmen des Förderprogramms Charge@BW. • Planung: Ein Ladepunkt öffentlich zugänglich + ein Ladepunkt für E-Car-Sharing vorhalten. Kooperation mit dem Breisacher Car-Sharing-Verein/ Stadtmobil Südbaden. Verlagerung Car-Sharing Fahrzeug Leopold-schanze an Kupfertorplatz • Erweiterung des Standortes im Zuge des Markthochlaufes andenken • Ggf. Erweiterung durch E-Lastenfahrrad und Lademöglichkeiten für E-Fahrräder • Gute Netzanschlussmöglichkeiten im gesamten Park-platz Bereich vorhanden  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

2	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0299, 7.5831	Gutgeselltorplatz/Parkplatz Kupfertorstraße <ul style="list-style-type: none">• Installation einer öffentl. Ladesäule• Anschluss an Zuleitung vom Kabelverteiler ggf. möglich oder direkt vom Kabelverteiler• Ggf. Kooperation mit E-Car-Sharing Erschließung  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
3	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0276, 7.5853	Parkplatz Stuckgasse <ul style="list-style-type: none">• Installation einer öffentl. Ladesäule• Anschluss an Leitung im westlichen Parkplatzbereich, vor Gaststätte Zum Neutor  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

4	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0270, 7.5866	Neutorplatz (Möglichkeiten entlang der kompletten Straße) <ul style="list-style-type: none">• Installation einer öffentl. Ladesäule• Anschluss an Leitungen entlang dem gesamten Neutorplatz möglich  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
5	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0289, 7.5838	Richard-Müller-Straße <ul style="list-style-type: none">• Netzanschlussmöglichkeiten entlang der kompletten Straße gegeben• Lösung 1: Installation einer öfftl. Ladesäule im Zuge des Markhochlaufs• Lösung 2: Kooperation mit Vermögensberatung Oberkirch zur Installation einer öfftl. und halböffentlichen LIS. Vor-Ort-Termin mit Vermögensberatung, badenova und Absprache mit der Stadt/KSM hat stattgefunden.  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

6	Breisach Koordinaten: 48.0355, 7.597	Breisgaustraße/ Areal Julius-Leber-Schule <ul style="list-style-type: none">• Installation einer Ladesäule im Zuge des Markthochlaufes und Lademöglichkeiten für Lehrkräfte• Gute Netzanschlussmöglichkeiten, Kabelverlauf auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Breisagastraße• Kombination mit E-Car-Sharing Erschließung  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
7	Breisach Koordinaten: 48.0332, 7.5909	Hugo-Höfler-Schule/ Gewerbeschule <ul style="list-style-type: none">• Installation einer öfftl. Ladesäule• Gute Netzanschlussmöglichkeiten, jedoch ab Trafostation; Genau Prüfung Anschlüsse bei Umsetzung• Umsetzungsempfehlung: Parkplatz Zum Kaiserstuhl, Querparklösung oder Grüngärtenweg, Längsparklösung  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

<p>8</p>	<p>Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0392, 7.5817</p>	<p>Europaplatz, Jobcenter, Internat Gewerbeschule</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gute Netzanschlussmöglichkeiten auf allen eingezeichneten Parkflächen • Installation einer öfftl. Ladesäule • Halböffentliches Laden mit niederskaliertes Leistung für Mitarbeiter_innen zzgl. öffentliches Laden für Besucher  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
<p>9</p>	<p>Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0353, 7.5825</p>	<p>VHS/ Kommunales Kino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gute Netzanschlussmöglichkeiten auf dem Parkplatz • Installation einer öfftl. Ladesäule  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

10	Breisach-Stadt Koordinaten 48.0319, 7.5861	Neuer Weg/ Friedhof, angrenzend Helios-Klinik <ul style="list-style-type: none">• Gute Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatzbereich Neuer Weg und Friedhofallee• Kombination mit E-Car-Sharing Erschließung  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
11	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0277, 7.5809	Theo-Bachmannplatz: Parkplatz Grüntor-/Rheinuferstraße <ul style="list-style-type: none">• Gute Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatzbereich• Erschließung aufgrund der Nähe zur Bestandsladesäule Heinrich-Ulmann-Platz ggf. nicht sinnvoll (Erweiterung Heinrich-Ulmann-Platz im Zuge des Markthochlaufs)  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

12

Breisach-
Stadt

Koordinaten:

48.0282,
7.5911**Bahnhof Breisach**

- Keine Netzanschlussmöglichkeiten im unmittelbaren Bereich des Parkplatzes (Straßenquerung notwendig). Perspektivisch niedrige Ladeleistungen für Pendler andenken, 2 – 4 x 3,7 kW je Ladepunkt
- Ggf. Erschließung der Längsparker mit niederskaliertes Ladeleistung, da am Bahnhof lange Standzeiten vorherrschen und hohe Ladeleistungen nicht sinnvoll sind
- Ggf. Kombination mit E-Car-Sharing bei Substitution des konventionellen Fahrzeugs. Erschließung des Car-Sharing-Standorts netztechnisch gut möglich, Längsparklösung.
- Ggf. Absprache mit Volksbank Markgräflerland eG zur Standortverlagerung auf Parkplatz der Volksbank



Quelle: Luftbild Stadt Breisach

<p>13</p> <p>Breisach-Stadt</p> <p>Koordinaten: 48.0389, 7.5846</p>	<p>Kaiserstuhlstraße Car-Sharing-Parkplatz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kombination mit E-Car-Sharing bei Substitution des konventionellen Fahrzeugs. • Erschließung des Car-Sharing-Standorts netztechnisch gut möglich, Längsparklösung  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
<p>14</p> <p>Breisach-Stadt</p> <p>Koordinaten: 48.0224, 7.5857</p>	<p>Rheinuferstraße</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzanschlussmöglichkeiten im unmittelbaren Bereich des Parkplatzes, Kabelverlauf entlang Rheinuferstraße • Erschließung als Querparklösung sehr gut möglich • Touristische Frequentierung/ Parkplatz Schiffsableger  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

<p>15</p>	<p>Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0256, 7.5878</p>	<p>Parkplatz Zur Rheinbrücke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzanschlussmöglichkeiten im nordwestlichen Parkplatzbereich • Leitungsverläufe entlang der Nordseite nach Süden der Ihringer-Land-Straße bis Querung zum Dänischen Bettenlager  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
<p>16</p>	<p>Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0422, 7.5835</p>	<p>Christmannsweg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querparklösung möglich, • Installtion öffttl. Ladesäule in Kombination mit E-CarSharing • Netzanschlussmöglichkeiten vorhanden  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

17	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0227, 7.5893	Waldstadion <ul style="list-style-type: none">• Netzanschlussmöglichkeiten vorhanden, ggf. über HA der Vereine, Prüfung der Restkapazität notwendig• Halböffentliche Ladelösung durch die Vereine zu priorisieren  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
18	Breisach-Stadt Koordinaten: 48.0281, 7.5798	Heinrich-Ulmann-Parkplatz: Erweiterung <ul style="list-style-type: none">• Erweiterung der Bestandsladesäule im Zuge des Markthochlaufs und Ergänzung ggf. mit E-Bike-Ladestation  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>

19

Gündlingen

Koordinaten

48.0141,
7.6395**Malteserhalle**

- Gute Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatzbereich
- Installation einer öfftl. Ladesäule
- Ergänzung mit E-Car-Sharing perspektivisch möglich



Quelle: Luftbild Stadt Breisach

Ortsverwaltung Gündlingen

- Keine Netzanschlussmöglichkeiten
- Verlagerung Standort in Ihringerstraße, gute Anschlussmöglichkeiten als Längsparklösung (und perspektivische Kombination mit E-Car-Sharing)

48.0155,
7.6422

Quelle: Luftbild Stadt Breisach

20

Nieder-
rimsingen
Koordina-
ten:

47.9860,
7.6709

Ortsverwaltung Niederrimsingen

- Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatz nicht gegeben
- Anschluss über HA der Ortsverwaltung prüfen
- Kombination mit E-Car-Sharing andenken



Quelle: Luftbild Stadt Breisach

Munzinger Weg/ ASV Niederrimsingen

- Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatz gegeben
- Querparklösung

47.9832,
7.6711



Quelle: Luftbild Stadt Breisach

21 Oberrimsingen

Koordinaten:

47.9777,
7.6628**Ortsverwaltung Oberrimsingen**

- Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatzbereich
- Längsparkerschließung



Quelle: Luftbild Stadt Breisach

Am Sportplatz

- Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatzbereich gegeben
- Absprache zwischen badenova und Menner Tiefbau zur Installation von halböffentl. LS erfolgt.
- Perspektivisch Kooperation mit Sportverein und Stadt sowie ansässiger Gewerbe sinnvoll
- Erschließung Grünstreifen ggf. möglich

47.9748,
7.6611

Quelle: Luftbild Stadt Breisach

(Ultra-) Schnellladestation/ Ladehub

Aufgrund der direkten Lage der Stadt Breisach an der B31, dem Grenzverkehr über die D 415 nach Frankreich sowie dem Kaiserstuhl sind auch (Ultra-) Schnellladelösungen in Betracht zu ziehen. Aufgrund der für Hardware und Netzanschluss hohen Investitionssummen wird die Realisierung solcher Projekte/ Standorte jedoch meist durch wirtschaftlich tätige Unternehmen, große Energieversorgungsunternehmen oder Kooperationen mit Kommunen und nur selten durch die Kommunen alleine vorgenommen.

Das technologische Ziel eines solchen Projektes sind Aufbau, Integration und Betrieb eines innovativen Ladesystems, mit besonders hohen Ladeleistungen und netzdienlichen Systemkomponenten. Basierend darauf sollte als weiteres Ziel die Akzeptanz- und Bewusstseinsbildung für die E-Mobilität durch die Schaffung eines Nutzererlebnisses erreicht und damit den Nutzern die Vorbehalte und Hemmnisse genommen werden. Beide Aspekte sollten dem übergeordneten Ziel dienen, dem Nutzer den Einstieg in die E-Mobilität zu erleichtern und damit den Brückenschlag zwischen einer neuen Ladetechnik und dem Kundenerlebnis zu bilden. Mit der idealen verkehrstechnischen Anbindung und der bereits vorhandenen Infrastruktur, kann so ein Projekt Leuchtturmcharakter besitzen und so die Energiewende im Mobilitätssektor intensiv unterstützen.

Im Untersuchungsgebiet konnten drei Standorte in direkter räumlicher Nähe identifiziert werden, welche aufgrund der verkehrstechnischen Lage/Anbindung, des hohen Verkehrsaufkommens der B317/ D415 und insbesondere der Netzanschlussverfügbarkeit für hohe Ladeleistungen ggf. gut für einen möglichen (Ultra-) Schnellladehub geeignet wären. Dennoch bedarf es einer eingehenden Netzprüfung. Bei der Lage der Standorte ist jedoch zu berücksichtigen, dass es aufgrund der im Masterplan LIS definierten Ausbauregelungen für LIS der Bundesregierung zu einer Versorgungsaufgabe bei Tankstellen kommen wird. Ebenfalls installieren viele Lebensmittelhandelsketten wie LIDL, ALDI, EDEKA etc. für Ihre Kunden Ladeinfrastruktur mit Ladeleistung von bis zu 50 kW auf ihren Parkplätzen. Die Lage der drei Standorte grenzt direkt an diese Gewerbe an, sodass ein Austausch über etwaiger Vorhaben im Vorfeld sinnvoll ist.

Tabelle 11: Potenzielle Standorte für Schnellladeinfrastruktur.

	<ul style="list-style-type: none"> • Nahe Rheinbrücke/ Deutsch-Französische Grenze • Gute verkehrstechnische Infrastruktur • Unmittelbare Ab-/ Auffahrt B317/ D415 • Verpflegungsmöglichkeiten • Einkaufsmöglichkeiten • Innenstadtnähe • Netztechnische Erschließung mit 50 kW nach erster Prüfung möglich <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
---	---

Ein Anbieter schlüsselfertiger Schnellladeparks ist bspw. die Enercharge GmbH, die über ihre Tochterfirma Green-Power-Mobility GmbH solche auch selbst finanziert und betreibt. Ein weiterer Anbieter ist bspw. die Allego GmbH, die bei günstigen Bedingungen unter Anwendung von EU-Fördergeldern Ladeparks selbst finanziert und betreibt.

Parallel kann so eine Schnellladestation mit AC-Ladetechnik für Elektroroller und Elektrofahräder ausgerüstet werden. Damit könnte eine Schnellladestation an ein und demselben Ort die komplette aktuell verfügbare Ladetechnik für Elektroroller mit 3,7 kW bis zum E-Truck oder E-Bus mit 350 kW Ladeleistung bieten.

Die bisherigen Ladestellen fokussieren sich meist auf eine Nutzergruppe und sind für diese optimiert. Für die ersten Ausbauwellen an LIS ist dies ausreichend und die Betreiber konnten sich so möglichst gezielt und wirtschaftlich positionieren. Wenn ein Ladeinfrastrukturausbau den Nutzern einen möglichst einfachen Einstieg in die E-Mobilität gewährleisten soll, braucht es ein Umdenken, welches neben den gesellschaftlichen Mehrwerten auch Mut für finanzielle Risiken berücksichtigt. Ein Schnellladehub ist in der Lage, zukünftig alle derzeit vorhandenen und zukünftigen Nutzergruppen im Bereich E-Mobilität in der Region mit regenerativ erzeugtem Fahrstrom zu versorgen.

Ein Schnellladepark bietet für Kurz-/ Langstreckenpendler, Bewohner_innen, Mobilitätsdienstleistern, dem Durchfahrtsverkehr auf der B31/ D415 eine einfache und schnell zugängliche Lademöglichkeit. Mit der idealen Lage ermöglicht er zudem die Reichweitsicherheit. Es wird davon ausgegangen, dass damit die Anschaffung eines Elektroautos erleichtert und der Schnellladepark einen positiven Einfluss auf die Zunahme von E-Fahrzeuge nehmen wird. Um den Umweltvorteil voll auszuschöpfen, soll für den Fahrstrom nur Strom aus erneuerbaren Energieanlagen zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise soll ein Schnellladepark eine positive Auswirkung auf die Lokalemissionen nehmen aber auch gesamtbilanziell zu einer CO₂-Reduktion im Verkehrssektor führen.

5.3.2.1 Abstimmung mit dem Netzbetreiber

Von besonderer Wichtigkeit sind die Involvierung und die über den gesamten Projektzeitraum andauernde Abstimmung mit dem Netzbetreiber bnNETZE GmbH. Dieser kennt die räumliche und örtliche Situation der Stromversorgung am besten und kann hier erheblichen Mehrwert leisten. Zentrale Aspekte, die im Rahmen des Konzepts Berücksichtigung finden sind u.a. Verbesserung der Netzanbindung, Reduzierung des Installationsaufwandes, Lastberechnungen, Lage, Positionierung und Verläufe von Trafostationen/ Leitungsinfrastrukturen im Bestand und zukünftigen Neubaugebieten.

Die Stromnetze der im Rahmen des vorliegenden E-Mobilitätskonzepts betrachteten Stadt Breisach werden von der bnNETZE GmbH unterhalten.

Tabelle 12: Ansprechpartner Netzbetreiber

bnNETZE GmbH Standort Freiburg im Breisgau Tullastraße 61 79108 Freiburg Telefon: 0800 2 21 26 21	
---	--

Bei der Installation von LIS zur Betankung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen sind die Technische Anschlussbedingungen (TAB) des jeweiligen Netzbetreibers zu beachten. In der Regel lehnt sich diese eng an die TAB des Verbands der Elektrizitätswirtschaft – VDEW – e.V. an. Detailliertere Informationen können unter: <https://bnnetze.de/netzkunden/e-mobilitaet/> abgerufen werden.

Im Zuge der Prüfung der potenziellen Standorte für öffentliche LS hat der Netzbetreiber die Stromverfügbarkeit für die Anbindung an das Stromnetz überprüft und ermittelt. Aus Sicht des Netzbetreibers ist der Aufbau von LS an den beschriebenen Standorten größtenteils problemlos möglich. Bei der Netzanfrage wurde davon ausgegangen pro Standort eine LS mit zwei Ladepunkten, die jeweils bis zu 22 kW Leistung (max. 44 kW) bereitstellen können, zu installieren. Werden höhere Ladeleistungen in Betracht gezogen, muss eine erneute Prüfung der vorhandenen Restkapazität erfolgen. Im Rahmen der Konzepterstellung wurde auf eine Konkretisierung der LS (Modell und Hersteller) verzichtet, da die jeweilige Hardwareauswahl im Ermessen der Stadt und ggf. des Betreibers liegt. Auf dem Markt ist eine Vielzahl von LS unterschiedlicher Modelle und unterschiedlicher Herstellern (Wallbe, Compleo, MENNEKES, ABL, etc.) verfügbar. Je nach Anforderungen, Lieferverfügbarkeiten sowie aus wirtschaftlichen oder ästhetischen Gründen können auch verschiedene Modelle zum Einsatz kommen.

Abhängig vom Installationsort und der Installationsart einer LS muss auf einen gravierenden Unterschied zwischen den Modellen geachtet werden. Dieser bezieht sich auf die Anschlussmöglichkeit der LS an das Stromnetz. Man kann zwischen LS mit und ohne Hausanschlusskasten inklusive Stromzähler unterscheiden. Die meisten Hersteller bieten beide Arten von LS (mit oder ohne integrierten HAK) an. Ladesäulen mit integriertem HAK ermöglichen den Verzicht auf eine separate Hausanschlusssäule (inkl. Stromzähler), aus der die Ladestation mit Strom versorgt wird. Somit sind die Kosten für die Ladesäule in der Regel etwas höher, werden aber durch die günstigeren Netzanschlusskosten (Verzicht auf Hausanschlusssäule) kompensiert.

Zusammenfassend ist die Installation einer LS im öffentlichen Raum immer eine Einzelfallentscheidung. Bei der Planung müssen sowohl die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt als auch enge Abstimmungen mit dem Stromnetzbetreiber und dem Grundstückseigentümer erfolgen. Eine Ladesäule mit 2 x 22 kW kann i.d.R. „immer“ installiert werden (Ausnahmen sind natürlich möglich). Netztechnisch stellt dies in den meisten Fällen kein Problem dar. Die Herausforderung liegt jedoch darin, die Kosten möglichst gering zu halten. Ist bspw. eine Aufdimensionierung des Netzanschlusses, der Leitungen oder einer langer Kabelweg zur Ladesäule erforderlich, kann von einer Installation abgesehen, da die hohen Erschließungskosten eine mögliche Wirtschaftlichkeit der Ladesäule unmöglich machen. Netzanschlusskosten (netto) für eine Ladesäule inkl. HAK und zwei Drehstromzähler mit 2 x 22 kW Anschlussleistung bei der bnNETZE GmbH:

- Netzanschluss mit Tiefbau: 1.200,00 €
- Netzanschluss ohne Tiefbau: 1.050,00 €
- Laufmeter Kabel mit Tiefbau: 75,00 €
- Laufmeter Kabel ohne Tiefbau: 5,00 €
- BKZ Strom 3 x 63 A (bei 44KW): 360,00 €
- Zusätzliche Kosten durch Tiefbauer: Je nach Aufwand, Oberflächenbeschaffenheit, Pflasterung etc.

Bei der Installation von LS bzw. Wallboxen auf privaten Grundstücken die bereits über einen Stromanschluss verfügen, muss die Ladestation in der Regel an den bestehenden HAK angeschlossen werden. Da aus sicherheitsrelevanten Gründen in vielen Netzgebieten die Installation von maximal einem HAK pro Flurstück erlaubt ist, kann aktuell noch nicht einfach ein zweiter HAK installiert werden.

Je nach gewünschter Leistung der LS ist eine Erweiterung des Hausanschlusses notwendig, was zu zusätzlichen Kosten führen kann. Des Weiteren ist bei der Installation einer Wallbox hinter einem Standard-Hausanschluss auf die im Netzgebiet vorgeschriebenen Leistungswerte für melde- und zustimmungspflichtige Anlagen zu achten.

Bei der bnNETZE GmbH gelten folgende Bestimmungen und der vorherigen Beurteilung und Zustimmung des Netzbetreibers. Für den Anschluss von Ladeeinrichtungen für E-Fahrzeuge sind die Hinweise zu den TABs zu beachten. Weitere Informationen unter <https://bnnetze.de/netzkunden/e-mobilitaet/>

Der Anschluss von Ladeeinrichtungen für E-Fahrzeuge mit einer installierten Leistung bis 12 kVA ist anmeldepflichtig und größer 12 kVA genehmigungspflichtig:

- Der Anschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeugen ist grundsätzlich anmeldepflichtig. Bei Ladeeinrichtungen größer 12 kVA ist der Anschluss anmelde- und zustimmungspflichtig.
- Die Anmeldepflicht gilt unabhängig, ob sich die Ladeeinrichtung im privaten oder öffentlichen Bereich befindet.
- Die Antragspflicht besteht auch für die Erweiterung von bestehenden elektrischen Anlagen.
- Die Inbetriebnahme der E-Ladestation ist durch den ausführenden Elektrofachbetrieb anzuzeigen.

Bei der Planung von Ladeeinrichtungen ist das Netzanschlussmanagement einzubinden und der Anschluss der Ladeeinrichtung mittels des Anmeldeformulars zum Netzanschluss zu beantragen. Alle wichtigen Formulare und Datenblätter zum Thema E-Mobilität sowie zusätzliche Informationen zu den technischen Bedingungen finden Sie auf der Homepage der bnNETZE GmbH.

5.3.2.2 Priorisierte öfftl. Ladesäulenstandorte

Nach eingehender Prüfung und Abstimmung sind die in Tabelle 13 gelisteten öfftl. Ladesäulenstandorte als primär in einer ersten Umsetzungsphase zu betrachten. Der grau hinterlegte Standort wurde während der Konzepterstellung in Q1/ 2021 bereits erschlossen. Aufgrund der Dynamik, der technischen Fortschritte und des Markthochlaufes der E-Mobilität muss stets eine Neubewertung der vorhandenen LIS erfolgen und überprüft werden, ob diese für den aktuellen E-Fahrzeugbestand noch ausreichend ist. Mit der Änderung des WEG/ Mietrechts sowie der Förderung von privater LIS wird ein deutlicher Anstieg privater Lademöglichkeiten erwartet. Ebenfalls steigt die Anzahl halböffentlicher Lademöglichkeiten für Mitarbeiter bei Unternehmen. Je mehr und desto schneller die private und halböffentliche LIS ausgebaut wird, desto weniger öfftl. Ladesäulen werden zukünftig benötigt werden. Die Angabe eines Bauhorizonts bzw. die zeitliche Angabe wann wie viele Ladesäulen mit welcher Ladeleistung installiert werden sollen, ist nur bedingt sinnvoll. Rechtliche Rahmenbedingungen, Förderprogramme, technische Entwicklungen bei der Hardware und Ladeleistung sowie der Fahrzeugtechnik haben einen immensen Einfluss auf die Verteilung und Gestaltung der gesamten LIS. Ebenfalls wird die Frage sein, ob Ladesäulen mit 2 x 22 kW in einigen Jahren noch zeitgemäß sind oder durch höhere Leistungen im öfftl. Raum abgelöst werden. Somit muss stets eine aktuelle Bewertung vorgenommen und entsprechend der Nachfrage gehandelt werden. Zentral ist ebenfalls die Überprüfung möglicher Synergieeffekte, wie bspw. die Kombination mit E-Car-Sharing. Ebenfalls sollte stets überprüft werden, ob im Zuge des Markthochlaufs

eine Erweiterung von Bestandsladesäulen welche eine gute Auslastung erfahren zu erweitern, bspw. am Heinrich-Ulmann-Platz.

Tabelle 13: Priorisierte Standortliste für öfftl. LIS in Breisach

Ort	Standort	Bemerkung
Breisach-Stadt	Kupfertorplatz	In Umsetzung, Kombination mit E-Car-Sharing
Breisach-Stadt	Gutgeselltorplatz/ Parkplatz Kupfertorstraße	Innenstadt Nähe, Wohnbebauung
Breisach-Stadt	Neutorplatz/ Parkplatz zur Rheinbrücke	Innenstadt Nähe, Wohnbebauung
Breisach-Stadt	Rheinuferstraße	Rhein Nähe, Ausgangspunkt Tourismus
Breisach-Stadt	Neuer Weg/ Friedhofallee	Helios-Kliniken, Friedhof, Wohnbebauung
Breisach-Stadt	Grüngärtenweg/ St. Louis-Straße/ Breisgaustraße	Starke Wohnbebauung

5.3.3 Betrieb und Wirtschaftlichkeit

Für den öffentlichen Betrieb von LIS mit Abrechnungssystem ist die Nutzung eines Back-End Systems notwendig. Mit diesem sind sowohl die Ladevorgänge zu überwachen, als auch die Abrechnung der Ladevorgänge durchzuführen. Der Betrieb verursacht je nach Anbieter laufende Kosten zum Betrieb des Systems sowie der Abrechnung der Ladevorgänge oder es wird ein Anteil je Ladevorgang fällig.

Folgende Abrechnungsmöglichkeiten stehen i.d.R. zur Verfügung:

- **Ohne Abrechnung:** Kostenfreies Laden, keine Kosten für Back-End System und Abrechnung. Für wenig frequentierte Standorte interessant oder nicht eichrechtskonforme Ladesäulen. Aktuell ist dies bspw. bei der Ladesäule am Parkplatz in der Freiburgerstraße der Fall.
- **Mengenbasierte Abrechnung:** kWh-genaue Abrechnung, z.B. 35 Cent pro geladene kWh, fair und transparent
- **Startgebühr und mengenbasierte Abrechnung**
- **Parkgebühr über separate Parkuhr und mengenbasierte Abrechnung**

Nach dem Mess- und Eichgesetz (MessEG) sind ab März 2019 die pauschalen und zeitbasierten Abrechnungsmodelle unzulässig:

- Pauschale Abrechnung: Preis pro Ladevorgang, unabhängig von Lademenge und Ladezeit
- Zeitbasierte Abrechnung: Preis pro Zeiteinheit bezogen auf Ladezeit oder Standzeit. Abrechnung so lange das Fahrzeug „eingesteckt“ ist, auch wenn bereits vollgeladen.

Die Varianten bieten in der Einzelanwendung jeweils Vor- und Nachteile. Deshalb sind die Varianten je nach Hersteller und Back-End Lösung variabel kombinierbar. So finden sich für jeden Anwendungsbereich passende Abrechnungsmodelle. Zu beachten ist, dass

einige Anbieter die Möglichkeit bieten, die Preise je Ladesäule individuell zu gestalten, andere ermöglichen nur einen einheitlichen Preis an allen betriebenen Ladesäulen.

Back-End-Betreiber bzw. Abrechnungsdienstleister gibt es mittlerweile sehr viele, weshalb hier nur beispielhaft einige aufgelistet werden:

- chargecloud
- Ladenetz.de
- Be.Energised
- Wallbe-Cloud (Plugsurfing)

Diese haben unterschiedliche Geschäftsmodelle. Während einige Grundpreise aufrufen, d.h. auch Kosten fällig werden, wenn an den Ladesäulen nicht geladen wird (z.B. Chargecloud, Ladenetz.de, Be.Energised), gibt es auch Anbieter mit Provisionsmodell, welche für die Abrechnung lediglich pro Ladevorgang einen Prozentsatz für sich einbehalten.

Da es nach wie vor keine „grenzübergreifenden“ Standards bzgl. Autorisierung und Bezahlung von Ladevorgängen an Ladesäulen gibt, wird geraten, sich an ein System anzubinden, welches in der Region vorwiegend genutzt wird.

Ein wirtschaftlicher Betrieb ist aktuell nur an sehr hoch frequentierten Standorten annähernd möglich. Auf Grund der geringen Anzahl an Ladevorgängen ist der Betrieb der Ladesäule mit Back-End System oft teurer als die gegenüberstehenden Einnahmen. Dies wird sich jedoch mit dem Markthochlauf der E-Mobilität und der zunehmenden Frequentierung bzw. steigenden Anzahl geladener kWhs an Ladesäulen ändern. Dennoch ist es durchaus verständlich, wenn wirtschaftlich tätige Unternehmen und Energieversorger mit dem Ausbau der LIS zögern, vor allem in dem Wissen aktuell noch keine Rendite erzielen zu können.

Wichtig ist in jedem Fall die Sondierung möglicher Fördermittel zur Errichtung einer Ladesäule. Sowohl vom Land BW als auch vom Bund gibt es regelmäßige Förderprogramme. Die entsprechenden Fristen sind im Falle einer Förderung einzuhalten. Ebenfalls zu berücksichtigen sind die Anforderungen an die Ladesäulenverordnung (vgl. Kapitel 2.3.2.2). Des Weiteren ist an jedem Standort zu untersuchen, in wie weit eine Bevorrechtigung für E-Fahrzeuge im Sinne des EmoG umsetzbar ist. Die Kennzeichnung der Parkflächen sowie die Beschilderungen sollten prinzipiell nach den Vorgaben des EmoG bzw. der Ladesäulenverordnung durchgeführt werden.

Für den Betrieb und die Abrechnung von Ladevorgängen an einer Ladesäule ist i.d.R. ein Back-End System notwendig, welches vom Ladesäulenbetreiber bereitgestellt und betrieben werden muss. Aufgrund der nach wie vor inhomogenen und nicht flächendeckend vereinheitlichten Back-End Systeme, wird empfohlen, ein einheitliches System zu nutzen.

Bei der Auswahl eines Standorts und der Installation von LIS sollte prinzipiell die Erweiterbarkeit des Standorts mit in die Planungen einbezogen werden. Speziell bei langen Leitungswegen sollte ausreichend für zukünftige Erweiterungen dimensioniert werden. Ein kontinuierliches Monitoring der Auslastung und abgesetzten Strommenge am Ladesäulenstandort dient der Bewertung einer potenziellen Erweiterung.

Für alle Standorte gelten folgende Handlungsschritte als Orientierung und Empfehlung für die Umsetzung. Vgl. nachfolgende Tabelle 14 und Abbildung 39 & Abbildung 40.

Tabelle 14: Handlungsschritte für die Errichtung einer Ladesäule.

Handlungsschritte		Zeitplan							
		Jahr 1				Jahr 2			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung einer Koordinationsstelle/ Beauftragter	■							
2	Interne Abstimmung, Akteurssondierung, Prüfung von Kooperationsmöglichkeiten	■							
3	Konzeptionierung und Standortdefinition inkl. Netzanschlussmöglichkeiten	■							
4	Fördermittelakquise (bei Förderantragsstellung ist ggf. mit einer Verschiebung des Zeitplans von 3-6 Monaten zu rechnen)		■						
5	Detailplanung des Ladesäulenstandorts, einholen finaler Angebote, Definition Projektzeitraum, Hardware und Backend-Entscheidung		■	■					
6	Ggf. Ausschreibung des Bauvorhabens			■					
7	Nach Beauftragung: Bautechnische Umsetzung & Inbetriebnahme				■				
8	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit, Werbewirksame Maßnahmen	■	■	■	■	■	■		
9	Auswertung und zukünftige Abschätzung der Frequentierung					■	■	■	■

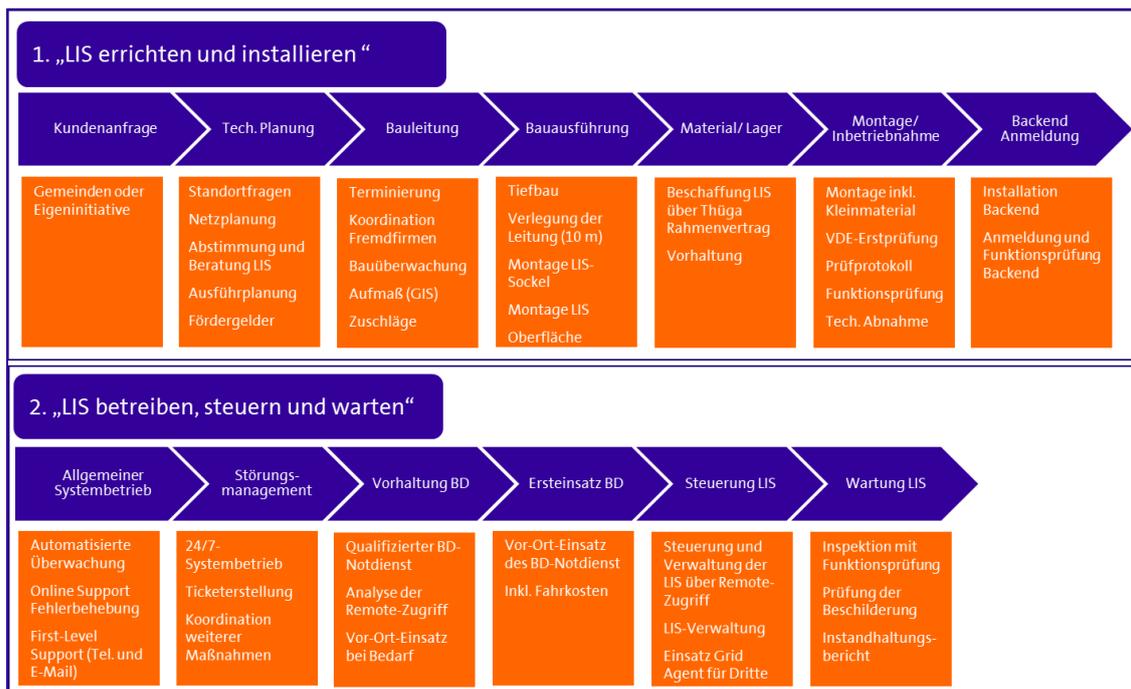


Abbildung 39: Beispielhafter Ablauf für einen Projektplan zur Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur.

Projektplan Ladesäulen		Dezember																																																												
Nr.	13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 01. 02. 03. 04. 05. 06. 07. 08. 09. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.																																																													
	KW 46							KW 47							KW 48							KW 49							KW 50							KW 51							KW 52 (Weihnachtsferien)																			
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So													
Organisation & Projektmanagement																																																														
Tiefbauer																																																														
Genehmigungsbehörde																																																														
Elektroinstallateur																																																														
Folierer																																																														
Netzbetreiber																																																														
Eigentümer																																																														
Betreiber Back-End																																																														
Beauftragter für Wartung & Instandhaltung																																																														

Abbildung 40: Beispielhafter Projektumsetzungsplan zur Errichtung von öffentlicher LIS.

6. Unterstützung beim Aufbau privater/ halböffentlicher Ladeinfrastruktur

Mindestens 85 % der zukünftigen Ladevorgänge werden im privaten (zu Hause, Stellplätze, Garagen, Tiefgaragen etc.) und halböffentlichen (Arbeitgeber, Firmenparkplätze etc.) Bereich stattfinden. Lange Standzeiten über Nacht (8 - 12 h) und beim Arbeitgeber von $\geq 6 - 8$ Stunden führen zu einem hohen Bedarf von LIS mit niedriger Ladeleistung im Bereich von $\pm 3,7$ kW.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl an E-Fahrzeugen in Bereichen mit hoher Stellplatz-/Garagen- und Tiefgaragendichte stärker ansteigen wird, als in Bereichen mit geringerer Dichte (vgl. 5.2). Dies könnte einen ersten Hinweis über die zukünftige räumliche Verteilung der LIS im privaten Bereich geben. In der ersten Phase werden sich somit vornehmlich Bürger_innen mit eigenem oder ggf. fest zugewiesenem Stell-, Garagen- oder Tiefgaragenplatz eine eigene LIS installieren können. Auch aufgrund der Novellierung des WEMoG im Dezember 2020.

Soll der Umstieg auf E-Fahrzeuge vor Ort vorangetrieben werden, so gilt es in erster Linie Bürger_innen und Gewerbebetriebe zur Anschaffung von E-Fahrzeugen zu bewegen und diese zu unterstützen. Der kommunale Einfluss auf Gewerbebetriebe ist im Hinblick auf E-Mobilität jedoch äußerst gering. Hier kann die Kommune lediglich Aufklärung betreiben, Informationsveranstaltungen anbieten und den Gewerbebetrieben entsprechende Ansprechpartner bei der Kommune, des lokalen Energieversorgers und des Netzbetreibers definieren. Für Privatpersonen ist neben den Anschaffungskosten für ein E-Fahrzeug auch die Investition in privat nutzbare LIS ein großes Hemmnis. Die zusätzlichen Kosten schrecken viele Privatpersonen ab in entsprechende LIS zu investieren. Daher ist es sinnvoll durch finanzielle Anreize diese Hemmschwelle zu senken, indem ein Unterstützungsangebot seitens der Kommune und des lokalen Energieversorgers erfolgt. Hier kann ein Schulterschluss erfolgen, welcher eine größere Signalwirkung an die Bürgerschaft hätte. Es wird empfohlen für die nächsten Jahre ein jährliches Volumen zur Förderung von privater LIS festzulegen. Wird das Volumen nicht vollständig ausgeschöpft, sollte die Differenz dem Folgejahr beigemessen werden.

Ab 2021 kann die Auferlegung eines städtischen Förderprogramms für private LIS sinnvoll sein. Eine Finanzierung könnte zu Teilen aus den jährlichen Konzessionsabgaben der badenova an die Stadt erfolgen. Ähnlich dem badenova Innovationsfonds, welcher durch 3 % der jährlichen Unternehmensrendite nachhaltige Projekte in der Region fördert. Als Richtwert könnte ein jährliches Volumen von 5.000 - 10.000 € definiert werden. Pro Antragsteller könnte ein Zuschuss in Höhe von 100 - 250 € erfolgen. Höhere Zuschüsse könnten für Personen gewährt werden, welche Strom aus der eigenen PV-Anlage zur Betankung des E-Fahrzeuges nutzen.

An dieser Stelle muss jedoch darauf verwiesen werden, dass es seit dem 24. Nov. 2020 eine bundesweite Förderung privater LIS (Private Eigentümer, Wohnungseigentümmergeinschaften, Mieter, Vermieter) in Höhe eines Zuschuss von 900 € pro Ladepunkt gibt. Die Abwicklung wird über die KfW (440) erfolgen, vgl. hierzu 2.3.3.2. Gefördert werden u.a.:

- Ladestation mit min. 11 kW
- 100 % erneuerbarer Strom

- Energiemanagementsystem/ Lademanagementsystem zur Steuerung von Ladestationen
- Elektrischer Anschluss (Netzanschluss)
- Notwendige Elektroinstallationsarbeiten (zum Beispiel Erdarbeiten)

Vor diesem Hintergrund muss differenziert betrachtet werden, ob es einer weiteren Förderung durch die Stadt bedarf. Es ist zu erwarten, dass je höher die Förderung privater LIS ausfällt, desto geringer die Hemmschwelle für dessen Einbau. Ebenfalls wird durch den Ausbau der privaten LIS bedingt, dass weniger öffentliche LIS benötigt wird und dadurch hohe Kosten für den lokalen Netzbetreiber für einen flächendeckenden entstehen. Daher sollten sämtliche kommunalen Möglichkeiten ausgeschöpft werden um den Ausbau privater LIS zu unterstützen. Grundsätzlich können die für diese Maßnahme vorgesehenen finanziellen Mittel auch bspw. In den Ausbau der öfftl. LIS investiert werden.

6.1 Wallboxförderung

Als Impuls für den Umstieg auf ein E-Fahrzeug kann von der Stadt Breisach ein Förderprogramm für die Bezuschussung von privaten Ladestationen initiiert werden. Folgende Rahmenbedingungen sollten im Vorfeld geklärt werden:

- > **Förderprogramm-Namensgebung:**
 - Förderung privater Ladeinfrastruktur
- > **Ist eine Kopplung mit bisherigen Förderungen möglich bzw. gewünscht?**
 - Eine Kopplung sollte immer möglich sein, bspw. mit KfW 440
- > **Wer ist antragsberechtigt?**
 - Privatpersonen, ggf. auch Vermieter und Eigentümergemeinschaften. Hier ist zu diskutieren, ob bei größeren Vermietungen und Eigentümergemeinschaften eine Deckelung erfolgen.
- > **Wie hoch soll die Förderung sein?**
 - Es sollte ein Zuschuss in Höhe von bspw. 100 € - 200 € erfolgen. Im ersten Jahr kann die Förderung höher ausfallen als in den Folgejahren. Bspw. Jahr 1: 200 €, Jahr 2: 150 €, Jahr 3: 100 €
- > **Fördertopf-Deckelung:**
 - Je nach Finanzierung anteilig der Konzessionsabgaben der badenova im Bereich einer jährlichen Fördersumme von 5.000 - 10.000 € (entspricht jährlich ca. max. 25 - 50 Wallboxen)
- > **Was soll genau gefördert werden?**
 - Herstellerunabhängige Förderung der Hardware sinnvoll aber ggf. Restriktion zur Steuerbarkeit o.ä.
- > **Welche Unterlagen werden bei Antragsstellung, welche zum Nachweis benötigt?**
 - Es wird empfohlen eine möglichst unbürokratische Abwicklung der Förderung durchzuführen.
- > **Definition der Förderbedingungen**
 - Nutzung mit Strom aus EE erforderlich
 - Eigenstromnutzung aus PV-Anlage --> ggf. erhöhte Förderung

Eine Vorlage für beispielhafte Förderrichtlinien und ein Antragsformular findet sich nachfolgend in Tabelle 15 und Tabelle 16.

Tabelle 15: Bsp. Richtlinien der Stadt zur Förderung von Ladestationen für E-Fahrzeuge

<p>1. Zuwendungszweck</p> <p>Die Stadt Breisach fördert durch die Gewährung eines Zuschusses Investitionen in Ladestationen für E-Fahrzeuge.</p>
<p>2. Rechtsgrundlagen</p> <p>Diese Richtlinie regelt die Bezuschussung von Investitionen für die o.g. Anlagen im Rahmen der bereitgestellten Haushaltsmittel als freiwillige Leistung. Ein Rechtsanspruch darauf besteht nicht. Gewährte Zuschüsse können zurückgefordert werden, wenn diese für andere Zwecke als diejenigen, für welche sie bewilligt wurden, verwendet werden und wenn die geförderte Anlage innerhalb eines Zeitraums von weniger als fünf Jahren demontiert oder zweckentfremdet wird.</p>
<p>3. Förderberechtigung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natürliche und juristische Personen des privaten Rechts sowie kirchliche und gemeinnützige Organisationen und Vereine. - Die geförderten Objekte müssen auf der Gemarkung der Stadt Breisach liegen. - Gefördert wird jeweils nur eine Anlage pro Grundstück bzw. Wohneinheit - Innerhalb von fünf Jahren nach Antragsbewilligung kann auf demselben Grundstück bzw. der selben Wohneinheit kein weiterer Antrag gestellt werden - Es dürfen gleichzeitig auch Zuschüsse aus anderen Förderprogrammen in Anspruch genommen werden. Die Gesamtförderung darf das Gesamtinvestitionsvolumen der Maßnahme jedoch nicht übersteigen.
<p>4. Zuwendungsfähige Projekte</p> <p>Gefördert wird die Investition von Wandladestationen/Wallboxen zur Ladung von E-Fahrzeuge (reiner Hardwarepreis). Die Installation ist nicht Bestandteil der Förderung. Die maximale Ladeleistung der geförderten Ladestation beträgt in Summe 22 kW.</p>
<p>5. Höhe der Förderung</p> <p>Der Zuschuss wird wie folgt gewährt: Bspw. 100 - 200 € der reinen Hardwarekosten</p>
<p>6. Antragsstellung und Bewilligungsverfahren</p> <p>Förderanträge werden bei der Stadtverwaltung Breisach (Ansprechpartner definieren) schriftlich gestellt. Alternativ kann der Antrag per E-Mail übermittelt werden. Der Antrag muss vor Beginn der Maßnahme formlos bspw. per Brief/ E-Mail angekündigt werden.</p> <p>Nach Umsetzung der Maßnahme sind folgende Unterlagen nachzureichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vollständig ausgefüllter Förderantrag (Siehe Anlage 1) - Rechnung der Ladestation - Ausführungsbestätigung der installierenden Firma <p>Die Bearbeitung und Vergabe der Zuschüsse erfolgt in Reihenfolge des Eingangs der vollständigen Antragsunterlagen. Fehlen bei Antragsstellung Unterlagen, die zur Beurteilung der Förderfähigkeit erforderlich sind, so ist der Zeitpunkt maßgebend, in welchem die fehlenden Unterlagen nachgereicht werden.</p> <p>Der Zuschuss wird nach Abschluss der Arbeiten und nach Vorlage der Schlussrechnung durch die Stadt Breisach ausbezahlt. Die Stadt Breisach ist berechtigt, die Ausführungen der Arbeiten vor Ort zu überprüfen.</p> <p>Zuschüsse werden nur gewährt, soweit die im Haushalt bereitgestellten Mittel ausreichen. Die Bewilligung erfolgt unter dem Vorbehalt des Widerrufs und ggf. der Zurückforderung des Zuschusses für den Fall, dass die Voraussetzungen dieser Richtlinie nicht gegeben sind.</p>
<p>7. Förderzeitraum</p> <p>Die Richtlinien gelten ab dem 01.04.2021 bis auf weiteres und solange, wie die finanziellen Mittel von der Stadt in den jeweiligen Haushalt eingestellt werden.</p>

Tabelle 16: Beispielhaftes Antragsformular

Antrag zu Förderung von Ladestationen in der Stadt Breisach	
Name Antragsteller/in	
Straße, Wohnort	
Telefon, E-Mail	
IBAN, Kontoinhaber (falls Abweichend)	
Kreditinstitut	
Auf welchem Grundstück wird die Anlage installiert? (Abweichend zu Antragsteller?)	
Um was für eine Ladestation handelt es sich? (Hersteller, Modell, Ladeleistung, Kosten...)	
<p>Die Förderrichtlinie zur Förderung von Ladestationen für E-Fahrzeuge habe ich erhalten. Mir ist bekannt, dass die Zuschüsse im Rahmen der dafür bereitgestellten Haushaltsmittel als freiwillige Leistung von der Stadt zur Verfügung gestellt werden. Ein Rechtsanspruch besteht nicht. Mir ist auch bekannt, dass gewährte Zuschüsse zurück gefordert werden, wenn diese für andere Zwecke als diejenigen, für welche sie bewilligt wurden, verwendet werden oder wenn die geförderte Anlage innerhalb eines Zeitraumes von weniger als fünf Jahren demontiert oder zweckentfremdet wird. Ich versichere, dass die Gesamtförderung (inkl. anderer Förderungen) das Gesamtinvestitionsvolumen der Ladestation nicht übersteigt. Rechnung einschließlich einer Bestätigung der ausführenden Firma, wann die Anlage installiert wurde, liegt dem Antrag bei.</p>	
Unterschrift Antragsteller (Datum, Ort)	
Ausführende Firma	
Anschrift, Telefon, E-Mail	
<p>Hiermit wird bescheinigt, dass die oben genannte Anlage von mir/unsere Firma eingebaut und am genannten Datum installiert und in Betrieb genommen wurde.</p>	
Unterschrift der ausführenden Firma (Datum, Ort)	
Stadt	
Antrag eingegangen am	
Unterschrift	

6.2 Ladelösungen für Tiefgaragen und Stellplätze in Eigentümergemeinschaften

Die Ortsteile von Breisach zeichnen sich insb. durch eine kleinstrukturierte Bebauung mit vielen Einfamilien- und Doppelhäusern aus. Hier verfügen die Bewohner_innen meist über einen eigenen Stellplatz in unmittelbarer Nähe zum Wohnhaus. Tiefgaragen oder größere Parkplatzansammlungen sind nur wenige vorzufinden. In Breisach-Stadt ist die Bebauungsstruktur verstärkt durch Mehrfamilienhäuser gekennzeichnet und 27 der 29 TG befinden sich direkt in Breisach.

Mit der Novellierung des WEMoG zum 01.12.2020 haben Eigentümer und Mieter einen Anspruch auf die Errichtung einer LS auf eigene Kosten. Da die nicht abgestimmte Installation einzelner Wallboxen häufig den vorhandenen Hausanschluss blockieren kann, ist es sinnvoll eine erweiterbare LIS mit einer möglichst fairen Kostenverteilung für heutige und zukünftige E-Mobilisten aufzubauen. In den kommenden Jahren werden deshalb vor allem Wohnbaugesellschaften, Hausverwaltungen, Eigentümergemeinschaften und Vermieter vor der Herausforderungen stehen den neuen gesetzlichen Ansprüchen, Regelungen und Anforderungen gerecht zu werden. Denn mit zunehmender Anzahl an E-Fahrzeugen muss logischerweise damit gerechnet werden, dass mehr Stellplatznutzer Ihre Fahrzeuge laden wollen. Auf Grund der Großteils langen Standzeiten über Nacht, wird davon ausgegangen, das vorrangig LIS mit niedriger Ladeleistung im Bereich von 3 - 5 kW je Ladepunkt ausreichend ist. Im Hinblick auf die Förderung für private LIS seit dem 24.11.2020 (KfW 440) wird es darüber hinaus verstärkte Anfragen seitens der Mieter geben private LIS in Tiefgaragen, Garagen und an Stellplätzen zu installieren. Die Mindestanforderung des Förderprogramms an Wallboxen beträgt 11 kW. D.h. möchte eine Privatperson die Förderung in Anspruch nehmen, muss die Wallbox mindestens 11 kW Ladeleistung erbringen können, darf aber zur optimalen Verwendung der vorhandenen Hausanschlussleistung über ein Lademanagement heruntergeregelt werden. Denn würden alle Stellplätze mit 11 kW erschlossen werden, läge man bei einer kaum zu stemmenden Leistungsvorhaltung. Hierfür wären zum einen ggf. größere Leitungsquerschnitte und zusätzliche Trafostationen notwendig und zum anderen benötigt nicht jeder Stellplatznutzer min. 11 kW Ladeleistung. Eine Reduzierung und Steuerung der Leistung, gerade bei größeren Parkplatzansammlungen, sind zwingend notwendig und auch sinnvoll. Insbesondere in Tiefgaragen und bei größeren Stellplatzansammlungen kann eine technische und netzseitige Vorprüfung sinnvoll sein.

Bspw. sollten bei größeren Stellplatzansammlungen oder Garagenzeilen im Freien, sofern ein entsprechendes Stromkabel entlang der Stellplätze verlegt ist, mehrere Zähleranschlussäulen für die einzelnen Wallboxabgänge zu den Stellplätzen installiert werden. So kann nicht nur die Leistung besser verteilt, sondern auch lange Kabelwege vermieden werden. Wenn die Wallboxen von den Stellplatzinhabern selbst genutzt werden sollen, genügt es nicht-abrechnungsfähige, einfache Wallboxen zu installieren. Soll aber der Stellplatz mit der LIS gemeinsam oder fremd-genutzt und der Ladestrom auf den jeweiligen Fahrzeugnutzer in Rechnung gestellt werden, sollten abrechnungsfähige Wallboxen installiert werden. Technisch betrachtet können so Stellplatzansammlungen und Garagenzeilen mit geringen Ladeleistungen erschlossen werden. Eine hohe Leistungsvorhaltung oder teure Investitionen in die Netzinfrastruktur vermieden werden.

Ein Konzept zur gemeinschaftlichen Investition innerhalb von Eigentümergemeinschaften wird einschließlich der technischen Konzeption und Umsetzung von verschiedenen

Dienstleistern (wie bspw. der badenova AG & Co. KG oder Zander Group) angeboten. Da sich die einzelnen Situationen technisch und in der juristischen Organisation sowie den Bedürfnissen der Stellplatznutzer meistens unterscheiden, ist es sinnvoll bei E-Mobilitätsanfragen die jeweilige Situation im Detail ggf. durch einen Dienstleister in Form eines Standortkonzeptes untersuchen zu lassen.

Um Wohnbaugesellschaften und Hausverwaltungen einen ersten Überblick über die rechtliche und technische Umsetzung von Ladelösungen, bspw. in Tiefgaragen, zu geben wurden diese am 30.11.2020 zu einem Webinar mit dem Thema „Ladelösungen für die Wohnungswirtschaft“ eingeladen.



Abbildung 41: Webinar „Ladelösungen für die Wohnungswirtschaft“.

Bsp.: Finanzierung der LIS innerhalb einer Eigentümergemeinschaft:

Bei der Finanzierung von LIS durch die Stellplatznutzer innerhalb einer Eigentümergemeinschaft muss davon ausgegangen werden, dass alle Stellplatznutzer den Anspruch auf eine kostengünstige, einfache und allzeit verfügbare Lademöglichkeit für das eigene E-Fahrzeug haben. Zur fairen Verteilung der Kosten für die Erschließung, Basisinstallation (Unterverteilung mit Absicherung) und Vorverkabelung zum Stellplatz sollte der Investitionsanteil der heutigen E-Mobilisten so hoch sein, wie der Anteil der zukünftigen E-Mobilisten. In einer gemeinschaftlichen Investition sollten die Kosten für die Basisinstallation und Vorverkabelung gemeinsam getragen werden. Nach deren Installation kann jeder zukünftige Stellplatznutzer auf eigene Kosten eine Wallbox anschließen. In der Praxis findet man häufig eine Situation vor, in der die ersten 1-3 Stellplatznutzer kostengünstig auf eigene Kosten sich eine Wallbox installieren ließen. Allerdings hat der 4. Stellplatznutzer meist nicht mehr genügend Hausanschlussleistung um zu ähnlich niedrigen Kosten seine Wallbox installieren zu können. Diese Situation lässt sich nur vermeiden, in dem von Beginn an gemeinschaftlich die Basisinstallation und Vorverkabelung finanziert und gleichzeitig festgelegt wird, dass nur lastmanagementfähige Wallboxen installiert werden dürfen. Auf diese Weise kann innerhalb der Eigentümergemeinschaft eine faire Kosten- und Ladeleistungsverteilung erreicht werden, die zukünftig auch erweiterbar ist. In einer Organisation innerhalb einer Eigentümergemeinschaft ist hierzu eine einfache Mehrheit

gemäß WEMoG ab 01.12.2020 notwendig. Wird diese einfache Mehrheit nicht erreicht, kann die gemeinsame Investition vorerst innerhalb einer Interessengemeinschaft geschehen, in die sich zukünftige E-Mobilisten anteilig einkaufen bzw. bestehende E-Mobilisten auslösen. Somit sind im Zuge des Ausbaus der E-Mobilität in EG etc. umfängliche Absprachen und ein Konsens zur Vorgehensweise elementar, um hohe Kosten für zu vermeiden.

6.3 Ladelösungen an Straßenlaternen

Eine kostengünstige und zugleich praktische Lösung kann die Umrüstung einer Straßenlaterne zu einer LS bieten. Bspw. bietet das Berliner Startup ubitricity (<https://www.ubitricity.com/>) eine einfache Möglichkeit an, Straßenlaternen mit einer LIS auszustatten. So können vor allem Anwohner in Wohngebieten oder innerstädtischen Bereichen die keine Möglichkeit zur Installation einer privaten LIS haben (ohne eigenen Stellplatz oder Garage), sogenannte Laternenparker, problemlos laden. Hierfür müssten jedoch gewisse Grundvoraussetzungen gegeben sein: In Großstädten wie in Berlin sind die Straßenlaternen bspw. an einem Dauerstromnetz mit Kabelquerschnitten ähnlich dem für das Niederspannungsnetz (4 x 35 mm², 4 x 95 mm²,...) angeschlossen. Somit ist ein Masten-Austausch und ein Anschluss mit LIS möglich, da ausreichend Leistung zur Verfügung stehen würde. Erforderlich wäre ca. ein Investment von 2.500 € pro Mast und Nutzung vom bestehenden Beleuchtungsnetz.

In der Praxis gestaltet sich die Installation einer entsprechenden LIS an ein bestehendes Beleuchtungsstromnetz meist als äußerst schwierig und überwiegend nicht als möglich dar, zumindest im Bestand und zu einer akzeptablen Wirtschaftlichkeit. Denn, generell sind die Kabelquerschnitte der Straßenbeleuchtung deutlich kleiner als beim Niederspannungskabel. Im bnNETZE Gebiet finden sich Querschnitte von 4 x 10 mm² und teils nur 8 KW max. Leistung vor. Zudem liegt die Spannung nur nachts an, weshalb auch nur nachts geladen werden könnte. In den Sommermonaten würde sich zudem die Nachtzeit verkürzen und somit auch die Zeit zum Laden. Eine serielle Beladung von Elektroautos an Straßenlaternen stößt sehr schnell an physikalische Grenzen. Überdies sind Straßenlaternen häufig gruppenweise mit der Hauptleitung verbunden und nicht einzeln an das Stromnetz angeschlossen, was die Verrechnung des Ladestroms mit dem Strom der Beleuchtung erschwert. Die Abrechnung der Lademenge gegenüber dem E-Mobilisten könnte wie in 5.3.3 beschrieben umgesetzt werden. Deutlich aufwendiger ist allerdings die Verrechnung der Beleuchtungsstrommenge mit der Ladestrommenge gegenüber dem Betreiber des Beleuchtungsnetzes (sofern keine SMART-Kabel-Nutzung erfolgt, bei welcher der E-Mobilist seinen Ladetarif „to-go“ dabei hat). Diese Verrechnung müsste in die vollautomatisierte Verrechnung implementiert werden, was auf Grund der hohen Kosten (vmtl. > 50.000 €) nicht zielführend ist. Alternativ könnte die Verrechnung jährlich händisch umgesetzt werden, jedoch mit erhöhtem Personalaufwand. Zuführender wäre es den Ladestrom zu verschenken und über die Zählpunkte abzurechnen. Aufgrund der genannten Aspekte ist eine Integration von Laternenlademöglichkeiten nicht zu empfehlen bzw. nicht möglich und grundsätzlich nur für Großstädte mit immensem Parkdruck relevant.

Eine Installation im Bestandsnetz ist nur sinnvoll im Zuge von Sanierungen und dem Anschluss an das NS-Netz oder ggf. bei Neubaugebieterschließungen. Bei Neubaugebieten können die grundlegenden Bedingungen für Laternenladen geschaffen werden und

sollten bei Erschließungen berücksichtigt werden (vgl. 8). Die Sinnhaftigkeit dessen hängt jedoch vom städteplanerischen Entwurf, der Gebäudeplanung und Parkraumgestaltung ab.

Laternenlösungen im Neubaugebiet ggf. sinnvoll

- Kombination aus Mast/ Leuchte, modularer Aufbau → Nachrüstung von LIS möglich, Sensorik, Kamera etc.
- Bei Neubaugebieten wie der Vogesenstraße III: Vollständige TG-Erschließung und Laternenlösung ggf. nur für Besucher/Gäste und Zweitwagen sinnvoll
- Neubauerschließungen durch folgende Maßnahmen möglich:
 - Verlegung größerer Kabelquerschnitte
 - Straßenbeleuchtung alternierend auf drei Phasen anschließen und über Funk (LoRa-WAN, Powerline) ein- und ausschalten
 - Unterzählpunkte installieren
 - Separate Schaltung/Ansteuerung der Leuchten notwendig

Eine entsprechende Lösung bietet der Hersteller Schröder mit seinen multifunktionalen Stelen SHUFFLE. Hierbei handelt es sich um einen Beleuchtungsmast, der aus verschiedenen Modulen besteht und multifunktional belegt werden kann (z.B. E-Ladesäule, Kameraüberwachung, W-LAN). Die Elemente lassen sich nur anschließen, wenn ein Stromkabel auch vorhanden ist (je nach notwendiger Leistung). Weitere Informationen unter: <https://de.schreder.com/de/produkt/shuffle-smart-multifunktionale-stele>).

Multifunktionale Straßenlaterne am Marktplatz

Im Zuge der Marktplatzsanierung wurden von der bnNETZE GmbH zwei Schröder SHUFFLE Multifunktionsstelen installiert. Die Masten befinden sich an der Kreuzung Marienau/Spitalgasse und Kupfertorstraße /Richard-Müller-Str. Eine Untersuchung der Stelen hat ergeben, dass kein Anschluss einer Lademöglichkeit erfolgen kann. Eine vorhandene Ringleitung und die nicht bestehende Möglichkeit die Stelen direkt anzusteuern verhindern eine gegenwärtige Installation. Im Zuge von Neubaugebietserschließungen kann die Installation von multifunktionalen Stelen durchaus interessant sein (vgl. 8).

6.4 Ladelösungen in Gewerbegebieten

Grundsätzlich sind die Einflussmöglichkeiten der Stadt auf die Installation von LIS in Gewerbebetrieben sehr begrenzt und nur bedingt sinnvoll. Ebenfalls wissen Gewerbebetriebe meist bestens Bescheid, ob sich der Einsatz von E-Mobilität für das Unternehmen lohnt oder aufgrund des Anforderungsprofils der Fahrzeuge überhaupt realisieren lässt. Zudem suchen Unternehmen den direkten Kontakt zu Dienstleistern und gehen nicht den Weg über die städtischen Verwaltungen. In städtischer Hand liegt lediglich die Möglichkeit Informationsveranstaltungen und individuelle Beratungsangebote zu offerieren. Beide Möglichkeiten wurden im Rahmen der Erstellung des Elektromobilitätskonzeptes für alle Gewerbebetriebe in Breisach angeboten. Der Resonanz war insgesamt sehr gering.

Grundsätzlich wird in den Gewerbegebieten im Westen und Süden von Breisach-Stadt davon auszugehen sein, dass viele Unternehmen anfangs keine oder nur wenige LS zum Laden von eigenen Fuhrparkfahrzeugen und Mitarbeiterladeangeboten aufbauen werden. Firmen ohne ausreichend Stellplätze oder zu geringen Hausanschlusskapazitäten

könnten alternativ gemeinschaftlich finanzierte LS an vorhandenen öffentlichen Parkplätzen im Gewerbegebiet aufbauen. Als preiswerte Umsetzungslösung könnten auf solchen Parkplätzen einfache, eichrechtskonforme und abrechnungsfähige aufgeständerte Wallboxen mit einer neu zu errichtenden Zähleranschluss säule aufgestellt werden. Die Zähleranschluss säule stellt dabei den Hausanschlusskasten dar, an dem netzseitig die verfügbare Niederspannungsleistung zur Verfügung gestellt wird. An diese Zähleranschluss säule können anfangs Wallboxen für naheliegende Parkplätze angeschlossen werden. Das System wäre später erweiterbar. Die abrechnungsfähigen Wallboxen (bspw. Innogy oder TheNewMotion) sind an ein Bezahlssystem angebunden. Jeder E-Mobilist, unabhängig ob Fuhrparkfahrzeugnutzer und Privat-PKW Nutzer kann mit seiner Ladekarte dann an diesen Wallboxen laden. Auf Grund der meist längeren Standzeiten wird empfohlen Ladeleistungen von bspw. max. 3 x 11 kW vorzusehen. Bei einer späteren Erweiterung könnte die Leistung auf bspw. 55 kW begrenzt werden. Mit einem Lastmanagement könnte diese Leistung bspw. auf 5 x 11 kW oder 3 x 11 kW + 4 x 5.5 kW verteilt werden. Da bei einem solchen Konzept öffentliche Parkplätze im Gewerbegebiet genutzt werden müssten, müsste die Stadt Breisach dem zustimmen. Eine Bereitstellung der Parkflächen durch einen Gewerbetreibenden scheint eher unwahrscheinlich, hinzukommen rechtliche Schwierigkeiten bei Nutzung und Gestattung der Grundstücksfläche. Überdies sind gemeinschaftliche Investitionen im öffentlichen Raum durch Gewerbetreibende sehr unwahrscheinlich.

Die Kosten inkl. Installation und Tiefbau für eine Zähleranschluss säule und drei Wallboxen mit je 11 kW belaufen sich auf ca. 12.000 € und jährlich 60 €/ Jahr je Wallbox für das Bezahlungssystem. Der Ladepreis kann vom Investor festgelegt werden, sollte aber wenn möglich nicht über dem üblichen Haushaltsstrompreis von +/- 30 ct/kWh liegen. Als Investor und Betreiber könnte ein Gewerbeverein, eine Energiegenossenschaft oder eine Interessengemeinschaft als Zusammenschluss von mehreren Gewerbebetrieben bestehen. Im Gewerbegebiet befinden sich in den Hauptstraßen NS-Erdkabel, die in den meisten Fällen ausreichend leistungsstark sind, um dieses Konzept mit entsprechenden Parkplatzverhältnissen umsetzen zu können. Das Projekt sollte mit einer Netzanschlussanfrage begonnen werden, um die lokalen Leistungsverhältnisse des NS-Erdkabel und dessen Lage zu klären. Nach Prüfung konnten jedoch keine Parkflächen eruiert werden, welche sich als mögliche Standorte sinnvoll anbieten würden. Zusammenfassend ist von der Lösung eines gemeinschaftlichen Aufbaus von LIS durch Gewerbebetriebe abzusehen:

- Eigenständigkeit/ Eigeninteresse der Betriebe
- Nutzen für Betriebe gering
- Öfftl. Parkflächen müssten bereitgestellt werden
- Hoher Abstimmungsbedarf und Vertragsgestaltung
- Keine Wirtschaftlichkeit für Betreiber
- Investition von Gewerbebetrieben im öfftl. Raum
- Gegenseitige Abhängigkeit

Wichtig: Der Bund plant im ersten Quartal 2021 eine Förderung von halböffentl. LIS (Fuhrparkflotte und Mitarbeiterladen). Somit werden Gewerbebetriebe die Möglichkeit bekommen zum einen geförderte LIS für die Fuhrparkflotte als auch für das Mitarbeiterladen zu installieren. Eine gemeinschaftliche Finanzierung rückt dadurch noch in weitere Ferne, sodass davon abzuraten ist vergleichbare gemeinschaftliche Projekte anzustreben.

7. Umrüstung von Fahrzeugflotten auf E-Fahrzeuge

Bei der Umsetzung der Verkehrswende spielen gewerbliche und kommunale Fuhrpark-Flotten eine zentrale Rolle, wie die folgenden Zahlen beweisen: Gewerbliche Fahrzeuge haben im Jahr 2019 und 2020 ca. zwei Drittel der jährlichen Pkw-Neuzulassungen ausgemacht (KBA 2020c). Über viele Jahre hinweg waren gewerbliche Halter auch die prioritären Treiber bei den Neuzulassungen von E-Fahrzeugen. Erst seit Beginn 2019 sind mehr E-Fahrzeuge auf private Halter zugelassen (53 %) als auf gewerbliche (47 %) (WELT 2019). Dies ist vordergründig durch Kleinwagen bedingt wie den Renault ZOE oder den VW e-up.

Der Einsatz von E-Mobilität kann für Privatpersonen, Städte und Kommunen sowie Gewerbebetriebe gleichermaßen Vorteile bieten. Diese können durch Nutzung von E-Mobilität eine Vorbildfunktion für andere Betriebe und Bürger_innen einnehmen sowie den zunehmenden Ansprüchen an Nachhaltigkeit und Umweltschutz gerecht werden. Anfängliche Einschränkungen des Einsatzes von E-Fahrzeugen haben sich durch eine zunehmend steigende Fahrzeugauswahl für diverse Einsatzzwecke deutlich reduziert. E-Pkw-Modelle sind mittlerweile in allen Fahrzeugklassen verfügbar. Ausnahme bilden hier Kombi-Fahrzeuge, die bislang kaum als reinelektrische Fahrzeuge, sondern nur als PHEVs verfügbar sind. Die im Jahr 2019 am häufigsten zugelassenen E-Pkw in Deutschland sind in Tabelle 17 aufgelistet. In 2020 waren neue E-Fahrzeuge wie der VW e-Up (Jan. 2020) sowie der ID.3 (Sept. 2020) sehr beliebt. Im Nutzfahrzeugbereich beschränkt sich die Fahrzeugauswahl vor allem auf Transporter und Kommunalfahrzeuge. Auch in diesem Segment nimmt die Auswahl zu (vgl. Tabelle 17). Je nach Einsatzzweck kann die Umrüstung auf E-Fahrzeuge sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich sehr sinnvoll sein.

Tabelle 17: Beispielhafte Auswahl an E-Fahrzeugen (Stand 2020) (STATISTA 2020a).

Im Jahr 2019 am häufigsten zugelassene E-Pkw	Auswahl E-Nutzfahrzeuge
<ul style="list-style-type: none"> • Renault ZOE • BMW i3 • Tesla Model 3 • VW e-Golf • Smart Fortwo • Audi e-Tron • Hyundai Kona • Nissan Leaf • Smart Fourfour • Kia Soul 	<ul style="list-style-type: none"> • Citroën Berlingo Electric • Fiat E-Ducato • Nissan e-NV200 • Renault Partner Electric • Renault Kangoo Z.E. • Renault Master Z.E. • Iveco Daily Electric • Volkswagen e-Transporter • MAN e-TGE • Opel Vivaro-e

Lange Zeit war eine geringe Auswahl an elektrischen Fahrzeugmodellen ein Hindernis bei der Anschaffung von E-Fahrzeugen, da die vorhandenen Modelle nicht den unterschiedlichen Kundenbedürfnissen und Budgets gerecht werden konnten. Dieses Hemmnis wird durch eine rasant zunehmende Anzahl marktverfügbarer E-Fahrzeuge zunehmend abgebaut. Gegenwärtig gibt es bereits über 150 E-Pkw-Modelle auf dem Markt. Allein in 2020 sind über 30 neue Modelle auf den Markt gekommen, darunter Kleintransporter/Kleinbusse und SUVs, aber auch Klein- und Mittelklassewagen. 2021 setzt sich dieser Trend steigender E-Modelle weiter fort.

Eine umfassende Übersicht der gegenwärtig verfügbaren Fahrzeugmodelle ist über die **badenova Fahrzeugdatenbank** (<https://bn.green-connector.com/fahrzeuge/seite/1>) einsehbar. Hier können marktverfügbare Modelle inklusive umfassenden Fahrzeugdaten gefiltert nach Fahrzeugklasse, Reichweite und Kaufpreis abgerufen werden. Die Datenbank wird ständig aktualisiert, sodass sie immer auf dem aktuellen Stand ist.

Beim Kauf von E-Fahrzeugen müssen im Vergleich zu Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb mehr Kriterien in Betracht gezogen werden. Insbesondere Reichweite und Ladezeit stellen Kriterien dar, die bei der Auswahl des E-Fahrzeugs besondere Beachtung finden sollten. Wie sich der eigene Fahrstil, die Außentemperatur und die Fahrgeschwindigkeit auf die Reichweite auswirken, kann über den folgenden **Reichweitenrechner** (<https://efahrer.chip.de/reichweitenrechner>) simuliert werden. Gerade bei Nutzfahrzeugen spielt darüber hinaus die Zuladung eine entscheidende Rolle bei der Kaufentscheidung, da diese sich wiederum direkt auf die Reichweite auswirkt. Beim Kauf eines E-Fahrzeugs sollten die Anforderungen an das E-Fahrzeug zunächst mithilfe der Checkliste in Abbildung 42 formuliert werden. Die definierten Ansprüche können dann mit den Eigenschaften marktverfügbarer Modelle abgeglichen werden.

Checkliste

- Welchen Einsatzzweck hat mein Fahrzeug?
- Welche Fahrzeugklasse soll mein Fahrzeug sein?
- Was darf das Fahrzeug maximal kosten?
- Wie groß muss die Reichweite mindestens sein?
- Wie lange darf die Ladezeit maximal dauern?
- Kann ich zu Hause oder am Arbeitsplatz laden?
- Kurzfristiges nachladen notwendig oder Ladung über Nacht im Alltag ausreichend?
- Ausstattung und Sitzplätze?
- Anforderungen an die Nutzlast des Fahrzeugs?

Abbildung 42: Checkliste für den E-Fahrzeugkauf.

Der Umstieg auf E-Fahrzeuge kann nicht pauschal für eine komplette Flotte entschieden, sondern muss von Fahrzeug zu Fahrzeug individuell geprüft werden. Einige Besonderheiten von Fuhrparkfahrzeugen können durch E-Fahrzeuge nicht eins zu eins erfüllt werden. Bspw. haben E-Fahrzeuge im Vergleich zu Verbrennern teilweise reduzierte Zuladungen oder können nicht im Anhängerbetrieb genutzt werden. Generell sind E-Fahrzeuge allerdings für den Einsatz in Fuhrparks eine gute Option. Dies zeigt sich nicht nur durch die Ergebnisse der Gewerbeumfrage, wo ein großes Interesse an E-Fahrzeugen geäußert wird, sondern auch durch diverse Kommunen, die ihren Fuhrpark erfolgreich elektrifiziert haben. Zu nennen wäre hier bspw. die Stadt Freiburg im Breisgau.

7.1 Kommunale Fuhrparkflotten

Gewerbliche und kommunale Flotten sind oftmals prädestiniert für den Einsatz von E-Fahrzeugen. Der Grund dafür liegt in den oftmals planbaren, da regelmäßig wiederholten Routen und kurzen Fahrtwegen. Die durchschnittliche Reichweite marktverfügbarer E-Fahrzeuge lag 2019 schon bei rund 324 km und in 2020 bei ca. 375 km. Für die kommenden Jahren ist meiner starken Zunahme der Reichweiten zu rechnen. Verschiedene

Prognosen gehen von 500 km bis 2022 und 780 km bis 2025 aus. Schon jetzt ist damit im Regelfall die Reichweite von > 300km völlig ausreichend für die Zurücklegung der täglichen Strecken (STATISTA 2020b). Zwischenladungen im Laufe des Tages sind daher meist nicht notwendig. Auch aus finanzieller Sicht kann sich die Anschaffung von E-Fahrzeugen lohnen. So sind E-Fahrzeuge, welche bis zum Jahr 2025 beschafft werden, bis Ende 2030 steuerfrei zu bewegen und haben im Vergleich zu äquivalenten Verbrennern oftmals geringere Betriebskosten. Kommunen werden durch die Nutzung von E-Mobilität ihrer Vorbildfunktion gerecht und können für die Verkehrswende im eigenen Stadtgebiet als Positivbeispiel vorangehen. Neben der reinen Elektrifizierung von Flotten sollte immer auch in Betracht gezogen werden, ob für vereinzelte Langstreckenfahrten ein Alternativfahrzeug gemietet, oder auf ein Car-Sharing-Fahrzeug zurückgegriffen werden kann.

Kriterien für eine mögliche Umrüstung auf ein E-Fahrzeug können sein:

- Baujahr des zu ersetzenden Fahrzeugs
- Nutzungsart/ Einsatzzweck des Fahrzeugs
- Kilometerleistung/Betriebsstunden pro Tag
- Notwendigkeit von Langstreckenfahrten/ Ausweichfahrzeug (Redundanz) für Kurz- und Langstrecke vorhanden?
- Turnus des Fahrzeugs (wann wäre sowieso Neuanschaffung geplant?)

7.1.1 Methodik der Fuhrparkanalyse

Im Rahmen des Konzepts wurde der Fuhrpark der Stadt Breisach untersucht. Im Folgenden wird das Vorgehen bei der Untersuchung des Fuhrparks vorgestellt.

In einem ersten Schritt wurde der Status Quo des Breisacher Fuhrparks erfasst. Dazu wurden Daten zu den gegenwärtig vorhandenen Fahrzeugen bei der Stadt abgefragt. Zu diesem Zweck wurde eine Excel-Maske an die Stadt versendet, die Informationen zu den Fuhrpark-Fahrzeugen abgefragt hat. Aufgenommen wurden die folgenden Kriterien:

- | | |
|---------------------------------|---|
| • Kennzeichen | • Leasing-Fahrzeug [ja/nein] |
| • Marke und Modell | • Kilometerstand |
| • Motorisierung | • Nutzungshäufigkeit |
| • Datum der Erstzulassung | • Typische Fahrstrecke [km/Tag] |
| • Kraftstoffart | • Durchschnittliche Jahreslaufleistung |
| • Kraftstoffverbrauch auf 100km | • Besondere Anforderungen an das Fahrzeug |
| • Abteilung/Sachgebiet | |
| • Einsatzzweck des Fahrzeugs | |

Die Erfassung dieser Informationen zu den Fahrzeugen ist notwendig, um die Ansprüche der Fuhrparkfahrzeuge zu verstehen, um darauf basierend passende Empfehlungen zu einer möglichen Elektrifizierung abgeben zu können.

Anhand dieser Informationen wurde dann in einem zweiten Schritt abgeschätzt, ob ein Austausch der Fahrzeuge zum gegenwärtigen Zeitpunkt sinnvoll ist. Das richtet sich einerseits nach dem Fahrzeugalter des vorhandenen Fahrzeugs und andererseits nach der Gesamtleistung des Fahrzeugs. Da der Austausch von Fahrzeugen mit geringem Fahrzeugalter und geringer Gesamtleistung aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll ist, wurde in diesen Fällen von einem Austausch der Fahrzeuge abgeraten. Nach diesem Vorgehen wurden alle Fahrzeuge folgendermaßen farbcodiert:

1	Fahrzeug bereits elektrifiziert
2	Kein Ersatz in den kommenden Jahren (≤ 4 Jahre) empfohlen (z. B. Fahrzeug erst kürzlich angeschafft und/oder noch geringe Laufleistung)
3	Ersatz innerhalb der kommenden Jahre (≤ 4 Jahre) oder nach Ablauf Leasing empfohlen
4	Ersatz aktuell empfohlen

Für Fahrzeuge mit hoher Laufleistung und hohem Fahrzeugalter, für die ein Austausch empfohlen wird (Kategorien orange und rot), wurde in einem dritten Schritt schließlich das Elektrifizierungspotenzial überprüft. Dazu wurden die Anforderungen an die Fuhrparkfahrzeuge bezüglich Reichweite, technischer Ausstattung und Größe analysiert und mit den Charakteristika der auf dem Markt verfügbaren E-Fahrzeugmodelle abgeglichen. Dadurch wurde überprüft, ob es E-Fahrzeuge mit äquivalenten Eigenschaften gibt, die sich für einen Ersatz des jeweiligen konventionellen Fuhrpark-Fahrzeuges eignen. Auf Basis dieser Marktanalyse wurden für die Fuhrparkfahrzeuge, für die ein Austausch in den nächsten vier Jahren empfohlen wird, Austauschempfehlungen ausgesprochen. Von der Empfehlung konkreter, einzelner Austauschmodelle wurde im Rahmen des Konzepts abgesehen. Grund dafür ist, dass oftmals Präferenzen oder Verpflichtungen des Fuhrpark-Managements gegenüber bestimmten Marken aufgrund von Lieferverträgen bestehen, die Werkstatt der Fuhrpark-Fahrzeuge der Kommune auf bestimmte Marken ausgerichtet ist oder positive wie negative Erfahrungen bei den bisherigen Fahrzeugmarken gemacht wurden. Aus diesem Grund wurden pro Fahrzeugklasse mehrere potentielle Austauschmodelle vorgeschlagen. Der Vergleich verschiedener Modelle aus der gleichen Fahrzeugklasse soll den Fuhrparkmanager_innen eine Auswahl bieten und das Spektrum der marktverfügbaren Modelle abbilden. Für die potentiellen Austauschmodelle wurden die technischen Daten wie Reichweite, Batteriekapazität, Ladetechnik, Verbrauch und Leistung gemäß Angaben der Hersteller in Fahrzeugsteckbriefen zusammengefasst.

Um neben der reinen Eignung der E-Fahrzeuge für den Fuhrparkeinsatz auch Aussagen zu der wirtschaftlichen Seite einer Fuhrpark-Elektrifizierung treffen zu können, wurden die Kosten zwischen verschiedenen E-Fahrzeugmodellen sowie im Vergleich zu äquivalenten Verbrenner-Modellen vergleichend in die Analyse einbezogen. In die Kostenermittlung sind folgende Daten eingeflossen:

- **Fixkosten** (Versicherungskosten, KFZ-Steuer, Pauschale für Zubehör, Haupt- und Abgasuntersuchungen etc.)
- **Werkstattkosten** (Pauschale für Ölwechsel und Inspektionen, Reifenersatz, Reparaturkosten)
- **Betriebskosten** (Pauschale für Wagenwäsche und Pflege, Kraftstoffkosten)
- **Wertverlust**

Die Daten zu den Kostenpunkten für die im Fuhrpark vorhandenen Verbrenner-Fahrzeuge wurden komplett der ADAC Autodatenbank¹⁰ entnommen. Da der Aufwand zur

¹⁰ Automarken & Modelle: https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/?filter=ONLY_RECENT&sort=SORTING_DESC

Abfrage der technischen Daten der vorhandenen Fuhrparkfahrzeuge der Stadtverwaltung nicht zumutbar gewesen wäre, beziehen sich die Daten des vorhandenen Fahrzeugs immer auf das entsprechende neuste Modell auf dem Markt. Es ist davon auszugehen, dass das Modell im Fuhrpark höhere Kosten verursacht, da die älteren Ausführungen in der Regel noch weniger effizient sind und höhere Instandhaltungskosten anfallen. Die Daten der Elektromodelle stammen ebenfalls aus der ADAC-Fahrzeugdatenbank oder wurden selbst auf dieser Basis errechnet. Als Werte für die Kraftstoffkosten wurden die Durchschnittswerte des ADAC für Diesel (1.26 € pro Liter) und Benzin (Super E10) (1.40 € pro Liter) aus dem Jahr 2019 verwendet (ADAC 2020c). Der Durchschnittspreis pro kWh lag 2019 bei 0,31 € (STROMAUSKUNFT 2020).

Um den zeitlichen Rahmen einer potentiellen Umrüstung abzustecken, wurde ein Umrüstzeitplan erstellt. Hier wird erörtert, welche Fahrzeuge kurzfristig ausgetauscht werden sollten, bei welchen Fahrzeugen ein Austausch mittelfristig empfehlenswert ist und welche Fahrzeuge erst auf lange Sicht ausgetauscht werden sollten.

Da mit einer Elektrifizierung in der Regel ökologische Interessen verfolgt werden, ist es im Rahmen einer Fuhrparkanalyse interessant zu erfahren, welche ökologischen Auswirkungen eine Fuhrparkelektrifizierung haben kann. Aus diesem Grund wurde für den aktuellen Fuhrpark eine CO₂-Bilanz des Fahrzeugbetriebs erstellt und berechnet, wie viel CO₂ durch eine vollständige Elektrifizierung eingespart werden kann.

Zum Abschluss wird der Berichtsteil um die Darstellung passender Ladelösungen für den Fuhrpark und die Diskussion geeigneter Ladeleistungen ergänzt. Dies ist wichtig, da sich eine Fuhrpark-Elektrifizierung nicht auf den Austausch von Fahrzeugen begrenzt, sondern auch entsprechende Lademöglichkeiten für die Fahrzeuge geplant werden müssen.

7.1.2 Fuhrparkanalyse der Stadt Breisach

7.1.2.1 Aufbau des aktuellen Fuhrparks

Im Besitz der Stadt Breisach befinden sich gegenwärtig 13 Fuhrparkfahrzeuge. Sieben dieser Fahrzeuge verteilen sich auf verschiedene Fachbereiche in der Stadtverwaltung, darunter die Fachbereiche Tief- und Hochbau und den Fachbereich Liegenschaften. Außerdem besitzen die innere Verwaltung bzw. der Hausmeister ein Fahrzeug und der Gemeindevollzugsdienst zwei Fahrzeuge. Das siebte Fahrzeug wird als Kindergartenbus eingesetzt. Mit Ausnahme des Hausmeisterfahrzeugs, das für Hausmeistertätigkeiten verwendet wird, werden alle Fahrzeuge für den Personentransport genutzt. Die verbliebenen Fahrzeuge verteilen sich auf die Stadtentwässerung (zwei Fahrzeuge) und auf den Bauhof (vier Fahrzeuge). Hier liegt der hauptsächliche Einsatzzweck im Transport von Gegenständen und Werkzeug. Lediglich der vorhandene VW Caddy wird in erster Linie für den Personentransport genutzt.

Tabelle 18: Übersicht über die bestehenden Fahrzeuge im Fuhrpark der Stadt Breisach.

Nr.	Marke	Modell/ Typ	Abteilung/ Fachbereich	Einsatzzweck	Besondere Anforderungen an das Fahrzeug
1	VW	Caddy	FB Tiefbau	Personentransport	Mindestens 8 Sitze
2	Opel	Zafira	FB Hochbau	Personentransport	Keine
3	VW	Caddy	FB Liegenschaften	Personentransport	Keine
4	VW	e-Golf	Innere Verwaltung/ Hausmeister	Hausmeister- dienste	Keine
5	Peugeot	Partner	Gemeindevollzugs- dienst	Personentransport	Keine
6	VW	Transporter	Kindergartenbus	Personentransport	Mindestens 8 Sitze
7	VW	e-up!	Gemeindevollzugs- dienst	Personentransport	Keine
8	Peugeot	Partner	Stadtentwässerung	Transport von schweren/gro- ßen/kleinen Gegen- ständen	Keine
9	Renault	Kangoo Z.E.	Stadtentwässerung	Transport von schweren/gro- ßen/kleinen Gegen- ständen	keine
10	VW	Caddy	Bauhof	Personentransport	keine
11	Peugeot	Partner	Bauhof	Transport von schweren/gro- ßen/kleinen Gegen- ständen	keine
12	Peugeot	Partner	Bauhof	-	keine
13	VW	T5	Bauhof	-	keine

Die Einteilung der vorhandenen Fahrzeuge in Fahrzeugklasse ist in Abbildung 43 dargestellt. Die überwiegende Mehrheit der Fahrzeuge kann der Klasse Kleintransporter zugeordnet werden. Darüber hinaus gibt es noch zwei Kleinbusse, die dem Rathaus zugeordnet sind. In den Fahrzeugklassen Kleinwagen, Golfklasse und Transporter ist jeweils nur ein Fahrzeug vorhanden.

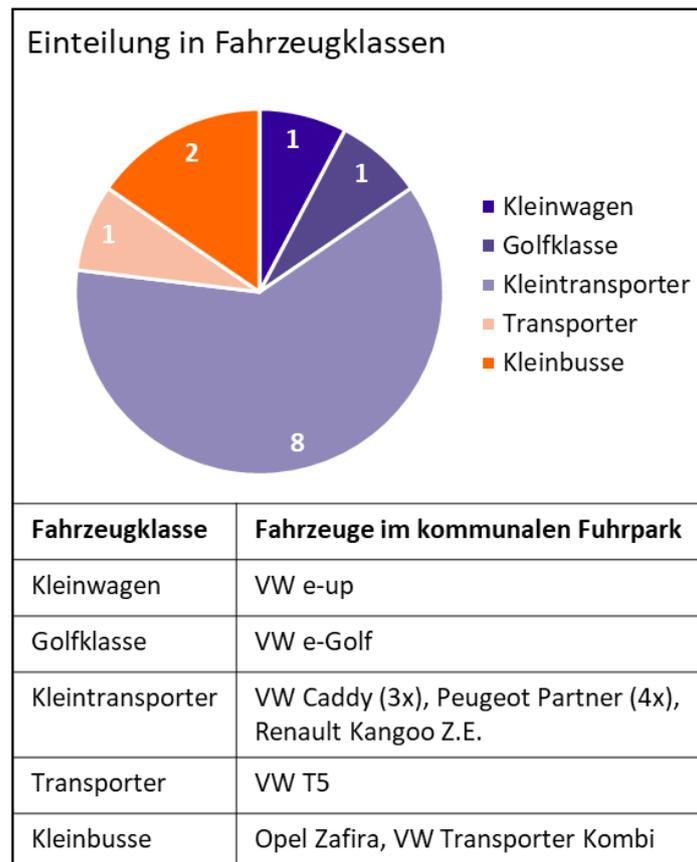


Abbildung 43: Klassifizierung des kommunalen Fuhrparks nach Fahrzeugklassen (oben) und Auflistung der vorhandenen Fuhrparkfahrzeuge nach Fahrzeugklassen (unten).

Mit bereits drei E-Fahrzeugen machen elektrische Modelle gegenwärtig bereits fast ein Viertel des städtischen Fuhrparks aus. Mit einem Renault Kangoo Z.E. ist ein elektrischer Kleintransporter bei dem Klärwerk angesiedelt. Die beiden anderen elektrischen Fahrzeuge gehören dem Rathaus an. Die überwiegende Mehrheit der Fahrzeuge ist Dieseltrieben, darüber hinaus gibt es zwei Benziner und ein Erdgas-Fahrzeug.

Abbildung 44 zeigt die Erstzulassung der Fahrzeuge. Sechs Fahrzeuge wurden vor 2010 angeschafft und haben damit bereits ein relativ hohes Fahrzeugalter. Die restlichen sieben Fahrzeuge wurden nach 2010 bestellt. Bei den Fahrzeugen, die in den letzten drei Jahren angeschafft wurden, handelt es sich ausnahmslos um E-Fahrzeuge.

Die mittleren Fahrstrecken der Fahrzeuge reichen von 20 bis 55 km (vgl. Abbildung 45) und sind damit gut mit elektrischen Modellen realisierbar. Mit Ausnahme des Kindergartenbusses (VW Transporter Kombi) fahren alle Fahrzeuge nicht mehr als 50 km am Tag. Der Kindergartenbus fährt bis zu 100 km.

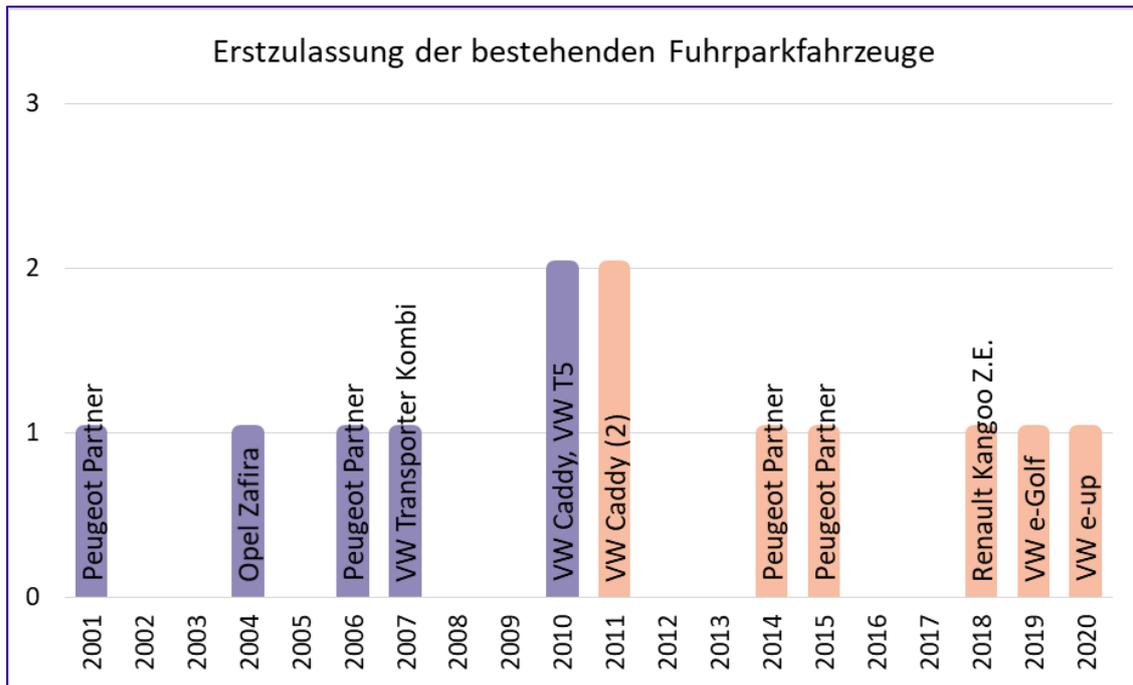


Abbildung 44: Übersicht der Erstzulassung der Fahrzeuge des Fuhrparks. Die Farben stehen jeweils für die Zulassung der Fahrzeuge in unterschiedlichen Jahrzehnten.

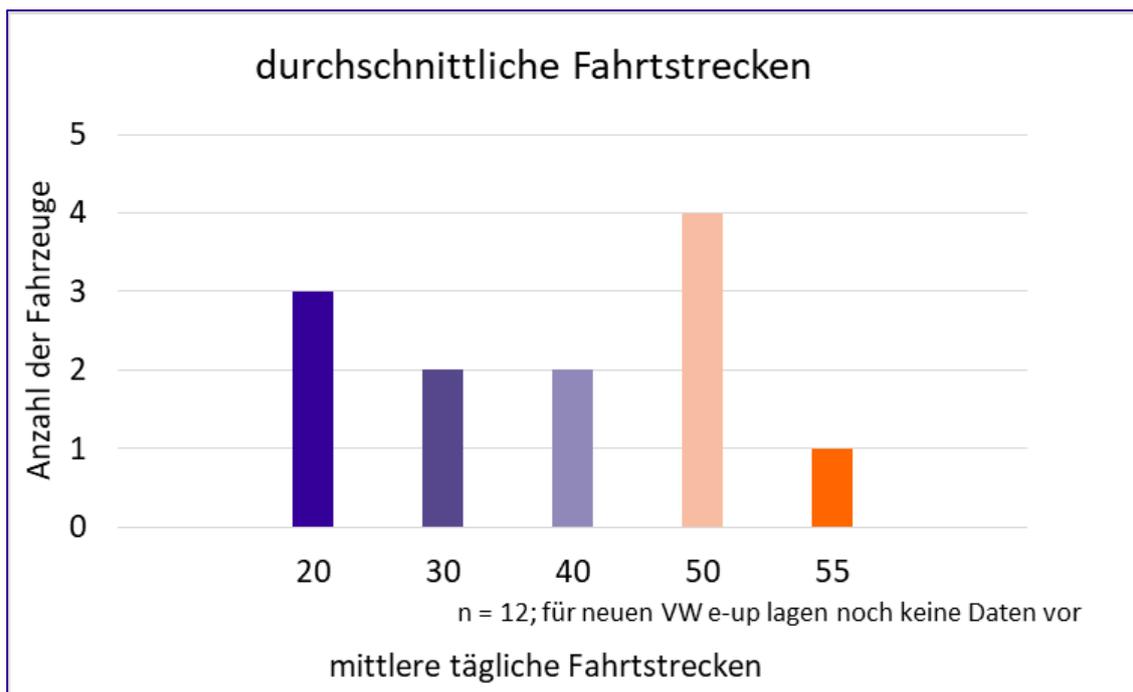


Abbildung 45: Übersicht über die durchschnittlichen täglichen Fahrtstrecken.

7.1.2.2 Ermittlung des Elektrifizierungspotenzials

Nach dem Blick auf den aktuellen Aufbau des Fuhrparks wird in diesem Abschnitt für jedes Fahrzeug eine Empfehlung ausgesprochen, ob und wann das Fahrzeug in Abhängigkeit von Fahrzeugalter und Gesamtleistung für einen Austausch in Frage kommt. Für Fahrzeuge, für die der Austausch „aktuell“ oder „in wenigen Jahren“ empfohlen wird, werden konkrete Austauschvorschläge mit elektrischen Modellen geliefert. Die Fahrzeugsteckbriefe der Austauschmodelle mit den technischen Details sowie der Aufschlüsselung der Kosten finden sich unter Kapitel 14.1 im Anhang. Das aktuelle Verbrenner-Fahrzeug zum Vergleich ist in grau hinterlegt.

7.1.2.2.1 Fahrzeuge des Rathauses

1. Fahrzeug im Bestand: VW Caddy (FR-BS-1402)					
Anschaffung	2010	Tägliche Fahrstrecke		20 km	
Gesamtleistung	77.000 km	Max. tägliche Fahrstrecke		50 km	
Jährliche Laufleistung	6.000 km				
→ hohes Fahrzeugalter & mittlere Laufleistung: gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in wenigen Jahren					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	6.000 km	15.000 km	6.000 km
Nissan eNV200	34.100 €	809 €	748 €	0,65 €	1,50 €
VW Abt e-Caddy	29.900 €	760 €	697 €	0,61 €	1,39 €
Renault Kangoo Z.E.	35.604 €	755 €	719 €	0,60 €	1,44 €
VW Caddy (Verbrenner)	26.495 €	661 €	-	0,53 €	-

2. Fahrzeug im Bestand: Opel Zafira (FR-C-1653)					
Anschaffung	2004	Tägliche Fahrstrecke		20 km	
Gesamtleistung	106.521 km	Max. tägliche Fahrstrecke		50 km	
Jährliche Laufleistung	6.000 km				
→ hohes Fahrzeugalter & hohe Laufleistung: gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in wenigen Jahren					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	6.000 km	15.000 km	6.000 km
Mercedes e-Vito Tourer	55.000 €	1.040 €	977 €	0,83 €	1,95 €

MAN eTGE Kombi/VW e-Crafter	59.479 €	1.116 €	1.047 €	0,89 €	2,09 €
VW Abt e- Transporter Kombi	49.990 €	920 €	857 €	0,74 €	1,72 €
Opel Zafira Life M 3.0 Diesel Tourer	52.156 €	919 €	-	0,74 €	-

3. Fahrzeug im Bestand: VW Caddy (FR-BS-1850)

Anschaffung	2011	Tägliche Fahrstrecke	40 km
Gesamtleistung	82.000 km	Max. tägliche Fahrstrecke	50 km
Jährliche Laufleistung	7.000 km		

→ mittleres Fahrzeugalter & hohe Laufleistung: gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in wenigen Jahren

Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	7.000 km	15.000 km	7.000 km
Nissan eNV200	34.100 €	809 €	755 €	0,65 €	1,30 €
VW Abt e-Caddy	29.900 €	760 €	704 €	0,61 €	1,21 €
Renault Kangoo Z.E.	35.604 €	755 €	723 €	0,60 €	1,24 €
VW Caddy (Verbrenner)	26.495 €	661 €	-	0,53 €	-

4. Fahrzeug im Bestand: VW e-Golf (FR-B-1375E)

Anschaffung	2019	Tägliche Fahrstrecke	30 km
Gesamtleistung	1.050 km	Max. tägliche Fahrstrecke	50 km
Jährliche Laufleistung	11.000 km		

→ Fahrzeug bereits elektrifiziert: keine Austauschempfehlung

5. Fahrzeug im Bestand: Peugeot Partner (FR-BS-1242)

Anschaffung	2015	Tägliche Fahrstrecke	20 km
Gesamtleistung	53.799 km	Max. tägliche Fahrstrecke	50 km
Jährliche Laufleistung	6.000 km		

→ Geringes Fahrzeugalter & geringe Laufleistung: gegenwärtig kein Austausch empfohlen

6. Fahrzeug im Bestand: VW Transporter (FR-Q-4774)					
Anschaffung	2007	Tägliche Fahrstrecke	55 km		
Gesamtleistung	155.000 km	Max. tägliche Fahrstrecke	100 km		
Jährliche Laufleistung	11.000 km				
→ hohes Fahrzeugalter & hohe Laufleistung: Austausch empfohlen					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	11.000 km	15.000 km	11.000 km
Mercedes e-Vito Tourer	55.000 €	1.040 €	1.012 €	0,83 €	1,10 €
MAN eTGE Kombi/VW e-Crafter	59.479 €	1.116 €	1.085 €	0,89 €	1,18 €
VW Abt e-Transporter Kombi	49.990 €	920 €	892 €	0,74 €	0,97 €
VW T6.1 Kombi Normaldach kurz	37.378 €	859 €	-	0,69 €	-

7. Fahrzeug im Bestand: VW e-up!			
Anschaffung	2020	Tägliche Fahrstrecke	-
Gesamtleistung	-	Max. tägliche Fahrstrecke	-
Jährliche Laufleistung	-		
→ Neues Fahrzeug, daher noch keine detaillierten Fahrzeugdaten			
→ Fahrzeug bereits elektrifiziert: keine Austauschempfehlung			

Insgesamt ergibt sich damit für die Fahrzeuge des Rathauses das folgende Bild (vgl. Tabelle 19): ein Fahrzeug wird zum aktuellen Austausch empfohlen und für drei weitere Fahrzeuge bietet sich der Austausch in den nächsten drei bis vier Jahren an. Für drei Fahrzeuge besteht in den nächsten drei bis vier Jahren kein Austauschbedarf. Bei zwei dieser Fahrzeuge liegt der Grund darin, dass sie bereits elektrifiziert sind. Der Peugeot wird nicht zum Austausch empfohlen, da er aufgrund des vglw. geringen Fahrzeugalters und der nicht allzu hohen Laufleistung noch einige Jahre eingesetzt werden kann.

Tabelle 19: Elektrifizierungspotenzial der Fahrzeuge des Rathauses.

Einrichtung/ Nutzung	Fahrzeug		Austauschempfehlung
Fachbereich Tiefbau	FR-BS-1402	VW Caddy	Gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in einigen Jahren empfohlen

Fachbereich Tiefbau	FR-C-1653	Opel Zafira	Gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in einigen Jahren empfohlen
Fachbereich Liegenschaften	FR-BS-1850	VW Caddy	Gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in einigen Jahren empfohlen
Innere Verwaltung/Hausmeister	FR-B-1375E	VW Golf	Fahrzeug bereits elektrifiziert
Gemeindevollzugsdienst	FR-BS-1242	Peugeot Partner	Gegenwärtig kein Austausch empfohlen
Kindergartenbus	FR-Q-4774	VW Transporter	Austausch empfohlen
Gemeindevollzugsdienst	-	VW e-up!	Fahrzeug bereits elektrifiziert

7.1.2.2.2 Fahrzeuge des Klärwerks

1. Fahrzeug im Bestand: Peugeot Partner (FR-S-1367)					
Anschaffung	2001	Tägliche Fahrstrecke	30 km		
Gesamtlauflistung	134.323 km	Max. tägliche Fahrstrecke	50 km		
Jährliche Lauflistung	7.500 km				
→ hohes Fahrzeugalter & hohe Lauflistung: Austausch empfohlen					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	7.500 km	15.000 km	7.500 km
Nissan eNV200	34.100 €	809 €	758 €	0,65 €	1,21 €
VW Abt e-Caddy	29.900 €	760 €	708 €	0,61 €	1,13 €
Renault Kangoo Z.E.	35.604 €	755 €	725 €	0,60 €	1,16 €
Peugeot Partner (Verbrenner)	21.063 €	557 €	-	0,45 €	-

2. Fahrzeug im Bestand: Renault Kangoo Elektro (FR-BS-7070E)					
Anschaffung	2018	Tägliche Fahrstrecke	50 km		
Gesamtlauflistung	13.081 km	Max. tägliche Fahrstrecke	50 km		
Jährliche Lauflistung	13.000 km				
→ Fahrzeug bereits elektrifiziert: keine Austauschempfehlung					

Das Klärwerk mit seinen nur zwei Fahrzeugen hat bereits eine Elektrifizierungsrate von 50 %. Der verbleibende Kleintransporter wird aufgrund sehr hoher Laufleistung und einem Alter von knapp 20 Jahren ebenfalls für einen Austausch empfohlen. Auch hier kann eine Elektrifizierung in Betracht gezogen werden, da äquivalente E-Fahrzeuge auf dem Markt verfügbar sind.

Tabelle 20: Elektrifizierungspotenzial der Fahrzeuge des Klärwerks.

Einrichtung/ Nutzung	Fahrzeug		Austauschempfehlung
Stadtentwässerung	FR-S-1367	Peugeot Partner	Austausch empfohlen
Stadtentwässerung	FR-BS-7070	Renault Kangoo Z.E.	Fahrzeug bereits elektrifiziert

7.1.2.2.3 Fahrzeuge des Bauhofs

1. Fahrzeug im Bestand: VW Caddy (FR-BS-7548)					
Anschaffung	2011	Tägliche Fahrstrecke		40 km	
Gesamtleistung	101.000 km	Max. tägliche Fahrstrecke		50 km	
Jährliche Laufleistung	7.000 km				
→ mittleres Fahrzeugalter & hohe Laufleistung: gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in wenigen Jahren					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	7.000 km	15.000 km	7.000 km
Nissan eNV200	34.100 €	809 €	755 €	0,65 €	1,30 €
VW Abt e-Caddy	29.900 €	760 €	704 €	0,61 €	1,21 €
Renault Kangoo Z.E.	35.604 €	755 €	723 €	0,60 €	1,24 €
VW Caddy (Verbrenner)	26.495 €	661 €	-	0,53 €	-

2. Fahrzeug im Bestand: Peugeot Partner (FR-Q-2834)					
Anschaffung	2006	Tägliche Fahrstrecke		50 km	
Gesamtleistung	90.300 km	Max. tägliche Fahrstrecke		50 km	
Jährliche Laufleistung	13.000 km				
→ hohes Fahrzeugalter & mittlere Laufleistung: Austausch empfohlen					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	13.000 km	15.000 km	13.000 km
Nissan eNV200	34.100 €	809 €	795 €	0,65 €	0,73 €

VW Abt e-Caddy	29.900 €	760 €	746 €	0,61 €	0,69 €
Renault Kangoo Z.E.	35.604 €	755 €	747 €	0,60 €	0,69 €
Peugeot Partner (Verbrenner)	21.063 €	557 €	-	0,45 €	-

3. Fahrzeug im Bestand: Peugeot Partner (FR-BS-6773)

Anschaffung	2014	Tägliche Fahrstrecke	50 km
Gesamtleistung	85.700 km	Max. tägliche Fahrstrecke	50 km
Jährliche Laufleistung	13.000 km		

→ mittleres Fahrzeugalter & mittlere Laufleistung: gegenwärtig kein Austausch empfohlen

4. Fahrzeug im Bestand: VW T5 (FR-BH-1020)

Anschaffung	2010	Tägliche Fahrstrecke	50 km
Gesamtleistung	75.000 km	Max. tägliche Fahrstrecke	50 km
Jährliche Laufleistung	13.000 km		

→ hohes Fahrzeugalter & mittlere Laufleistung: gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in wenigen Jahren

Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	13.000 km	15.000 km	13.000 km
Opel Vivaro-e Cargo	41.354 €	902 €	888 €	0,72 €	0,82 €
VW Abt e-Transporter	44.990 €	952 €	938 €	0,76 €	0,87 €
Renault Master Z.E.	59.900 €	1.144 €	1.129 €	0,92 €	1,04 €
VW Transporter T6 Kastenwagen	29.583 €	696 €	-	0,56 €	-

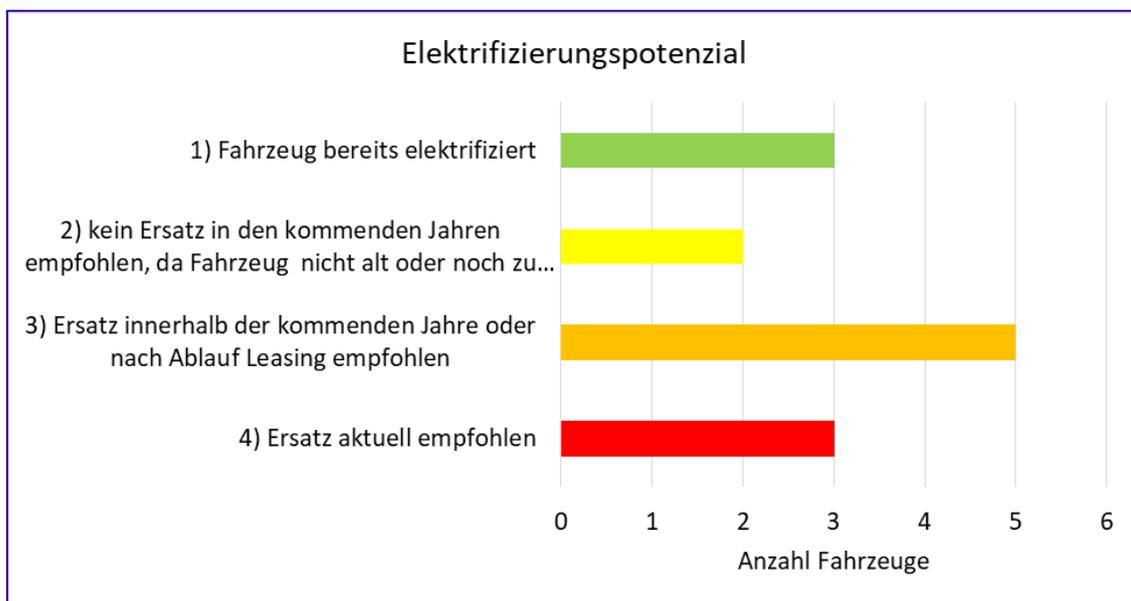
Das Elektrifizierungspotenzial des Klärwerks ist in Tabelle 21 zusammengefasst. Drei von vier Fahrzeugen bieten sich für einen Austausch in den nächsten vier Jahren an, eines davon für einen sofortigen Austausch. Eine Elektrifizierung ist für alle dieser Fahrzeuge möglich.

Tabelle 21: Elektrifizierungspotenzial der Fahrzeuge des Bauhofs.

Einrichtung/ Nutzung	Fahrzeug		Austauschempfehlung
Bauhof	FR-BS-7548	VW Caddy	Gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in einigen Jahren empfohlen
Bauhof	FR-Q-2834	Peugeot Partner	Austausch empfohlen
Bauhof	FR-BS-6773	Peugeot Partner	Gegenwärtig kein Austausch empfohlen
Bauhof	FR-BH-1020	VW T5	Gegenwärtig kein Austausch empfohlen, Austausch in einigen Jahren empfohlen

Abbildung 46 fasst das Elektrifizierungspotenzial für alle Fuhrparkfahrzeuge der Stadt Breisach zusammen. Für die drei Fahrzeuge, die bereits elektrifiziert sind, besteht kein Handlungsbedarf.

Für die Mehrheit der Fahrzeuge wird ein Austausch sofort oder in den nächsten vier Jahren empfohlen. Beim Austausch sollte unter Berücksichtigung der oben genannten Austauschmodelle die Anschaffung von E-Fahrzeugen in Betracht gezogen werden. Für zwei Fahrzeuge besteht innerhalb der nächsten vier Jahre kein Handlungsbedarf.

**Abbildung 46: Elektrifizierungspotenzial im Fuhrpark Breisach.**

*Die Fahrzeuge der Kategorien drei (orange) und 4 (rot) werden für einen zeitnahen Austausch empfohlen.

7.1.2.3 Umrüstplan

Aus dem Elektrifizierungspotenzial wurde abschließend ein konkreter Umrüstzeitplan abgeleitet. Vor dem Hintergrund langer Lieferzeiten von E-Modellen kann so die rechtzeitige

Bereitstellung der Fahrzeuge gewährleistet werden. Außerdem können durch eine vorausschauende Planung die benötigten Finanzmittel im Haushalt vorgehalten werden.

Die Elektrifizierung kann nach folgendem Zeitplan erfolgen:

- 2021: VW Transporter (Rathaus), Peugeot Partner (Klärwerke), Peugeot Partner (Bauhof)
- 2022: Opel Zafira
- 2023: VW Caddy (Bauhof)
- 2024: Zwei VW Caddys (Rathaus), VW T5 (Bauhof)

Für die Entscheidung des Austauschs dieser Fahrzeuge kann die Fuhrparkanalyse verwendet werden. Durch die Vorstellung verschiedener Austauschmodelle für jedes vorhandene Fahrzeug werden den Fuhrparkverantwortlichen alternative Möglichkeiten für die Elektrifizierung aufgezeigt. Die beigefügten Übersichten über die technischen Fahrzeugdaten (in Kapitel 14.1) können als Hilfestellung bei der konkreten Entscheidung für ein Fahrzeug herangezogen werden. Da für jedes E-Fahrzeug die zu erwartenden Kilometer-Kosten aufgezeigt werden, kann ein potentieller Austausch auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten evaluiert werden.

Für alle Fahrzeuge, für die kein Austausch bis 2024 vorgesehen ist, ist eine Festlegung auf ein bestimmtes Fahrzeug zum heutigen Zeitpunkt nicht empfehlenswert. Im Zuge des Markthochlaufs wandelt sich der Markt an verfügbaren E-Fahrzeugen so schnell, dass in ein paar Jahren neue Modelle mit neuen technischen Möglichkeiten verfügbar sein werden. Eine erneute Marktanalyse empfiehlt sich daher rechtzeitig im Vorfeld der geplanten Austauschzeitpunkte.

Fördermittel, die die Finanzierung der Elektrifizierung erleichtern, sind gegenwärtig für Kommunen und ihre Eigenbetriebe nur in sehr geringem Maße verfügbar. Vom Umweltbonus wird diese Zielgruppe von vorneherein ausgeschlossen. Profitieren können Kommunen und deren Eigenbetriebe vom BW-e-Gutschein, der 1.000 € für Fahrzeuge der Klassen M1, N1, L6e und L7e bereitstellt. Dieser Gutschein ist de-minimis-relevant, sodass im Vorfeld der Beantragung überprüft werden muss, ob die Obergrenze für die geringfügigen Beihilfen in Breisach noch nicht erreicht ist. Für mehr Infos zu den Förderprogrammen siehe Kapitel 2.3.3.

7.1.2.4 Beantragung von Fördermitteln

Im Rahmen des Konzepts wurde im Februar 2020 für alle im Bestand befindlichen E-Fahrzeuge sowie für den Renault ZOE, der als Car-Sharing-Fahrzeug verwendet und deshalb nicht in der Fuhrparktabelle geführt wird, der BW-e-Gutschein des Landes Baden-Württemberg beantragt. badenova hat die Antragsstellung. Die Antragsstellung ist für Kommunen rückwirkend bis November 2017 möglich, sodass die Fördermittel für alle im Bestand befindlichen Fahrzeuge beantragt werden konnten. Pro Fahrzeug wurden so 3.000 € beantragt und bewilligt. Für den VW e-up! und den VW e-Golf werden die 3.000 € in drei Raten ausbezahlt, da es sich hierbei um Leasing-Fahrzeuge handelt.

7.1.2.5 CO₂-Bilanz einer Fuhrparkelektrifizierung

Um die CO₂-Einsparung durch Elektrifizierung für den gesamten Fuhrpark zu berechnen, wurde der CO₂-Ausstoß der vorhandenen Fahrzeuge verglichen mit dem Ausstoß ver-

gleichbarer, reiner E-Fahrzeuge. Der bisherige Ausstoß errechnet sich aus den fahrzeugspezifischen Jahreslaufleistungen, dem Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge und dem CO₂-Ausstoß pro Liter Kraftstoff. Da nicht vorhersehbar ist, welche Fahrzeuge zum Austausch von der Stadt Breisach ausgewählt werden, wurde pro Fahrzeugklasse beispielhaft ein elektrisches Modell zum Vergleich ausgewählt:

- Kleintransporter: VW Abt e-Caddy
- Transport: VW Abt e-Transporter
- Kleinbus: VW Abt e-Transporter Kombi

Die Fahrzeugklassen Kleinwagen und Golfklasse wurden dabei außen vorgelassen, da die vorhandenen Fahrzeuge in diesen Fahrzeugklassen bereits elektrifiziert sind. Wie die Einsparung von CO₂ durch Elektrifizierung berechnet werden kann, kann beispielhaft an folgender Rechnung nachvollzogen werden. Hier wird der CO₂-Ausstoß des VW Caddy aus dem Rathaus-Fuhrpark verglichen mit dem Ausstoß eines VW e-Caddys. Der im Fuhrpark befindliche VW Caddy hat im Mittel einen Kraftstoffverbrauch von sieben Litern und eine Jahreslaufleistung von 6.000 km.

CO₂-Ausstoß von Herstellung bis Fahrzeugbetrieb (Well – to – Wheel)

- Strom: 0,42 kg CO₂/ kWh: Strommix 2019¹¹ + Übertragungsverluste¹²
- Diesel: 3,31 kg CO₂/ Liter: Förderung, Raffinierung, Lieferkette, Tankstelle, Verbrennung¹³
- Benzin: 3,14 kg CO₂/ Liter: Förderung, Raffinierung, Lieferkette, Tankstelle, Verbrennung⁴

Verbrenner-Fahrzeug im Bestand	Vergleichbares Elektro-Fahrzeug
VW Caddy Diesel Verbrauch: 7 Liter pro 100 km	VW Abt e-Caddy Strom Verbrauch: 27,3 kWh pro 100 km
CO₂-Ausstoß pro 100km: <ul style="list-style-type: none"> • Diesel: 7 Liter * 3,31 kg CO₂/ Liter = 23,17 kg CO₂ • Strom: 27,3 kWh * 0,42 kg CO₂/ kWh = 11,46 kg CO₂ 	→ Einsparung von ca. 11,71 kg CO₂ auf 100 km durch Elektrifizierung
CO₂-Ausstoß bei 6.000 km Jahreslaufleistung: <ul style="list-style-type: none"> • Diesel: 23,17 kg CO₂ * 60 = 1.390 kg CO₂ • Strom: 11,46 kg CO₂ * 60 = 687 kg CO₂ 	→ Einsparung von ca. 703 kg CO₂ pro Jahr pro Fahrzeug durch Elektrifizierung

¹¹ UMWELTBUNDESAMT (2020): <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/bilanz-2019-co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom>; zuletzt abgerufen am 17.12.2020

¹² STATISTISCHES BUNDESAMT (2020): <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/Tabellen/bilanz-elektrizitaetsversorgung.html>; zuletzt abgerufen am 17.12.2020

¹³ HOEKSTRA (2020): <https://innovationorigins.com/de/die-herstellung-von-benzin-und-diesel-verursacht-mehr-co2-emissionen-als-wir-dachten/>

Die oben beispielhaft dargestellte Rechnung wurde für jedes Fahrzeug separat durchgeführt. Für die bereits elektrifizierten Fahrzeuge wurde kein Vergleich mit einem Verbrennerfahrzeug durchgeführt, sondern es wurden jeweils nur die Emissionswerte des E-Fahrzeugs berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wurden der gasbetriebene Opel Zafira, da hier keine Verbrauchswerte des aktuellen Fahrzeugs vorlagen sowie der VW e-up, dessen Jahresfahrleistung aufgrund der Neuanschaffung noch nicht bekannt ist. Für die einzelnen Fuhrparkbereiche ergeben sich die Werte in Tabelle 22.

Tabelle 22: CO₂-Emissionen aktuell, nach vollständiger Elektrifizierung sowie die Einsparung durch eine vollständige Elektrifizierung.

Bereich	Aktueller jährlicher CO ₂ - Ausstoß [kg/Jahr]	Jährlicher CO ₂ -Ausstoß nach vollständiger Elektrifizierung [kg/Jahr]	CO ₂ -Einsparung durch vollständige Elektrifizierung [kg/Jahr]
Rathaus	8.632	4.194	4.438
Klärwerk	2.327	1.705	622
Bauhof	10.658	5.306	5.352
Gesamt	21.617	11.206	10.412

Insgesamt können durch eine vollständige Elektrifizierung rund **10,5 t CO₂ pro Jahr** eingespart werden.

7.1.2.6 Integration von Lastenfahrrädern in den Fuhrpark

Da der Fuhrpark-Verkehr insgesamt umweltfreundlicher gestaltet werden soll, wurde neben einer reinen Elektrifizierung des Fuhrparks zusätzlich untersucht, ob neben Autos und Nutzfahrzeugen auch andere Fahrzeugtypen, bspw. Zweiräder, zum Einsatz kommen könnten. Die geringen durchschnittlichen täglichen Wegstrecken, die sich im Wesentlichen auf das Stadtgebiet beschränken, machen den Einsatz von Pedelecs und E-Lastenfahrrädern generell möglich.

Um die Integration von Pedelecs, E-Lastenfahrrädern oder E-Lastenanhängern in den Fuhrpark der Stadt Breisach zu untersuchen, wurde ein Gespräch mit dem Bauhofleiter von Breisach und zwei weiteren Mitarbeitenden geführt (vgl. Kapitel 4). Der Breisacher Bauhof hat sich in der Vergangenheit bereits mit dem Einsatz von E-Lastenfahrrädern beschäftigt, jedoch wurden diverse Hindernisse für einen Einsatz im Fuhrpark gesehen. Aus diesen Hemmnissen wurden bei dem Gespräch diverse Kriterien identifiziert, die E-Lastenfahrräder bzw. -anhänger für einen sinnvollen Einsatz im Breisacher Fuhrpark erfüllen müssten:

- Kippfunktion zum Abladen von Müll über der Mulde
- Nutzlast bis zu 800 kg
- Transportierbares Volumen
- Steigung von z.T. > 16 %
- Schotterwege müssen befahrbar sein
- Ganzjährige Nutzung des Fahrzeugs, auch im Winter
- Transport bis zu zwei Personen

- Transportmöglichkeit von Müll in einem Anhänger und nicht „vor der Nase“ der Mitarbeitenden

Trotz dieser Hindernisse hat sich der Bauhof für die Anschaffung von zwei E-Lastenfahrzeugen entschieden. Die Anschaffung ist für 2021 geplant und wurde vom Rathaus Breisach bereits eingeleitet. Einsatzmöglichkeiten der E-Lastenfahrzeuge in Breisach werden von den Fuhrpark-Verantwortlichen bei den folgenden Tätigkeiten gesehen:

- Spielplatzkontrolle; dafür müssen Werkzeug und Tablet transportiert werden
- Müllabtransport auf dem Spielplatz
- Ggf. Ergänzung zum Müllfahrzeug für den Innenstadtbereich

Der Einsatz von Pedelecs wurde nur am Rande diskutiert. Aufgrund der guten Verfügbarkeit von Pedelecs in Sport- und Fahrradgeschäften ist der Informationsbedarf diesbezüglich geringer und wird daher im Konzept nicht ausführlicher behandelt. Die Anschaffung von Pedelecs ist ebenfalls geplant, wird aufgrund der Pandemie aber bis auf weiteres verschoben. Einsatzmöglichkeiten werden zur Ablesung von Zählerständen gesehen, für Baustellenbesuche sowie für Besuche des Rathauses auf dem Münsterberg.

Um eine mögliche weitere Anschaffungen von E-Lastenfahrzeugen für den städtischen Fuhrpark zu unterstützen, wurde im Rahmen des Konzepts eine Gegenüberstellung marktverfügbarer E-Lastenfahrzeug-Modelle inklusive Sonderausstattungen, Kosten und technischer Details vorgenommen. Dieser Vergleich soll als Information für die Entscheidungsträger im Fuhrpark dienen. Grundsätzlich kann zwischen verschiedenen Ausgestaltungen von (E-)Lastenrädern unterschieden werden:

- Modelle, bei denen sich die Lastfläche vor dem/der Fahrer_in befindet. Die Person auf dem Fahrrad hat somit immer Sicht auf das zu transportierende Material. Der Teil des Lastenrads, den die Person nicht sieht, ist sehr gering und vergleichbar mit einem normalen Fahrrad. Ein Nachteil kann sein, dass sperriges Transportgut die Sicht der Person auf die Straße behindert.
- Modelle, bei denen sich die Lastfläche hinter dem/der Fahrer_in befindet. Bei diesen Modellen ist in Blickrichtung immer freie Sicht auf die Straße gegeben. Ein Nachteil kann hier sein, dass das zu transportierende Material nicht sichtbar ist. Beim Manövrieren muss hier also immer die nach hinten ausscherende Länge des Fahrrads berücksichtigt werden.
- Lastenanhänger, die an ein Fahrrad, Pedelec oder E-Bike angehängt werden können und bei denen die Lasten hinterhergezogen werden. Lastenanhänger sind mit elektrischer Unterstützung erhältlich. Vorteil von Lastenanhänger ist, dass mit ihnen oftmals größere Volumen transportiert werden können als auf der Transportfläche von Lastenfahrzeugen. Nachteil kann auch hier die schwierige Manövrierbarkeit des Anhängers sein.

Für alle drei Typen gibt es eine Reihe von verschiedenen Herstellern, deren Modelle sich jeweils in kleinen Details unterscheiden. Neben den hier beschriebenen Basismodellen bieten die meisten Hersteller zusätzliche Aufbauten und Sonderanfertigungen an, mit denen die Ladefläche an verschiedene Ansprüche angepasst werden kann. Eine Übersicht über gängige Modelle, die jeweiligen technischen Details und Anschaffungskosten findet sich im Anhang in Kapitel 14.2. Im Kapitel 2.3.3.3 wird auf die Fördermöglichkeiten eingegangen, welche durch den Bund und die Länder angeboten werden. badenova hat der Stadt die Unterstützung bei der Förderantragstellung für E-Lastenfahrzeuge angeboten.

7.1.2.7 Anschaffung eines E-Rollers

Um die Entscheidung zur Auswahl eines Modells zu unterstützen, wurden im Rahmen des Konzepts verschiedene Modelle mit Informationen zu Kosten und technischen Details gegenübergestellt. Darüber hinaus werden Fördermöglichkeiten für dieses Fahrzeugsegment aufgezeigt. Bei E-Rollern handelt es sich um E-Krafträder der EG-Klassen L1e und L3e. Die Klasse L1e umfasst Fahrzeuge bis 45 km/h, L3e Fahrzeuge ab 45 km/h. Im Rahmen des Konzepts wurde sich auf Informationen zu E-Rollern der Klasse L1e beschränkt, da nur diese mit einem normalen Autoführerschein nutzbar sind. Für E-Roller der Klasse L3e wird der Führerschein der Klasse A1 benötigt. Bei allen Modellen besteht Helmpflicht. Mittlerweile gibt es eine große Auswahl an Herstellern und verschiedenen Modellen. In vielen Fällen ist der Akku entnehmbar und kann somit unabhängig vom Fahrzeug aufgeladen werden. Oftmals sind die Modelle flexibel konfigurierbar. So kann durch mehr oder weniger Akkus die Reichweite entsprechend den Bedürfnissen der Stadt Breisach angepasst werden. Die meisten Fahrzeuge können über eine normale Steckdose geladen werden. Für einige Fahrzeuge kann (im Regelfall gegen Aufpreis) Schnellladetechnik hinzugekauft werden. Dies bietet sich besonders dann an, wenn das Fahrzeug pro Tag von mehreren Personen hintereinander genutzt wird. Durch eine Schnellladung kann so für die nächste Nutzerin oder den nächsten Nutzer wieder eine akzeptable Reichweite garantiert werden. Für den Einsatz bei größeren Steigungen (z.B. Müns-terberg) bietet sich die Anschaffung eines Fahrzeugs mit großer Motorleistung (ca. 4.000 Watt) an. Die Gegenüberstellung verschiedener Modelle ist in Kapitel 14.3 dargestellt.

Die Anschaffung von E-Rollern durch Kommunen wird vom Land Ba.-Wü. gefördert, wenn für den neu angeschafften Roller ein altes Verbrenner-Modell abgewrackt und fachgerecht entsorgt wird. Zu beachten ist die Einstufung der Förderung als de-minimis-Beihilfe. Die Förderhöhe beträgt 50 % der Kosten für die Neuanschaffung und dabei maximal 3.500 € für ein E-Kraftrad ab 45 km/h (L3e) sowie maximal 2.500 € für ein E-Kraftrad bis 45 km/h (L1e). Die Beantragung und Abwicklung erfolgt über die L-Bank. Eine Förderung für die Anschaffung eines E-Rollers, ohne die gleichzeitige Abwrackung eines Verbrenner-Modells ist nicht möglich.

Darüber hinaus sind E-Roller (L1e, L3e) für Sharing-Systeme förderfähig. Mitunter Kommunen und Betriebe mit 50 % kommunalem Besitzanteil sind antragsberechtigt. Die Förderung beträgt 50 % der Kosten bzw. maximal 1.500 € pro E-Roller. Das Sharing-System muss jeder Person zugänglich sein, eine Begrenzung auf eine bestimmte Gruppe ist nicht förderfähig. Voraussetzung ist die Anschaffung von mindestens fünf E-Rollern sowie der Einsatz der E-Roller für mindestens drei Jahre. Auch dieses Förderprogramm ist de-minimis relevant.

7.1.2.8 Möglichkeiten zur Elektrifizierung von Kommunal- und Kehrfahrzeugen

7.1.2.8.1 Elektrische Kommunalfahrzeuge

Beim Abstimmungstermin zwischen badenova und dem Bauhof wurde darüber hinaus eruiert wie und welche Kommunalfahrzeuge mit Elektroantrieben zum Einsatz kommen könnten. Im Breisacher Bauhof ist das Interesse an elektrischen Müllfahrzeugen sehr groß. In der Vergangenheit wurden bereits ein Goupil G4 und G5 im Test der Alltagstauglichkeit unterzogen. Die Leistung des G4 hat für den Einsatz am Berg nicht ausgereicht, die Ergebnisse des Tests mit dem G5 fielen dagegen positiv aus.

Zunächst ist die Elektrifizierung des Müllfahrzeugs der Gärtnerei vorgesehen. Beim bisher im Einsatz befindlichen Mercedes Sprinter treten aufgrund des dauerhaften Kurzstreckenbetriebs Probleme durch übermäßige Verrußung auf. Durch den Verzicht auf Verbrennung fällt diese Problematik bei Elektrofahrzeugen weg, weshalb für dieses Einsatzgebiet der Einsatz von E-Fahrzeugen empfohlen wird. Eine Anschaffung war für 2021 vorgesehen, musste aber aufgrund der Pandemie bis auf weiteres verschoben werden. Angebote von verschiedenen Anbietern, beispielsweise Alkè, Ari und Goupil wurden durch den Bauhof bereits zur Information eingeholt.

Als Beitrag zu dieser Entscheidung wurden im Rahmen des Konzepts die wesentlichen, in Frage kommenden Modelle mit Kosten und technischen Details in Fahrzeugsteckbriefen gegenübergestellt (vgl. Kapitel 14.4 im Anhang).

Alle diese Modelle zeichnen sich dadurch aus, dass sie diverse Optionen für Aufbauten bieten. So sind neben Pritschen und Kastenwägen oftmals spezielle Aufbauten für die Müllentsorgung wie beispielsweise Kippeinrichtungen optional erhältlich. Für den Einsatz als Müllfahrzeug für die Gärtnerei sind sie somit geeignet. Eine zeitnahe Elektrifizierung des Gärtnereifahrzeugs wird empfohlen. Neben dem Gärtnerei-Müllfahrzeug, dessen Elektrifizierung vom Bauhof priorisiert wird, ist die Elektrifizierung weiterer Fahrzeuge durch die oben genannten Modelle eine Option.

7.1.2.8.2 Elektrische Kehrfahrzeuge

Neben dem Austausch des Gärtnerei-Müllfahrzeugs besteht im Breisacher Bauhof zudem Interesse an einem elektrischen Kehrfahrzeug. Als elektrische Modelle in diesem Segment sind bspw. der eSwingo 200+ von Aebi Schmidt sowie der Bucher CityCat VS20e zu nennen. Der Vorteil der elektrischen Varianten besteht darin, dass die Straßenreinigung damit im Stadtgebiet lokal emissionsfrei und geräuscharm erfolgen kann und damit die Lebensqualität in Breisach noch weiter verbessert werden kann. Fördermittel für diese Art von Fahrzeug sind gegenwärtig nicht verfügbar.

Der eSwingo 200+ wird bereits von der Stadt Freiburg erfolgreich eingesetzt, sodass eine Übertragung auf Breisach denkbar ist. Ein Hindernis für die Anschaffung ist bislang die Finanzierung des Fahrzeugs. Mit ca. 290.000 € (netto) ist die elektrische Variante in der Anschaffung teurer als die Verbrenner-Variante. Bei einem Kostenvergleich der beiden Modellvarianten müssen allerdings auch Betriebs- und Wartungskosten einbezogen werden. Diese sind bei dem elektrischen Modell wesentlich geringer, als bei der Verbrennervariante. Die Einsparungen bei Betriebs- und Wartungskosten durch das E-Modell können auf der Webseite des Herstellers vergleichend zu den bei einem Verbrenner anfallenden Fahrzeug berechnet werden: <https://generation-e.aebi-schmidt.com/eswingo-200/>. Laut Herstellerseite amortisieren sich die höheren Kosten des E-Modells durch die Einsparung im Bereich der Betriebs- und Wartungskosten über die Lebenszeit des Fahrzeugs.

Die CityCat-Kehrmaschine von Bucher ist in zwei verschiedenen Gewichtsklassen erhältlich. Das Modell CityCat VS20e ist auf 3,5 t begrenzt und kann somit mit dem normalen Autoführerschein gefahren werden. Das Modell CityCat V20e ist mit mehr als 3,5 t in der Gewichtsklasse vergleichbar zu dem eSwingo 200+. Die CityCat-Modelle bieten verschiedene Ausstattungsmöglichkeiten, so z.B. verschiedene Besen-Einstellungen, eine optionale Hochdruckwasserpumpe usw.

Auch hier wurden beide Fahrzeuge im Hinblick auf ihre technischen Details in Steckbriefen gegenüber gestellt (vgl. Kapitel 14.5 im Anhang).

Die gegenwärtige Kehrmaschine der Stadt fährt täglich ca. 40 - 50 km und ist acht Stunden im Einsatz. Mittags hat sie ca. eine Stunde Standzeit. Der eSwingo 200+ kann mit 10 Stunden Einsatzzeit einen Arbeitstag ohne Nachladung eingesetzt werden. Beim CityCat V20e ist die maximale Einsatzdauer von acht Stunden ohne Nachladung grenzwertig, weshalb sich hier eine Nachladung in der Mittagspause empfehlen würde. Bei einer Einsatzdauer von maximal sechs Stunden ist bei CityCat VS20e eine Nachladung tagsüber unumgänglich. Es gibt Überlegungen in Breisach, im Falle einer Anschaffung einer elektrischen Kehrmaschine eine Schnellademöglichkeit vorzusehen, sodass in der einstündigen Mittagspause nachgeladen werden könnte. Damit kommen alle drei Modelle für den Einsatz in Breisach infrage. Der Ersatz der bisherigen Kehrmaschine durch eine elektrische Variante ist in Breisach auf Basis der technischen Eignung problemlos möglich. Es wird empfohlen, die Möglichkeiten zur Elektrifizierung im Hinblick auf finanzielle Ressourcen im Haushalt zu prüfen.

7.2 Ladeinfrastruktur

7.2.1 Auswahl der geeigneten Ladeinfrastruktur und Standort

Bei der Ausstattung eines Fuhrparks mit der dazu passenden LIS stehen folgende Kriterien im Vordergrund:

- Einfache Bedienbarkeit für den Benutzer
- Optimal sind bauartgleiche oder -ähnliche Geräte
- Die Erweiterbarkeit des Gesamtsystems sollte gegeben sein

Weitere Kriterien für die Auswahl einer zum Fuhrpark passenden LIS sind:

- Hauptsächlich zum Laden genutzte Standort des Fahrzeuges frei zugänglich?
- Befinden sich der Ladepunkt/die Ladepunkte im Freien oder sind sie überdacht?
- Ist eine Abrechenbarkeit, bspw. für die Fuhrparkauswertung, erwünscht?
- Ist es erforderlich, die Ladeleistung der einzelnen Ladepunkte zu begrenzen und durch ein Lastmanagement zu regeln
- Welche Ladeleistung ist erforderlich?

Prinzipiell hat es sich in der Praxis bewährt, die LIS eines kommunalen Fuhrparks so zu installieren, dass Sie für externe Personen entweder räumlich und/oder technisch unzugänglich ist. Der Grund hierfür liegt neben der Gefahr des Vandalismus hauptsächlich in der Komplexität der eich- und steuerrechtlichen Rahmenbedingungen, welche zu erfüllen sind bei öffentlich zugänglicher LIS. Im Fall einer nicht öffentlich zugänglichen Lademöglichkeit ist es ausreichend, einfache Wallboxen zu installieren, so dass das Fahrzeug nur eingesteckt werden muss und keine Autorisierung mehr notwendig ist. Die Fahrzeuge der Stadt Breisach sind hauptsächlich auf dem Bauhof an der Burkheimer Landstraße abgestellt. Damit ist ein abgegrenzter Bereich verfügbar, welcher prinzipiell ein Laden an einer einfachen Wallbox ohne Autorisierung ermöglicht und damit eine kostengünstige Ausstattung mit Ladeinfrastruktur bietet. Eine einfache Wallbox ist bspw. die ABL eMH1 mit 11 KW, welche für ca. 650 € zu erwerben ist, Alternativen sind die wallbe Eco 2.0s für

etwas 500 € oder die Mennekes Amtron Compact 11 C2 ab 580 € (jeweils zzgl. Installationskosten). Was gegen diese einfache Variante spricht, ist die fehlende Möglichkeit, Fahrzeuge mehrerer Abteilungen getrennt abzurechnen und zu autorisieren. Ist eine Autorisierung über einen RFID-Chip oder eine RFID-Karte erwünscht, muss mit Kosten ab 1.500 € (ABL eMH2, Alfen Eve Single Pro) pro Wallbox gerechnet werden. Der Betrieb eines Backends ruft in der Regel zusätzliche Kosten von etwa 15€/ Monat/ Ladepunkt hervor und ist Voraussetzung für die getrennte Abrechnung. Eine Wallbox mit zwei Ladepunkten und Abrechnungsmöglichkeit ist erhältlich ab ca. 3.200 €. Alle genannten Wallboxen können auch an einer Stele befestigt werden, so dass die Montage nicht unbedingt an einer Hauswand o.ä. erfolgen muss.

Auf dem Bauhof in Breisach ist bereits eine größere PV-Anlage installiert. Im Zuge der Planung des neuen Baugebietes Vogesenstraße, welcher in unmittelbarer Nähe an den Bauhof angrenzen soll, ist eine Lärmschutzmauer am östlichen Teil des Bauhofgrundstücks geplant. Anzudenken wäre es hier, den Bau von mit PV-Anlagen bestückten Carports einzuplanen. Dabei könnten die Fahrzeuge direkt unter dem Carport geladen werden, während die PV-Anlagen ein Teil des verbrauchten Stromes durch die Sonne beziehen könnten. Eine Speicherlösung könnte dazu beitragen, dass ein erhöhter Anteil des Solarstromes auch nachts für die Ladung der E-Fahrzeuge genutzt werden kann. Für ein Solar-Carport für zwei Fahrzeuge und 5,5 kWp Solarleistung muss mit Kosten von ca. 20.000 € inklusive Installation gerechnet werden, welche sich jedoch im Laufe der Lebensdauer amortisieren kann (<https://www.solaranlage.eu>). Ebenfalls ist ein Hallenneubau angedacht und so könnte darin oder an den Seitenwänden der Halle ein Standort für die Fahrzeugladung realisiert werden. Sollte es zum Hallenbau kommen, ist für eine ausreichende Dimensionierung der elektrischen Anlage für einen Ausbau von LIS zu achten.



Abbildung 47: PV-Carport von Clickcon mit 10 KWp Solarleistung (Quelle: eigenes Bild).

Tabelle 23: Übersicht möglicher Ladeinfrastruktur für den Fuhrpark.

Einfache Wallbox	Intelligente Wallbox	Ladesäule
Ein fest angeschlossenes Ladekabel mit Typ2 Stecker	Ein oder zwei Typ 2 Stecker oder angeschlossene Ladekabel mit Typ 2 Stecker	zwei bis vier fest angeschlossene Ladekabel mit Typ2/CSS Stecker
11 kW Ladeleistung	1 x 11 kW Ladeleistung oder 2 x 11 kW Ladeleistung	Ladeleistung ab 2 x 22 kW AC bis 2 x 125 kW DC
Freigabe nach Einstecken oder über RFID-Chip	Abrechnungsfähig, eichrechtskonform, Auswertung über Backend	Abrechnungsfähig, eichrechtskonform, Auswertung über Backend
ab 500 € zzgl. Installation	ab 1.500 € (1 x 11 kW) ab 3.200 € (2 x 11 kW) jeweils zzgl. Installation	ab 8.000 € (2 x 22 kW AC) ab 22.500 € (1 x 75 kW DC) jeweils zzgl. Installation

Fast alle in Europa erhältlichen Fahrzeuge und auf dem Markt verfügbaren Wallboxen und Ladestationen sind entweder mit dem Typ-2 Stecker ausgestattet (Wechselstromladen, AC), oder aber dem CSS-Stecker, welcher abwärtskompatibel zum Typ-2 Stecker ist und gleichzeitig das Gleichstromladen (DC) mit hohen Ladeleistungen ermöglicht.

Für die Auswahl der passenden Ladeleistung des Ladepunkts/ der Ladepunkte muss das Nutzungsverhalten des Fahrzeuges und die Leistung des vorhandenen Netzanschlusses herangezogen werden. Werden die Fahrzeuge überwiegend nachts geladen, so ist eine Ladeleistung von 11 kW oder weniger vollkommen ausreichend, so dass auch große Fahrzeugbatterien (bis 80 kWh) über Nacht komplett vollgeladen werden können. Dies ist möglich bei den Fahrzeugen, welche im täglichen Einsatz sind, was hauptsächlich das Stadtgebiet von Breisach umfasst.

Ist ein kurzes, schnelles Aufladen, bspw. in der Mittagspause erforderlich, so bieten sich Ladeleistungen ab 22 kW AC bis 75 kW DC und mehr an, was aber mit weit höheren Investitionskosten verbunden ist. Bei der Investition einer 75 kW DC-Ladestation muss mit Kosten von mindestens 25.000 € (inklusive Installation) gerechnet werden, was für den Einsatz in Breisach noch nicht empfohlen wird. Insbesondere für jene Fahrzeuge, welche im Stadtreinigungsbereich unterwegs sind, sollte jedoch eine Ladeleistung von 22 kW vorgesehen werden. Ergänzend hierzu soll auf 2.3.3.2 hingewiesen werden, in welchem die Fördermöglichkeiten für die Installation von LIS aufgezeigt werden.

7.2.2 Konkrete Anschaffungsempfehlungen für geeignete Ladeinfrastruktur

Aus der Fuhrparkanalyse geht hervor, dass eine unmittelbare Austauschempfehlung über insgesamt drei Fahrzeuge des Fuhrparks besteht. Drei Fahrzeuge sind bereits elektrifiziert und werden aktuell über Nacht an der normalen Haushaltssteckdose geladen. Der Austausch von drei weiteren Fahrzeugen wird in den kommenden 3-4 Jahren empfohlen, die Bereitschaft der Stadt für den Einsatz an E-Fahrzeugen ist überdurchschnittlich hoch. So besteht auch der Bedarf an Elektro-Spezialfahrzeugen, einem Sprinter mit Müllpresse und einem elektrischen Kehrfahrzeug. Daraus ergibt sich perspektivisch in Summe ein Bedarf an acht neuen Ladepunkten, was für eine gleichzeitige Ladung aller E-Fahrzeuge über Nacht als sinnvoll erscheint. In diesem Fall bietet es sich an, längerfristig zu planen und auf ein einheitliches System zu setzen und. Ist eine Zuordnung auf die einzelnen

Abteilungen erwünscht (Bauhof, GVD, Rathaus) so kann die Freischaltung der einzelnen Ladevorgänge über eine Chip-Freigabe erfolgen und damit auch für die Abrechnung den Abteilungen zugeordnet werden. Für acht Ladepunkte bieten sich anfangs eine Master Wallbox für die Anbindung an das Backend (ca. 3.200 €) und perspektivisch drei Slave Wallboxen (je ca. 2.900 €) an, welche mit der Master-Box verbunden werden und jeweils zwei Ladepunkte bieten. Ist ein schnelles Laden erforderlich, so kann bis zu 22 kW aus der Wallbox entnommen werden, wenn nur ein Fahrzeug angeschlossen ist. Das ermöglicht auch eine Nachladung der geplanten elektrischen Kehrmaschine innerhalb der Mittagspause (eine Stunde) mit der vom Fahrzeug maximal unterstützten Ladeleistung.

Tabelle 24: Beispielhafte Empfehlung für Ladeinfrastruktur.

Erstes und zweites E-Fahrzeug (bspw. 2021)	Drittes und viertes E-Fahrzeug (bspw. 2022)	5.-8. E-Fahrzeug (bspw. 2023)
Master-Wallbox mit 2 Ladepunkten mit 11 KW	Slave-Wallbox mit 2 Ladepunkten 11 KW	2 Slave-Wallboxen mit je 2 Ladepunkten 11 KW

7.3 Gewerbliche Fuhrparkflotten

Die Einflussmöglichkeiten der Stadt im gewerblichen Kontext E-Mobilität zu fördern sind sehr begrenzt. Diese beschränken sich im Regelfall darauf, Unterstützungs- und Beratungsangebote anzubieten und Aufklärung in Form von Veranstaltungen zu betreiben. Unternehmen wissen i.d.R. sehr gut Bescheid und möchten nur bedingt eine äußere Einflussnahme. In Absprache mit der Stadt hatten die Breisacher Unternehmen im Rahmen des E-Mobilitätskonzeptes die Möglichkeit an einer Online-Umfrage zum Thema E-Mobilität und an einem Webinar zum Thema „Ladelösungen für Gewerbebetriebe“ teilzunehmen. Ebenfalls wurde bei Beratungsbedarf die Möglichkeit offeriert, die badenova AG & Co. KG zu kontaktieren.

Gewerbeumfrage

Die Online-Umfrage wurde durchgeführt, um aktuelle Entwicklungen im Bereich der E-Mobilität zu erfassen. Abgefragt wurden sowohl Interessen, Hemmnisse und der Unterstützungsbedarf bzgl. der Nutzung von E-Mobilität, als auch der Ist-Zustand, die Anzahl bereits genutzter E-Fahrzeuge und Ladepunkte, oder zukünftige Potenziale, wie z.B. die geplante Anschaffung von und der Bereitschaft der Umrüstung auf E-Fahrzeuge. Weitere Intention der Umfrage war es, den Teilnehmern die relevanten Aspekte der E-Mobilität näher zu bringen und somit Aufklärung zu betreiben und Beratungsbedarf abzufragen. Die Umfrage ist nur bedingt repräsentativ, da der Teilnehmerkreis begrenzt ist. Dennoch ist anhand der Auswertung der Antworten von insgesamt 32 Teilnehmer_innen ein guter Eindruck über die aktuellen Entwicklungen im Bereich der E-Mobilität entstanden. Die Teilnahmequote lag mit 46 % in einem sehr guten Bereich.

Teilnahme fortsetzen >

badenova
Energie. Tag für Tag
Breisach am Rhein

Elektromobilitätskonzept der Stadt Breisach am Rhein 0 %

Umfrage zum Thema Elektromobilität in Industrie und Gewerbe

Herzlich Willkommen bei der Umfrage zum Thema Elektromobilität in Industrie und Gewerbe für die Stadt Breisach am Rhein im Rahmen des Elektromobilitätskonzepts.

Ziel der Umfrage ist es, bestehende Aktivitäten sowie die Bereitschaft und Potenziale im Bereich der Elektromobilität in Breisach zu erfassen. Ihre Angaben werden dabei vertraulich behandelt und nur im Rahmen des Elektromobilitätskonzepts genutzt.

Die Bearbeitung wird etwa 10-15 Minuten in Anspruch nehmen. Bitte führen Sie die Umfrage an einem Stück durch.

Die Umfrage ist bis zum 07.02.2020 geöffnet.

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme! *

Name Ihres Unternehmens

E-Mail Adresse

* Pflichteingabe

Weiter

Abbildung 48: Gewerbeumfrage Stadt Breisach.

Allgemeine Einstellung gegenüber Elektromobilität

Hervorzuheben ist die insgesamt sehr positive Einstellung gegenüber der E-Mobilität. 41 % der Teilnehmer_innen können sich vorstellen E-Mobilität zu nutzen, ca. 24 % nutzen bereits E-Mobilität und ca. 21 % sind noch unentschlossen. Rund 15 % können sich nicht vorstellen E-Mobilität im gewerblichen Kontext zu nutzen.

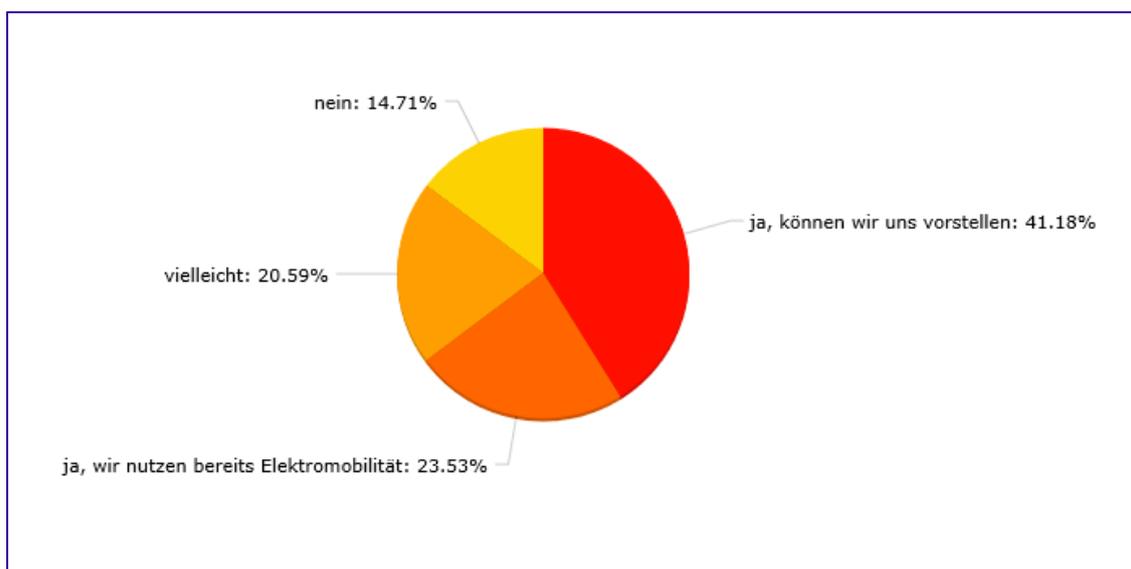


Abbildung 49: Bereitschaft, E-Mobilität zu nutzen. Quelle: BADENOVA 2020.

Gründe welche gegen die E-Mobilität vorgebracht werden sind u.a. die Einsatzzwecke des Fuhrparks oder andere Gründe wo es sich um Umweltaspekte und Recycling handelt.

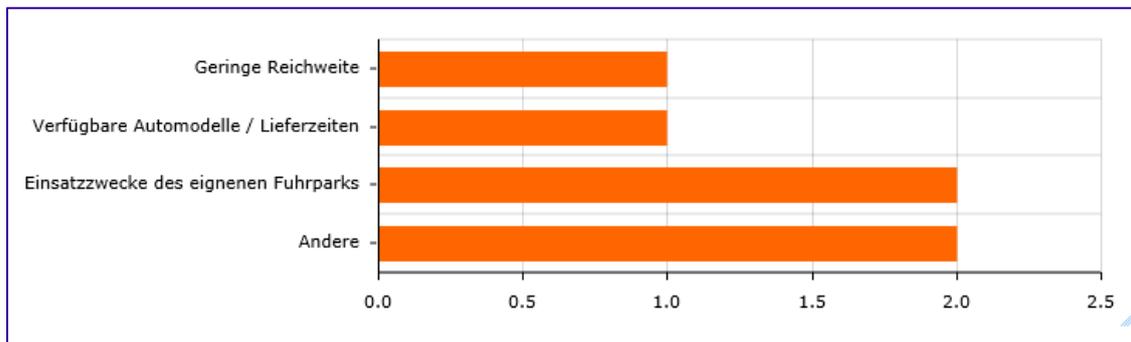


Abbildung 50: Gründe welche gegen einen Nutzung von E-Mobilität sprechen. Quelle: BADENOVA 2020.

Geht es um die Hauptmotivation, so stehen beim Einsatz von E-Mobilität Umweltaspekte, die Außenwirkung, Mitarbeiterbindung und Kostenreduktion ganz oben auf der Liste.

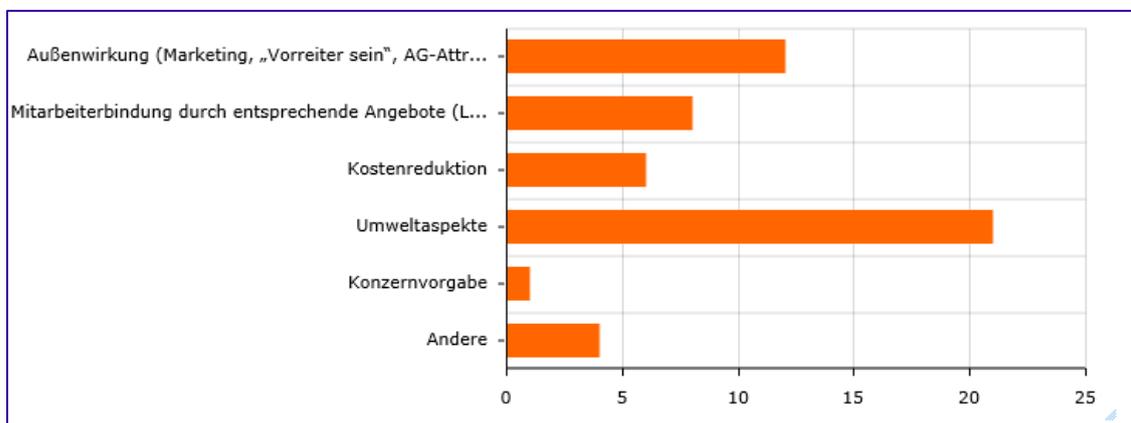


Abbildung 51: Gründe für die Nutzung von E-Mobilität. Quelle: BADENOVA 2020.

Entgegen der positiven Grundeinstellung der E-Mobilität gegenüber, haben ca. 90 % noch keine konkreten Vorstellungen über die Nutzung von E-Mobilität. Es besteht also ein hoher Beratungsbedarf. Auf die Frage, ob Interesse an einer von der Stadt und der badenova organisierten Informationsveranstaltung besteht, antworteten jedoch lediglich 11 Betriebe mit Ja. Dennoch scheint das Thema bereits bei den Gewerbetreibenden angekommen zu sein. Einige Betriebe nutzen bereits E-Mobilität und setzen E-Fahrzeuge im Fuhrparkbetrieb ein.

Bestehende und geplante Ladeinfrastruktur und Einsatz von E-Fahrzeuge

Die bestehende LIS (bei sieben Betrieben) der Teilnehmer_innen bewegt sich einem Bereich von 3,7 - 22 kW Anschlussleistung. Es sind im gewerblichen Bereich somit bisher keine Schnellladestationen installiert. Insgesamt gibt es bei den befragten Unternehmen derzeit etwa 26 Ladepunkte für betriebliche Zwecke, Mitarbeiter sowie Kunden und Besucher. Zudem sind acht E-PKWs im Einsatz sowie 13 Pedelecs/ E-Bikes und zwei E-Roller. Die Anschaffung weiterer E-Fahrzeuge und Ladepunkte ist bei zwei Betrieben zeitnah geplant. Diejenigen Teilnehmer, die sich mit der Thematik bereits befasst und kon-

kreter geplant haben, planen Ladepunkte für Kunden und Besucher, sowie für Mitarbeiter, aber auch für betriebliche Zwecke zu installieren (Ladeleistungen vorrangig zwischen 3,7 - 22 kW).

Mitarbeiter-, Kunden- und Besuchermobilität

In der Bevölkerung scheint die Nutzung von E-Mobilität langsam voranzuschreiten. In 82 % der befragten Unternehmen haben weder Mitarbeiter_innen noch Kund_innen bzw. Besucher_innen den Wunsch nach LIS bzw. einer Lademöglichkeit oder der Nutzung von E-Fahrzeugen geäußert. Nur vier Mitarbeiter_innen, welche konkrete Anfragen zur Ladung des Privatfahrzeugs während der Arbeitszeit hatten, und drei Kund_innen den Wunsch geäußert, ihr Fahrzeug gerne laden zu wollen.

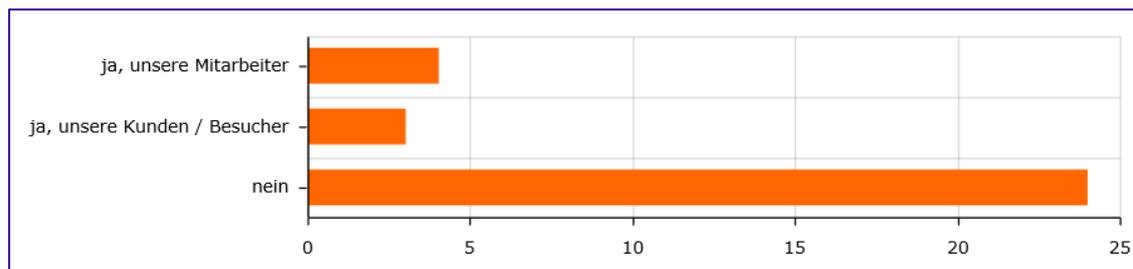


Abbildung 52: Wunsch nach Lademöglichkeiten. Quelle: BADENOVA 2020.

Umfragen in anderen Gemeinden und Städten haben jedoch ein völlig anderes Bild ergeben. Hier wurden teilweise 40 - 50 % der Unternehmen zu Lademöglichkeiten angefragt. Dies hängt stark von der Größe der Betriebe, der Branche und auch des Einzugsgebiets ab.

Die Mitarbeiter der befragten Unternehmen kommen zum Großteil mit dem PKW (Verbrenner) zur Arbeit. Es ist jedoch deutlich zu erkennen, dass viele Unternehmen angeben, dass Mitarbeiter_innen zu Fuß und mit dem Fahrrad, auch E-Bikes zur Arbeit kommen. Eine große Rolle beim Pendelverkehr spielt in Breisach der ÖPNV, insbesondere die Breisgau S-Bahn. Vier Arbeitnehmer nutzen bereits einen E-PKW für den Arbeitsweg. Die Arbeitswege sind zum größten Teil < 15 km und zwischen 15 - 100 km. Nur vereinzelt > 100 km. Der Einsatz von E-Fahrzeugen bietet sich hier deshalb sehr gut an.

Die Kunden und Besucher der befragten Unternehmen kommen ebenfalls zum Großteil mit dem PKW (Verbrenner) und nur zu geringen Teilen mit dem Fahrrad, zu Fuß oder mit dem ÖPNV. Vereinzelt nutzen bereits einen E-PKW genutzt.

Das Einzugsgebiet der Kunden ist hierbei sehr unterschiedlich, aber insgesamt ausgewogen. Ca. 30 % der Kunden kommen aus einem Bereich von < 15 km, ca. 60 % aus einem Bereich von 15 - 100 km und ca. 10 % aus einem Bereich > 100 km.

Einsatz von E-Mobilität in Fuhrparks

Bis auf ein befragtes Unternehmen besitzen Alle einen eigenen Fuhrpark. 90 % der Teilnehmer_innen mit Fuhrpark können sich außerdem vorstellen Ihren Fuhrpark (teilweise/weiter) auf E-Mobilität umzustellen (vgl. Abbildung 53). Jedoch wird deutlich, dass bei vielen Betrieben die E-Mobilität erst in den nächsten 3-5 Jahren an Relevanz gewinnen wird. Vor allem aufgrund der Corona-Krise wird nun deutlich, dass andere Themen in den Vordergrund gerückt sind.

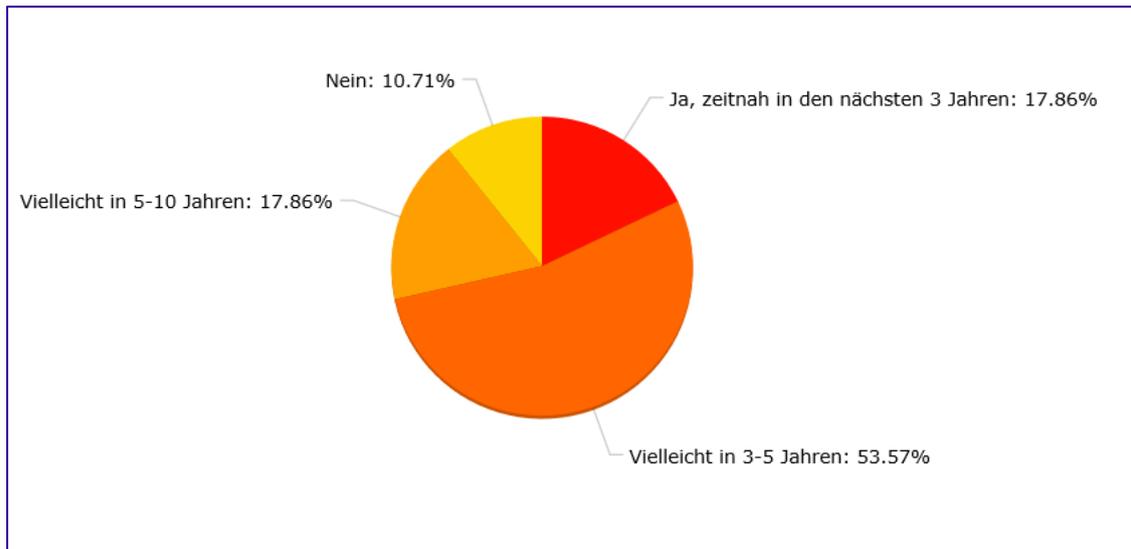


Abbildung 53: Bereitschaft den eigenen Fuhrpark auf E-Fahrzeuge umzurüsten. Quelle: BADENOVA 2020.

Die Rahmenbedingungen für eine Fuhrparkumrüstung sind bei vielen Betrieben gegeben. Die Standzeiten der Fuhrparkfahrzeuge liegen zu 82 % nachts und tagsüber bei etwa 41 %. Die Tagesfahrleistung liegt meist in einem Bereich von 30 - 100 km und fast nie über 200 km. Alles Werte, die für den Einsatz von E-Fahrzeuge prädestiniert sind. Jedoch gilt es insbesondere den Einsatzzweck der Fahrzeuge zu berücksichtigen. Denn im gewerblichen Kontext sind häufig Fahrzeuge mit großem Ladevolumen oder Zuladungen notwendig, welche derzeit als E-Modell nicht verfügbar sind.

Die wenigen, von den Unternehmen genannten Gründe gegen die Umrüstung des Fuhrparks sind:

- Spezielle Einsatzzwecke des Fuhrparks
- Ladevolumen und Zuladung
- Mangelnde Ladeinfrastruktur

Weitere Aktivitäten im Bereich E-Mobilität

Interessant für die befragten Unternehmen sind vor allem Angebote für die Anschaffung von E-Fahrzeugen/ E-Bikes, E-Roller inkl. Leasing sowie für Ladestationen für Fuhrpark, Mitarbeiter, Kunden und Besucher. Die Motivation der Unternehmen für Ihre Mitarbeiter E-Mobilitäts-Angebote zu offerieren fällt gut aus. Angebote für E-Fahrzeuge und E-Bikes für Mitarbeiter sowie die Einführung des Job-Rads oder Job-Tickets können interessant sein. Ladestationen für Mitarbeiter zu Hause sowie eine Mitarbeiterbefragung zum Thema E-Mobilität und ÖPNV finden Anklang. Für einige Betriebe könnte daher u.a. ein betriebliches Mobilitätskonzept interessant sein.

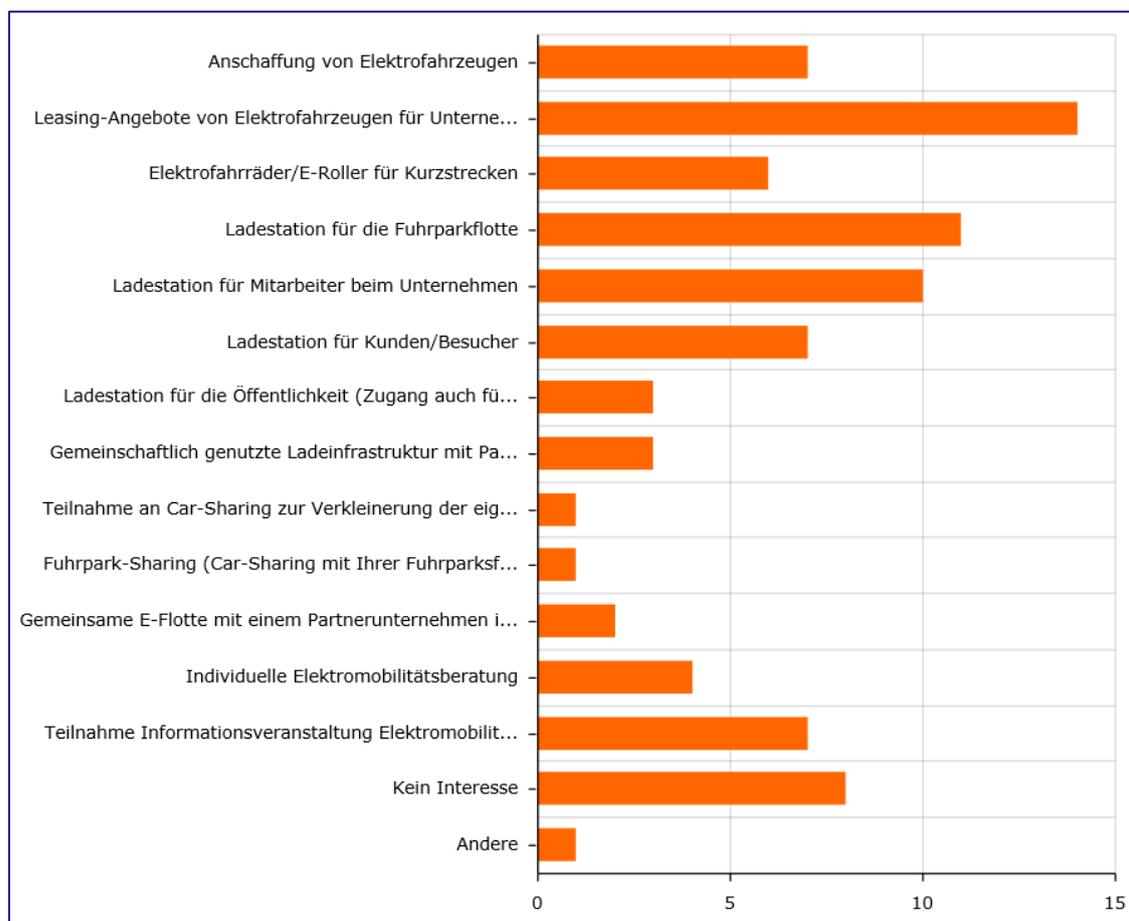


Abbildung 54: Angebote für Mitarbeiter. Quelle: BADENOVA 2020.

Gewerbeveranstaltung in Form eines Webinars am 08. Oktober 2020

Im Anschluss an die Gewerbebefragung war eine Live-Veranstaltung für die Gewerbebetriebe geplant. Aufgrund der Corona-Beschränkungen war es jedoch leider nicht möglich diese live durchzuführen. So wurde in Absprache mit der Stadt Breisach beschlossen, die Veranstaltung in Form eines Webinars zu den aktuellen Entwicklungen der E-Mobilität, möglicher Fördermittel und den Herausforderungen und Lösungen für Ladeinfrastruktur im betrieblichen Kontext am 29.10.2020 durchzuführen. Trotz umfassender Bemühungen und Vorbereitungen die Betriebe zur Teilnahme zu bewegen, waren am Vormittag des 29.10.2020 lediglich drei Anmeldungen zu verzeichnen. Nach Rücksprache mit der Stadt wurde beschlossen die Veranstaltung abzusagen und individuell auf die angemeldeten Betriebe zuzugehen und diese sowie weitere Betriebe eingehender und individueller zu beraten.

Im Verlaufe der Konzepterstellung hat sich deutlich gezeigt, dass aufgrund der Corona-Krise sowohl das Interesse, die Resonanz und die Bereitschaft zur E-Mobilität leider deutlich abgenommen haben.

Webinar
Ladelösungen für Gewerbebetriebe

Donnerstag, 29. Oktober 2020, 09:30 - 11:00 Uhr




Agenda des Webinars

09:30 - 09:50:	Begrüßung Aktuelle Entwicklungen im Bereich Elektromobilität <i>(Manuel Gehring, Projektleiter badenova)</i>
09:50 - 10:10:	Technische Grundlagen <i>(Nicholas Pachner, Projektingenieur badenova)</i>
10:10 - 10:40:	Herausforderungen und Lösungsansätze beim Aufbau von Ladeinfrastruktur in Unternehmen Lade- und Abrechnungsmöglichkeiten für Mitarbeiter, Kunden und Gäste Fördermöglichkeiten durch Bund und Land <i>(Robin Steudten, Projektingenieur badenova)</i>
10:40 - 10:55:	Fragen und Antworten
10:55 - 11:00:	Schlusswort und Ende der Veranstaltung

Zugang

Das Webinar findet in *GoToMeeting* statt: <https://global.gotomeeting.com>

Die Zugangsdaten erhalten Sie in einer separaten E-Mail einige Tag vor der Veranstaltung an die E-Mail-Adresse, welche Sie bei der Anmeldung angegeben haben. Bitte senden Sie zur Anmeldung eine E-Mail an manuel.gehring@badenova.de

Kontakt

badenova AG & Co. KG
 Manuel Gehring
 E-Mail: manuel.gehring@badenova.de
 Telefon: +49 (0) 761 279-1103

Abbildung 55: Agenda Webinar „Ladelösungen für Gewerbebetriebe“.

7.4 Sozial- und Pflegedienste

Die Kilometer-Tagesfahrleistung von Pflegediensten und Sozialstationen, Essen auf Rädern und vergleichbaren Institutionen beträgt in der Regel zwischen 50 und 150 km am Tag. Hier werden fast ausschließlich mehrere Kurzstrecken am Tag zurückgelegt, sodass sich der Einsatz von elektrifizierten Fahrzeugen lohnen kann. Ebenfalls ist während des Wechsels von Früh- zu Spätschicht und über Nacht zur Frühschicht genügend Zeit um die Fahrzeuge zwischenzeitlich wieder aufzuladen. Somit reicht in der Regel eine kostengünstige Ladeinfrastruktur. Darüber hinaus ist das Anforderungsprofil der Pflegedienste an E-Fahrzeuge eher gering, konträr der allgemeinen Aussagen zur geringen Fahrzeugtypenverfügbarkeit bei E-Fahrzeugen im Familien/ SUV-Bereich. Weitere zu den o.g. Aspekten sind maßgebend warum in diesem Bereich der Einsatz von E-Fahrzeugen sinnvoll sein kann, Einsatzszenario und Einsatzmerkmale wie bspw.:

- Lokal tätig, überschaubares/ planbares Einsatzgebiet
- Geringe Tagesfahrleistung
- Hohe Jahresfahrleistung
- E-Fahrzeuge sind sowohl in der Gemeinde/ Stadt als auch im ländlichen Raum einsetzbar
- In der Regel keine-wenige Autobahnkilometer
- Niedrige Durchschnittsgeschwindigkeiten

- Geringe Zuladungen und kein Materialtransport
- Meist nur ein Fahrer_in

Von entscheidender Bedeutung, ob E-Fahrzeuge zum Einsatz kommen können, ist ein wirtschaftlicher Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Aufgrund der geringeren Wartungs- und Reparaturkosten, der noch nicht vorhandenen KFZ-Steuer für E-Fahrzeuge und ein geringerer Antriebspreis pro gefahrenem Kilometer sind E-Fahrzeuge eine sehr gute Alternative, sofern der Anschaffungspreis o.g. Vorteile nicht egalisiert.

Im Rahmen des E-Mobilitätskonzeptes der Stadt Breisach wurden die Sozialstation Kaiserstuhl-Tuniberg e.V. und die Reha-Südwest GmbH angesprochen. Die Reha-Südwest wollte keine Beratung und Unterstützung zu E-Mobilität wahrnehmen. Beide Pflegedienste hatten die Möglichkeit an der Gewerbeumfrage zum Thema E-Mobilität und dem Gewerbe webinar am 98. Oktober 2020 „Ladelösungen für Gewerbebetriebe“ teilzunehmen. Keiner der beiden Pflegedienste nahm das Angebot wahr. Überdies wurde den Pflegediensten ein individuelles Vor-Ort-Beratungsgespräch angeboten. Die Sozialstation Kaiserstuhl-Tuniberg e.V. nahm dieses Angebot am 13. Juli 2020 wahr.

Die Sozialstation mit Sitz in der Freiburgerstraße 6 plant eine sukzessive Umrüstung des mehr als 30 Fahrzeuge umfassenden Fuhrparks auf E-Antrieb. Erste Erfahrungen sammelt die Sozialstation derzeit mit einem durch die Volksbank Markgräflerland bereitgestellten Renault ZOE. Die Einsatzzwecke des Fuhrparks sind aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen sehr gut für den Einsatz von E-Fahrzeugen geeignet:

- Die Sozialstation verfügt über 30 Fuhrparkfahrzeuge. Die Nutzung der Fahrzeuge ist ausschließlich regional und tagsüber. Neben den Stand-/Fahrzeiten sind die täglichen und jährlichen Fahrleistungen sehr gut für den Einsatz von E-Fahrzeugen geeignet.
- Ebenfalls die Fahrzeugtypen. Da es sich ausschließlich um Pflege- und Essensfahrten etc. handelt sind keine schweren Nutzlasten bzw. Zuladungen erforderlich, sodass ausgereifte E-Fahrzeuge im Kleinwagen-Segment zum Einsatz kommen könnten. Ebenfalls sind die Fahrten ausschließlich durch eine Person zu bewältigen.
- Ausreichend verfügbare Parkflächen. Die Fahrzeuge verteilen sich auf zwei räumlich getrennte Parkplätze im Außenbereich. Für eine kosteneffiziente und einfachere Erschließung wird empfohlen die Stellplätze im nord-westlichen Bereich zuerst zu erschließen, da hier im Zuge von Sanierungsmaßnahmen bereits eine Leerverohrung erfolgt ist. Hier ist eine Prüfung der Leistungsverfügbarkeit des HA notwendig.
- Für den südlichen Parkplatz ist aufgrund der Anzahl der Stellplätze/ Fahrzeuge bzw. LIS und der benötigten Leistung sowie der Lage zum Leitungsverlauf, entlang der Saint-Louis-Straße, kann ein Standortkonzept sowie eine netztechnische Prüfung erforderlich sein.



Abbildung 56: Parkplatzsituation Sozialstation Kaiserstuhl-Tuniberg

Der Kirchlichen Sozialstation wurden folgenden Empfehlungen ausgesprochen:

- Im Rahmen des Beratungsgesprächs wurde die Sozialstation über aktuelle Förderprogramme informiert, im Nachgang Unterlagen zugesandt und angeboten bei Fachfragen weiterhin unterstützend und beratend zur Seite zu stehen.
- Es wurde die Empfehlung ausgesprochen ein Standortkonzept für den südlichen Parkplatz zu erstellen, da aufgrund der Fzg.-Anzahl und der dafür benötigten LIS von > 30 LPs eine netztechnische Prüfung durch den Netzbetreiber bnNETZE und eines Elektrikers erforderlich ist.
- Kostenloses Beratungsgespräch mit der Caritas zur Fuhrparkumrüstung und zur Sondierung von Möglichkeiten zur Errichtung von LIS im Außenbereich wahrnehmen und Kooperation suchen. Wenn möglich Umsetzungsbegleitung durch Caritas-Berater.
- Kontinuierliche Sondierung und Inanspruchnahme von landes- und bundesweiten Förderprogrammen bspw. BW-e-Gutschein & Charge@BW
- Förderprogramm „Sozial und Mobil“ im Rahmen des Konjunkturpakets 2020. Für Soziale Dienste wurde das befristete Flottenaustauschprogramm „Sozial & Mobil“ aufgelegt (2020 - 2022), um E-Mobilität im Stadtverkehr zu fördern und die gemeinnützigen Träger bei der Flottenumrüstung zu unterstützen.
 - **Hintergrund:** Förderung der Mehrkosten der Umstellung von Fahrzeugflotten im sozialen Bereich im Rahmen des Corona-Konjunkturprogramms.
 - **Gegenstand der Förderung:**
 - Investitionsmehrausgaben von BEV gegenüber vergleichbaren Verbrennungsfahrzeugen
 - z.T. Beschaffung von LIS
 - kein Leasing förderfähig

- **Förderung:**
 - insgesamt 200 Mio. Euro
 - De-minimis-Beihilfe
 - Pauschalförderung von 10.000 € pro Fahrzeug
 - 1.500 € pro AC-Wallbox, 2.500 € pro AC-Ladesäule bis 22kW
- **Anteilsfinanzierung:**
 - 40 - 60 % der Mehrkosten je nach Unternehmensgröße
 - keine Förderung von LIS
- **Antragsberechtigt:**
 - gemeinnützige Vereinigungen und Organisationen sowie Unternehmen im Gesundheits- und Sozialwesen
 - Leasinggeber, die an solche Organisationen und Unternehmen verlesen
- **Fristen:**
 - erster Förderaufruf bis zum 31.12.2020
 - Einreichung der Anträge bis zum 01.03. des Jahres
 - letztmalig zum 01.03.2022

8. E-Mobilität in Neubau- und Sanierungsgebieten

E-Mobilität ist nicht ohne die Installation von LIS im öffentlichen sowie privaten und halb-öffentlichen Bereich möglich. Im Bestand sind damit häufig teure Tiefbauarbeiten verbunden. Im Neubau (-gebiet) und wenn Sanierungen anstehen, können Maßnahmen zur Vorbereitung der E-Mobilität im gleichen Zuge meist „relativ kostengünstig“ mit durchgeführt werden.

Die Stadt hat über Bebauungspläne oder städtebauliche Verträge die Möglichkeit, Rahmenbedingungen für die E-Mobilität mitzugestalten. Aber auch die Bauherren selbst sind gefragt gewisse Vorkehrungen für E-Mobilität zu treffen, um dem zukünftigen Bedarf gerecht zu werden und unnötige und kostenintensive Tiefbaumaßnahmen zu vermeiden.

Mit der EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie bzw. dem Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen im Neubau und bei Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden geschaffen. Damit ist ein wichtiger Grundstein gelegt, welcher dafür Sorge trägt, dass es bspw. bei Neubauten im Wohngebäudebereich (> 10 Stellplätze) eine verpflichtende Verlegung von Leerrohren für die Leitungsinfrastruktur gibt. Vorweggegriffen sollten überdies in allen Neubauvorhaben mit Wohn-Zweckbestimmung sämtliche Stellplätze, und nicht nur > 10, für die Installation von LIS vorbereitet werden. Dies schließt nicht, kann jedoch, die direkte Installation einer Wallbox o.ä. mit ein sondern vielmehr sollte die Infrastruktur entsprechend vorbereitet werden (Leerrohre, Leitungsverlegung bis Verteiler etc.).

8.1 Verankerung der E-Mobilität in der Stadtplanung

Die Installation von LIS stellt sowohl im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereich eine neue Herausforderung für Netzbetreiber und Tiefbauer dar. An den als sinnvoll identifizierten öffentlichen Standorten ist oft nicht die notwendige Netzinfrastuktur vorhanden, um LIS zu installieren und anzuschließen. Oft müssen deshalb aufwendige Baumaßnahmen ergriffen werden, um ein solches Projekt zu realisieren. Hierzu zählen bspw. die Errichtung einer neuen Trafostation oder der Ausbau von Leitungen, was mit dem das Öffnen von Straßen verbunden ist.

Diesem Problem sollte so früh wie möglich entgegengetreten werden, indem bei der Konzeption von Neubaugebieten oder Sanierungsvorhaben entsprechende Überlegungen mit einfließen. Hierzu sollte zum einen die Bauleitplanung um Vorgaben für die E-Mobilität ergänzt werden, zum anderen kann die Stadt Informationsmaterial für Bauherren und Investoren in Form eines Informationsschreibens zur Verfügung stellen (vgl. Faktenblatt „Information für Bauherren“).

Es ist davon auszugehen, dass die Elektrifizierungsquote in Neubaugebieten schneller ansteigen wird als im Bestand und bis 2030 bei ca. 25 - 35 % liegen wird. Dies liegt an der besseren Planbar- und Erschließbarkeit der Gebiete. Bei Neubaugebietsplanungen sollte daher ermittelt werden wie groß die Anzahl der Bewohner_innen, der Fahrzeuge, der Stellplätze, der Strombedarf, der Leistungsbedarf und die räumliche Verteilung sein wird. Ebenfalls ist die städtebauliche und gebäudeseitige Planung entscheidend für die Integration der E-Mobilität. Die zusätzliche Strommenge welche für E-Mobilität zur Verfügung gestellt werden muss stellt in der Regel kein Problem dar. Es muss jedoch auf den Zeitpunkt der Leistungsabfrage geachtet und wie diese intelligent gesteuert werden kann. Es ist davon auszugehen, dass private Stellplätze zukünftig in einem Leistungs-

bereich von 2,3 - max. 11 kW ausgestattet und in größeren Parkzonen durch Lastmanagement gesteuert werden.

Zentral bei der Berücksichtigung von E-Mobilitätselementen ist daher eine frühzeitige Abstimmung mit, im Falle der Vogesenstraße III, u.a. dem Netzbetreiber bnNETZE GmbH sowie dem Erschließungsträger badenovaKONZEPT, den Stadtplanern sowie bei der gebäudeseitigen Planung mit den Architekten. Im Zuge der Erschließung von Neubaugebieten gibt es eine Vielzahl an Aspekten, welche berücksichtigt werden müssen und integriert werden können.

Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität in Neubau-/ Sanierungsgebieten, welche auch für die Vogesenstraße III Anwendung finden können:

- Minimalanforderung: Leerverohrung vom Zähler in die Tiefgarage.
- Neue und umfassend renovierte Wohnhäuser mit > 10 Stellplätzen müssen für jede Parkmöglichkeit Leitungsinfrastruktur (Leerrohre) sicherstellen.
- Neue Nicht-Wohngebäude die über einen Parkplatz mit > 10 Stellplätzen verfügen, müssen die Errichtung von min. einem Ladepunkt gewährleisten sowie die Leitungsinfrastruktur für mindestens jeden 5. Stellplatz legen. Nach dem 1. Januar 2025 ist jedes Nichtwohngebäude mit > 20 Stellplätzen zudem mit mindestens einem Ladepunkt auszustatten.
- Verpflichtende Vorverlegung von Leerrohren für alle Wohngebäude (ggf. auch Nichtwohngebäude) (oder Vorgabe zur Verlegung von Stromleitungen bis zum Verteiler für zukünftige LIS) auch < 10 Stellplätze (Erweiterung des GEIG-E, welches erst ab > 10 Stellplätze greift).
- Ausweisung von öfftl. Parkplätzen für E-Fahrzeuge in Neubaugebieten (Anzahl/ Verortung abhängig von der Größe des Neubaugebietes, Bebauungsstruktur Anzahl öfftl. Stellplätze etc.). Öfftl. LIS dient in Neubaugebieten fast ausschließlich Besuchern, Kunden, Gästen etc.
- Errichtung öfftl. Lademöglichkeiten an zentralen Plätzen bspw. Quartiersplatz o.ä. (abhängig von Größe des Neubaugebietes, Bebauungsstruktur, Dienstleistungen am Quartiersplatz etc.).
- Prüfung zur Integration multifunktionaler Straßenlaternen mit Lademöglichkeiten (vgl. 6.3).
- Evtl. Einrichtung von „Ladehubs“ in Neubaugebieten (Stellfläche/ Agglomeration von Flächen für E-Fahrzeug-Nutzer aus der näheren Umgebung). Abhängig von der Bebauungsstruktur. Falls Wohngebäude mit TG oder ein hoher Stellplatzschlüssel geplant ist, dann ist eine öfftl. LIS nur bedingt notwendig, da private Stellplätze mit niederskaliertem LIS ausgestattet werden können (Schaffung öfftl. Lademöglichkeiten). Öfftl. LIS dient in diesem Fall vordergründig Gästen und Besuchern.
- Prüfung möglicher Stellplatzablösungen und Finanzierung von Sonderformen/ nachhaltigen Mobilitätselementen wie bspw. LIS oder E-Car-Sharing.
- Grundsätzliche Integration nachhaltiger E-Mobilitätselemente wie Aufbau von E-Car-Sharing zur Reduzierung des Flächenverbrauchs. Auslastung der LS wird durch Dauernutzer erhöht (Empfehlung Öfftl. LS in Kombination mit E-Car-Sharing zu errichten (Ein Ladepunkt öfftl. zugänglich, ein Ladepunkt für E-Car-Sharing vorhalten).

- Etablierung eines (E-) Lastenfahrradverleihs an zentralen Plätzen/ am Quartiersplatz
- Je nach Bebauungsstruktur kann es sinnvoll sein E-Mobilitätselemente (LIS, E-Car-Sharing, Pedelecs, Lastenfahrrad etc.) innerhalb eines Wohnhauses in der Tiefgarage zu platzieren und diese Elemente als Teil des Eigentums/ Mietverhältnisses mit zu verkaufen bzw. mit zu vermieten.
- Integration von Car-Sharingfahrzeugen und E-Lastenfahrrädern in die TG von Wohnhäusern zur gemeinschaftlichen Nutzung (Abrechnung über Hausgeld/ Nebenkosten) → Zusätzlicher Abrechnungsposten Mobilitätsangebot

Netzseitige Planung:

- Abschätzung der zukünftigen Elektrifizierungsquote
- Gesamter und räumlich verorteter Leistungsbedarf, zusätzlich benötigte Strommenge, Gleichzeitigkeitsfaktoren
- Trafodimensionierung
- Verlegung ausreichend dimensionierter Stromleitungen
- Zuleitung zum HA sollte auf E-Mobilität mit Lastmanagement ausgelegt sein
- „Aufdimensionierung“ des Hausanschlusskastens mit dem Markthochlauf

Gebäudeseitige Planungen:

- Zonale/ Blockweise Erschließung bei größeren Parkplätzen oder TG sinnvoll, da nicht alle Bewohner_innen zu Beginn auf E-Mobilität umsteigen werden.
- Ausreichende Dimensionierung der Basis- und Vorverkabelung sowie des Verteilerschranks.
- Leerverohrung in die TG oder bereits Verkabelung bis zum Stellplatz und Umlage auf Kaufpreis (oder ggf. Wallbox in Kaufpreis enthalten).
- Vorgabe einer Lastmanagement fähigen Wallbox durch Bauträger/ WEG/ Hausverwaltung. Wallbox ist in Eigenregie des Wohnungseigentümers zu installieren.
- Vorverlegung von Leerrohren und Vorrichtung für modulare Einsatzmöglichkeit von Ladestationen in Tiefgarage für Mieter (LIS könnte ggf. Bestandteil des Mietverhältnisses werden).
- Einplanung und Vorgabe von Lastmanagement-Möglichkeiten/ Anwendung
- In einem brandgeschützten Raum, der nahe der TG liegt sollte genügend Fläche für 2-3 weitere Zählerschränke vorhanden sein (Absicherung, Wandlermessung, Lastmanagement). Bestenfalls wäre das der Hausanschlussraum – der wird aber meist sehr voll sein (falls Wäscheraum, etc. müsste dieser innerhalb der Brandschutzzone liegen).
- Im Brandschutzgutachten für den Neubau sollte die Umsetzung für LIS schon vorsorglich beachtet sein (sofern möglich).

8.2 Vogesenstraße III

Die Vogesenstraße III ist ein mit 526 Wohneinheiten¹⁴ (WE) und ca. 1.100 Bewohner_innen im Bau befindliches Neubaugebiet in Breisach-Stadt. Der Stellplatzschlüssel liegt bei Privat 1,5/ WE und öfftl. bei 0,33/ WE. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Konzeptes waren 796 TG-Parkplätze (ausgewiesen in der Planung 776) vorgesehen und 181 öfftl. Parkplätze gefordert (ausgewiesen waren bislang 123, 58 Stellplätze offen). Hohe Stellplatzschlüssel können zu einer geringeren Nutzung von alternativen Mobilitätsangeboten wie bspw. Car-Sharing führen, da die Bewohner_innen keinen regulatorischen Grund haben auf Alternativen auszuweichen oder diese primär zu nutzen. Ggf. kann hier eine Stellplatzabgabe durch den Bauherr und eine Finanzierung von Sonderformen wie LIS an zentralen Plätzen oder der Errichtung von E-Car-Sharing-Stellplätzen eine Alternative sein.

Prognose und Basiswerte Vogesenstraße III

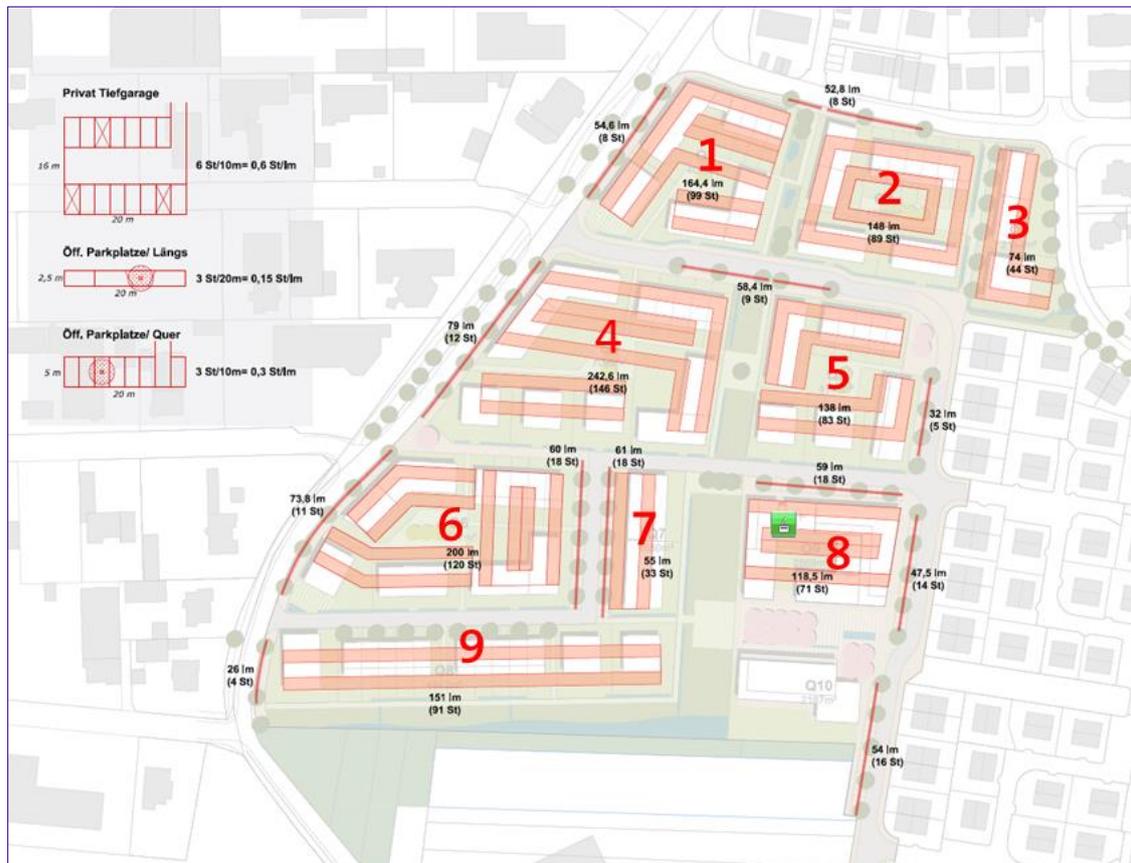
- Elektrifizierungsquote bis 2030 bei ca. 25 - 35 %. In der Vogesenstraße III ist aufgrund der vollständigen Ausstattung der WE mit TG mit einer höheren Quote zu rechnen. Bis 2030 werden schätzungsweise min. 25 % (ca. 200 E-Fahrzeuge), eher 30 - 35 % (ca. 236 - 276 E-Fahrzeuge) der Stellplätze elektrifiziert sein.
- Strombedarf durch die E-Fahrzeuge in 2030 bei ca. 400 - 550 T kWh/Jahr (entspricht zusätzlich ca. 120 - 180 x 2-Personen Haushalten)
- Im Falle einer 100 % Elektrifizierung der TG-Stellplätze würde ein Mehrbedarf von max. ca. 1,2 - 1,6 Mio. kWh Strom entstehen
- **Anmerkung:** Der o.g. Strombedarf wird sich etwas verringern, um ca. 10 - max. 15 %, infolge von Ladungen im öfftl. Verkehrsraum, Fernverkehrsstraßen oder auf Einzelhandelsparkplätzen etc.
- Niedrige Ladeleistungen von 2,3 - 7 (max. 11) kW sind im Neubau ausreichend
- Breisacher-Pendelverkehr bei ca. 40 - 60 km TFL, Batteriekapazität zudem steigend → tgl. Laden wird nicht mehr notwendig sein, weshalb hohe Ladeleistungen bei privater LIS nicht erforderlich sind.
- Die Verfügbarkeit der zusätzlichen Strommenge bei einer 100 % Elektrifizierungsquote stellt keine Schwierigkeit dar, jedoch muss die Leistungsabfrage (Gleichzeitigkeit (GLZ)) ggf. durch Lastmanagement gesteuert werden.
- Wichtig für die Abschätzung des zukünftigen Bedarfs u.a.:
 - Zusätzlich benötigter Strombedarf
 - Leistung pro Quartier/ Baublock / Räumlichkeit
 - Abschätzung GLZ, Netzbetreiber kalkulieren i.d.R. zur Absicherung mit GLZ = 1
 - Dimensionierung Kabelquerschnitte und Trafo (-Positionierung)
 - Auslegung und Berücksichtigung einer 100 % Elektrifizierung

Tabelle 25 zeigt die benötigte Leistung bei unterschiedlichen GLZ-Faktoren und Ladeleistungen in der Vogesenstraße III. Es wird davon ausgegangen, dass alle TG-Stellplätze elektrifiziert sind. Die im rot eingerahmten Bereich liegenden Leistungen entsprechen am ehesten der Realität. Ein GLZ-Faktor von 1 ist in der Praxis äußerst unwahrscheinlich. In Einfamilienhäusern liegt der GLZ im Bereich von 0,4, in Mehrfamilienhäusern bei ca. 0,6.

¹⁴ Sämtliche Angaben beruhen auf einem Stand von Juli 2020.

Tabelle 25: Abschätzung der zusätzlichen Leistung der E-Fahrzeuge Vogesenstraße III.

Block	Stellplätze TG	11kW, GLZ 1	7 kW, GLZ 1	3,7kW, GLZ 1	2kW, GLZ 1	11kW, GLZ 0,5	7 kW, GLZ 0,5	3,7 kW, GLZ 0,5	2 kW, GLZ 0,5
1	99	1,09	0,69	0,37	0,20	0,54	0,35	0,18	0,10
2	89	0,98	0,62	0,33	0,18	0,49	0,31	0,16	0,09
3	44	0,48	0,31	0,16	0,09	0,24	0,15	0,08	0,04
4	146	1,61	1,02	0,54	0,29	0,80	0,51	0,27	0,15
5	83	0,91	0,58	0,31	0,17	0,46	0,29	0,15	0,08
6	120	1,32	0,84	0,44	0,24	0,66	0,42	0,22	0,12
7	55	0,61	0,39	0,20	0,11	0,30	0,19	0,10	0,06
8	71	0,78	0,50	0,26	0,14	0,39	0,25	0,13	0,07
9	91	1,00	0,64	0,34	0,18	0,50	0,32	0,17	0,09
Summe MW	796	8,778	5,586	2,9526	1,596	4,389	2,793	1,4763	0,798


Abbildung 57: Baublock-Zonierung Vogesenstraße III zur Leistungsberechnung.

Sinnvolle Integration von E-Mobilitätselementen Vogesenstraße III

Tiefgaragen:

- Leerverrohrung sämtlicher Stellplätze
- ggf. Verkabelung bis Verteiler
- ggf. Verkabelung vom Verteiler bis zum Stellplatz: „E-Mobility-Ready“
- ggf. Installation von LIS und Vermietung der LIS

Öfftl. Parkplätze

Eine flächendeckende öfftl. LIS ist in der Vogesenstraße III nur bedingt sinnvoll. Denn alle TG können mit privater LIS ausgestattet werden. Zielführend ist die Installation von öfftl. LIS mit Erweiterungsoption am Quartiersplatz für Gäste, Besucher, etc.

- Öfftl. LIS an den öfftl. Parkzonen für die zukünftige Entwicklung der E-Mobilität. Ggf. Leerverrohrung einplanen.
- Integration multifunktionaler Straßenlaternen an öfftl. Parkplätzen zur niederskalierten Ladung von E-Fahrzeugen mit max. 3,7 kW. Anordnung beachten und Parkzonen für Ladungen definieren. Da noch nicht klar abzusehen ist, wie sich die E-Mobilität entwickeln wird, sollten für jede größere Parkzonen zumindest planerische Ansätze zur Integration von öfftl. Lademöglichkeiten enthalten sein, bspw. Integration multifunktionaler Straßenlaternen oder direkte Leerverrohrungen der Parkplätze entlang der Versorgungswege. Die eindimensionale Nutzung von multifunktionalen Straßenlaternen ist, aufgrund der hohen Kosten der Masten, nur bedingt sinnvoll. Eine weitere Nutzung der Masten mit Kameraüberwachung o.ä. ist in der Vogesenstraße III nicht erforderlich.

Quartiersplatz

- Öfftl. LIS am Quartiersplatz mit Erweiterungsmöglichkeiten einplanen
- Aufbau von E-Car-Sharing in Kombination mit öfftl. Ladepunkten zu 11 - 22 kW
 - Frühzeitige Einbindung Car-Sharing-Verein Breisach-Ihringen e.V., Ladesäulenbetreiber
- Integration von E-Lastenfahrrädern

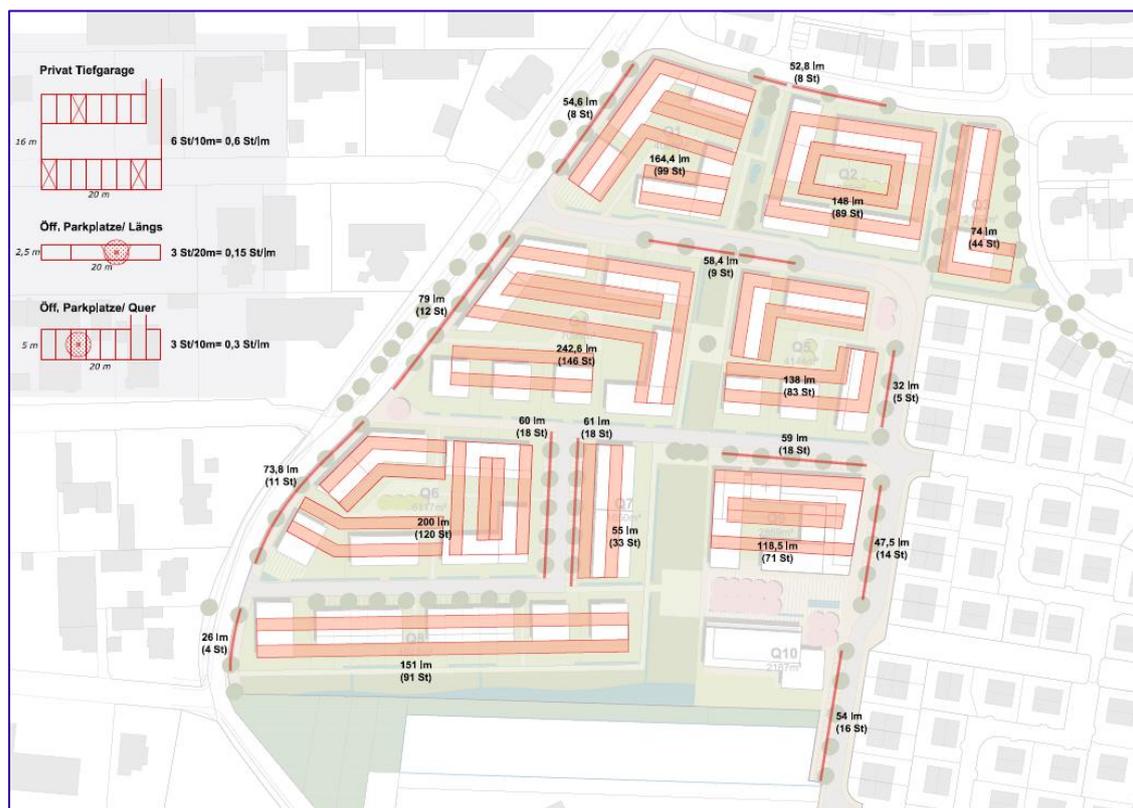


Abbildung 58: Parkzonen und Anzahl TG Stellplätze Vogesenstraße III

8.3 Hinweise für Bauherren

Neben der Anpassung der Stadt- oder Bauleitplanung an die Anforderungen der E-Mobilität, sollten auch Bauherren Vorkehrungen für einen möglichen Umstieg auf E-Mobilität treffen.

Da das Laden von E-Fahrzeugen vor allem zu Hause und am Arbeitsplatz stattfinden wird, sollte deshalb bei jedem neuen Bauvorhaben der zukünftige Bedarf an Lademöglichkeiten berücksichtigt werden. Hierzu ist es wichtig, die vorhandenen Nutzergruppen sowie deren Stand- und Ladezeiten zu analysieren und daraufhin entsprechend ausgestattete Stellplätze in Ihre Elektroplanung einzubeziehen.

Ladestationen haben in der Regel eine Anschlussleistung von 3,7 kW, 11 kW oder 22 kW. Ein typischer E-Fahrzeug-Akku verfügt über eine Speicherkapazität von 17,6 - max. 100 kWh und kann je nach Ladeleistung in etwa einer bis zehn Stunden wieder voll aufgeladen werden. Der Durchschnittsverbrauch eines E-Fahrzeugs liegt bei etwa 15 kWh/100 km. Je nach Anforderung an die Ladezeit und damit an die Ladeleistung, müssen die entsprechenden Rahmenbedingungen für den Anschluss der LS gewährleistet sein. So sollten die Hausanschlussleistung und Leitungen entsprechend dimensioniert oder alternativ Leerrohre verlegt werden, um eine spätere Installation von LS zu ermöglichen.

Auch politisch erlangt das Thema LIS im Neubau und im Bestand eine immer größere Bedeutung. Nach der EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden müssen in Zukunft alle neuen und grundlegend sanierten Wohngebäude > 10 Parkplätzen mit der entsprechenden Vorverkabelung ausgestattet werden, die den nachträglichen Einbau von Ladestationen für alle Parkplätze ermöglicht. Das GEIG-E macht jedoch keine Vorgaben zu Gebäuden mit < 10 Stellplätzen. Insofern ist es wichtig geplante Bebauungsstrukturen mit Ein-, Zweifamilien-, Doppel- oder Reihenhäusern auch ohne gesetzliche Vorgaben die Stellplatzflächen am Haus und an den zentralisierten Stellplatzflächen entsprechend mit Schutzrohren/ Leerrohren für die Elektroinstallation auszustatten um hohe Nachrüstkosten zu vermeiden.

Um den zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden, sollten entsprechende Vorkehrungen getroffen und in die Bauplanungen mit einbezogen werden, um teure Ertüchtigungen und Umbauten zu einem späteren Zeitpunkt zu vermeiden. Informationen zum Thema finden Sie unter anderem in der Veröffentlichung „Rechtliche Rahmenbedingungen für LIS im Neubau und Bestand“ des „Schaufenster Elektromobilität“ der Bundesregierung. Zentral zur Berücksichtigung der E-Mobilität bei Neubau und Sanierungen sind (vgl. auch Faktenblatt #7 „Information für Bauherren“):

- Ausreichende und zukunftsorientierte Auslegung des HA
- Verlegung ausreichend dimensionierter Stromleitungen, ausreichende Dimensionierung des Verteilerschranks
- Vorverlegung von Leerrohren oder Stromleitungen für zukünftige LIS
- Vorrichtung für modulare Einsatzmöglichkeit von LS in Parkgaragen für Mieter (LS konnte Bestandteil des Mietverhältnisses werden)
- Lastmanagement-Möglichkeiten mit einplanen

9. Informationsangebot zu E-Mobilität

Die Mobilitätswende hin zu umweltfreundlicheren Antrieben ist für Städte nicht alleine zu bewältigen - zentral für den Erfolg ist die Mitnahme der Bevölkerung bei diesem Vorhaben. Deshalb ist es wichtig, Privatpersonen (und Gewerbebetriebe) in der Stadt zu E-Mobilität zu informieren und zu motivieren, zum Gelingen der Mobilitätswende beizutragen. Einerseits ist es wichtig, ausreichend Informationen zur Verfügung zu stellen und Anlaufstellen für Fragen zu definieren, damit sich die Bevölkerung umfassend zu dem Thema informieren kann. Andererseits können einzelne Aktionen, die das Thema erlebbar machen, ein Umdenken in der Bevölkerung auslösen. In diesem Kapitel werden daher die Maßnahmen und Instrumente erläutert, die im Rahmen des Konzepts erarbeitet wurden, um die lokale Bevölkerung bei dem Thema E-Mobilität mitzunehmen. Dabei werden zunächst Bürger_innen und in den Fokus genommen, bevor in einem zweiten Schritt das Thema E-Mobilität an Schulen thematisiert wird.

9.1 Informationen für Bürger_innen

Um möglichst viele Bürger_innen (und Gewerbebetriebe) in Breisach zu erreichen, wurden vier verschiedene Formate und Inhalte erarbeitet, wie das Thema E-Mobilität zugänglich, interessant und informativ gestaltet werden kann. Gemeinsames Ziel aller Formate ist es, die Bürger_innen (und Gewerbebetriebe) zu diversen Themen der E-Mobilität zu informieren, für das Thema zu motivieren und ihnen einen möglichen Umstieg zu erleichtern.

9.1.1 Faktenblätter

Um Bürger_innen und Gewerbebetrieben in Breisach das Thema E-Mobilität näher zu bringen und sie über wesentliche Aspekte zu informieren, die beim Umstieg auf E-Mobilität zu beachten sind, wurden Faktenblätter zu verschiedenen Themen erarbeitet. Die Faktenblätter sind so konzipiert, dass auch Personen ohne jegliches Vorwissen sich zu den grundsätzlichen E-Mobilitätsthemen informieren können. Ziel ist es, häufige Fragestellungen im Zusammenhang mit E-Mobilität zu beantworten und Bürger_innen (und Gewerbebetrieben) eine erste Hilfestellung zu bieten.

Es wurden Faktenblätter zu den folgenden Themen erarbeitet:

- Technische Grundlagen
- Fahrzeugmodelle und Kaufentscheidung
- Wirtschaftlichkeit und Förderung
- Ökologie und Nachhaltigkeit
- Installation von Ladestationen für Bürger_innen
- Installation von Ladestationen für Gewerbebetriebe
- Information für Bauherren

Die überwiegende Mehrheit der Faktenblätter ist sowohl für Bürger_innen, als auch für Gewerbebetriebe relevant. Lediglich bei der Installation von LS sind unterschiedliche Rahmenbedingungen gegeben, sodass hier die Thematik unterschieden nach der Zielgruppe Bürger_innen und Gewerbebetriebe aufbereitet wurde. Damit die Bürger_innen

mit dem Wissen nicht alleine gelassen werden, wurde auf den Faktenblättern die Klimaschutzmanagerin der Stadt als Ansprechperson definiert, die bei weiteren Fragen kontaktiert werden kann. Die Faktenblätter können sowohl auf der Webseite der Stadt verlinkt, als auch in ausgedruckter Form in öffentlichen Gebäuden ausgelegt oder auf Veranstaltungen verteilt werden. Die Entwürfe der Faktenblätter wurden der Stadt während der Konzeptbearbeitung gesondert digital zugesandt.

Installation von Ladestationen

Information für BürgerInnen



Installation von Wallboxen in Mehrfamilienhäusern & Mietwohnungen

Als Eigenheimbesitzer (mit eigenem Stellplatz) haben Sie die Entscheidung über die Installation einer Wallbox selbst in der Hand. Sind Sie hingegen Mieter oder Eigentümer in einer Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) kann sich der Prozess komplizierter gestalten. So muss z.B. für die Installation in einer Tiefgarage eines Mehrfamilienhauses die Genehmigung bei der Hausverwaltung/WEG beantragt werden, da es sich bei der Installation einer Ladestation um eine bauliche Veränderung handelt. Zum 1.12.2020 besteht ein Anspruch von Wohnungseigentümern oder Mietern auf eine eigene Ladestation. Die Novellierung des „Wohneigentumsmodernisierungsgesetz“ (WEModG) verspricht eine rechtlich geregelte Vereinfachung. Wohnungseigentümer haben den Anspruch auf den Einbau einer Lademöglichkeit. Die Kosten wären in diesen Fällen durch die entsprechenden Wohnungseigentümer selbst zu tragen. Das bestehende Einstimmigkeitsprinzip wird bei Eigentümergemeinschaften durch ein Mehrheitsprinzip ersetzt. Ebenfalls gibt es **Änderungen im Mietrecht**, sodass MieterInnen einen Rechtsanspruch auf Ladeinfrastruktur gegenüber dem EigentümerInnen erhalten.

Prinzipiell sollte in einem Mehrfamilienhaus eine einheitliche Ladestation angestrebt werden, damit nicht unterschiedliche Techniken verbaut werden oder es zu teuren Nachrüstungen kommt. Ein modular erweiterbares System mit Lastmanagement kann deshalb sinnvoll sein. Hierfür können Leitungen vorverlegt werden, um bei Bedarf eines Bewohners eine Ladestation installieren zu können, ohne die Elektroinstallation erneuern zu müssen.

In Bestandsgebäuden kann sich dies dennoch aufgrund von notwendigen Wanddurchbrüchen, Kabelverlegungen, zusätzlichen Zählerkästen etc. als sehr kostenintensiv erweisen. Deshalb ist es gerade im Neubau von äußerster Wichtigkeit Elektromobilität sowohl in die netzseitige als auch in die gebäudeseitige Planung miteinzubeziehen.

Information bei:

Stadtverwaltung Breisach am Rhein
Münsterplatz 1
79206 Breisach am Rhein
Ansprechpartner
Tel.
E-Mail

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepage

Stand Juli 2020



Faktenblatt #5
Installation von Ladestationen - Information für BürgerInnen



www.stadt.breisach.de

Installation von Ladestationen

Information für BürgerInnen



Vor der Auswahl und Installation einer Ladestation sollten folgende Fragen geklärt sein:

Wie schnell kann mein Elektrofahrzeug laden und wie schnell will ich laden können?

Die reale Ladeleistung des Fahrzeugs ist abhängig von der Leistung der Ladestation und der im Fahrzeug verbauten Ladeelektronik (wobei immer der niedrigste Leistungswert ausschlaggebend ist). Ein Fahrzeug kann bspw. an einer 22 kW-Ladestation nur mit 11 kW laden, wenn die Ladeelektronik des Fahrzeugs nicht mehr hergibt. Handelsübliche Ladestation für zu Hause, s.g. Wallboxen haben in der Regel Ladeleistungen zwischen 3,7 und 22 kW. Für das private Laden ist i.d.R. eine Ladeleistung von 3,7 kW ausreichend, da lange Standzeiten der Fahrzeuge über Nacht gegeben sind. Eine Ladung an der handelsüblichen Schuko-Steckdose ist nicht empfehlenswert und nur in der Not zu verwenden. Sie sind nicht für hohe Belastungen über einen langen Zeitraum ausgelegt und es kann zu Kabelbrand kommen.

Welche Ladestation mit welchen Funktionen?

- Welcher Hersteller und welche Ladeleistung?
- Benötige ich nur eine einfache Ladestation zum Laden oder eine intelligente Ladestation mit Zugangsbeschränkung (z.B. nur mit freigeschalteten RFID-Karten oder Schlüsseln) oder Abrechnungsfunktion?
- Ist eine Anbindung an einen Speicher oder eine PV-Anlage geplant?
- Ist ein Lastmanagement gewünscht?

Kosten für Anschaffung und Installation?

Dies ist u.a. abhängig von folgenden Faktoren:

- Hersteller und Leistung der Ladestation
- Distanz von Stellplatz/Standort zum nächstgelegenen Sicherungskasten
- Notwendigkeit von Wanddurchbrüchen/ Erdarbeiten
- Wandmontage möglich oder Standfuß notwendig?
- Bestehende Leitungen nutzbar oder Verlegung neues Kabels notwendig?

Gesamtkosten einer Ladestation inkl. Installation. Die Kosten können aufgrund der Gegebenheiten variieren.	
Wallbox	600 - 1.000 €
Anfahrt Elektriker	50 €
Genehmigung des Netzbetreibers	100 €
Montage und Inbetriebnahme	500 €
Kabel verlegen (von Verteilerkasten bis zur Ladestation)	300 €
Sicherungselemente (FI- & Leitungsschutz-Schalter) installieren	300 €
Gesamtkosten (netto)	1.850 - 2.250 €

- Gefördert werden kann die private Ladestation über das Programm KfW 440 mit bis zu 900 € pauschal.

Welche Hersteller gibt es und wo kann ich eine Wallbox erwerben?

Wallboxen werden von einer Vielzahl von Herstellern angeboten. Eine gute Orientierung zur Auswahl einer

Wallbox bietet der ADAC Wallboxen-Test, welcher hinsichtlich Preis, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Bedienung bewertet. Gute Ergebnisse haben in den letzten Jahren Wallboxen der Hersteller HEIDELBERG, Webasto, ABL, KEBA und MENNEKES erhalten. Erworben werden können Wallboxen im Regelfall über die lokalen Stadtwerke, Elektriker oder per Bestellung im Internet.

Wer installiert meine Ladestation?

Ein hierfür qualifizierter Elektroinstallateur in Ihrer Umgebung oder ggf. der lokale Energieversorger. Bei einem ersten Vor-Ort-Termin überprüft der Installateur die grundsätzlichen Voraussetzungen bei Ihnen zu Hause und gibt eine erste Kostenschätzung.

Genehmigung und Anmeldung beim Netzbetreiber

Ab einer Anschlussleistung von > 12 kVA ist eine **Zustimmung** entsprechend der technischen Anschlussbedingungen bnNETZE GmbH erforderlich. Bei geringerer Ladeleistung bis 12 kVA wird lediglich eine **Anmeldung** gefordert. Dies ist Aufgabe des Elektrikers im Zuge der Installation. Weitere Informationen finden Sie unter: <https://bnnetze.de/netzkunden/e-mobilitaet/>

Ablauf der Installation

Die Installation einer Wallbox bei Ihnen zu Hause umfasst die folgenden Schritte:

- Klärung der Rahmenbedingungen
- Vor-Ort-Check mit Elektroinstallateur
- Installation durch Elektroinstallateur

Abbildung 59: Beispiel eines Faktenblatts.

9.1.2 Veranstaltungskonzept

Um neben der passiven Ansprache der Bürger_innen durch Faktenblätter auch Möglichkeiten für den direkten Kontakt und Austausch mit den Bürger_innen zu suchen, wurde ein Veranstaltungskonzept entwickelt. Das Konzept kann von der Stadt als Leitfaden für die Umsetzung von Veranstaltungen verwendet werden. Ziel des Konzepts ist es, verschiedene Veranstaltungsformate aufzuzeigen, wie Bürger_innen beim Thema E-Mobilität mitgenommen und darüber informiert werden können. Im Fokus der Veranstaltungen steht insbesondere das Prinzip, E-Mobilität erlebbar zu machen und durch Spaß und eigenständige Aktivität das Interesse an dem Thema zu fördern. Es werden **drei verschiedene Veranstaltungskonzepte beschrieben**, welche idealerweise in Kombination mit anderen Veranstaltungen in der Stadt stattfinden:

1. E-Car-Sharing-Testing
2. Testangebot & Informationsstand bei verkaufsoffenem Sonntag
3. Bürgerinformationsveranstaltung

Die Konzepte für alle drei Veranstaltungen wurden jeweils nach demselben Schema aufgebaut. Sie alle beinhalten Informationen zum Ziel der Veranstaltung, zur Zielgruppe sowie eine ausführliche Beschreibung einer möglichen Veranstaltungsdurchführung. Außerdem werden organisatorische Aspekte abgedeckt, wie geeignete Orte für die Durchführung, zeitlicher Rahmen, Bewerbung der Veranstaltung, Anmeldeverfahren und Material- wie Personalkosten. Alle Infos zusammengenommen sollen der Stadt Breisach die Einschätzung zu Umsetzbarkeit, Ressourceneinsatz und Eignung für die eigenen Ziele erleichtern.

Allgemein wird für Aktionen zum Thema E-Mobilität empfohlen, sie nicht als allein-stehende Veranstaltungen zu planen, sondern sie in bestehende Veranstaltungsformate zu integrieren. Wenn ein Veranstaltungsformat bereits etabliert und damit bekannt bei der Bevölkerung ist und sich nicht auf ein spezifisches Thema beschränkt, kann im Regelfall eine größere Anzahl an Personen und Resonanz erreicht werden. Dementsprechend ist von alleinigen Infoveranstaltungen zum Thema E-Mobilität abzuraten, da die Resonanz in vielen Fällen in keinem Verhältnis zum Aufwand steht.

Tabelle 26: E-Car-Sharing-Testing (Begleitende Öffentlichkeitsmaßnahme)

<p>Ziel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürger_innen das Laden von E-Fahrzeugen allgemein und die Nutzung von (E-) Car-Sharing näherbringen, Vorurteile und Ängste abbauen und damit langfristig E-Mobilität und Car-Sharing fördern • E-Mobilität in die öffentliche Wahrnehmung bringen und unterstreichen, dass die Stadt das Thema unterstützt und voranbringen möchte
<p>Zielgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürger_innen, die schon Car-Sharing nutzen, aber bislang kein E-Car-Sharing • Bürger_innen, die sich für Car-Sharing interessieren • Bürger_innen, die sich zum Thema E-Mobilität informieren wollen • Alle die sich für Car-Sharing und E-Mobilität interessieren
<p>Beschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltung vor Ort, bei der an einem E-Fahrzeug der Ladevorgang demonstriert und das Prinzip und die Anmeldung zu Car-Sharing erklärt werden kann

<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Probefahrt von E-Auto anbieten (vmtl. nicht umsetzbar da Taktung erforderlich, Anmeldung bei dem Car-Sharing-Unternehmen notwendig, nicht genügend Fahrzeuge, Wartezeiten etc.; evtl. umsetzbar, wenn der Car-Sharing-Anbieter vor Ort ist und einen temporären Vertrag anbietet) • Themen: Einführung über den Nutzen, Buchungsvorgang Car-Sharing, Demonstration Ladevorgang, E-Auto Charakteristika • 1. Möglichkeit: Mit Anmeldung im Vorfeld: Termin ggf. immer mit zwei Bürger_innen gleichzeitig, die sich im Vorfeld für einen Timeslot eintragen • 2. Möglichkeit: Ohne Anmeldung im Vorfeld: Kopplung mit einer anderen Veranstaltung, bei der auch ohne Voranmeldung genügend Publikum erreicht wird 	
Ort	
<ul style="list-style-type: none"> • Car-Sharing Station Münsterplatz (Renault ZOE zur Ausleihe) und perspektivisch neuer Standort Kupfertorplatz 	
Zeit	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 kompletter Tag: Zeitfenster ca. 09:00 - 12:00 und 14:00 - 18:00 • Termin an Wochenende oder bis in die Abendstunden (nach 16 Uhr) hineinreichend, damit auch Berufstätige teilnehmen können • Timeslot von einer halben Stunde pro zwei Bürger_innen 	
Ablauf vor Ort	
<ul style="list-style-type: none"> • 1-2 Verantwortliche, Erklärung von Car-Sharing und E-Fahrzeug • Bürger_innen können das Laden von E-Autos selbst testen • Ggf. Probefahrten (jedoch schwierige Umsetzung aus versicherungstechnischen und organisatorischen Gründen) • Informationsflyer zu Car-Sharing und E-Mobilität können am Ende mitgenommen werden 	
Akteure	
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt in Kooperation mit badenova als Organisator und Umsetzer • Car-Sharing Breisach Ihringen e.V. • Car-Sharing-Anbieter SMS • Ggf. Kopplung mit einem Stand des Bürgerbusvereins Breisach e.V. 	
Bewerbung	
<ul style="list-style-type: none"> • Bewerbung der Veranstaltung mit Anmeldeinformationen im Stadtanzeiger Breisach und auf der städtischen Homepage • Streuung durch den Stadtrat • Ankündigung im Rahmen einer Veranstaltung/ Verkaufsoffener Sonntag • Infolyer in den vorhandenen Car-Sharing-Autos und auf dem Rathaus 	
Anmeldeverfahren	
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Möglichkeit: Kontaktperson zur Koordinierung der Interessent_innen über Mail oder Telefon festlegen (Nachteil: hoher Arbeitsaufwand) • 2. Möglichkeit: Terminabstimmungsprogramm wie bspw. Doodle (Nachteil: Zugang für Personen ohne Internet oder Computerkenntnisse verwehrt, Verfügbarkeit eines Programms, das alle notwendigen Funktionen enthält und datenschutzrechtlich akzeptabel ist) • Im Falle der Kopplung des Car-Sharing-Testings an eine andere Veranstaltung ist eine Anmeldung nicht erforderlich 	
Personalkosten (je nach Tagessatz und Dienstleister)	24 Stunden =

<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Bewerbung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Erstellung und Druck der Infolyer zur Bewerbung der Veranstaltung (2 h) ○ Verteilung der Infolyer (1,5 h) ○ Verfassen von Texten für Webseite und Amtsblatt (1,5 h) • Koordinierung der Anmeldungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1. Möglichkeit: Einrichtung einer Telefon- oder Mailanlaufstelle (3 h) ○ 2. Möglichkeit: Einrichtung einer Online-Umfrage und Auswertung dieser; Rückmeldung an angemeldete Bürger_innen (2 h) • Vorbereitung des Vor-Ort-Termins: <ul style="list-style-type: none"> ○ Erstellen und Drucken von Infolyern (badenova-Flyer zum Thema E-Mobilität können genutzt werden; dann müssten nur noch Flyer zum Thema Car-Sharing erstellt werden) (3 h) ○ Inhaltliche Vorbereitung (2 h) • Durchführung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Aufbau und Abbau eine Informationsstandes (1 h) • Zwei Personen vor Ort (4 h x 2) 	<p>3 PT (1.800 € bei 600 € Tagessatz)</p>
<p>Materialkosten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Infolyer zur Bewerbung der Veranstaltung • Kosten für Infomaterial, welches bei der Veranstaltung vor Ort verteilt wird • u.U. Kosten für Nutzung eines Car-Sharing-Fahrzeugs 	
<p>Vorteile dieses Veranstaltungsformats:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hürden werden abgebaut durch Ausprobieren und individuelle Beratung • Doppelter Output: Bürger_innen werden an E-Fahrzeuge und Car-Sharing gleichzeitig herangeführt 	
<p>Nachteile dieses Veranstaltungsformats:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als alleinstehende Veranstaltung mit Voranmeldung: begrenzte Anzahl an Teilnehmer_innen, Voranmeldung kann Hürde für Teilnahme darstellen • Ohne Voranmeldung: hoher, schwer absehbarer Personalaufwand → teuer • Mgl. geringe Akzeptanz • Kosten 	
<p>Evaluierung des Veranstaltungsformates</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch Individualberatung großer Wissensoutput • Testangebote machen E-Mobilität praktisch erlebbar • Relativ geringer Arbeitsaufwand <p>➔ Geeignetes Format, um Bürger_innen zu informieren und für E-Mobilität zu sensibilisieren</p>	

Tabelle 27: Testangebote, Informationsstand bei verkaufsoffenem Sonntag

Ziel <ul style="list-style-type: none"> • Bürger_innen zum Thema E-Mobilität allgemein sowie zu E-Mobilitäts-Themen in der Stadt Breisach (z.B. Erstellung eines E-Mobilitätskonzeptes, Maßnahmen) informieren • Interesse wecken an dem Thema E-Mobilität und für vorhandene E-Mobilitäts-Möglichkeiten in der Stadt sensibilisieren
Zielgruppe <ul style="list-style-type: none"> • Alle, vordergründig Bürger_innen
Beschreibung <ul style="list-style-type: none"> • Kombination aus Infostand im Rahmen eines verkaufsoffenen Sonntags mit Aktionsflächen (und ggf. Möglichkeiten zu Probefahrten von E-Fahrzeugen) • Infostand kann zu allgemeinen E-Mobilitätsthemen informieren, zu E-Mobilität in der Stadt (Standorte von Ladestationen, Verleihstation E-Car-Sharing etc.) • Für Probefahrten mit E-Autos und Pedelecs/E-Bikes könnten lokale Autohäuser und Fahrradhändler Fahrzeuge zur Verfügung stellen • Verteilung von Informationsmaterial
Ort <ul style="list-style-type: none"> • Fußgängerzone Breisach • Münsterplatz (LS und Standort E-Car-Sharing → Nachteil weniger „Laufkundschaft“)
Zeit <ul style="list-style-type: none"> • Verkaufsoffener Sonntag mit Autoschau (i.d.R. im April/Mai) • Verkaufsoffener Sonntag mit Stadtfest (i.d.R. im September)
Ablauf vor Ort <ul style="list-style-type: none"> • Infostand mit E-Ausstellungsfahrzeug und Infoflyern/-material • Optional Ausstellung von Car-Sharing-Fahrzeugen und Bürgerbussen • ggf. Probefahrten organisieren in Kooperation mit Autohäusern und Fahrradhändlern
Akteure <ul style="list-style-type: none"> • Gewerbeverein Breisach als Veranstalter der verkaufsoffenen Sonntage mit den Aktionsflächen • Stadt Breisach als Veranstalter/ Organisator und Umsetzer • Bürgerbusverein mit Präsentation der Bürgerbusse und Vorhaben der Elektrifizierung • Autohäuser (Autohaus Gutmann, Auto Tibi, Autohaus Meyer, Herth Automobile, Autohaus Breisach) und Fahrradhändler (Sütterlin H., Fahrräder Schweizer, Fahrradverleih Breisach) als Bereitsteller von Ausstellungs- und Testfahrzeugen
Bewerbung <ul style="list-style-type: none"> • Bewerbung über den Gewerbeverein Breisach • Bewerbung über den Stadtanzeiger Breisach und auf der Homepage der Stadt • Streuung durch Stadtrat • Wenn Teilnahme des Bürgerbusvereins: Bewerbung Aushänge im Bürgerbus
Anmeldeverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Keine Anmeldung notwendig

<p>Personalkosten (je nach Tagessatz und Dienstleister)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Absprache mit dem Gewerbeverein Breisach (2 h) • Bewerbung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verfassen von Texten für Webseite und Stadtanzeiger (1,5 h) ○ Werbung über Gewerbeverein Breisach (1h) • Vorbereitung des Vor-Ort-Termins: <ul style="list-style-type: none"> ○ Entwurf des Infostandes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Erstellen und Drucken von Infoflyern (badenova-Flyer zum Thema E-Mobilität können genutzt werden; ansonsten Flyer zum Thema Car-Sharing, Infomaterial zum E-Mobilitätskonzept etc.) (4 h) ○ u.U. Erstellung von Infotafeln (3 h) ○ Organisation von Probefahrt-Möglichkeiten (4 h) <ul style="list-style-type: none"> ○ Anfrage von Autohäusern und Fahrradläden ○ Evtl. Hilfestellung bei Entwurf der Probefahrt-Aktionsfläche (Auswahl von Fahrzeugen, System zur Koordinierung an einer Probefahrt interessierter Bürger_innen etc.) ○ Durchführung durch Autohäuser • Durchführung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Abbau des Infostandes (1,5 h) • 2 Personen am Infostand (5 h x 2) • u.U. 1 Person bei der Probefahrt-Fläche (wenn nicht alleine durch Autohäuser/Fahradläden organisiert) (5 h) 	<p>32 Stunden = 4 PT (2.400 € bei 600 € Tagessatz)</p>
<p>Materialkosten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Infomaterial, welches bei der Veranstaltung vor Ort verteilt wird • Ggf. Kosten für sonstiges Standmaterialien, z.B. Infotafeln • Ggf. Kosten für Bereitstellung der Fahrzeuge 	
<p>Vorteile dieses Veranstaltungsformats:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hürden werden abgebaut durch eigenes Ausprobieren von E-Fahrzeugen • Erreicht große Anzahl an Bürger_innen, da keine Begrenzung o.ä. • Kein extra "Aufwand" für Bürger_innen an der Veranstaltung teilzunehmen, da in eine andere Veranstaltung eingebettet → größere Wirksamkeit als alleinige E-Mobilitätsveranstaltung • Möglichkeit, in einem lockeren Rahmen über E-Mobilität zu informieren • Außenwirkung von Breisach: Gäste aus der Region und Touristen können sich über E-Mobilitätsangebote informieren 	
<p>Nachteile dieses Veranstaltungsformats:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwendig/teuer in der Organisation durch Kombination Infostand/ Probefahrten • Probefahrten u.U. nur mit Voranmeldungen zu bewältigen 	
<p>Evaluierung des Veranstaltungsformates</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch Kombination mit anderen Aktionen kein zusätzlicher Aufwand für Bürger_innen, die Veranstaltung zu besuchen • Probefahrten machen E-Mobilität praktisch erlebbar 	

<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Organisationsaufwand ➔ Geeignetes Format, um Bürger_innen zu informieren und für E-Mobilität zu sensibilisieren ➔ Kopplung mit „ohnehin“ stattfindenden Veranstaltungen sinnvoll. Bei alleiniger Veranstaltung Gefahr geringer Frequentierung/ Interesse
--

Tabelle 28: Bürgerinformationsveranstaltung

<p>Ziel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürger_innen Breisachs zum Thema E-Mobilität allgemein sowie zu E-Mobilitäts-Themen informieren
<p>Zielgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Breisacher Bürger_innen
<p>Beschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abendveranstaltung zum Thema E-Mobilität • Kombination aus allgemeinen Infos zu E-Mobilität und E-Mobilitätsangebote der Stadt • Vorstellung des erarbeiteten E-Mobilitätskonzeptes und zukünftig geplanter Maßnahmen • Auslage von im Rahmen des Konzepts erarbeiteten Infolyern
<p>Ort</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versammlungsraum in Breisach
<p>Zeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abendveranstaltung, Zeitrahmen ca. 2 Stunden • Am besten in Wintermonaten (weniger Freizeitaktivitäten im Freien, deshalb u.U. größeres Interesse an Veranstaltungen)
<p>Ablauf vor Ort</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Redner_innen zu verschiedenen Themen, immer nur Kurzvorträge • Moderation durch die Stadt oder z.B. badenova • Im Anschluss an Vorträge Möglichkeit zur Diskussion mit den Bürger_innen
<p>Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Breisach als Veranstalterin und Rednerin zum Thema E-Mobilität im Stadtgebiet • z.B. badenova als Organisator der Veranstaltung und Redner zum Thema E-Mobilität allgemein • Evtl. weitere Redner_innen/Impulsvorträge durch Car-Sharing-Unternehmen oder Car-Sharing Verein Breisach Ihringen
<p>Bewerbung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewerbung im Stadtanzeiger und auf der Webseite • Aushänge im Stadtgebiet oder Flyer an geeigneten Stellen (z.B. Rathaus)
<p>Anmeldeverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine Anmeldung notwendig

<p>Personalkosten (je nach Tagessatz und Dienstleister)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Bewerbung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verfassen von Texten für Webseite und Amtsblatt (1,5 h) ○ Entwurf, Druck und von Plakaten oder Flyern (2,5 h) ○ Verteilung von Plakaten und Flyern (1,5 h) • Vorbereitung des Vor-Ort-Termins: <ul style="list-style-type: none"> ○ Terminfindung und Raumorganisation (3 h) ○ Ggf. Organisation von Catering (1 h) ○ Einladung und Koordination von Rednern (4 h) ○ Inhaltliche Vorbereitung der Veranstaltung (8 h) <ul style="list-style-type: none"> ○ Festlegen einer Agenda ○ Vorbereitung der Präsentationsinhalte ○ Vorbereitung der Moderation ○ Drucken von Infoflyern (badenova-Flyer zum Thema E-Mobilität) (0,5 h) • Durchführung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Abbau (2 h) • Präsentationen der Redner & Diskussion (2 h * (z.B.) 4 Personen) 	<p>32 Stunden = 4 PT (2.400 € bei 800 € Tagessatz)</p>
<p>Materialkosten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Druck der Plakate und Flyer zur Bewerbung der Veranstaltung • Kosten für Infoflyer, die bei der Veranstaltung ausliegen • Raummiete (wenn kein Raum im Eigentum der Stadt) • Ggf. Catering 	
<p>Vorteile dieses Veranstaltungsformats:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erreicht große Anzahl an Bürger_innen, da keine Begrenzung o.ä. 	
<p>Nachteile dieses Veranstaltungsformats:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwer abschätzbar, wie viele Personen kommen → Raumplanung schwierig • Frage ob Interesse an einer reinen E-Mobilitätsveranstaltung gegeben (die Erfahrung hat gezeigt, dass Bürger_innen von Vielzahl an Infoveranstaltungen zu verschiedenen Themen gesättigt sind) • das Format der Infoveranstaltung wird oftmals von Personen genutzt, Kritik und Einzelinteressen zu diskutieren → verfehlt z.T. den gewünschten, rein informatischen Charakter • großer Aufwand wenn viele verschiedene Redner_innen einbezogen werden 	
<p>Evaluierung des Veranstaltungsformates</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Bürger_innen, die Veranstaltung zu besuchen → es kommen i.d.R. nur die Personen, die sich bereits für E-Mobilität interessieren 	

- Vorurteile können nur schwer abgebaut werden, da keine Testmöglichkeiten und nur theoretisches Wissen
 - Erfahrung zeigt, dass Interesse an Bürgerinfoveranstaltungen sehr gering → Aufwand und Kosten zu groß
- Von diesem Veranstaltungsformat ist abzuraten**

Empfehlungen und Fazit zur Planung von Bürgerinformationsveranstaltungen

- Anknüpfen von E-Mobilitäts-Veranstaltungen an bereits bestehende Veranstaltungskonzepte sinnvoll, um möglichst große Menge an Personen zu erreichen
- Von alleinigen Infoveranstaltungen zum Thema E-Mobilität ist abzuraten, da Resonanz oftmals in keinem Verhältnis zum Aufwand steht; Sättigung von Infoveranstaltungen bei Bürger_innen in den letzten Jahren deutlich zu beobachten
- Kombination verschiedener vorgestellter Veranstaltungskonzepte möglich, z.B. verkaufsoffener Sonntag/ Autoschau mit E-Car-Sharing-Testing

9.1.3 Stadtanzeiger

Für eine allgemeine Information zu den E-Mobilitätsaktivitäten in der Stadt sowie zur Informierung der lokalen Bevölkerung über die Erstellung eines E-Mobilitätskonzeptes wurde der Breisacher Stadtanzeiger als Medium zur Informationsverteilung gewählt. Hierfür wurde eine Mitteilungsblatt-Reihe zum Thema „Kommunales E-Mobilitätskonzept der Stadt Breisach“ ins Leben gerufen, zu der in bestimmten zeitlichen Abständen im Stadtanzeiger ein neues Thema erscheinen kann. Inhaltlich wird in einem ersten Schritt über die Konzepterstellung informiert, bevor der Status Quo der E-Mobilität in der Stadt vorgestellt wird. Alle weiteren Kurztexte befassen sich mit den einzelnen Arbeitspaketen des Konzeptes sowie deren Output für die Stadt. Durch eine direkte Ansprache des Bürgermeisters oder der Klimaschutzmanagerin zum Auftakt der Info-Reihe wird dieser das notwendige Gewicht verliehen. Der große Vorteil dieses Informationsformates liegt in der hohen Leserschaft des Stadtanzeigers. Dadurch können auf eine unkomplizierte und kostengünstige Art und Weise Viele über die aktuellen E-Mobilitäts-Aktivitäten informiert werden. Im Gegensatz zur Informationsverbreitung über die Webseite ist das Amtsblatt auch ein geeigneter Infokanal für die ältere Bevölkerung, für die der Zugang zum Internet eine Hürde darstellen kann. Die einzelnen Themen der Stadtanzeiger-Reihe lauten wie folgt:

- Teil 1: Elektromobilitätskonzept Breisach am Rhein
- Teil 2: Status Quo der Elektromobilität in Breisach
- Teil 3: Elektrofahrzeuge und Fördermöglichkeiten
- Teil 4: Öffentliche Ladeinfrastruktur
- Teil 5: Potenziale zur Umrüstung der Bürgerbusse auf Elektro-Antrieb
- Teil 6: Elektro-Car-Sharing
- Teil 7: Elektrofahrzeuge im städtischen Fuhrpark
- Teil 8: Ökologie von Elektrofahrzeugen
- Teil 9: Elektromobilität im Gewerbe
- Teil 10: Elektromobilität im Tourismus
- Teil 11: Elektromobilität an Schulen
- Teil 12: Informationsangebote für Bürger_innen

Die erstellten Texte sind als mögliche Bausteine für die Inforeihe im Stadtanzeiger oder öffentlichen Informations-/Werbetexten zu verstehen. Die Texte sind im Vorfeld einer Veröffentlichung, u.a. aufgrund der dynamischen Entwicklung der Elektromobilität stets zu aktualisieren und zu ergänzen. Die sich ständig ändernden politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie neue Förderprogramme sind entsprechend aufzunehmen.

9.1.4 Homepage

Auf der Webseite der Stadt wird die Einrichtung einer eigenen Seite für das Elektromobilitätskonzept empfohlen. Hier können alle zum Konzept vorhandenen Inhalte zentral auf einer Plattform zusammengeführt und für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Inhaltlich können genau wie im Stadtanzeiger allgemeine Informationen zur Konzepterstellung zusammen mit den konzeptionellen Schwerpunktthemen sowie ersten Ergebnissen bereitgestellt werden. Über Infos zum Konzept hinausgehend können auch hier alle (bisherigen) Aktivitäten in Breisach zum Thema E-Mobilität gelistet werden, bspw. die aktuellen Standorte von Ladesäulen sowie die Nutzung von E-Fahrzeugen im städtischen Fuhrpark. Nach Abschluss des Konzepts können hier auch die folgenden konzeptbezogenen Inhalte zum Download bereitgestellt werden:

- Informationsflyer für Bürger_innen und Gewerbebetriebe
- Abschlussbericht & Abschlusspräsentation im Stadtrat
- E-Mobilitätsangebote: bspw. Standorte öfftl. LS, E-Car-Sharing-Standorte etc.

Der Vorteil einer Webseite als Informationsplattform liegt zum einen darin, dass sie auch für Personen zugänglich ist, die nicht in Breisach wohnhaft sind und somit nicht den Freiburger Stadtanzeiger erhalten. Tourist_innen können sich also über die Webseite informieren, welche Angebote und Aktivitäten die Stadt im Zusammenhang mit E-Mobilität bietet. Zum anderen kann die Webseite als Sammelplattform genutzt werden auf der alle E-Mobilitäts- und Konzept-bezogenen Inhalte zentral gesammelt werden. Inhalte für die Webseite wurden der Stadt separat zur Verfügung gestellt.

Grundsätzlich wird nicht empfohlen die städtische Homepage mit tieferen Inhalten der E-Mobilität zu bestücken. In der Zwischenzeit gibt es ausreichend qualitative Internetseiten und Printmedien zum Thema E-Mobilität. Der Aufwand für die Aufbereitung und Kanalisierung der Informationen würde den Nutzen übersteigen.

9.2 Schulen als Multiplikator

Dass neben Bürger_innen und Gewerbebetrieben Schulen als Zielgruppe gesondert angesprochen werden, lässt sich mit der großen Multiplikatoren-Wirkung von Schulen erklären. Da an Schulen heute die Generation von morgen ausgebildet wird, bieten sie sich als Plattform an, um zukunftsrelevante Themen wie E-Mobilität zu platzieren und damit den Grundstein für den langfristigen Erfolg der Verkehrswende zu legen.

Thematisch fügt sich das Thema E-Mobilität optimal in Themen aus dem Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung ein. Bei Bildung für nachhaltige Entwicklung geht es mitunter darum, die Grundsätze einer nachhaltigen Entwicklung an die nachfolgenden Generationen, bspw. durch Integration in die Bildungssysteme, zu vermitteln. Die Unterstützung einer kritischen und selbstständigen Auseinandersetzung mit dem Thema E-Mobilität ist an Schulen optimal angesiedelt.

Es bietet sich dabei an, das Thema E-Mobilität nicht als alleinstehende Einheit zu thematisieren, sondern in den übergeordneten Themenkomplex der nachhaltigen Mobilität einzubetten. In diesem Kontext können verschiedene Technologien miteinander verglichen und ihre Vor- und Nachteile diskutiert werden. Die Auseinandersetzung mit verschiedenen Fortbewegungsmitteln und ihrer Bewertung im Hinblick auf Nachhaltigkeit kann Schüler_innen dazu bringen, das eigene Mobilitätsverhalten zu hinterfragen und in eine nachhaltigere Richtung zu lenken. Material und Anregungen zum Thema nachhaltige Mobilität bietet das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württembergs auf seiner <https://www.klimanet.baden-wuerttemberg.de/mobilitaet> an.

Neben der reinen Wissensvermittlung kann auch die Bereitstellung von Infrastruktur für E-Fahrzeuge an Schulen die Verkehrswende fördern. Durch den Aufbau von LIS für E-Fahrzeuge allgemein und sichere Abstellmöglichkeiten für bspw. Pedelecs kann die Nutzung von E-Fahrzeugen für den Arbeits- bzw. Schulweg attraktiv gemacht werden.

Um das Thema E-Mobilität in den Schulalltag zu integrieren, bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. Im Rahmen des E-Mobilitätskonzeptes wurde daher ein Beratungsangebot ausgearbeitet, das an die weiterführenden Schulen in der Stadt adressiert ist. In dem Konzept wird bewusst eine große Bandbreite verschiedener Maßnahmen von der klassischen Vermittlung von Wissen in Unterrichtsstunden über Aktionstage, Wettbewerbe, AG-Inhalte und Aufbau von Lademöglichkeiten vorgeschlagen, um den Schulen Anregungen und Auswahlmöglichkeiten zu bieten. Aufgrund der Corona-Pandemie im Jahr 2020 und der starken Einschränkungen und Belastungen im täglichen Schulbetrieb wurde in Abstimmung mit der Stadt beschlossen, die Schulen hinsichtlich E-Mobilität vorerst nicht zu kontaktieren. Das erstellte schriftliche Maßnahmenbündel soll den Schulen erst im Nachgang an die Pandemie zugesandt werden.

Das Bündel wurde unterteilt in ein Maßnahmenpaket zum Thema Wissensvermittlung und eines zum Thema Bereitstellung von Infrastruktur für E-Fahrzeuge. Die folgenden Einzelmaßnahmen wurden erarbeitet:

Maßnahmenpaket 1: Wissensvermittlung

- Maßnahme 1: Unterrichtseinheit, Unterrichtsmaterial
- Maßnahme 2: Projektwoche zum Thema E-Mobilität
- Maßnahme 3: Arbeitsgruppe (AG) zum Thema E-Mobilität
- Maßnahme 4: Aktionsfläche im Rahmen eines Schulfestes
- Maßnahme 5: Ausleih-Möglichkeit von Pedelecs
- Maßnahme 6: Schulradler-Wettbewerb
- Maßnahme 7: E-Mobilitätsprojekt bei Jugend forscht

Maßnahmenpaket 2: Bereitstellung von Infrastruktur für E-Fahrzeuge

- Maßnahme 8: Abstell- und Lademöglichkeiten für Pedelecs, E-Bikes und E-Roller
- Maßnahme 9: Ausweisung von reservierten Parkplätzen für E-Fahrzeuge
- Maßnahme 10: Schaffung von Lademöglichkeiten und Parkplätzen für E-Autos

Das Anschreiben und die Beschreibung der einzelnen Maßnahmen wurden der Stadt separat und digital zugesandt.

10. Nachhaltige Mobilitätsangebote

10.1 E-Car-Sharing

Nach einer Studie des Bundesverband Car-Sharing e.V. zufolge kann ein Car-Sharing-Fahrzeug bis zu 20 private Pkw ersetzen. Zudem verändern die Mitglieder von Car-Sharingverbänden ihr Nutzungsverhalten, fahren selektiver, seltener und nutzen überdurchschnittlich viele andere Angebote des öffentlichen Verkehrs, und tragen somit zu einer nachhaltigeren Verkehrsgestaltung bei (BUNDESVERBAND CAR-SHARING E.V. 2016). Beim Car-Sharing kann zwischen zwei Angebotsformen unterschieden werden, dem free-floating und dem stationsbasierten Car-Sharing.

Free-floating-Systeme weisen in der Regel höhere Nutzerzahlen auf (215 Kunden pro Auto), dafür legen die Nutzer aber geringere Distanzen zurück. Durch die hohen Nutzerzahlen kann der niedrige Wirkungsgrad aber kompensiert werden (BUNDESVERBAND CAR-SHARING 2018A). Free-floating-Systeme ermöglichen Einweg-Strecken und können so in Großstädten als günstige Alternative zum Taxi genutzt werden. Allerdings kann sich durch eine hohe Anzahl an Car-Sharing-Fahrzeugen dieses Systems der Parkdruck im städtischen Raum noch erhöhen. Da das Angebot nicht alle Wegezwecke abdeckt, schaffen die Nutzer von free-floating-Angeboten daher tendenziell ihren privaten Pkw seltener ab (BUNDESVERBAND CAR-SHARING E.V. 2018B).

Das stationsbasierte oder standortgebundene Car-Sharing weist durchschnittlich pro Fahrzeug eine deutlich geringere Nutzerzahl auf (BUNDESVERBAND CAR-SHARING 2018A). Dafür sind die Wegstrecken bei stationsgebundenem Car-Sharing in der Regel länger. Der Studie zufolge fördert das standortgebundene Car-Sharing stärker eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens als das Nutzen der free-floating-Angebote. Bspw. schaffen mehr Nutzer ihre privaten Fahrzeuge ab, nutzen den ÖPNV häufiger und sind sensibler für Mobilität und die damit verbundenen Kosten (BUNDESVERBAND CAR-SHARING E.V. 2016). Überdies ist free-floating eher für größere Städte als für den ländlich-städtisch geprägten Raum geeignet. In Kombination mit E-Mobilität kann so ein umwelt- und stadtverträglicher Verkehr gestaltet werden. Aufgrund der Notwendigkeit des Nachladens bei einem E-Fahrzeug kommt für das E-Car-Sharing zunächst nur das stationsbasierte E-Car-Sharing in Frage.

Beim E-Car-Sharing können sich die Nutzer, ähnlich wie bei den anderen Angeboten des öffentlichen Verkehrs, langsam mit der neuen Technologie vertraut machen und sie sogar direkt selbst nutzen. Der auf den ersten Blick negativ erscheinende Aspekt der geringen Reichweite relativiert sich durch die durchschnittlich geringen Strecken, die mit Car-Sharing-Fahrzeugen zurückgelegt werden. Bei einem hohen Nutzungsgrad amortisiert sich zudem der hohe Anschaffungspreis der E-Fahrzeuge.

Car-Sharing ist ein sinnvoller und elementarer Baustein der zukünftigen Mobilität. Insbesondere in Städten aber auch im ländlichen Raum, zumindest als Zweitwagen-Alternative. Denn im ländlichen Raum sind die Wege meist länger, die Bereitschaft zur Abschaffung des eigenen PKWs aufgrund der Abhängigkeit (Distanz, durch fehlende Alternativen, ÖPNV-Anbindungen etc.) geringer. Auch für junge Leute, die kein Auto unterhalten möchten, ist es eine nützliche Ergänzung zum Fahrrad, dem Bus und dem „Elternauto“. Mangelnde Park- und Stellplatzverfügbarkeit sowie auch zunehmend verbesserte ÖPNV-Angebote machen den Besitz des Statussymbols PKW, vor allem in Städten in naher Zukunft

bedeutungsloser und idealerweise „überflüssig“. Wird trotzdem mal ein PKW benötigt, kann Car-Sharing die optimale Lösung bieten. Car-Sharing ist ungebunden, bietet flexible Fahrzeugauswahl, hat keine Anschaffungskosten, kann zum Festpreis gebucht werden, bedarf keiner Wartung, Reinigung, Reparatur, Versicherung oder Steuerzahlung etc. „Die Dichte des Individualverkehrs vor allem in den Städten hat schon lange das Erträgliche und Wünschenswerte überschritten. Der zur Verfügung stehende Raum muss neu verteilt, das Auto zu Gunsten anderer Verkehrsteilnehmer zurückgedrängt werden. Das verlangt einmal die zukünftige Aufenthaltsqualität in der Stadt wie auch die dringend erforderliche Energiewende. Ein Eins-zu-Eins-Ersatz des fossilen Antriebs durch E-Mobilität ist daher weder sinnvoll und machbar noch erstrebenswert. Weiterhin für alle eine flexible Mobilität unter diesen Randbedingungen zu gewährleisten, ist (neben anderen Verkehrsträgern) die Funktion und Aufgabe von Car-Sharing (Zitat: G. Müller 1. Vorstand Car-Sharing Breisach-Ihringen e.V.).

Im Stadtgebiet von Breisach gibt es derzeit drei bzw. vier Car-Sharing-Standorte, welche vom Car-Sharing-Verein in Kooperation mit der Stadtmobil Südbaden AG (SMS) unterhalten werden.

Car-Sharing-Standorte in Breisach:

- Leopoldschanze: Fiat Panda CNG
- Bahnhof Breisach: VW Caddy CNG
- Kaiserstuhlstraße/ Ecke Colmarer Straße: Seat Mini CNG
- Rathaus Münsterplatz 1: Renault ZOE der Stadtverwaltung (Nutzung außerhalb der Geschäftszeiten möglich)

Die im Konzept dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf E-Car-Sharing. Ziel war es die nachfolgenden Aspekte und Themen zu eruieren, zu besprechen und zu überprüfen. Die Ausarbeitung fand unter Einbezug und mit eingehender Unterstützung des Car-Sharing-Vereins statt:

- Einholung der Expertise des Car-Sharing-Vereins und der SMS.
- Beratungstermin/ Absprache mit Car-Sharing-Verein, SMS, Vertretern der Stadt.
- Standortanalyse für E-Car-Sharing und Prüfung zur Substitution der konventionellen Bestandsfahrzeuge zzgl. netztechnische Prüfung potenzieller Standorte.
- Prüfung einer möglichen Kombination von E-Car-Sharing und öfftl. Laden. Zeitnahe Umsetzung eines E-Car-Sharing Standortes inkl. Förderantragsstellung über Charge@BW für eine LIS mit 2 x 22 kW.
- Konzeptionierung/ Durchführung eines E-Car-Sharing-Testing für Bürger_innen.

Hierzu wurden u.a. in einem Vor-Ort-Beratungstermin im Juli 2020 mit der badenova, zwei Vertretern der SMS, dem 1. Vorsitzenden des Car-Sharing-Vereins sowie drei städtischen Vertretern mögliche Standorte und Lösungsoptionen besprochen sowie eine Priorisierung der potenziellen Standorte vorgenommen. Ebenfalls wurden eine mögliche Substitution sowie Optionen zur Kombination von E-Car-Sharing und öffentlichen Ladepunkten überprüft. Abbildung 60 zeigt erste mögliche Standorte für die Installation von E-Car-Sharing, welche u.a. aufgrund der Empfehlung des Vereins, der SMS, der badenova sowie netztechnischen Prüfungen ausgewählt wurden.

Im Zuge der Neuinstallation von E-Car-Sharing sollte stets ein Abgleich mit möglichen Standorten für öfftl. LIS stattfinden. Im Zuge des Markthochlaufs kann dadurch eine bessere Auslastung der LIS erreicht werden, indem durch das E-Fahrzeug ein Dauernutzer an der LIS vorhanden ist. Eine erste Umsetzung einer Kombi-Nutzung wird in Q1/ 2021 am Kupfertorplatz erfolgen.

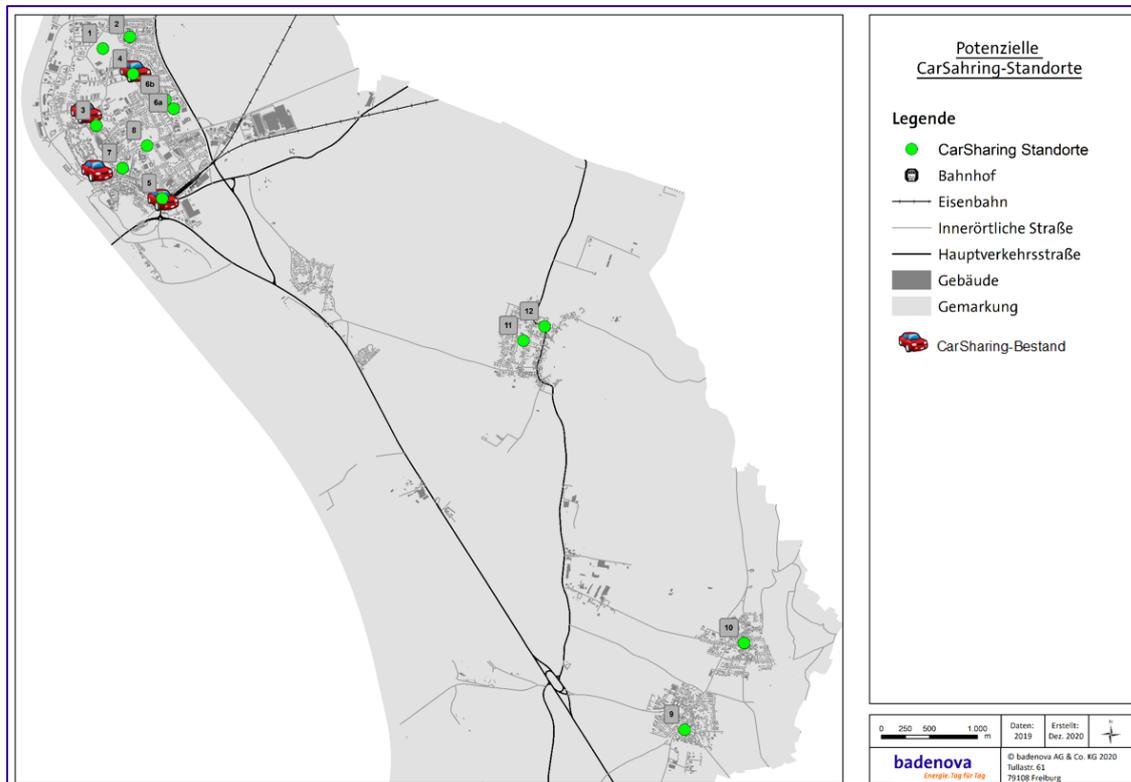


Abbildung 60: Car-Sharing-Standorte und potenzielle E-Car-Sharing-Standorte. Eigene Darstellung.

Zusammenfassend sind folgende Standorte perspektivisch anzudenken und ggf. in die Umsetzung zu bringen (die Nummerierung von Tabelle 29 entspricht Abbildung 60):

Tabelle 29: Standorte für E-Car-Sharing.

Nr.	Standort	Umsetzung
1	Neubaugebiet Vogesenstraße III/ Quartiersplatz	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing: Hohe Priorität, Erschließung problemlos möglich. • Im Rahmen der Erschließung des Neubaugebiets Vogesenstraße III wird empfohlen E-Car-Sharing am Quartiersplatz zu installieren. Ebenfalls sollten am Quartiersplatz öfftl. Lademöglichkeiten geschaffen werden. Darüber hinaus ist zu prüfen inwieweit E-Car-Sharing in die TG der Wohngebäude integriert werden kann (vgl. 8) • Ein interessantes Beispiel bietet der Freiburger SoalraArchitekt R. Disch mit der Planung von Plusenergie-Klimahäusern in Schallstadt: https://www.klimahaeuser-schallstadt.de/.
2	Kohlerhof II	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing: Christmannsweg gegenüber dem Kindergarten, Höhe Sonnenstudio/ Paketannahmestelle. • Querparklösung und netztechnische Erschließung möglich. Leitungsverlauf entlang Christmannsweg/ südlicher Bereich.

		 <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
3	Kupfertorplatz (Substitution Bestand)	<ul style="list-style-type: none"> • Verlagerung und Substitution des Bestandsfahrzeugs in der Leopoldschanze an Kupfertorplatz • Hohe Priorität, Querparklösung und netztechnische Erschließung sehr gut möglich. Ergänzung um einen öfftl. Ladepunkt • Umsetzung des Standorts mit LIS zu 2 x 22 kW in Q1/ 2021 • Ggf. Ergänzung des Standorts um (E-) Lastenvelos  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
4	Kaiserstuhlstraße (Bestand)	<ul style="list-style-type: none"> • Substitution des Bestandsfahrzeugs • Längsparkerschließung netztechnisch sehr gut möglich. • Alternative: Ggf. Verlagerung in die Vogesenstraße 20 A, westlich des Bestandsfahrzeugs • Absprache mit Friseurgeschäft Haarmonie zur Parkplatzbereitstellung erforderlich, Querparklösung möglich aber geringe Anzahl Stellplätze.

		 <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
5	Bahnhof (Bestand)	<ul style="list-style-type: none"> • Substitution des Bestandsfahrzeugs am Bahnhof • Längsparkerschließung netztechnisch sehr gut möglich • Alternative: ggf. Verlagerung zur Volksbank Breisgau-Markgräflerland/ gegenüberliegende Straßenseite, Absprache mit der Volksbank erforderlich, ggf. Erschließung über HA der Volksbank  <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
6a/6b	Saint-Louis-Straße Mittler Feld Breisgaustraße Grüngärtenweg	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing: Mehrere Erschließungsmöglichkeiten in der Breisgaustraße, Saint-Louis-Straße, Grüngärtenweg, Mittler Feld • Querparklösung und netztechnische Erschließung sehr gut möglich • Starke Wohnbebauung • Ggf. Längsparklösung im Grüngärtenweg möglich • Absprache mit SMS und Car-Sharing-Verein zum optimalen Standort erforderlich

		 <p>Quelle: Luftbild Stadt Breisach</p>
7	Parkplatz Kupferdorferstraße	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing: Im Zuge des Ausbaus öfftl. LIS, Ergänzung mit einem LP für E-Car-Sharing, • Querparklösung und netztechnische Erschließung sehr gut möglich. • Umsetzungsempfehlung als Kombi-Nutzung aus öfftl. Lade-punkt und E-Car-Sharing (vgl. Kapitel 5.3.2)  <p>Quelle: GoogleMaps</p>
8	Neuer Weg/ Friedhofallee	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing: Nahe Helios-Kliniken/ Friedhof, im Zuge des Ausbaus öfftl. LIS, Ergänzung mit einem LP für E-Car-Sharing • Querparklösung und netztechnische Erschließung sehr gut möglich • Umsetzungsempfehlung als Kombi-Nutzung aus öfftl. Lade-punkt und E-Car-Sharing (vgl. Kapitel 5.3.2)



Quelle: GoogleMaps

Ländlicher Raum: Aufgrund Nutzerfrequentierung, Bürger_innen auf eigenen PKW angewiesen etc. Installation von Car-Sharing für Anbieter meist nicht wirtschaftlich/ interessant: Umsetzung „noch“ schwierig. Interessenabfrage über Car-Sharing Verein und SMS notwendig um Bedarf zu ermitteln

9	Ortsrathaus Oberrimsingen, Bundesstraße 21	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing • Längsparklösung und netztechnische Erschließung sehr gut möglich • Standort siehe Tabelle 10
10	Ortsrathaus Niderrimsingen, Rathausstraße 2	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing • Netzanschluss ggf. über HA möglich (Prüfung erforderlich, da kein unmittelbarer Leitungsverlauf) • Querparklösung möglich • Standort siehe Tabelle 10
11	Malteserhalle Gündlingen	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing • Querparklösung und netztechnische Erschließung im Spielweg/ Hohweg sehr gut möglich • Standort siehe Tabelle 10
12	Ortsrathaus Gündlingen, Hauptstraße 1	<ul style="list-style-type: none"> • Neuinstallation E-Car-Sharing • Netzanschluss direkt nicht möglich • Verlagerung westlich in die Ihringerstraße/ Kreuzung Hauptstraße, Netztechnische Erschließung gut möglich, Längsparkerschließung • Standort siehe Tabelle 10

E-Car-Sharing-Testing für Bürger_innen

Um Bürger_innen die Nutzung von E-Car-Sharing und das Laden von E-Fahrzeugen näher zu bringen, soll ein E-Car-Sharing-Testing organisiert werden. Die Ausführungen zur Konzeption findet sich im Veranstaltungskonzept für Bürger_innen unter 9.1.2 und wird hier nicht erneut ausgeführt. Eine Durchführung war im Rahmen der Konzepterstellung aufgrund der Corona-Krise nicht möglich und wird als bald nachgeholt.

Car-Sharing in Parkgaragen und Wohnquartieren

Perspektivisch könnten Car-Sharing-Angebote in Parkgaragen oder Sharingkonzepte für Wohnquartiere zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die Umsetzung von (E-) Car-Sha-

ring in Parkgaragen ist jedoch in mancher Hinsicht noch problematisch. Zum einen aufgrund der fehlenden öffentlichen Sichtbarkeit/ Wahrnehmung, das Abstellen von privaten Fahrzeugen auf Car-Sharing-Parkplätzen sowie Probleme mit der Funkverbindung. Zum anderen ziehen viele Parkgaragennutzer aus Gewohnheit ein (Kurz-)Parkticket, sodass es durchaus sein kann, dass der nachfolgende Nutzer die Parkgarage nicht mehr verlassen kann. Aus diesen Gründen sehen Car-Sharing-Anbieter derzeit noch davon ab Car-Sharing-Angebote in Parkgaragen, Parkhäusern etc. anzubieten.

Sharingkonzepte für Wohnquartiere bieten jedoch in vielerlei Hinsicht Vorteile. Immer mehr Unternehmen, insbesondere aus der Wohnungswirtschaft, interessieren sich für ganzheitliche Wohn- und inkludierte Mobilitätskonzepte. So könnten bspw. Investoren Wohnungen mit dem plus an CO₂ freier Mobilität vermieten oder verkaufen, in dem die Gemeinschaftsnutzung von Car-Sharingfahrzeugen/ Poolfahrzeugen in der Wohnanlage mitvermietet oder mitverkauft wird. Neben einem Imagegewinn und einer Steigerung des Wohnwerts können Kosten für den Bau von Parkplätzen eingespart und eine generelle Flächenentlastung erwirkt werden. Der Nutzer profitiert zudem von den allgemeinen Vorteilen des Car-Sharings und der Car-Sharing-Anbieter kann neue Kundenkreise und Zielgruppen erschließen. Gerade in Wohnanlagen mit einem älteren Publikum würde es den Bewohnern die Möglichkeit bieten mobil zu bleiben, auch ohne den Besitz eines eigenen PKWs. Steigendes Umweltbewusstsein und die zunehmende Sharingkultur machen innovative Mobilitätskonzepte auch im Bestand durchweg interessant. Für die Umsetzung entsprechender Konzepte ist die Zusammenarbeit zwischen Kommune, Car-Sharing-Anbieter und Investor/ Wohnungswirtschaft notwendig. Insbesondere im Zuge von Erschließungen/ Neubauprojekten sollten entsprechende Konzepte in die Planung miteinfließen.

10.2 Umrüstungspotenziale der Bürgerbusse auf E-Antrieb

Ein Großteil des städtischen ÖPNV-Angebots wird in vielen deutschen Großstädten mit Straßenbahnen und Gelenkbussen abgedeckt. Da Straßenbahnen elektrisch betrieben werden, tragen sie schon so zu einem umweltverträglicheren und nachhaltigen Stadtverkehr bei. Die E-Mobilität steht im Busverkehr dagegen noch am Anfang. Bei einer Gesamtanzahl von ca. 40.000 Bussen in Deutschland, welche täglich im Einsatz sind (Anzahl der Kraft-Omnibusse bei ca. 80.000) belaufen sich die Zahlen zum Jahresbeginn 2020 für elektrisch betriebene Busse auf ca. 1.000, darunter befinden sich etwa 400 rein elektrisch betriebene Busse. Exakte Zahlen zu den einzelnen Antriebssystemen sind nicht bekannt. Jedoch ist davon auszugehen, dass u.a. aufgrund von Förderprogrammen (u.a. Sauber Lauff/ NOx-Grenzwerte) und Ankündigungen vieler Verkehrsbetriebe und Städte, die Zahl der elektrisch betriebenen Busse in 2020/ ab 2021 und den nächsten Jahren stark ansteigen wird.

Im Busbestand dominieren unter den alternativen Antrieben derzeit noch die Hybride. Mit der Verbesserung der Produktpalette für rein elektrisch betriebene Busse und der Entwicklung neuer Ladekonzepte ist davon auszugehen, dass diese sich gegenüber den Hybriden langfristig durchsetzen werden. Die Kosten für einen rein batterieelektrisch betriebenen Bus belaufen sich auf durchschnittlich ca. 550 T € zzgl. der Kosten für die LIS. Alleine die Investition in den Bus ist in etwa doppelt so hoch wie für einen konventionell betriebenen Bus. Verkehrsbetriebe sind somit auf staatliche Unterstützung angewiesen und müssen zudem die Kosten für die LIS tragen. Ebenfalls muss der Werkstattbetrieb ange-

passt, Mitarbeiter qualifiziert und Routen, aufgrund der Reichweite, anders geplant werden. Ein Systemwechsel ist deshalb nicht ohne weiteres und kurzfristig möglich. Dennoch wollen bis zum Jahr 2030 viele deutsche Großstädte ihre gesamte Flotte auf nachhaltige Antriebe (rein-batterieelektrisch, Hybride, Brennstoffzelle) umgerüstet haben. Bspw. plant Berlin bis zum Jahr 2030 die Anschaffung von 1.648 und Hamburg von 603 rein batterieelektrischen Bussen. Auch die Freiburger Verkehrs AG (VAG) ist dabei ihre Flotte auf nachhaltige Antriebe umzurüsten. So wurde Anfang 2020, auf der Linie 27, der erste E-Bus in Betrieb genommen. Im Rahmen einer Ausschreibung der VAG sollen weitere 15 E-Busse mitsamt der dafür notwendigen Infrastruktur angeschafft werden. Die Investition wird durch ein Förderprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMU) mit einem Betrag von 6,3 Millionen Euro unterstützt.

Durch die Elektrifizierung der Busflotten können vor allem in größeren Städten mit hohem Verkehrsaufkommen Lärm- und Schadstoffemissionen erheblich reduziert werden. Dies wirkt sich positiv auf die Lebens- und Aufenthaltsqualität in Städten aus. Ein weiterer Vorteil sind geringere Wartungskosten eines E-Busses im Vergleich zum Verbrennerfahrzeug. Hinzu kommt die hohe Energieeffizienz: Durch häufiges Bremsen im Stadtverkehr kann bei E-Bussen durch Rekuperation Energie zurückgewonnen werden, so dass das Fahren noch sparsamer wird.

Ein E-Bus kann bis zu 100 Fahrzeuge des motorisierten Individualverkehrs ersetzen. Sein Potenzial kann er jedoch nur entfalten, wenn sich die Verkehrsteilnehmer dafür entscheiden und ihr Mobilitätsverhalten ändern. Durch die Nutzung von E-Bussen im Stadtverkehr kann die Alltagstauglichkeit der E-Mobilität demonstriert werden: E-Mobilität wird sichtbar und spürbar, so dass Hemmnisse und Vorurteile abgebaut werden können (NATIONALE ORGANISATION WASSERSTOFF- UND BRENNSTOFFZELLENTECHNOLOGIE O.J.).

Das Land Baden-Württemberg förderte bislang über die „Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität“ die Anschaffung von Linienbussen, auch von Bürgerbussen. Antragsberechtigt zur Förderung von Bürgerbussen sind (Bürgerbus-) Vereine, Verkehrsunternehmen, Kommunen oder Landkreise. Das Förderprogramm ist zum 31.10.2019 ausgelaufen, sollte jedoch nach Rücksprache mit dem Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg in 2020 neu aufgelegt werden. Aufgrund der Corona-Krise ist die Neuauflage vorerst zurückgestellt und auf 2021 verschoben worden. Im vergangenen Förderaufruf wurden Niederflur Bürgerbusse mit 35 T € und sonstige barrierefreie Bürgerbusse mit bis zu 20 T € gefördert. Die Förderung von Gebrauchtfahrzeugen war ebenfalls möglich. Hier reduzierte sich die Fördersumme auf 25 % des Anschaffungspreises (max. 15 T €) bzw. 25 % (max. 10 T €). Antragsberechtigt zur Förderung von Bürgerbussen waren (Bürgerbus-) Vereine, Verkehrsunternehmen, Kommunen oder Landkreise. Nähere Informationen unter: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/verkehrspolitik/nachhaltige-mobilitaet/oekologische-busfoerderung/>

Ebenfalls fördert die L-BANK, im Auftrag des Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, mit dem „Beratungsgutschein E-Bus“ die Beratung zum Thema „Umstieg auf elektrisch betriebene Busse“ durch ein ÖPNV-Consultingunternehmen mit einem Zuschuss von 2.500 € netto.

Im ländlich-städtisch geprägten Raum ist eine engmaschige Versorgung durch den ÖPNV meist nicht flächendeckend gegeben und rentabel. Ebenfalls können Topografische Aspekte oder Fahrgastzahlen gegen den Einsatz von großen Bussen oder Gelenk-Bussen

sprechen. Hier bietet ein Bürgerbus das Potenzial, ÖPNV-Angebote zu ergänzen und Lücken zu schließen. In Breisach betreibt der gemeinnützige Bürgerbusverein Breisach e.V. die zwei Bürgerbusse, wo ehrenamtliche Bürger_innen als Fahrer fungieren. Der erste Bürgerbus (Mercedes Sprinter, Fahrzeug von der Stadt Bad Krozingen gekauft) nahm im Dez. 2012 seinen Betrieb auf und wurde in 2014, mit finanzieller Unterstützung des badenova-Innovationsfonds und der Stadt Breisach, durch ein weiteres Fahrzeug ergänzt. Beide Fahrzeuge wurden von der Stadt Breisach gekauft und von der Stadt Breisach als Konzessionär unterhalten.

Das Angebot wertet insbesondere für ältere Mitbürger_innen und mobilitätseingeschränkte Personen die Lebensqualität vor Ort deutlich auf: Arztbesuche, Behördengänge, Einkäufe sowie Freizeitaktivitäten können damit erleichtert werden. Mit zwei Linien deckt der Bürgerbus den Stadtbereich inkl. Münsterberg ab und fördert somit massiv den ÖPNV durch optimale Anschlussverbindungen. Der Bürgerbus fährt feste Linien mit einem sehr dichten Haltestellennetz, so dass die Bürger_innen möglichst nicht mehr als 100-200 Meter von/zu einer Haltestelle zurücklegen müssen.

- Linie 3 fährt vom Bahnhof über Münsterberg und zurück zum Bahnhof.
- Linie 4 startet ebenfalls am Bahnhof, fährt in das Kohlerhof-Neubaugebiet (Neu-Breisacher-Str.) und anschl. zum Bahnhof zurück. Der höchste Punkt ist der Münsterberg.

Die Bürgerbusse sind in den RVF integriert, welcher auch die Linienplanung verantwortet. Sonntagsfahrten sind aktuell nicht mehr geplant. Ein. In 2018 wurden diese nach einem Jahr Probe aufgrund fehlender Nachfrage wieder eingestellt. Der Bürgerbus kann nicht verliehen werden, da Linie gefahren wird und eine Beförderungspflicht besteht. Deshalb hat die Stadt Breisach einen zweiten Bürgerbus angeschafft. Sollte ein Fahrzeug ausfallen, kann das zweite eingesetzt werden.

Folgende Aspekte der Ist-Situation sind bei der Prüfung für eine mögliche Umrüstung relevant und wurden beim Bürgerbusverein abgefragt:

- Busauslastung ca. durchschnittlich 60 - 70 Fahrgäste pro Tag, 20.000/ Jahr
- Fahrgastzahlen kontinuierlich steigend
- Samstagvormittag ist der stärkste Tag
- Auslastung: Ganz unterschiedlich Linie 4 schwächer als Linie 3, vgl. Abbildung 19
- Ansteigende Fahrgastzahlen
- TFL ca. 60 km pro Strecke (Gesamt 120 km/Tag), JFL Gesamt ca. 32.203 km
- Topografische Lage des Liniennetzes überwiegend eben, außer Münsterberg
- Personenbeförderungsschein nur bis max. acht Personen, Überschreitung von 3,5 t darf nicht erfolgen, da ein normaler Personenbeförderungsschein (Führerscheinklasse 3 / B) nicht ausreichen würde. In diesem Fall brauchen die Fahrer_innen einen Busführerschein. Ehrenamt soll jedoch gewahrt werden.
- Kraftstoffkosten ca. 4.600 €/Jahr
- Zum 19.03.2020: neuer Bus 187.700 km, alter Bus 186.200 km
- Investitionsentscheidung steht an: Fahrzeuge > 7 Jahre alt: 2020 war die Anschaffung von einem neuen Bürgerbus geplant, wurde aber aufgrund fehlender Mittel im Haushalt wieder gestrichen. Kauf oder Leasing hängt von den Umständen ab. Wenn möglich, sollte ein Niederflerbus (Mercedes) angeschafft werden.

- Rollstuhlfahrer können nicht befördert werden, da Linie gefahren wird. Es werden Personen mit Schwerbehindertenausweis befördert, ca. 2.500 - 3.000/ Jahr.
- In der Ruhephase und über Nacht stehen die Fahrzeuge auf dem Bauhof der Stadt Breisach. Standzeit vollständig über Nacht und in der Mittagspause
- Eine Ergänzung durch Car-Sharing ist nicht möglich, da die Bürgerbuslinie eine durch das Regierungspräsidium Freiburg genehmigte Linie ist und nur mit dem Bürgerbus durchgeführt werden darf.

Für eine Umrüstung der Bürgerbusse auf E-Antrieb bzw. dessen Substitution sind einige Grundvoraussetzungen gebunden, welche zwingend erfüllt werden müssten:

- Aufrechterhaltung des ehrenamtlichen Fahrbetriebes
- Keine M2-Zulassung; Fahrzeug < 3,5 t, max. neun Sitzplätze (8+1), Niederflur bzw. Rollstuhlflur
- „Vergleichbare Kostenstruktur“ zu einem konventionell betriebenen Bus
- Keine Einschränkungen im Fahrbetrieb

Eine Sondierung zur möglichen Umrüstung der Bürgerbusse auf E-Antrieb fand im Rahmen des Konzeptes im Juni 2020 statt. Sämtliche zusammengestellten Aspekte wurden an die Vorstandschaft übermittelt und eine Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise ausgesprochen.

Aufgrund der grundlegenden Daten zum Fahrbetrieb, der TFL, der JFL, den Standzeiten etc. kann sich eine Umrüstung anbieten. Dabei bieten insbesondere die täglichen Kilometerleistungen von ca. 60 bzw. 120 km pro Tag ein optimales Einsatzszenario. Diese Reichweite kann mit einem elektrisch betriebenen Minibus am Stück problemlos erreicht werden. Ebenfalls könnte bei größeren, erforderlichen Reichweiten u.a. der Fahrzeugstillstand während der Fahrerpause/ Mittagszeit und über Nacht für die Wiederaufladung genutzt werden. Die täglichen Fahrleistungen der marktverfügbaren E-Bürgerbusse mit den o.g. Grundvoraussetzungen besitzen eine Reichweite von ca. 100 - 120 km.

Eine schnelle Zwischenladung in der Mittagspause könnte den Fahrbetrieb für den Rest des Tages wieder gewährleisten, sofern > 100 km/ Bürgerbus und mehr Reichweite erforderlich wären. Dies ist aktuell nicht der Fall, sodass eine Wiederaufladung durch niedrige Ladeleistungen am Bauhof über Nacht erfolgen könnte. Hierfür wäre neben den Investitionskosten für den Bus selbst, keine kostenintensive Schnellladeeinrichtung erforderlich. Aufgrund der nächtlichen Standzeiten und je nach Fahrzeugtyp wäre eine Normalladestation mit 3,7 - 7,4 kW ausreichend.

Als Fahrzeuge können Minibusse, vergleichbar der mit bis zu acht Fahrgastsitzen und einem maximal zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 Tonnen eingesetzt werden; so könnte der E-Bürgerbus auch mit einem Führerschein Klasse B sowie einem Personenbeförderungsschein von den ehrenamtlichen Fahrern gefahren werden. Aktuell ist es noch äußerst problematisch vergleichbare Fahrzeugmodelle für die max. Besetzung von acht Fahrgästen zzgl. Fahrer sowie in der entsprechenden Gewichtsklasse auf dem Markt vorzufinden. Bei über acht Fahrgästen würde der Personenbeförderungsschein nicht ausreichen und der/die Fahrer_in müssten einen kostspieligen Busführerschein erwerben. Zudem sind die meisten bekannten Elektro-Umbauten nicht barrierefrei und verfügen noch über nur eine Eingangsstufe. Überdies ist die Beförderung von max. acht Fahrgästen aktuell ausreichend. Die Anschaffung eines größeren Fahrzeugmodells wäre erst bei einer

Überlastung ggf. denkbar. Bei einer etwaigen Anschaffung könnte eine Konkurrenzsituation zu lokalen/regionalen Busunternehmen entstehen und im Grunde dem Prinzip des kleinen, flexiblen und ergänzenden Angebot des Bürgerbusses entgegenstehen, abgesehen der Kosten. Dieses Argument ist jedoch aufgrund der regulären Linienfahrten im RVF zu entkräften. Nach eingehender Marktsondierung ist die Typenverfügbarkeit von E-Bürgerbussen äußerst gering und für die Grundvoraussetzungen derzeit nur bei wenigen Fahrzeugen gegeben. Weitere Modelle sind zwar für die nächsten Jahre angekündigt, erfüllen jedoch meist nicht das Anforderungsprofil. Bürgerbusse, insbesondere Niederflur E-Bürgerbusse, sind ein Nischenprodukt und die Entwicklung wird nur bedingt von Herstellern vorangetrieben. Bei den meisten angekündigten Modellen besteht zudem nur eine M2 Zulassung, > 3,5 t, keine Barrierefreiheit, der Markstart ist unbekannt etc. Sofern die Niederflurigkeit ein klares Entscheidungskriterium für die Anschaffung ist, wird es aktuell schwierig ein entsprechendes E-Modell zu finden. i.d.R. sind teure Umbaumaßnahmen notwendig. Interessante Modelle wären aktuell:

- E-Kleinbusse (ohne Niederflurigkeit) welche die Anforderungen erfüllen würden:
 - Mercedes EQV 300 ab 70 t € zzgl. Ladeinfrastruktur am Bauhof
 - Maxus EV80 ab 55 T € zzgl. Ladeinfrastruktur am Bauhof

Perspektivisch könnte auch der e.Go Mover und der Ford Transit Smart Energy Concept interessant sein. Im Zuge der Fahrzeugtypensondierung sollte stets ein aktueller Abgleich der verfügbaren Modelle durchgeführt werden, ob eines der Fahrzeuge in der Zwischenzeit den Anforderung genügt. Aufgrund der kleinen Marktnische ist nicht davon auszugehen, dass es in Zukunft eine breit gefächerte Modelltypenverfügbarkeit in Serienbauweise geben wird. So ist ggf. auf bestehende Fahrzeuge, welche einen Umbau erfahren, zurückzugreifen. Für das Anforderungsprofil der Bürgerbusse in Breisach kommen aktuell zwei Fahrzeugtypen in Frage.

Tabelle 30: Zwei Modelltypen von Niederflur E-Bürgerbussen

Modelltyp und Grunddaten	Nissan e-NV200 (Umbau durch die Firma K-BUS in den K-BUS-Solar)	Tribus Innovative Mobility Volkswagen E-Crafter L3H3
Zul. Gesamtgewicht	3.500 kg	3.500 kg
Beförderung	M1; 8 + 1, 1 Rollstuhlplatz	M1; 8 + 1 oder 4 + 1 zzgl. zwei Rollstuhlplätze
Leistungsdaten	80 kW	100 kW
Batteriekapazität	48 kWh inkl. Solar Range Extender	35,9 kWh Verbrauch 21,5 kWh/100km
Reichweite	110 - 140 km	Bis 150 km
Ladetechnik	Typ 1, AC bis 6,6 kW CHAdeMO DC bis 50 kW	AC bis 7,2 kW DC bis 40 kW
Innovation	Unabhängiger Stromkreis für Nebenverbraucher mit 48 V-Batterie, gespeist aus vier Solarpaneele	-
Ausstattung für Mobilitätseinschränkung	Behindertengerecht, Klapp-rampe, Niederflur etc.	Vollautomatischer Rollstuhl-lift; Zwei Rollstuhlplätze, Drei abgesenkte Einstiegsstufen Beifahrerseite
Kosten Grundausrüstung	159.500,00 €	74.950,00 €
Lieferzeit	10 Monate nach Auftrag	Nach Vereinbarung ab Werk Utrecht
Kosten LIS	Ca. 2.500 € für eine AC-LIS	Ca. 2.500 € für eine AC-LIS
Geschätzte Gesamtkosten inkl. LIS	Min. 162.000 - 170.000 €	> 77.500 - 85.000 €
Förderung Innovationsfonds bn mit bis zu 50 %	Schlechte Aussichten, da bereits Förderung erhalten	Schlechte Aussichten, da bereits Förderung erhalten
Förderung Bürgerbusse VM BW Bei Neuaufgabe ggf. mit bis zu 35.000 €	Gute Aussichten bei Neuaufgabe (ggf. in 2021)	Gute Aussichten bei Neuaufgabe (ggf. in 2021)
LIS-Förderung Charge@BW pro Ladepunkt bis zu 2.500 €	Gute Aussichten	Gute Aussichten
LIS-Förderung Bund sofern Aufruf i.d.R. mit bis zu 40 %	Gute Aussichten	Gute Aussichten



Abbildung 61: Luftbild Bauhof Breisach. Quelle: Luftbild Stadt Breisach.

Da beide Fahrzeugtypen über ausreichend Batteriekapazität verfügen wäre keine Zwischenlandung der Busse erforderlich, sondern lediglich eine Ladung über Nacht am Bauhof. Aufgrund der langen Standzeiten würde eine Normalladeinfrastruktur von 3,7 - 7,4 kW ausreichen. Die Installation einer LIS am Bauhof wäre möglich, da eine 150² Leitung, kommend aus der Müllheimerstr., quer über das Gelände/ Vorplatz zum Verwaltungsgebäude verläuft (HA im Verwaltungsgebäude). Abhängig davon was auf dem Bauhof angeschlossen ist, sollte noch ausreichend Kapazität/ Leistung für die Bürgerbusse vorhanden sein, wahrscheinlich auch für die perspektivische Elektrifizierung der Bauhoffahrzeuge (insbesondere sofern niederskaliertes Nachtladen ausreichend ist). Um eine finale Aussage über noch verfügbare hohe Ladeleistungen treffen zu können, sollte ggf. eine Messbox installiert werden, um den Lastgangverlauf zu skalieren. Falls über die vorhandene Leitung nicht ausreichend Leistung verfügbar wäre, könnte ggf. eine neue Leitung von der Trafostation südlich des Technischen Hilfswerk verlegt werden. Aufgrund der Distanz würden jedoch erhebliche Tiefbaukosten entstehen. Die Errichtung von LIS für die Bürgerbusse sollte unabhängig der o.g. Aussagen in jedem Fall möglich sein.

Demzufolge ist mit einer Gesamtinvestition in der jeweiligen Grundausstattung der Fahrzeuge zzgl. der LIS für den K-BUS mit min. 162 T € und für den VW E-Crafter mit mindestens 77.500 € zu rechnen. Für Sonderausstattung, Zulassung und Ladeinfrastrukturschließung sollte ein Investitionspuffer von 5 - 10 T € eingeplant werden. Die Gesamtsumme hängt sehr stark von der installierten LIS ab, welche u.a. von der Elektrifizierung der Bauhoffahrzeuge beeinflusst werden könnte. Eine Finanzierung wäre ohne entsprechende Fördermittelgenerierung nur schwer zu stemmen. Zum Dezember 2020 bestanden jedoch keine aktuellen Förderaufrufe des Bundes oder des Landes für die Finanzierung von (E-) Bürgerbussen.

An dieser Stelle sei explizit darauf hingewiesen, dass im Zuge einer planerischen Umrüstung die Ansprechpartner des Bauhofs einzubeziehen sind. Ggf. lassen sich Synergieeffekte bei der LIS herstellen, da auch der Bauhof sukzessive plant auf E-Fahrzeuge umzurüsten. In diesem Falle wird empfohlen in den nächsten Jahren ein LIS-Konzept für die umzurüstenden Fahrzeuge am Standort zzgl. der LIS für die Bürgerbusse zu erstellen.

Nach Rücksprache mit dem badenova Innovationsfonds für Klima- und Wasserschutz bestehen keine guten Erfolgsaussichten für eine Förderung des Vorhabens durch den badenova-Innovationsfonds. Dieser fördert jährlich mehrere innovative Umwelt Projekte indem 3 % des badenova Unternehmensgewinns in einen Fonds fließen und für entsprechenden Projekte aufgewendet werden können. Aufgrund der bereits erfolgten Förderung des Bürgerbusses in Breisach und des notwendigen innovativen Charakters einer erneuten Förderung (PV-Integration, öffentlichkeitswirksames Gesamtkonzept etc.) sind die Erfolgsaussichten äußerst gering. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Antragsstellung wären mindestens:

- Innovationskraft des Vorhabens (Umrüstung auf E-Antrieb zzgl. Nutzung von PV-Paneelen für sekundären Stromkreislauf und ggf. Batteriespeichersysteme)
- Übertragbarkeit und Ausstrahlkraft in die Region
- Aussagekräftiges Öffentlichkeitskonzept & Bewusstseinsbildung

Der badenova-Innovationsfonds unterstützt die Antragssteller beratend. Nähere Informationen: <https://www.badenova.de/ueber-uns/engagement/innovativ/antragsstellung/>

Es wird empfohlen in 2021 zu überprüfen, ob die Förderung des VM BW zur Anschaffung von Bürgerbussen neu aufgelegt wird. Nach Rücksprache mit dem VM BW ist die Ausgestaltung der Busförderung 2021 in Arbeit. Der Zeitpunkt der Veröffentlichung, u.a. aufgrund der Corona-Krise, noch nicht bekannt. Doppelförderungen wären zulässig, sodass auch Anträge für LIS gestellt werden können. Ebenfalls sollte eine kontinuierliche Marktsondierung der Typenverfügbarkeit durchgeführt werden. Denn viele neue Modelle sind zwar angekündigt, entsprechen aber nicht dem Anforderungsprofil an einen Niederflur Bus. Da zeitnah eine Investitionsentscheidung ansteht, folgendes Fazit:

- **L-BANK, VM BW:** Inanspruchnahme des „Beratungsgutschein E-Bus“ zum Thema „Umstieg auf elektrisch betriebene Busse“ durch ein ÖPNV-Consultingunternehmen mit einem Zuschuss von 2.500 € netto.
- Anforderungsprofil lässt einen elektrischen Betrieb zu, keine Zwischenladung erforderlich, ohne finanzielle Förderung ist die Anschaffung wg. mangelnder Fahrzeugtypen/ Preis etc. derzeit schwierig, Wichtig: Konti. Marktsondierung verschiedener E-Bürgerbusmodelle
- **Förderantragsstellung Ökologische Busförderung** sofern Neuauflage in 2021 beim VM BW (Förderung von Niederflur-Bürgerbussen, Antriebsunabhängig). Weitere Information: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/service/foerderprogramme/>
- Korrelation mit Förderprogramm **BW-e-Gutschein** möglich, bis zu 1.000 € für Betrieb, Wartung, LIS
- Korrelation Förderprogramm **Charge@BW** für LIS, 40 %, max. 2.500 € je Ladepunkt

10.3 Mobilität im Fahrradverkehr

Die E-Mobilität im Fahrradverkehr hat in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung erfahren. Im Jahr 2019 sind die Absatzzahlen um 33 % im Vergleich zum Vorjahr gestiegen, mit insgesamt 1,36 Mio. verkauften Elektrofahrrädern bzw. E-Bikes¹⁵ (STATISTA, 2020). Sie haben damit einen Marktanteil von 31,5 % am Gesamtfahrradmarkt. Mittelfristig geht der Zweirad-Industrie-Verband davon aus, dass der Anteil an E-Bikes auf 40 % und langfristig sogar auf 50 % wachsen wird (PRESSEMITTEILUNG ZIV, 2020).

Dank zunehmender Auswahl an Modellen und neuem Design, der Weiterentwicklung in der Antriebs- und Batterietechnologie sowie neuer Geschäftsmodelle rund um das E-Bike (Cargo, Bike-Sharing), ist es ein attraktives Verkehrsmittel für den Alltag geworden und ersetzt in vielen Fällen den PKW. Aber auch im Tourismus nimmt die Nachfrage weiter zu. Besonders für Fahrten am Rheinufer, um den Kaiserstuhl oder einfach zur Erkundung der Region auf Radwanderwegen ist die Nutzung von E-Bikes sehr attraktiv und zieht bereits jetzt viele Gäste und Tagestouristen mit Ihrem E-Bike nach Breisach.

Es besteht bereits die Möglichkeit, in und um Breisach E-Bikes aufzuladen. Zu nennen ist hier die Lademöglichkeit am Badischen Winzerkeller, der Breisach-Tourismus (Eigenes Ladegerät oder zwei verfügbare Derby Cycle Werke Ladegeräte) am Marktplatz und in mehreren Hotelbetrieben in und um Breisach herum. Dies unterstreicht die Ausrichtung der Tourismusindustrie und der Stadt in Richtung der modernen Mobilität.

Im Folgenden wird beschrieben, wo der Einsatz von E-Bikes die umweltfreundliche Mobilität des ÖPNV in den Städten unterstützen kann und, wie die E-Mobilität im Fahrradtourismus zusätzlich zum jetzigen Bestand gefördert werden könnte.

10.3.1 Ergänzung des ÖPNV-Angebots mit E-Bikes

In größeren Städten werden zunehmend Fahrradverleihsysteme zur Ergänzung des ÖPNV eingeführt und diese zum Teil mit E-Bikes erweitert. Ziel ist, die Anschlussmobilität von Bahnhöfen oder Bushaltestellen zu erleichtern und insbesondere Berufspendlern eine umweltfreundliche Alternative zum Auto zu bieten. Häufig werden Verleihsysteme in Mobilitätsstationen, bspw. an Bahnhöfen integriert (vgl. 10.4).

So existiert bspw. in der Region Stuttgart seit 2018 in Kooperation mit der Bahn-Tochter „Call a Bike“ das „RegioRadStuttgart“. Neben normalen Fahrrädern können hier seit September 2018 auch insgesamt 270 E-Bikes ausgeliehen werden, die nach dem sog. „free-floating“-System an jeder dafür vorgesehenen E-Bike-Station wieder zurückgegeben werden können (www.regioradstuttgart.de).

Der Bahnhof Breisach ist an die Breisgau S-Bahn und die Kaiserstuhlbahn angeschlossen und bietet ebenfalls mehrmals stündlich Anschluss in den Kaiserstuhl bzw. nach Freiburg und weiter in Richtung Schwarzwald. Somit werden die Bahnen häufig von Berufspendlern, Tourist_innen (und Schüler_innen benutzt), welche den dort vorhandenen „Park & Ride“-Parkplatz am Bahnhof oder die bereits vorhandenen Fahrradabstellmöglichkeiten

¹⁵ Im Folgenden wird der etablierte Begriff „E-Bike“ statt Elektrofahrräder oder Pedelec verwendet. Dieser beschreibt elektrische Fahrräder mit Tretunterstützung mit einer Maximalgeschwindigkeit von 25 km/h.

nutzen. Um die Attraktivität des Bahnhofes für ÖPNV-Nutzer zu erhöhen, bieten sich folgende Optionen an:

E-Bike Verleihsystem

Am Bahnhof in Breisach könnte standortbedingt prinzipiell ein öffentliches E-Bike-Verleihsystem aufgebaut werden. Für eine hohe Auslastung des Systems ist eine gute Sichtbarkeit für die Publikumswirksamkeit entscheidend. Eine Errichtung einer Verleihmöglichkeit wäre auf lange Sicht in Kooperation mit einem Partner wie der Deutschen Bahn oder einem Verleihanbieter wie nextbike (www.nextbike.de) denkbar. Nextbike bietet mittlerweile in über 50 Städten in Deutschland Verleihstationen an, welche sowohl Pendler (10€/ Monat für bis zu 30 Minuten/ Ausleihe) als auch kurzzeitige Nutzer (1€/ 30 min. Ausleihe) ansprechen sollen. In größeren Städten kann das Fahrrad überall innerhalb des Kerngebietes oder an einer der Stationen abgestellt werden. Bisher ist nextbike jedoch nur in größeren Städten vertreten wie bspw. in Freiburg mit dem Fahrrad-Verleihsystem Frelo. Die Ausweitung auf ländliche Gebiete oder Kleinstädte auf dem Land ist derzeit noch nicht geplant und für die Betreiber, aufgrund der zu geringen Frequentierung, wirtschaftlich unattraktiv. Die Stadt Breisach ist mit den aktuell auf dem Markt bekannten Betreibermodellen, aufgrund der zu geringen Einwohnerzahl nicht optimal geeignet und es könnte sich als problematisch herausstellen, einen Partner für diese Investition zu gewinnen. Um die Kosten der öffentlichen Hand zu begrenzen, wäre eine Teilfinanzierung über die Nutzungsgebühr von E-Bikes sowie über Werbeeinnahmen denkbar. Dennoch müsste die Stadt für den Ausbau eines E-Bike-Verleihsystem mit hohen Investitionskosten im unteren bis mittleren 5-stelligen Bereich rechnen, die anfangs von der Stadt getragen werden müssten. Die Entwicklung im Bereich des E-Bikesharings sollte daher aktuell noch beobachtet werden und ggf. in einiger Zeit in Bezug auf bspw. den Bahnhof neu beurteilt werden.

Abstell- und Lademöglichkeit für E-Bikes

Um die Attraktivität zur Verwendung von E-Bikes im Verbund mit dem ÖPNV zu erhöhen, würde sich am Bahnhof Breisach anbieten, Abstell- und Lademöglichkeiten für E-Bikes oder zu errichten. Aufgrund der Neugestaltung des Bahnhofsgeländes bietet es sich an entsprechende Elemente zu integrieren. Am Bahnhof gibt es bereits jetzt in direkter Angrenzungen an den Bahnsteig großzügig ausgebaute Fahrradständer mit Überdachung, welche sich einer großen Nutzungsintensität erfreuen. Ergänzen und/oder erweitern könnte man dieses Angebot mit abschließbaren Boxen (aufgrund der Leitungsinfrastruktur möglichst nahe am Bahnhofsgebäude). Diese Abstellanlagen sind für Pendler optimal geeignet, da diese auch Ihre hochwertigen Fahrräder und E-Bikes sicher abstellen können. Boxen in Stahlkonstruktion sind ab ca. 1.000 € brutto, ohne Montagegebühren, erhältlich (bspw. WSM BikeBox1, <https://www.wsm.eu>). Die Abstellboxen sollten durch die Bürger_innen zu einem moderaten Preis und über einen längeren Zeitraum bei der Stadt angemietet werden können (z.B. für monatlich 5 – 10 €). Hier sei anzumerken, dass Sammelschließanlagen ab 10 Stellplätzen förderungsfähig sind (vgl. 10.4 Mobilitätsstation). Anzudenken wäre es, dieses Angebot durch die Möglichkeit zu ergänzen, Akkus von E-Bikes dort laden zu können. Gerade auch für Pendler aus Gemeinden, welche im Umland von Breisach gelegen sind, könnte eine vorhandene Lademöglichkeit ein Anreiz sein, mit dem E-Bike zum Bahnhof zu fahren. Für einen E-Bike-Ladeschrank mit mehreren Lade-fächern sind je nach Bauausführung Investitionskosten von ca. 2.000 € brutto (www.e-spind.de) bis ca. 5.000 € brutto einzuplanen. Die Öffnung des Schrankfaches erfolgt bei

den einfacheren Varianten über ein Zahlenschloss oder einen Schlüssel/Pfandmünze. Bei den hochwertigeren Modellen ist eine Autorisierung über SMS, Pin-Code oder RFID möglich. Die Ladeschränke können nebeneinander aufgebaut werden, so dass es möglich ist, diese zu erweitern, sollte die Nachfrage auf Dauer wachsen. Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass, sollte eine Vergrößerung und/oder ein Umbau der Fahrradunterstellmöglichkeiten in Breisach angedacht werden, diese bis 2022 durch die Initiative Bike & Ride des Bundesumweltministerium und die Deutsche Bahn gefördert werden.

10.3.2 E-Mobilität im Fahrradtourismus

Die Region rund um Breisach mit Ihrer historischen Altstadt ist aufgrund der Nähe zum Rhein, zum Kaiserstuhl und zur französischen Grenze eine Region, die sehr gut für den Fahrradtourismus geeignet ist und genutzt wird. Durch Passagierschiffe von Flusskreuzfahrten und von privaten Booten, welche in Breisach anlegen, kommen zusätzlich viele Tagestouristen in die Stadt. Um die Fahrradmobilität der Touristen in der Region weiter zu erhöhen, könnten Fahrradverleihsysteme mit zu entleihenden E-Bikes ausgeweitet und etabliert werden, wie bereits oben beschrieben. In Breisach bestehen bereits mehrere Möglichkeiten, E-Bikes kommerziell zu entleihen wie dem Fahrradverleih Breisach in der Fischerhalde oder bei Fahrrad Sütterlin Im Gelbstein.

Lademöglichkeiten für E-Bikes

Um das Laden von E-Bikes am Rande beliebter Radwege wie dem Rhein oder dem angrenzenden Innenstadtbereich noch einfacher zu gestalten, wäre eine weitere Maßnahme E-Bike-Lademöglichkeiten zu fördern bzw. aufzubauen. Im Rahmen dieses Konzepts wurde untersucht, ob die neu installierten Straßenlaternen, die während der Marktplatzsanierung installiert worden sind, für eine E-Bike Lademöglichkeit in Frage kommen. Leider kann dies technisch nicht wie erhofft mit einfachen Mitteln realisiert werden, da alle Lampen über eine Ringleitung zusammengeschlossen sind, und an den Lampen daher nur während den Nachtstunden Strom verfügbar ist (vgl. 6.3).

Empfohlen wird daher für den Innenstadtbereich die Bereitstellung einer professionellen, gut einsehbaren E-Bike Ladestation mit festem Fahrradständer an der **Breisach-Touristik am Marktplatz oder im südlichen Bereich des Marktplatzes an der Marienau**. Die Ladung an so einer Station, wie auch am Badischen Winzerkeller, ist einfacher und publikumswirksamer als die aktuell angebotene Lösung mit Ladegeräten in der Touristeninformation. Da es sich allerdings auf dem Marktplatz um einen öffentlichen Bereich handelt, wäre hier zu empfehlen, eine Station zu installieren, bei dem das Ladegerät eingeschlossen werden kann (www.e-spind.de) oder noch besser an der das Fahrrad direkt eingesteckt werden kann. Für eine E-Bike-Ladestation, an welcher das E-Bike direkt ohne ein mitgebrachtes Ladegerät ansteckbar ist, muss mit einer Investition von mindestens 3.300 € brutto (<https://bike-energy.com/ladestationen/>) für zwei Fahrradplätze inklusive Fahrradständer gerechnet werden.

Einfachere E-Bike-Ladesäulen mit SCHUKO-Steckdose sind bereits ab ca. 800 € brutto erhältlich (<https://www.energieloesung.de>), dabei muss das eigene Ladegerät aber selbst mitgebracht werden. Zusätzlich zu den Hardwarekosten ist mit Kosten von ca. 1.000 € (brutto) für den Tiefbau zu rechnen (Kopfloch, Leitungsabzweig, Pflaster). Gleichfalls empfehlenswert wäre eine Lademöglichkeit am Rheinufer. So könnten Fahrradtouristen, welche nur „auf der Durchreise“ sind, in Breisach halt machen, Gastronomiebetriebe in unmittelbarer Nähe zum Rhein besuchen und gleichzeitig Ihr E-Bike aufladen.

Ein sehr gut geeigneter Standort wäre hier der **Heinrich-Ulmann-Platz**, wo bereits eine öfftl. Ladesäule für KFZ installiert ist. Die Nähe zum Rhein, zur Innenstadt, zum Münster und zu Gastronomiebetrieben wäre prädestiniert für eine E-Bikeladestation. Ebenfalls könnten der Bereich **am Weinbrunnen am Anleger** sowie der südliche **Fritz-Schanno-Park beim Wohnmobil-Stellplatz** günstig sein, welcher perspektivisch jedoch umgestaltet werden soll. Wie auch oben erwähnt, ist auch hier aus Diebstahlgründen eine abschließbare Lösung oder eine Lösung mit integriertem Ladekabel vorzuziehen. Für alle Standorte wurde die technische Machbarkeit geprüft. Eine entsprechende Anschlussmöglichkeit befindet sich in unmittelbarer Nähe zu den genannten Standorten.



Abbildung 62: Potentielle Standorte für E-Bike Lademöglichkeiten

Listung als E-Bike-Stromquelle bei der Schwarzwald Tourismus GmbH

Da die Ladung von E-Bike Akkus mit dem entsprechenden Ladegerät auch an der typischen SCHUKO-Steckdose („Haushaltssteckdose“) möglich ist, bietet sich deshalb als Ergänzung an, weitere Lademöglichkeiten bei Hotels und Gaststätten bereitzustellen, ggf. die passenden Ladegeräte vorzuhalten und entsprechend zu vermarkten. Die Hotel- und Tourismusbetriebe werden in einem Informationsschreiben, welches im Rahmen des Konzeptes erstellt wurde, zum Thema E-Mobilität aufgeklärt und u.a. auf die Attraktivität einer Lademöglichkeit für E-Bikes hingewiesen. Das Informationsschreiben wird der Stadt separat zum Bericht übermittelt und kann zu gegebener Zeit angepasst ggf. erneut versandt werden, um die Aufmerksamkeit der Tourismusbetriebe zu gewinnen. Der Stadt wurde ebenfalls das Antragsformular der Schwarzwald Tourismus GmbH zum Abschlussbericht übermittelt. Die Stadt kann dieses im Zuge des Versandes des Informationsschreibens an Tourismusbetriebe, Gaststätten etc. mitversenden. Aufgrund der Covid-19-Pandemie und der starken wirtschaftlichen Auswirkungen, gerade auf das Tourismus-, Gastronomie- und Hotelgewerbe, wird empfohlen, dieses Schreiben erst nach Ende der Krise zu verschicken um eine höhere Akzeptanz zu generieren. Es wäre wünschenswert, wenn

daraufhin die Optionen der E-Bike-Lademöglichkeiten von den Gastro- und Hotelbetrieben direkt in Breisach noch mehr angeboten werden würden. Die Breisach Touristik in der Stadtmitte bietet bereits eine Lademöglichkeit („Stromquelle“) in Kooperation mit der Schwarzwald Tourismus GmbH (<https://www.schwarzwald-tourismus.info/erleben/radfahren/tourenrad-und-e-bike>) an, mit den oben erwähnten Einschränkungen in Bezug auf einfache Nutzung. Ebenfalls gibt es eine Lademöglichkeit für E-Bikes in Hochstetten. Über die Internetseiten der Schwarzwald-Tourismus können die im Umland gelisteten E-Bike-Ladestationen komfortabel über eine virtuelle Landkarte eingesehen werden. Eine Listung auf diesen Internetseiten ist für den einmaligen Betrag von 25 € möglich und überaus empfehlenswert. Im Gegenzug erhalten die Betriebe ein Logo, welches Sie werbewirksam auf der Homepage und am Objekt selbst platzieren können. Diese Option ist ebenfalls im Informationsschreiben für die Tourismusbetriebe näher erläutert.

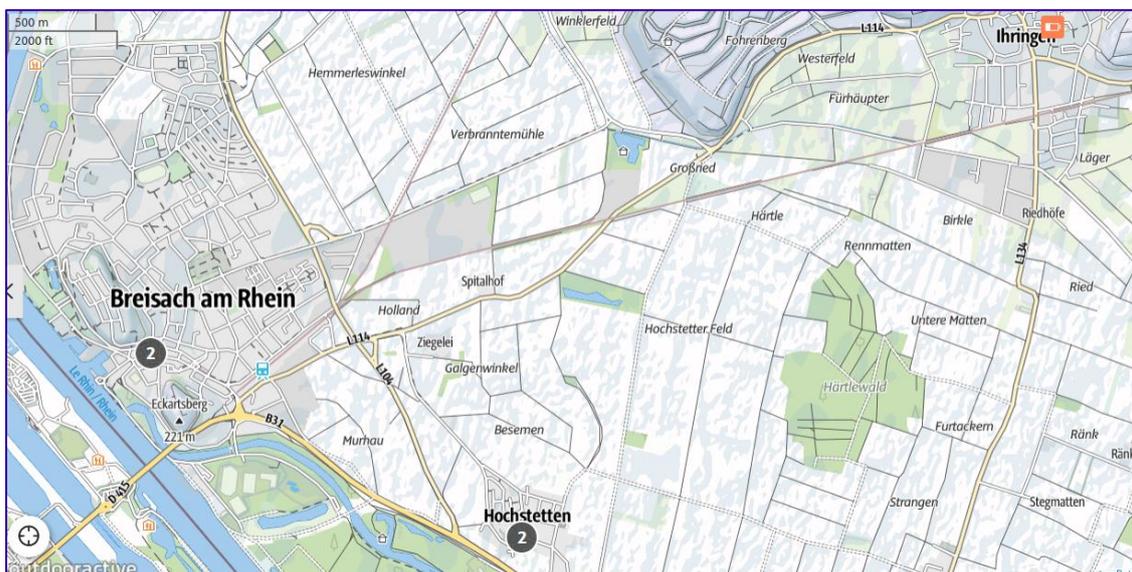


Abbildung 63: Interaktive Karte mit den bereits installierten E-Bike-Lademöglichkeiten in Breisach und Umland, verlinkt auf www.schwarzwald-tourismus.info

Weiterhin wäre eine Listung der E-Bike Lademöglichkeiten auf den Internetseiten der Breisach Touristik empfehlenswert. Eine Eintragungsmöglichkeit für Gastronomiebetriebe mit den potentiellen Lademöglichkeiten, wie sie bereits von anderen Gemeinden und Städten angeboten wird, wäre sowohl aus Mobilitäts- wie auch aus Attraktivitätsgründen für die gesamte Region mit kostengünstigen Mitteln zu schaffen.

10.4 Mobilitätsstation

Auf den ersten Blick erscheint die Errichtung einer Mobilitätsstation am Bahnhof Breisach als attraktiv, da der Bahnhof als intermodaler Punkt mit hohem Pendel- und Verkehrsaufkommen fungiert. Ebenfalls werden starke touristische Ströme verzeichnet, sodass eine intelligente Verknüpfung verschiedener Verkehrsträger als sinnvoll erscheint. Auf der anderen Seite wären mit der Errichtung der oben genannten Unterstell-, Einschluss-, und Lademöglichkeiten für E-Bikes, der bereits existierenden Möglichkeit des direkt an-

grenzenden Car-Sharings sowie der Bürgerbushaltestelle bereits viele Aspekte einer Mobilitätsstation erfüllt, bei weitaus kleineren Investitionskosten. Weiterhin wurde der Bereich des (Bus-) Bahnhofes schon vor wenigen Jahren umfassend saniert und eine erneute Überplanung wäre nicht zielführend. Mit der Durchführung der oben genannten Maßnahmen wäre eine zusammenfassende Beschilderung der Möglichkeiten (Fahrrad/E-Bike abstellen und einschließen, E-Bike laden, Car-Sharing, Taxistand) wünschenswert und förderungsfähig.

Aufgrund der hohen Kosten für die Errichtung von den o.g. Mobilitätslösungen wäre es zielführend, entsprechende Fördermittel zu akquirieren. Von der Errichtung einer eigenen Mobilitätsstation ist aus Kostengründen und der Sanierung vorerst abzusehen. Eine Neu- beurteilung der Situation kann in einigen Jahren perspektivisch sinnvoll sein.

Derzeit können Radabstellanlagen (und auch Mobilitätsstationen) über die Kommunalrichtlinie (<https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie>) mit max. 50 % der Kosten gefördert werden. Im Rahmen des Konjunkturpakets von 2020 ist eine Erhöhung um 10 % anvisiert. Nähere Informationen befinden sich unter <https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/nachhaltige-mobilitaet>.

Auf Nachfrage beim Fördermittelgeldgeber werden folgende E-Mobilitätselemente im Rahmen der Förderung nicht gefördert:

- Sämtliche Technologien und deren Komponenten, die mit dem Laden von Fahrzeugen verwendet wird, ist nicht Bestandteil der Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie. Dazu zählen auch E-Bike-Tower.
- Fahrradboxen sind nicht förderfähig. Sammelschließanlagen ab 10 Stellplätze können jedoch gefördert werden.
- Bei der Errichtung von Mobilitätsstationen sind die Herrichtung des Platzes, Zuwegungen, Stellplätze, Überdachungen, Wartegerlegenheiten, Radabstellanlagen o. ä. förderfähig.
- Komponenten, die ausschließlich der E-Mobilität dienen, sind nicht förderfähig.

Eine weitere Möglichkeit zur Akquirierung von Fördermitteln ist ggf. eine Antragsstellung beim badenova Innovationsfonds. Da der Innovationsfonds jedoch schon zwei Mobilitätsstationen (Offenburg und Neuenburg am Rhein) gefördert hat, bedarf es einer erheblichen Innovation und Verknüpfung unterschiedlicher Aspekte, um eine Chance auf eine Zuwendung zu erhalten. Mögliche Punkte zur Integration und Erhöhung der Erfolgsaussichten sind bspw.:

- PV-Stromversorgung bspw. der E-Mobilitätselemente
- Ein Möglichst hoher Autarkiegrad
- Integration von Lastenfahrrädern/ -anhängern wie bspw. Carla Cargo
- Wechselakkusysteme für E-Fahrräder/ E-Roller wie bspw. Greenpack-Batteriesysteme
- Ladeboxen für E-Bike-Akkus von bspw. Touristen
- Lademanagementsysteme
- Aufbau von E-Car-Sharing

Nach Rücksprache mit den Verantwortlichen des badenova Innovationsfonds stehen diese bei einem etwaigen Vorhaben gerne unterstützend und beratend zur Verfügung.

11. Handlungskonzept mit Maßnahmenvorschlägen

In diesem Kapitel werden die zuvor ausführlich beschriebenen Maßnahmen, welche zur Förderung der E-Mobilität beitragen können, in Form von kurzen Steckbriefen übersichtlich dargestellt. Die Steckbriefe sind systematisch aufgebaut und enthalten u.a. folgende Angaben:

- Beschreibung und Ziele der Maßnahme
- Handlungsschritte und Erfolgsindikatoren
- Zeitraum
- Akteure, Verantwortliche und Zielgruppen
- Falls möglich und sinnvoll Kostenstruktur

Aus Gründen der der städtischen Einflussmöglichkeiten wurde für die Maßnahme Beratungsangebot für Pflegedienste kein zusätzlicher Steckbrief erstellt.

Tabelle 31: Übersicht der erstellten Maßnahmensteckbriefe

Nr.	Maßnahmen	Primäres Kapitel
1	Öffentliche Ladeinfrastruktur / Ladelösungen an Straßenlaternen	5/6.3
2	Aufbau E-Car-Sharing/ E-Car-Sharing-Testing	10.1/9.1.2
3	Umrüstung der Bürgerbusse auf E-Antrieb	10.2
4	Fuhrparkumrüstung und Integration von E-Fahrzeugen im Bauhof	7
5	E-Mobilitätskonzept Schulen	9.2
6	Unterstützungsmöglichkeiten zur Förderung des E-Fahrradverkehrs	10.1
7	Umfrage, Informations- und Beratungsveranstaltung für Gewerbebetriebe	6.4/7.3
8	Information für Hotels/ Pensionen, Gaststätten	10.3
9	Beratungsangebot für Pflegedienste	7.4
10	Öffentlichkeitskonzept/ Informationsangebote für Bürger_innen	9
11	Finanzielle Förderung von Wallboxen für Privat	6
12	E-Mobilität im Neubau	8

11.1 Maßnahmensteckbriefe

1 Ausbau öffentlicher Ladinfrastruktur		Bewertung	
Treiber	Stadt	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurz - Langfristig (1-10 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
Status	Bautechnische Umsetzung am Standort Kupfertorplatz Weitere Standorte in Prüfung Weitere Umsetzung in Q4/2021	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Sukzessiver und bedarfsorientierter Aus- und Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur an den im Konzept definierten Standorten

Hintergrund und Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme soll der Aus- und Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur entsprechend der im Konzept priorisierten Standorte umgesetzt werden. Bei der Planung von Ladeinfrastruktur im ländlich-städtisch geprägten Raum ist zu beachten, dass die meisten Ladevorgänge zu Hause oder beim Arbeitgeber stattfinden werden (ca. 85 - 90 %). Das öffentliche Laden hat folglich nur einen Anteil von ca. 10 - 15 % und dient vor allem dem:

- > **Durchgangsverkehr** (Schnellladen an Hauptverkehrsachsen)
- > **Tourismus** (Normalladen an touristisch attraktiven Standorten)
- > **Gelegenheitsladen** (Normalladen an Points of Interest (POI) – Einkäufe, Arztbesuche etc.)

Öffentliches und privates/halböffentliches Laden bedingen sich gegenseitig, sodass je mehr Ladevorgänge zu Hause und am Arbeitsplatz stattfinden können und werden, desto weniger öffentlich Ladeinfrastruktur von Nöten sein wird. Der Fokus dieser Maßnahme liegt auf dem Aufbau von Ladeinfrastruktur von bis zu 22 kW. Ab einer Ladeleistung von mehr als 22 kW spricht man i. d. R. von Schnellladung. Für Standorte öffentlicher Ladesäulen, welche im Verantwortungsbereich der Kommune liegen, kommen Schnellladesäulen jedoch nur teilweise in Frage. Auf Grund hoher Kosten ist eine sehr hohe Frequentierung notwendig, um diese wirtschaftlich betreiben zu können. Dies ist im ländlichen Raum nur bedingt zu erwarten. Potenzielle Standorte für Schnellladeinfrastruktur (im Bereich Neutorplatz/ Parkplatz an der B31 am Kreisverkehr zur Ihringer Landstraße) durchaus zielführend und sollten im weiteren Verlauf des Ausbaus Berücksichtigung finden (vgl. Kapitel 5.3.2).

Kriterien für die Standortwahl für öffentliche Ladeinfrastruktur:

- > Dichte an „Points of Interests“ (Einzelhandel, Bildungseinrichtungen, Ärztezentren, etc.)
- > Frequentierung und Verweildauer, Parkmöglichkeit, Eigentumsverhältnisse, Erreichbarkeit und Sichtbarkeit, Lückenschluss zu ÖPNV-Angeboten
- > Technische Voraussetzungen wie bspw. Netzanschlussmöglichkeit, Leistungswerte, Leitungsverläufe, Lage zur Trafostation, Datentechnische Anbindung
- > Qualitative Bewertung und Einschätzung durch Experten/Ortskenntnis

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
1	Benennung einer Koordinationsstelle bei der Stadt (KSM/Bauamt)	■											
2	Interne Abstimmung, Akteurssondierung, Kooperationen	■											
3	Konzeptionierung und Standortdefinition inkl. Netzanschlussmöglichkeiten	■											
4	Fördermittelakquise (bei Förderantragsstellung ist ggf. mit einer Verschiebung des Zeitplans von bis zu sechs Monaten zu rechnen)		■										
5	Detailplanung des Ladesäulenstandorts, Einholen finaler Angebote, Definition des Projektzeitraums		■	■									
6	Ggf. Ausschreibung des Bauvorhabens			■									
7	Nach Beauftragung: Bautechnische Umsetzung & Inbetriebnahme				■								
8	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit, werbewirksame Maßnahmen	■	■	■	■	■	■						
9	Auswertung und zukünftige Abschätzung der Frequentierung					■	■	■	■				

Kosten / Finanzierung

- > Investitionskosten für eine AC-LIS inkl. Netzanschluss: ca. 11.000 - 15.000 € netto (ohne Förderung!)
- > Investitionskosten für eine DC-LIS inkl. Netzanschluss: ca. 30.000 € netto (ohne Förderung!)
- > Betriebskosten für LIS (ca. 1.200 - 1.500 €/Jahr)
- > Personalkosten Verwaltung für Koordination und Kommunikation des Projekts

Risiken und Hemmnisse

- > Geringe Auslastung der Ladepunkte
- > Zu hohe Investitionskosten/Unwirtschaftlichkeit
- > Vandalismus

Erfolgsindikatoren

- > Anzahl an Ladungen und geladenen Kilowattstunden
- > Steigende Anzahl an E-Fahrzeugen

Akteure

- > Verwaltung
- > Netzbetreiber
- > E-Mobilitätsdienstleister
- > Elektroinstallateur

2 Aufbau E-Car-Sharing		Bewertung	
Treiber	Stadt, E-Car-Sharing-Verein Breisach-Ihringen e.V.	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
Status	In Bearbeitung Substitution Leopoldschanze und Aufbau E-Car-Sharing am Kupfertorplatz in Q1/2021	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Aufbau von weiteren E-Car-Sharing Standorten
- > Substitution von konventionell betriebenen Car-Sharing-Fahrzeugen

Hintergrund und Beschreibung

Car-Sharing ist ein sinnvoller und elementarer Baustein der zukünftigen Mobilität sowie eine sinnvolle Ergänzung zum Fahrrad, dem Bus und dem Elternauto. Car-Sharing bietet Vorteile wie u.a. keine Anschaffungskosten, Effiziente Nutzung der Fahrzeuge, Festpreis ohne sich um Wartung, Reinigung, Reparaturen und einen Parkplatz kümmern zu müssen etc. Zudem kann ein Car-Sharing Fahrzeug bis zu 20 private Fahrzeuge ersetzen und mindert somit den Flächenverbrauch in Kommunen und schont zudem die Umwelt. In Breisach sollen in Zukunft neben den bereits drei bzw. vier bestehenden weitere E-Car-Sharing Standorte entstehen und die konventionellen Bestandsfahrzeuge durch E-Antrieb substituiert werden. Im Rahmen des Konzeptes fanden Abstimmungsgespräche mit dem Car-Sharing Verein sowie der Stadtmobil Südbaden AG statt, um optimale Standorte und die weitere Vorgehensweise zu definieren.

In einem ersten Schritt wird das Bestandsfahrzeug in der Leopoldschanze durch ein E-Car-Sharing Fahrzeug am Kupfertorplatz in Q1/2021 substituiert. Am Kupfertorplatz wird eine öfftl. LIS mit zwei Ladepunkten zu je 22 kW installiert. Ein Ladepunkt wird der Öffentlichkeit frei zugänglich sein und der andere Ladepunkt dem E-Car-Sharing dauerhaft vorgehalten.

Um die Akzeptanz in der Bürgerschaft zu erhöhen ist im Rahmen des Ausbaus ein E-Car-Sharing-Testing für die Bürger_innen am Münsterplatz und Kupfertorplatz geplant. Aufgrund der Corona-Krise konnte dies im Rahmen der Konzepterstellung nicht stattfinden und wird sobald die Möglichkeit besteht nachgeholt.

Zeitplan		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Absprache Stadt/ Car-Sharing-Verein, LIS-Betreiber, Netzbetreiber												
2	Standortdefinition/ Fahrzeugauswahl zzgl, Förderantragsstellung für LIS (bspw. Charge@BW)												
3	LIS-Bestellung und bautechnische Umsetzung der LIS												
4	Ggf. Testphase/Durchführung Testing zur Akzeptanz-erhöhung des E-Car-Sharing												
5	Ggf. Anschaffung weiterer E-Fahrzeuge und Standortauswahl sowie Substitution der Bestandsfahrzeuge (erst nach Laufzeitende)												

Kosten / Finanzierung

- > Kosten für die Installation der LIS
- > Kosten für Betrieb der LIS
- > Kosten für Öffentlichkeitswirksame Maßnahmen
- > Fixkosten für E-Car-Sharing Angebot
- > Kosten für Co-Branding
- > Personalkosten für Koordination und Kommunikation des Projekts

Risiken und Hemmnisse

- > E-Car-Sharing wird nicht angenommen
- > zu geringe Auslastung der E-Fahrzeuge
- > Anschaffung eines zweiten E-Fahrzeugs ist zu teuer, LIS-Kosten zu hoch

Erfolgsindikatoren

- > Anzahl an Buchungen des E-Fahrzeugs
- > Öffentliche Wahrnehmung des E-Fahrzeugs

Akteure

- > Verwaltung
- > Car-Sharing-Verein Breisach-Ihringen e.V.
- > SMS
- > Netzbetreiber

3	Prüfung der Umrüstung der Bürgerbusse auf E-Antrieb		Bewertung	
	Treiber	Stadt, Bürgerbusverein	Personeller Aufwand	hoch
	Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
	Status	In Bearbeitung	Verkehrlicher Nutzen	hoch
			Ökologischer Nutzen	hoch
			Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme
> Prüfung der Umrüstungspotenziale der Bürgerbusse auf E-Antrieb

Hintergrund und Beschreibung

Die Analyse der Bürgerbusse hat ergeben, dass alle Parameter sehr gut für eine Umrüstung auf E-Antrieb geeignet wären (vgl. 10.1). Eine zeitnahe Ersatzbeschaffung könnte erfolgen. Das Hemmnis für die Beschaffung liegt in der Kostenstruktur sowohl für das Fahrzeug selbst als auch für die benötigte Ladeinfrastruktur. Für eine erfolgreiche Finanzierung sollten unterschiedliche Fördermittel in Anspruch genommen und kombiniert werden. Ebenfalls empfiehlt sich die Erstellung eines Gesamtkonzeptes zur zukünftigen Elektrifizierung der Bauhoffahrzeuge. Hier können und müssen Synergieeffekte bei der Errichtung einer gemeinsamen LIS entstehen. Dadurch können die Kosten erheblich gesenkt werden.

Handlungsschritte	Zeitplan	Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	-Klärung der Rahmenbedingungen insb. Fördermittelakquise: Bürgerbusverein, Stadt -Erstellung Gesamtkonzeption durch Arbeitsgruppe unter Federführung des Bürgerbusvereins -Absprache mit Fahrzeugherstellern zu Lieferterminen und Ausstattungsanforderungen -ggf. Absprache mit Netzbetreiber zu LIS -Absprache Bauhof zum gemeinsamen Aufbau von LIS												
2	Fördermittelakquise: BW-e-Gutschein, Charge@BW, Förderung für Bürgerbusse (VM BW), L-Bank-Beratung												
3	Nach Fördermittelzusage: Fahrzeugbeschaffung und bautechnische Umsetzung der LIS												

Kosten / Finanzierung
> Kosten für Fahrzeugbeschaffung ohne Förderung ca. 75.000 - 160.000 €
> Kosten AC-LIS ca. 2.500 €
> Personalkosten Koordination/ Projektierung und Kommunikation des Projektes

Risiken und Hemmnisse
> Anschaffungskosten zu hoch
> Keine Förderzusage
> Marktverfügbare Fahrzeugtypen

Erfolgsindikatoren
> Anzahl an Fahrgästen
> Öffentliche Wahrnehmung des Projektes

Akteure
> Stadt/ Bauhof
> Bürgerbusverein
> Fahrzeughersteller
> Sponsoren

4	Umrüstung des städtischen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge		Bewertung	
	Treiber	Stadt	Personeller Aufwand	mittel
	Zeithorizont	Kurz-Mittelfristig (1-7 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
	Status	In Prüfung, teils begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
			Ökologischer Nutzen	hoch
			Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme
Umrüstung ausgewählter Fahrzeuge des städtischen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge <ul style="list-style-type: none"> > Substitution kommunaler konventioneller Fuhrparkfahrzeuge > Vorbildfunktion der Stadt wahrnehmen > Verkehr in der Stadt (lokal) umweltfreundlicher gestalten

Hintergrund und Beschreibung
<p>Kommunale Fuhrparks sind oftmals optimal für eine Elektrifizierung geeignet. Fahrten im Stadtgebiet sind von der Streckenlänge und aufgrund ihrer Planbarkeit in den meisten Fällen ohne Probleme durch verfügbare Elektromodelle machbar. Hohe Fahrleistungen der Fahrzeuge wirken sich darüber hinaus positiv auf die finanzielle und ökologische Bilanz der Fahrzeuge aus. Der Einsatz von E-Fahrzeugen im Stadtgebiet hat den Vorteil, dass durch lokale Emissionsfreiheit ein Beitrag zu einer sauberen Luft geleistet werden kann.</p> <p>Die Elektrifizierung von städtischen Flotten nimmt darüber hinaus eine Vorbildfunktion ein und hat eine positive Strahlkraft über die Stadtgrenzen hinaus.</p> <p>Zunächst sollten die Fahrzeuge mit hohem Fahrzeugalter und hoher Fahrleistung ersetzt werden, da hier der ökologische Vorteil am größten ist. Deshalb ist beim Austausch eine Orientierung an den regulären Austauschintervallen empfehlenswert. Voraussetzung für einen sinnvollen Austausch ist neben Alter und Fahrleistung in erster Linie das Vorhandensein von Modellen mit äquivalenten Eigenschaften zu denen der vorhandenen Fuhrparkfahrzeuge. Sowohl Reichweite, als auch Nutz- und Traglast, Anforderungen an Sitzplätze sowie Spezialanforderungen wie kippbare Pritsche oder Anhängerkupplung müssen berücksichtigt werden.</p> <p>In Breisach hat die Elektrifizierung des städtischen Fuhrparks bereits begonnen: im Bestand befinden sich ein VW e-Golf der inneren Verwaltung bzw. des Hausmeisters, ein VW e-up! des Gemeindevollzugsdienstes und ein Renault Kangoo Z.E. der Stadtentwässerung. Zudem ein Renault ZOE der außerhalb der Geschäftszeiten in das Buchungsportal des Car-Sharing-Anbieters SMS eingebunden ist. Diese Entwicklung soll in den nächsten Jahren fortgesetzt werden.</p>

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
1	Definition des Verantwortlichen/ ggf. Schulung des Fuhrparkverantwortlichen bzgl. E-Mobilität																
2	Prüfung des aktuellen Fahrzeugbestands auf eine möglichen Nutzung von E-Fahrzeugen, insbesondere bei bevorstehenden Neubeschaffungen oder auslaufenden Leasingverträgen																
3	Auswahl in Frage kommender, lieferbarer Fahrzeuge und Überprüfung möglicher Fördermittel																

4	Einholen von Angeboten für entsprechendes Fahrzeug																			
5	Beschaffung des Fahrzeugs/ Evtl. Testphase mit dem Fahrzeug vereinbaren																			
6	Testphase (Ist Alltagstauglichkeit gegeben?)																			
7	Nutzung des neuen E-Fahrzeugs medienwirksam veröffentlichen																			
8	Erfahrungsberichte der Nutzung dokumentieren																			
9	Planung der darauffolgenden Elektrifizierungsstufe und damit Wiederholung der Schritte 1-8																			

Kosten / Finanzierung

- > Investitionskosten E-Fahrzeug und LIS
- > Fördermittelakquise bei Bund und Land
- > Personalkosten/ Verwaltungskosten
- > Betriebskosten der Fahrzeuge

Risiken und Hemmnisse

- > Im Haushalt ist kein Budget vorhanden oder eingeplant
- > Lieferzeiten von E-Modellen
- > Reichweite/ Einsatzzweck der Fahrzeuge
- > Fördermöglichkeiten nicht vorhanden oder nicht nutzbar wegen de-minimis-Obergrenze
- > Wirtschaftlichkeit

Erfolgsindikatoren

- > Senkung der Emissionen von CO₂ und NO_x im Stadtgebiet
- > Öffentlichkeitswirksamkeit (Vorbildfunktion)
- > Reduktion der Wartungs- und Betriebskosten
- > Hohe Nutzer-Frequentierung

Akteure

- > Stadtverwaltung & Bauhof
- > Lokale Autohäuser
- > Ggf. Netzbetreiber

5 E-Mobilitätskonzept Schule		Bewertung	
Treiber	Stadt/KSM, Schulen	Personeller Aufwand	hoch
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	gering
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Schüler_innen und Lehrer_innen über das Thema E-Mobilität informieren
- > Testangebote bereitstellen und E-Mobilität erlebbar machen
- > Schule als Multiplikator nutzen

Hintergrund und Beschreibung

Viele Schüler_innen werden von ihren Eltern mit dem Auto gebracht und abgeholt, sodass der Verkehr morgens und zur Mittagszeit stark vom Schüler_innenverkehr beeinflusst wird. Die junge Generation gestaltet die Mobilität von Morgen. Insofern ist es wichtig, die Schulen als Multiplikator für die Gestaltung einer nachhaltigen Verkehrswende zu nutzen. Wichtig ist, den Schüler_innen aufzuzeigen, wo es für sie selbst Ansatzpunkte gibt, sich umweltfreundlicher zu bewegen. Auch wenn aus Umweltgesichtspunkten an erster Stelle das zu Fuß gehen und das Fahrradfahren stehen, kann E-Mobilität für Schüler_innen aus ländlichen Regionen mit schlechter ÖPNV-Anbindung, die weitere Strecken pendeln müssen und häufig mit dem Auto der Eltern gebracht werden, eine Alternative sein. Hier bieten sich beispielsweise Pedelecs an.

Wichtig ist, das Thema E-Mobilität in das übergeordnete Thema einer nachhaltigen Mobilitätswende einzubetten: Welchen Beitrag kann E-Mobilität bei der Ausrichtung hin zu einem umweltfreundlicheren Verkehr leisten? Was sind die Pros und Contras?

Um das Thema bei den Schüler_innen zu verankern, wäre es sinnvoll, es zum einen in den Unterricht zu integrieren, zum anderen aber auch Möglichkeiten zu bieten, die Technologie im Rahmen von Aktionstagen ausprobieren zu können. Die Aktivitäten der Schulen in diesem Bereich sollen im Rahmen dieser Maßnahme weiter ausgebaut werden und auch als Beispiel für andere Schulen dienen. Aufgrund der Corona-Krise wurden die Schulen nicht direkt kontaktiert sondern ein Konzept erstellt, welche von der Stadt im Nachgang an die Krise versendet werden kann. Die Unterlagen wurden der Stadt digital zugesandt und enthalten folgende Punkte bzw. Maßnahmenbeschreibungen:

Maßnahmenpaket 1: Wissensvermittlung

- > M 1: Unterrichtseinheit, Unterrichtsmaterial
- > M 2: Projektwoche zum Thema E-Mobilität
- > M 3: AG zum Thema E-Mobilität
- > M 4: Aktionsfläche im Rahmen eines Schulfestes
- > M 5: Ausleih-Möglichkeit von Pedelecs
- > M 6: Schulradler-Wettbewerb
- > M 7: E-Mobilitätsprojekt bei Jugend forscht

Maßnahmenpaket 2: Bereitstellung von Infrastruktur für E-Fahrzeuge

- > M 8: Abstell- und Lademöglichkeiten für Pedelecs, E-Bikes und E-Roller
- > M 9: Ausweisung von reservierten Parkplätzen für E-Fahrzeuge
- > M 10: Schaffung von Lademöglichkeiten und Parkplätzen für E-PKW

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Information der Schulen über das E-Mobilitätskonzept und Aufzeigen von Möglichkeiten	■	■										
2	Definition der Verantwortlichen in den Schulen/ Stadt		■										
3	Prüfung der Möglichkeit der Integration des Themas in Unterrichtseinheiten bzw. der Ausrichtung von Projekttagen zum Thema E-Mobilität		■	■									
4	Erstellung eines Gesamtkonzepts in Zusammenarbeit mit interessierten Schulen und ggf. Ergänzung mit klimaschutzrelevanten Themen wie bspw. Energiesparprojekte		■	■	■	■							
5	Durchführen von Unterrichtseinheiten und Projekttagen					■	■	■	■	■	■	■	■

Kosten / Finanzierung

- > Personalkosten/ Verwaltungskosten für Konzepterarbeitung
- > Kapazitäten von Lehrer_innen und Schüler_innen
- > Kosten für Testangebote und Dienstleister

Risiken und Hemmnisse

- > Lehrpläne bieten keine Möglichkeit zur Integration des Themas
- > Mangelndes Engagement, fehlendes Interesse der Lehrer_innen/ Schüler_innen

Erfolgsindikatoren

- > Mehr E-Bike Verkehr
- > Vermeidung von „Eltern-Taxis“
- > Teilnahme an Aktionen und AGs
- > Bewusstseinsbildung

Akteure

- > Stadtverwaltung/ KSM
- > Schulen
- > Elternvertreter_innen
- > Dienstleister
- > Lokale Fahrradgeschäfte

6 Unterstützungsmöglichkeiten zur Förderung des E-Fahrradverkehrs		Bewertung	
Treiber	Stadt	Personeller Aufwand	hoch
Zeithorizont	Kurzfristig (1-7 Jahre)	Monetärer Aufwand	mittel
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	hoch
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Listung von Tourismusbetrieben als Stromquelle beim Schwarzwald-Tourismus GmbH
- > Aufbau von E-Bike-Lademöglichkeit im Zentrum/ Rhein- und Fahrradrouten-Nähe
- > Aufbau von Fahrradboxen/ Lademöglichkeiten am Bhf und Anmietung bei der Stadt

Hintergrund und Beschreibung

Zur Förderung des E-Fahrradverkehrs bietet es sich an, eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen zu initiieren. Neben dem generellen Ausbau von Fahrradwegen und der Attraktivitätssteigerung zur Nutzung von Fahrrädern kann gezielt der Ausbau des E-Fahrradverkehrs gefördert werden. Zum einen durch kostengünstige Etablierung des Labels „Stromquelle“ des Schwarzwald-Tourismus GmbH sowie dem Aufbau von Unterständen, Abstellplätzen und Lademöglichkeiten für E-Fahrräder. Zum anderen durch die Installation öffentlichkeitswirksamer E-Bike-Lademöglichkeiten im Innenstadtbereich und in der Nähe zum Rhein (bspw. Marktplatz und/oder Heinrich-Ulmann-Platz. Der Bahnhof Breisach ist ein intermodaler Punkt mit zahlreichen Fahrradabstellplätzen. Viele Pendler könnten Lademöglichkeiten oder abschließbare Boxen für ihre teils sehr teuren E-Bikes nutzen und bei der Stadt gegen eine Nutzungsgebühr anmieten.

Handlungsschritte		Zeitplan											
		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Versand des Informationsschreibens an die Tourismusbetriebe (Hotels, Restaurants etc.)	■											
2	Aufbau E-Bike-Lademöglichkeit Zentrum (bspw. Marktplatz/ Heinrich-Ulmann-Platz) mit Erweiterungsoption		■		■		■						
3	Installation von Fahrradboxen/ Lademöglichkeiten am Bahnhof mit Erweiterungsoption			■			■				■		■

Kosten / Finanzierung

- > Kosten für Listung als Stromquelle 25 €
- > Kosten Fahrradgarage ca. 1.000 €
- > Kosten Ladetower ca. 2.000 - 5.000 €, E-Bike-Ladesäule ca. 800 - 3.000 € zzgl. Tiefbau
- > Personalkosten für Projektierung

Risiken und Hemmnisse

- > Anschaffungskosten zu hoch
- > Keine Förderungen
- > Fahrradboxen und Lademöglichkeiten werden nicht angenommen

Erfolgsindikatoren

- > Öffentliche Wahrnehmung des Projektes
- > Auslastung Garagen/ Lademöglichkeiten
- > Anzahl der Betriebe, welche als Stromquelle gelistet sind

Akteure

- > Verwaltung
- > Tourismusgewerbe
- > Sponsoren wie bspw. Fahrradhändler

7 Umfrage, Informations- und Beratungsveranstaltung für Gewerbebetriebe		Bewertung	
Treiber	Stadt, Gewerbeverein Breisach, badenova	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	gering
Status	Umfrage und Online Veranstaltung durchgeführt, Beratungsangebot offeriert	Verkehrlicher Nutzen	gering
		Ökologischer Nutzen	gering
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Durchführung einer Online-Umfrage
- > Ausrichtung einer Informationsveranstaltung für Gewerbebetriebe
- > Beratungsangebot und Definition von Ansprechpartner

Hintergrund und Beschreibung

Die Gewerbeumfrage im Rahmen des E-Mobilitätskonzepts hat gezeigt, dass viele Gewerbebetriebe im Bereich E-Mobilität aktiv sind. Ca. die Hälfte der Befragten können sich vorstellen E-Mobilität in ihr Unternehmen zu integrieren. Sieben Betriebe nutzen E-Mobilität bereits. Über 90 % der Teilnehmer haben jedoch noch keine konkrete Vorstellung, wie E-Mobilität konkret in das Unternehmen integriert werden könnte. Demnach besteht ein hoher Beratungsbedarf. Durch die Ausrichtung einer Informationsveranstaltung können Gewerbebetriebe umfassend mit E-Mobilitätshemen vertraut gemacht werden. Vorgestellt werden können die Gewerbeumfrage, die aktuelle Entwicklung im Bereich E-Mobilität, zentrale Problem-/Fragestellungen sowie mögliche Lösungsansätze. Unternehmen werden sich aus unterschiedlichen Gründen vermehrt mit dem Thema E-Mobilität auseinandersetzen müssen:

- > Unternehmensimage und emotionale Bindung zum Kunden
- > Fuhrparkflotte
- > Mitarbeitermobilität und Kunden
- > Wirtschaftlichkeit (bspw. schnelle Amortisation durch höhere Jahresfahrleistungen)
- > Steuerliche Vorteile (KFZ-Steuerbefreiung, Absenkung Dienstwagenbesteuerung auf 0,5 bzw. 0,25 %)
- > Umweltaspekte

Die Veranstaltung könnte zudem E-Mobilität durch Probefahrten mit E-Fahrzeugen und Ausstellung von Hardware erlebbar machen und dem Erfahrungsaustausch dienen. Angesprochen werden sollen alle Gewerbebetriebe. Nachfolgende Beispiele für Aktionen oder Aktivitäten können im Rahmen der Veranstaltung realisiert werden:

- > Kurzvorträge
- > Informationsstand zum Thema E-Mobilität
- > Plakate und Broschüren mit Tipps und Informationen
- > Probefahrten mit E-Fahrzeugen
- > Angebot von Beratungsgesprächen/-terminen

Als Partner bieten sich der regionale Energieversorger badenova, sowie lokale Autohäuser, Elektriker und Mobilitätsdienstleister an. Im Rahmen des Konzeptes wurde zu einer entsprechenden Veranstaltung eingeladen. Leider war die Resonanz aufgrund der Corona-Krise sehr gering, sodass zu gegebener Zeit über eine erneute Veranstaltung nachgedacht werden sollte.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Projektverantwortlichen												
2	Ideensammlung, Terminierung und Räumlichkeiten												
3	Aktionsplanung, Partner, Akteure etc.												
4	Einladungsschreiben mit Programmpunkten												
5	Ausarbeitung der Programmpunkte												
6	Durchführung der Informationsveranstaltung												
7	Evaluation und Optimierung der Veranstaltung												

Kosten / Finanzierung

- > Personalkosten für Koordination und Kommunikation
- > Durchführung der Veranstaltung im Rahmen des Konzeptes
- > Ggf. Kosten für externe Dienstleister für weitere Informationsveranstaltungen

Risiken und Hemmnisse

- > Keine Bereitschaft zur Teilnahme bei den Gewerbebetrieben
- > Mangelnde Nachfrage und Teilnehmerzahl
- > Fuhrpark für Umrüstung ungeeignet
- > Keine Ökologische Ausrichtung des Unternehmens
- > Kosten für Umrüstung und LIS zu hoch

Erfolgsindikatoren

- > Anzahl an teilnehmenden Gewerbebetrieben
- > Anzahl Beratungsgespräche im Nachgang

Akteure

- > Verwaltung
- > Gewerbeverein
- > Gewerbebetriebe
- > Ggf. Autohäuser/ Mobilitätsdienstleister

8 Informationsschreiben Hotels, Gaststätten, Pensionen etc.		Bewertung	
Treiber	Stadt/KSM	Personeller Aufwand	gering
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	gering
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	gering
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme
<ol style="list-style-type: none"> 1. Unterstützung des E-Bike-Tourismus in der Region durch die Bereitstellung von Lademöglichkeiten bei Hotels, Restaurants und Gastronomiebetrieben etc. 2. Information der Betriebe über Ladelösungen durch Informationsschreiben der Stadt

Hintergrund und Beschreibung
<p>Am Beispiel der „netten Toilette“ (www.die-nette-toilette.de) kann ein ähnliches Netzwerk für die Nutzung von E-Bikes/Pedelecs aufgebaut werden. Um die Region für den E-Bike Tourismus attraktiver zu gestalten, müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, um komfortabel auch weitere Strecken bewältigen zu können. Hierzu sollte die Möglichkeit der Ladung des Akkus am Rande typischer Radwege gewährleistet werden.</p> <p>Eine Möglichkeit wäre, öffentliche Ladestationen zu installieren, was jedoch flächendeckend mit sehr hohen Kosten verbunden ist. Da die Ladung von E-Bike Akkus auch problemlos an der typischen SCHUKO-Steckdose möglich ist, bietet sich deshalb die Alternative an, Lademöglichkeiten bei Hotels und Gaststätten bereitzustellen und entsprechend zu vermarkten. Dabei profitieren alle Beteiligten: Die Region wird attraktiver, der Gastwirt erhöht seinen Kundenzulauf und der Tourist kann seine geplante Route ohne Bedenken fahren. Die Kosten für eine Ladung sind zu vernachlässigen, denn eine vollständige Ladung kostet weniger als 10 Cent. Der Gast könnte über einen Hinweis darauf aufmerksam gemacht werden, den Gastwirt für die Lademöglichkeit über das Trinkgeld zu entschädigen. Für die Umsetzung gilt es, Rahmenbedingungen zu definieren, so dass eine zuverlässige Ladung möglich ist und der Tourist nicht ungeplant vor verschlossenen Türen steht. Das könnten unter anderem Folgende sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Öffnungszeiten des Restaurants (Zugang auch außerhalb der Öffnungszeiten?) > Klärung des Zugangs der Lademöglichkeit: Abstellmöglichkeit vorhanden?, Ladung innen/außen (überdacht) (manche E-Bikes haben fest verbaute Akkus) > Gewährleistung einer sicheren Ladung (technisch, genügend Steckdosen, Überwachung der Ladung (Diebstahl vermeiden)) <p>Um das Angebot öffentlich zu machen, sollte ein entsprechender Flyer mit Logo erstellt und beworben werden. In einem weiteren Schritt wäre die Verknüpfung des Systems mit einem regionalen Fahrradverleih möglich. Anhand von Best-Practice Beispielen können bereits gemachte Erfahrungen ausgetauscht werden, z.B. www.ebike-schwarzwald.de. Die Information der Betriebe soll über ein durch die Stadt verschicktes Schreiben erfolgen. Dieses Schreiben erläutert die Vorgehensweise zur Listung sowie eine Information zur sinnhaften Installation von LIS im Tourismusbereich.</p>

Handlungsschritte	Zeitplan	Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1 Definition der Verantwortlichkeiten													

10 Öffentlichkeitskonzept/ Informationsangebote für Bürger_innen		Bewertung	
Treiber	Stadt	Personeller Aufwand	hoch
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	mittel
Status	In Bearbeitung	Verkehrlicher Nutzen	gering
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Die Bürgerschaft mit Hilfe von Veranstaltungen zur Nutzung von E-Mobilität motivieren
- > Bereitstellung von Informationsmaterialien auf der Homepage und Printmedien
- > Durchführung eines E-Car-Sharing-Testings
- > Aktionen im Rahmen der Autoschau

Hintergrund und Beschreibung

Neben der Reichweitenangst, der mangelnden LIS und hohen Anschaffungskosten sind insbesondere grundsätzliche Berührungspunkte zur E-Mobilität maßgebliche und persönliche Hindernisse für die Anschaffung eines E-Fahrzeugs.

Um die Nutzung der E-Mobilität weiter voranzutreiben, kann die Stadt mit Unterstützung eines Interessen-Netzwerkes (bspw. Arbeitskreise, Gewerbeverein) dafür sorgen, dass ausreichend und effektive Informationen für Bürger_innen (und Gewerbe) zur Verfügung gestellt werden. Die Etablierung regelmäßiger Veranstaltungen zu entsprechenden Themen, wird mit der Zeit das Bewusstsein stärken, sich bereits vor Ende der Nutzungszeiten konventionell betriebener Fahrzeuge ausreichend über neue und effiziente Antriebstechnologien zu informieren. Von entscheidender Bedeutung ist der Abbau von nach wie vor existierenden Hemmnissen und Berührungspunkten, vor allem durch Angebote, welche die E-Mobilität erlebbar machen.

Hier bietet sich die Zusammenarbeit zwischen der Stadt, lokalen Fahrzeughändlern, Fahrradgeschäften, dem Bürgerbusverein und Mobilitätsdienstleistern zur Organisation einer E-Mobilitätsveranstaltung an. Um ein möglichst breites und zahlreiches Publikum anzusprechen, sollten etwaige Veranstaltungen immer in Kombination mit bereits terminierten und/ oder thematisch anderen Ereignissen (bspw. verkaufsoffene Sonntage, Flohmärkte, Energietage oder an anderen Aktionstagen wie der Autoschau) stattfinden.

- > Aktionsstand mit Informationsbereitstellung: Flyer & Broschüren, Plakate etc.
- > Angebot von Beratungsgesprächen/-terminen
- > E-Mobilitätselemente zum Anfassen (Ladesäule, Wallbox etc.)
- > Besichtigung einer Ladesäule, Durchführung und Erläuterung des Ladevorgangs
- > Durchführung eines E-Car-Sharing-Testings am Münsterplatz und Kupfertorplatz
- > Ausstellung verschiedener E-Fahrzeugmodelle
- > Gewinnspiel-Tombola: Bspw. für eine Testwoche mit einem E-Fahrzeug

Als Partner für einen Aktionstag E-Mobilität bieten sich ebenfalls lokale Fahrrad-/Autohändler an. Darüber hinaus sollten verschiedene Informations-kanäle genutzt werden um die Bürgerschaft rund um das Thema E-Mobilität zu informieren.

- > Strukturierung der Informationen für die Homepage
- > Erstellung von Faktenblättern (Flyer) zu E-Mobilitätsthemen
- > Informationstexte für den Stadtanzeiger
- > Maßnahme zu Förderung von privaten Wallboxen

Im Rahmen der Maßnahme soll ein Informationsangebot für interessierte Bürger_innen erstellt werden. Grundlage für erste Informationen bilden sogenannte „Faktenblätter“ zum Thema E-

Mobilität, die während des Konzepts bereits inhaltlich ausgearbeitet wurden und Teil des Berichts zum E-Mobilitätskonzept sind.

Die Faktenblätter umfassen folgende Inhalte:

- > Technische Grundlagen zum Thema E-Mobilität
- > Fahrzeugmodelle und Einflussfaktoren auf die Kaufentscheidung
- > Wirtschaftlichkeit und Förderung der E-Mobilität
- > Ökologie und Nachhaltigkeit von E-Fahrzeugen
- > Information über Vorgehensweise beim Aufbau einer Ladestation für Bürger_innen und Gewerbetreibende
- > Informationsschreiben für Bauherren

Die Informationen können sowohl online auf der Website oder in Form von Printmedien, z. B. als Flyer verteilt werden. Zudem gilt es, konkrete Ansprechpartner zu definieren, auf die bei individuellen Fragen zugegangen werden kann. Überdies müssen die in den Faktenblättern eingefügten Bilder durch Copyright konforme Darstellungen/ Logos durch die Stadt oder das ggf. zu beauftragende Grafikstudio ersetzt werden.

Zeitplan		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Projektverantwortlichen												
2	Ideensammlung & Terminierung												
3	Aktionsplanung, Partner, Akteure etc.												
4	Öffentlichkeitswirksame Werbung												
5	Durchführung der Informationsveranstaltung												
6	Evaluation und Optimierung der Veranstaltung												

Kosten / Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> > Personalkosten Verwaltung für Koordination und Kommunikation > Ggf. Kosten für externe Dienstleister > Kosten für Printmedien > Kosten für Grafikstudio

Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> > Kein Interesse der Bürgerschaft das Angebot wahrzunehmen > Schlechtes Wetter

Erfolgsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> > Anzahl Besucher/ Beratungsgespräche > Veranstaltung erfährt eine positive Eigendynamik > Lokaler Absatz von E-Fahrzeugen steigt

Akteure
<ul style="list-style-type: none"> > Verwaltung > Auto- und Fahrradhändler > Mobilitätsdienstleister > Elektriker > Bürgerbusverein > Car-Sharing Verein und Anbieter > Badenova/Netzbetreiber > Grafikstudio

11 Finanzielle Förderung von Wallboxen und Ladelösungen für Privat		Bewertung	
Treiber	Stadt	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	hoch
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Förderung der E-Mobilität durch finanzielle Unterstützung privater Lademöglichkeiten

Hintergrund und Beschreibung

Mindestens 85 % der zukünftigen Ladevorgänge werden zu Hause oder beim Arbeitgeber stattfinden. Lange Standzeiten über Nacht (8 - 12 h) und beim Arbeitgeber von $\geq 6 - 8$ Stunden führen zu einem hohen Bedarf von LIS mit niedriger Ladeleistung (3,7 kW). Als Impuls für den Umstieg auf ein E-Fahrzeug dient die finanzielle Bezuschussung von privater LIS. Um einheitliche Rahmenbedingungen zu schaffen, sollte die Förderhöhe der Hardwarekosten einer LS über 1-3 Jahre definiert werden. Eine Finanzierung könnte zu Teilen aus den Konzessionsabgaben der badenova erfolgen. Zu definieren bleibt das jährliche Volumen, welches max. abgerufen werden kann sowie die Antragsberechtigungen (nur Privatpersonen oder auch Gewerbe) und der Förderzeitraum. Ziel sollte es sein, eine möglichst einfache und unbürokratische Antragstellung zu gewährleisten. Eine Vorlage für die Förderrichtlinien/ Antragsformular und eine Erläuterung der Maßnahme findet sich in Kapitel 0. An der Stelle sei jedoch darauf verwiesen, dass nach Definition dieser Maßnahme, seit dem 23.11.2020 eine Förderung für private LIS durch den Bund über das Förderprogramm KfW 440 mit 900 € pauschal möglich ist. Daher gilt es zu diskutieren inwieweit eine städt. Förderung noch erforderlich ist. Aufgrund der Höhe der Bundesförderung erscheint es als zielführender entsprechende städt. Gelder in E-Bike-LS oder öfftl. LIS zu investieren.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
1	Benennung einer Koordinationsstelle bei der Stadt												
2	Ausgestaltung des Förderprogramms (Förderbedingungen/-höhe, Antragsberechtigte, rechtliche Rahmenbedingungen etc.)												
3	Finalisierung der Förderrichtlinien und des Antragsformulars												
4	Bereitstellung von Informationen auf der Homepage, ggf. Gestaltung eines Flyers, Bewerbung über Lokalpresse												
5	Bearbeitung der Anträge und ggf. Anpassung												

Kosten / Finanzierung

- > Kosten für Förderung der Wallboxen
- > Personalkosten Verwaltung für Koordination/ Kommunikation

Risiken und Hemmnisse

- > Aufwand für Abarbeitung/ Prüfung
- > Schwer einschätzbare Antragsquote

Erfolgsindikatoren

- > Anzahl der Anträge
- > Steigende Anzahl an LS

Akteure

- > Verwaltung

12 E-Mobilität in Neubau (-gebieten)		Bewertung	
Treiber	Stadt	Personeller Aufwand	hoch
Zeithorizont	bei Neubauerschließungen	Monetärer Aufwand	mittel
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	hoch
		Wahrnehmung	mittel

Ziel der Maßnahme

- > Integration der E-Mobilität in die Bauleitplanung bzw. städtebaulichen Verträgen
- > Nutzung von Synergien und Vermeidung unnötiger Tiefbauarbeiten
- > Aufklärung von Bauherren und Investoren über sinnvolle Vorkehrungen für E-Mobilität
- > Erstellung eines Informationsschreibens für Bauherren über die Berücksichtigung des zukünftigen Ausbaus von LIS in Neubaugebieten

Hintergrund und Beschreibung

Die Installation von LIS stellt sowohl im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereich eine neue Herausforderung für Netzbetreiber und Tiefbauer dar. An den als sinnvoll identifizierten öffentlichen Standorten ist häufig die notwendige Netzinfrastruktur nicht vorhanden, um LIS zu installieren. Oft müssen deshalb aufwendige Baumaßnahmen ergriffen werden, um ein solches Projekt zu realisieren. Hierzu zählen bspw. die Errichtung eines neuen Trafos oder der Ausbau von Leitungen, mit dem das Aufreißen von Straßen verbunden ist.

Diesem Problem sollte so früh wie möglich entgegengetreten werden, indem bei der Konzeption von Neubaugebieten oder Sanierungsvorhaben entsprechende Überlegungen bereits mit einfließen. Hierzu sollte zum einen die Bauleitplanung um Vorgaben für die E-Mobilität ergänzt werden, zum anderen kann die Stadt Informationsmaterial für Bauherren und Investoren in Form eines Informationsschreibens zur Verfügung stellen.

Im Folgenden sind einige Vorschläge zur Förderung der E-Mobilität in Neubau-/Sanierungsgebieten aufgelistet:

- > Vorverlegung von Leerrohren oder Stromleitungen für zukünftige LIS in TG/Stellplätzen
- > Ausweisen von Parkplätzen für E-Fahrzeuge in Neubaugebieten
- > Aufbau von öfftl. LIS an zentralen Plätzen
- > Quote für E-Fahrzeug-Parkplätze und LS in Parkgaragen
- > Evtl. Einrichtung von „Ladehubs“ in Neubaugebieten (Stellfläche für E-Fahrzeug-Nutzer aus der näheren Umgebung)
- > Definition von Regeln für das Parken auf E-Fahrzeug-Stellplätzen

Es sollte im Einzelfall geprüft werden, ob die Verlegung von Leerrohren oder die direkte Verlegung von Stromleitungen sinnvoller erscheint. Im Falle der Verlegung von Stromleitungen sollte die zukunftssichere Auslegung der Stromleitungen beachtet werden, da davon auszugehen ist, dass die Ladeleistungen zukünftig noch weiter steigen werden.

Des Weiteren muss im Falle der Bereitstellung öffentlicher Parkplätze für E-Fahrzeuge abgewogen werden, in wie weit dies möglich ist, ohne den konventionellen Parkraum zu sehr einzuschränken. Bauherren sollten über die Anforderungen der E-Mobilität frühzeitig informiert werden.

Zeitplan		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Definition der Verantwortlichkeiten	■	■										
2	Definition von Kriterien für Leerrohrverlegung/ Leitungsverlegung, Quoten für Parkplätze etc.		■	■									
3	Klärung der Zuständigkeiten für die Berücksichtigung des zukünftigen Ausbaus von LIS		■	■	■								
4	Erstellung eines Leitfadens zur Berücksichtigung der Kriterien für den zukünftigen LIS-Ausbau			■	■	■							
5	Umsetzung der festgelegten Kriterien anhand von Pilotprojekten			■	■	■	■						
6	Kommunikation der neuen Vorgaben, Abstimmung der relevanten Akteure						■	■					
7	Erfahrungsbericht erstellen							■					
8	Ergebnisse medienwirksam veröffentlichen								■	■			

Kosten / Finanzierung

- > Personalkosten der Verwaltung und Netzbetreiber für Koordination und Kommunikation des Projekts
- > Aufwand für Erstellung der Kriterien und des Leitfadens (evtl. externer Berater)
- > In Folge: Erhöhte Erschließungskosten für Bauherr durch „E-Mobility-Ready“ fertigen Bau bzw. Stellplatz

Risiken und Hemmnisse

- > Schwierige Planbarkeit bzgl. zukünftiger Anforderungen an LIS (Ladeleistung etc.)
- > Kostenermittlung erst im Zuge der Gebäudeseitigen Planung möglich
- > Städteplanerische Entwurf

Erfolgsindikatoren

- > Hohe Einsparungen im Falle der Installation von LIS durch Vermeidung unnötiger Tiefbauarbeiten und Elektroinstallationen
- > Zielgerichteter Ausbau privater niederskaliertes LIS

Akteure

- > Verwaltung
- > Erschließungsträger
- > Architekt
- > Stadtplaner
- > Netzbetreiber/ Energieversorger
- > Bauunternehmer, Elektroinstallateure
- > Bauherr

11.2 Information und Kommunikation

Von besonderer Bedeutung ist es, Informationen zum Thema E-Mobilität zugänglich zu machen und zu verbreiten, sowie auf das Thema in der Öffentlichkeit aufmerksam zu machen. Es sollte deshalb versucht werden, das Thema konsequent und in regelmäßigen Abständen in die Wahrnehmung zu bringen. Dies kann anhand von Informationsmaterialien, Umfragen, Aktionstagen und Veranstaltungen sowie weiterer Maßnahmen geschehen. Aufgrund der Corona-Lage werden vorr. größere Live-Veranstaltungen vorerst nicht stattfinden können. Gerade bei der E-Mobilität ist es wichtig, diese erlebbar zu machen. Daher sollten öffentlichkeitswirksame Maßnahmen ergriffen werden, sobald die Möglichkeit besteht Veranstaltungen durchzuführen. In der Zwischenzeit sollten Online- und Printmedien bespielt werden.



Abbildung 64: Umsetzung von E-Mobilitätsmaßnahmen

Die wesentliche Aufgabe der Stadt ist es, die Umsetzung der E-Mobilitätsmaßnahmen zu initiieren und die verschiedenen Akteure zusammenzuführen. Die Stadt sollte auf Akteure zugehen und diese zum Mitwirken motivieren oder auch längerfristige Prozesse durch dauerhafte Präsenz „am Leben erhalten“. Die Verwaltung verfolgt in ihrem Handeln keine konkreten Eigeninteressen (ausgenommen die Fuhrparkumrüstung), sondern orientiert ihr Handeln am Nutzen für das Allgemeinwohl. Dies verschafft ihr die Möglichkeit, als relativ neutral angesehener Akteur zwischen verschiedenen Interessenslagen zu vermitteln. Dies ist sehr wichtig, da die Umsetzung der Maßnahmen nur zu geringen Teilen durch die Stadt als letzte Instanz erfolgen kann. Aufgrund des Markthochlaufs und der Dynamik der E-Mobilität wird sich der Markt vor allem im privaten und halböffentl. Bereich selbst regulieren und nur noch bedingt durch städt. Maßnahmen steuerbar sein. Die Stadt sollte jedoch in allen Belangen den Weg bereiten E-Mobilität zu ermöglichen. Dies gilt

insbesondere bei der Erschließung von Neubaugebieten, der Installation öfftl. Ladesäulen, der Parkplatzbereitstellung für öfftl. Laden und E-Car-Sharing sowie der Förderung des (E-) Fahrradverkehrs durch Wegenetze und Abstellanlagen.

In diesem Zusammenhang ist es sehr wichtig zum einen, dass die notwendigen Strukturen innerhalb des Verwaltungsapparats geschaffen und die Zuständigkeiten klar definiert werden, um eine effiziente Umsetzung der Maßnahmen zu ermöglichen. Zum anderen sollte nicht zu viel Zeit vergehen, bis die ersten Maßnahmen angegangen werden, um keinen Verzögerungseffekt zu generieren. Zusätzlicher Aufwand für die Verwaltung und die Finanzierung der Maßnahmen können große Hemmnisse darstellen. Deshalb ist es ein erster wichtiger Schritt einen definierten öfftl. Ladesäulenstandort in Kombination mit E-Car-Sharing zeitnah in die Umsetzung zu bringen. Der große Vorteil der Stadt Breisach ist die Stelle des Klimaschutzmanagements. Diese kann in Kombination zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes Maßnahmen aus dem Elektromobilitätskonzeptes anschließen und gemeinsam vorantreiben.

Die Erarbeitung und Entwicklung der Maßnahmen in einem breit kommunizierten, partizipativen Prozess bildet die Basis, um Umsetzungsmaßnahmen auf den Weg zu bringen. Um eine nachhaltige Akzeptanz der Bürger_innen gegenüber den vorgeschlagenen Maßnahmen auch während der Umsetzungsphase zu etablieren, sollte die Öffentlichkeit über die Entwicklungsschritte und Ergebnisse fortlaufend informiert werden. Daher sollte regelmäßig über den Fortschritt und die Umsetzung der Maßnahmen berichtet werden. Dies kann bspw. auf Basis der Flyervorlagen/Faktenblätter geschehen. Die Faktenblätter werden der Stadt digital zur Verfügung gestellt. Zu definieren sind die jeweiligen Ansprechpartner/Kontaktperson und ggf. der LINK für einen möglichen Download oder die Einsicht der Flyer auf der Homepage der Stadt. Ebenfalls gilt es die entsprechenden Abbildungen durch Copyright konforme Bilder zu ersetzen.

Darüber hinaus empfiehlt sich für eine öffentlichkeitswirksame und transparente Informationspolitik die Nutzung aller zur Verfügung stehenden lokalen Medien. Im Vordergrund steht hierbei vor allem die fortlaufende Involvierung der Lokalredakteure. Hierdurch sollen nicht zuletzt auch die Gemeinden im Umkreis auf konkret umgesetzte Maßnahmen aufmerksam gemacht werden.

Um die Bürger_innen gezielt vor Ort zu informieren, können der Stadtanzeiger sowie die Internetseite der Stadt genutzt werden. Auf der Homepage könnte zudem ein Newsletter mit regelmäßigen Informationen zu aktuellen Projektfortschritten und wichtigen Terminen an interessierte Bürger_innen kommuniziert werden. Ebenfalls kann im Eingangsbereich des Rathauses und an wichtigen zentralen Plätzen immer wieder neue Informationen ausgehängt werden. Die Bürger_innen können sich bei Interesse neue Informationen auch automatisch per Mailabonnement zustellen lassen.

Die Berichterstattung über die Fortschritte der Maßnahmen soll dabei für einen transparenten Umsetzungsprozess sorgen und gleichzeitig die Bürgerschaft zum Mitmachen motivieren.

12. Abkürzungsverzeichnis

A	Ampere
AC	Alternate Current
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.
AFID	Alternative Fuels Infrastructure Directive
BEV	Battery Electric Vehicle
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur
bn	Badenova AG & Co. KG
BW	Baden-Württemberg
BNetzA	Bundesnetzagentur
CO₂	Kohlenstoffdioxid
DC	Direct Current
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EmoG	Elektromobilitätsgesetz
FI	Fehlerstrom-Schutzschalter
HEV	Hybrid Electric Vehicle
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KFZ	Kraftfahrzeug
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LCA	Lebenszyklusanalyse
LIS/LS	Ladesäuleninfrastruktur
LP	Ladepunkt
LSV	Ladesäulenverordnung
M2G	meter2grid-Consult, Beratungsunternehmen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NO_x	Stickoxid

NPE	Nationale Plattform Elektromobilität
OCPP	Open Charge Point Protocol, Freier Ladepunkt Kommunikationsstandard
OEM	Original Equipment Manufacturer
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PHEV	Plug-In Hybrid Electric Vehicle
PKW	Personenkraftwagen
POI	Point of Interest
PV	Photovoltaik
PwC	PricewaterhouseCoopers, Unternehmensberatung
UG	Untersuchungsgebiet
SMS	Stadtmobil Südbaden
TG	Tiefgarage
WEMoG	Wohneigentums-Modernisierungsgesetz
V2G	Vehicle to grid, Fahrzeug zu Stromnetz
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VM BW	Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg

13. Literaturverzeichnis

ADAC E.V. (2018A): Prima fürs Klima. ADAC Motorwelt 4/2018. Abgerufen am 13.01.2021 unter https://www.adac.de/_ext/motorwelt/ADAC-Motorwelt-4-2018.pdf

ADAC E.V. (2018B): Neue Elektroautos 2021. Abgerufen am 13.01.2021 unter <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/kaufen/neue-elektroautos/>

ADAC E.V. (2019A): CO₂-Emissionen in g/km nach Kraftstoffart. ADAC (2019). Abgerufen am 22.09.2020 unter <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/klimabilanz/>

ADAC E.V. (2019B): ELEKTROAUTO-AKKUS: SO FUNKTIONIERT DAS RECYCLING. Abgerufen am 09.11.2020 unter [HTTPS://WWW.ADAC.DE/RUND-UMS-FAHRZEUG/ELEKTROMOBILITAET/INFO/ELEKTROAUTO-AKKU-RECYCLING/](https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/info/elektroauto-akku-recycling/)

ADAC E.V. (2020A): Kostenvergleich: Wenige E-Fahrzeuge rentabel. Abgerufen am 22.10.2020 unter https://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motorwelt/e_auto_kostenvergleich.aspx

ADAC E.V. (2020B): ADAC Pannenstatistik 2020. Abgerufen am 22.10.2020 unter <https://www.adac.de/der-adac/motorwelt/reportagen-berichte/sicher-mobil/adac-pannenstatistik-2018/>

ADAC E.V. (2020c): So haben sich die Spritpreise seit 1950 entwickelt. Stand: 02.11.2020. Abgerufen am 03.11.2020 unter <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/deutschland/kraftstoffpreisentwicklung/>

AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN (2019): Gesamtkosten und Treibhausgasemissionen von Elektro- und Diesel-PKW im Vergleich. Abgerufen AM 22.10.2020 unter <http://www.forschungsradar.de/grafiken/grafiken-zu-studien/einzelansicht/news/gesamtkosten-und-treibhausgasemissionen-von-elektro-und-diesel-pkw-im-vergleich.html>

AGORA VERKEHRSWENDE, AGORA ENERGIEWENDE, REGULATORY ASSISTANCE PROJECT (RAP) (2019): Verteilnetzausbau für die Energiewende – Elektromobilität im Fokus. Schlussfolgerungen. Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und The Regulatory Assistance Project (RAP) zur Studie zum Ausbau der Verteilnetze. URL: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/schlussfolgerungen-verteilnetzausbau-fuer-die-energie-wende/> Abgerufen am 22.09.2020

AGORA VERKEHRSWENDE (2020): Weiter denken, schneller laden. Welche Ladeinfrastruktur es für den Erfolg der Elektromobilität in Städten braucht. Abgerufen am 05.10.2020 unter <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/weiter-denken-schneller-laden/>

BAKKER, S.UND TRIP, J. J. (2015): An analysis of the standardization process of electric vehicle recharging systems. In *E-Mobility in Europe* (pp. 55-71). Springer, Cham.

BECKER; BÜTTNER; HELD (2018): VERTEILNETZBETREIBER 2030: Abgerufen am 22.10.2020 unter https://www.beckerbuettnerheld.de/fileadmin/user_upload/documents/press/Studie_VNB_2030.pdf

BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE - BAFA (2020): Elektromobilität (Umweltbonus). Abgerufen am 22.10.2020 unter http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ BMJV (2015): Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge. BGBl. I S. 898, 5.6.2015. Abgerufen am 22.10.2020 unter <http://www.gesetze-im-internet.de/emog/EmoG.pdf>

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ BMJV (2017a): Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile, mit Änderungen vom 1. Juni 2017. Abgerufen am 22.10.2020 unter <http://www.gesetze-im-internet.de/lsv/LSV.pdf>

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ BMJV (2017b): Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG), mit Änderungen vom 31. Aug. 2017. Abgerufen am 22.10.2020 unter http://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/EnWG.pdf

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (2019): Wie klimafreundlich sind Elektroautos? Abgerufen am 20.10.2020 unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_2017_bf.pdf

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2016): Abschlussbericht: Bewertung der Praxistauglichkeit und Umweltwirkungen von Elektrofahrzeugen. Berlin.

BUNDESNETZAGENTUR BNETZA (2016): Anzeige von Ladepunkten. Abgerufen am 22.10.2020 unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulen/Anzeige_Ladepunkte_node.html

BUNDESNETZAGENTUR BNETZA (2020). Ladesäulenkarte: Abgerufen am 22.10.2020 unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulenkarte/Ladesaeulenkarte_node.html

BUNDESREGIERUNG (2016a): Elektromobilität - Einigung auf Kaufprämie für E-Fahrzeug. 27.04.2016. Abgerufen am 22.10.2020 unter <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/04/2016-04-27-foerderung-fuer-elektroautos-beschlossen.html>

BUNDESREGIERUNG (2016b): Gesetz in Kraft getreten - Weitere Steuervorteile für Elektroautos. 21.11.2016. Abgerufen am 23.10.2020 unter <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet.html>

BUNDESREGIERUNG (2018): Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 19. Legislaturperiode. Ein neuer Aufbruch für Europa, eine neue Dynamik für Deutschland, ein neuer Zusammenhalt für unser Land. 14.03.2018. Abgerufen am 29.10.2020 unter https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Bundesregierung (2019): Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung. Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030. Abgerufen am 17.09.2020 unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile

BUNDESREGIERUNG 2020: Verkehr Abgerufen am 23.11.2020 unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/verkehr-1672896>

BUNDESVERBAND CAR-SHARING E.V. (2016): Car-Sharing fact sheet Nr. 3. Berlin. Abgerufen am 11.09.2020 unter http://www.car-sharing.info/sites/default/files/uploads/bcs_factsheet_3.pdf

BUNDESVERBAND CAR-SHARING E.V. (2018A): Was ist Car-Sharing? Abgerufen am 22.10.2020 unter <https://www.Car-Sharing.de/alles-ueber-Car-Sharing/ist-Car-Sharing/ist-Car-Sharing>

BUNDESVERBAND CAR-SHARING E.V. (2018B): Elektromobilität und Car-Sharing. Abgerufen am 23.10.2020 unter <https://Car-Sharing.de/themen/elektromobilitat/elektromobilitat-Car-Sharing>

BUNDESVERBAND CAR-SHARING E.V. (2020): Car-Sharing in Deutschland 2020. Abgerufen am 23.10.2020 unter <https://Car-Sharing.de/alles-ueber-Car-Sharing/Car-Sharing-zahlen/aktuelle-zahlen-daten-zum-Car-Sharing-deutschland>

CENTER OF AUTOMOTIVE MANAGEMENT CAM (2020): ELECTROMOBILITY REPORT 2020. BERGISCHE GLADBACH.

CENTER OF AUTOMOTIVE MANAGEMENT CAM (2018): Branchenstudie 2018. Analyse der Markt- und Innovationstrends in Deutschland und internationalen Kernmärkten.

DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT UND RAUMFAHRT E.V. (DLR) & KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (2016): LADEN2020. Konzept zum Aufbau einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur in Deutschland von heute bis 2020. Karlsruhe.

ELEKTROAUTO-NEWS.NET (2018): Elektroauto Vorteile – Vorteile des Elektroantriebs. Abgerufen am 11.01.2021 unter <https://www.elektroauto-news.net/elektroauto-vorteile-vorteile-des-elektroantriebs>

E-MOBIL BW GMBH - LANDESAGENTUR FÜR NEUE MOBILITÄTSLÖSUNGEN UND AUTOMOTIVE BADEN-WÜRTTEMBERG (2018): Leitfaden zum Elektromobilitätsgesetz. Stuttgart.

E-STATIONS.DE (2018): Elektroautos in der Übersicht. Abgerufen am 13.01.2021 unter <https://www.e-stations.de/elektroautos/liste>

EU (2014): Richtlinie 2014/94/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe. Im Amtsblatt der Europäischen Union vom 28.10.2014. Abgerufen am 24.11.2020 unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=DE>

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE (2011): Towards E-Mobility: The Challenges Ahead. https://www.lowcvp.org.uk/assets/reports/emobility_full_text_fia.pdf

FRAUNHOFER ISI (2016): Auswirkungen von Elektromobilität und Photovoltaik auf die Finanzierung deutscher Niederspannungsnetze. Abgerufen am 24.10.2020: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2016/SEF_Endbericht.pdf

HANDELSBLATT (2017): Eine Million E-Fahrzeuge bis 2020 Merkel nennt Regierungsziel unrealistisch, 15.05.2017. Abgerufen am 01.07.2020 unter <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/eine-million-e-fahrzeuge-bis-2020-merkel-nennt-regierungsziel-unrealistisch/19806768.html>

HEIER; HUTTERER; HABER (2018): Anwendung der Lastgangrechnung am Beispiel der Elektromobilität. Abgerufen am 24.11.2020 unter https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Events/Eninnov2018/files/kf/Session_G3/KF_Heier.pdf

INSIDEEVS.COM (2018): Nearly 90,000 Electric Buses Were Sold In China In 2017, am 19.4.2018. Abgerufen am 23.11.2020 unter <https://insideevs.com/nearly-90000-electric-buses-were-sold-in-china-in-2017-yutong-delivered-twice-more-than-byd/>

INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG - IFEU (2017): Einfluss der Herkunft des getankten Stroms. Abgerufen am 06.07.2020 unter <http://www.emobil-umwelt.de/index.php/umweltbilanzen/einflussgroessen/strommix>

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2016): Fahrzeugzulassungen (FZ) Besitzumschreibungen und Außerbetriebsetzungen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Fahrzeugalter Jahr 2016. Abgerufen am 25.11.2020 unter https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2016/fz16_2016_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2018a): CO₂-Emissions und Kraftstoffverbrauchs Typprüfwerte von Kraftfahrzeugen zur Personenbeförderung mit höchstens neun Sitzplätzen und Wohnmobilen (Klasse M1: Pkw, Wohnmobile) Stand: 15. September 2020 SV 2.2.2. Abgerufen am 21.09.2020 unter https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Fahrzeugtechnik/SV/sv222_m1_kraft_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=18

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2020A): Neuzulassungen von Pkw in den Jahren 2010 bis 2020 nach ausgewählten Kraftstoffarten Stand: 14. Sept.. 2020. Abgerufen am 17.09.2020 unter https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugzulassungen/fahrzeugzulassungen_node.html

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2020B): Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2020. Abgerufen am 17.09.2020 unter https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugbestand/pm06_fz_bestand_pm_komplett.html?nn=2562744

KRAFTFAHRTBUNDESAMT (KBA) (2020c): Neuzulassungen von Pkw im Jahr 2019 nach Bundesländern sowie privaten und gewerblichen Haltern absolut. Abgerufen am 03.11.2020 unter https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Halter/fz_n_halter_archiv/2019/2019_n_halter_dusl.html;jsessionid=9C6317356089C48B4A6C380E21BF1DB9.live11292?nn=2594996

NATIONALE ORGANISATION WASSERSTOFF- UND BRENNSTOFFZELLENTHEKNOLOGIE (O.J.): Starterset Elektromobilität- Baustein ÖPNV. Abgerufen am 13.09.2020 unter <http://www.starterset-elektromobilitaet.de/Bausteine/OEPNV>

NATIONALE PLATTFORM ELEKTROMOBILITÄT NPE (2015): Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge in Deutschland. Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015 AG. Berlin.

NATIONALE PLATTFORM ELEKTROMOBILITÄT NPE (2018a): Informieren Sie sich über die Themen. Abgerufen am 01.07.2020 unter <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/umwelt/#tabs>

NATIONALE PLATTFORM ELEKTROMOBILITÄT NPE (2018b): Abgerufen am 10.09.2020 unter <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/ladeinfrastruktur/>

ÖKOINSTITUT (2017): Handlungsbedarf und -optionen zur Sicherstellung des Klimavorteils der Elektromobilität. Abgerufen am 11.11.2020 unter <https://www.oeko.de/fileadmin/oeko/Klimavorteil-E-Mob-Endbericht.pdf>

OLIVER WYMAN (2018): Der E-Mobilitäts-Blackout Studie. Abgerufen am 24.11.2020 unter https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/v2-de/publications/2018/Jan/2018_OliverWyman_E-MobilityBlackout.pdf

OPEN CHARGE ALLIANCE (2018): Download OCPP 2.0 now. Abgerufen am 24.11.2020 unter <http://www.openchargealliance.org/protocols/ocpp/ocpp-20/>

PRICE WATERHOUSE COOPERS (2018): E-Bus-Radar. Abgerufen am 24.11.2020 unter <https://www.pwc.de/de/offentliche-unternehmen/e-bus-radar.html>

ROMARE, L.; DAHLLÖF, L. (2018): The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries. IVL Swedish Environmental Research Institute, Mai 2017. Abgerufen am 24.11.2020 unter <http://www.ivl.se/download/18.5922281715bdaebede95a9/1496136143435/C243.pdf>

SCHWEDES, O.; KETTNER, S.; TIEDTKE, B. (2012): E-mobility in Germany: With hope for a sustainable development or Fig leaf for particular interests? Environmental Science & Policy, 30, 72 – 80. Abgerufen am 01.11.2020 unter https://www.ivp.tu-berlin.de/fileadmin/fg93/Dokumente/PDF-Dateien/E-mobility__in__Germany.pdf

SPIEGEL ONLINE (2018): So pendelt Deutschland. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/verkehr-so-pendelt-deutschland-zu-arbeit-a-1187172.html>

STADTMOBIL SÜDBADEN AG (2019): Unsere Standorte und Fahrzeugstationen Abgerufen am 14.11.2020 unter <https://www.stadtmobil-suedbaden.de/fuhrpark-standorte/fahrzeugstationen/>

STATISTA (2018): Neuzulassungen Elektro-PKW. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/>

STATISTA (2020a): Anzahl neu zugelassener Elektroautos in Deutschland im Jahr 2019 nach Modellen. Veröffentlicht am 28.04.2020. Abgerufen am 03.11.2020 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/209647/umfrage/anzahl-verkaufter-elektroautos-in-deutschland/>

STATISTA (2020b): Durchschnittliche Reichweite von Elektrofahrzeugen in Deutschland in den Jahren 2016 bis 2022. Veröffentlicht am 06.10.2020. Abgerufen am 03.11.2020 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/443614/umfrage/prognose-zur-reichweite-von-elektroautos/>

STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2020): Kfz und Verkehrsbelastung. Abgerufen am 20.07.2020 unter <https://www.statistik-bw.de/Verkehr/>

STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2017): BERUFSPENDLERSALDO. Abgerufen am 23.09.2020 unter [HTTPS://WWW.STATISTIK-BW.DE/PENDLER/ERGEBNISSE/PENDLER-SALDO.JSP](https://www.statistik-bw.de/PENDLER/ERGEBNISSE/PENDLER-SALDO.JSP)

STROMAUSKUNFT (2020): Der große Stromkosten Vergleich. Abgerufen am 05.11.2020 unter <https://www.stromauskunft.de/stromkosten/>

TESLA (2018): Aufladen - einfach und überall. Abgerufen am 24.11.2020 unter https://www.tesla.com/de_DE/charging

UMWELTBUNDESAMT (2017a): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990-2016. In Climate Change 15/2017. Mai 2017.

Abgerufen am 24.11.2020 unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-05-22_climate-change_15-2017_strommix.pdf

UMWELTBUNDESAMT (2017): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger 2016. Abgerufen am 24.11.2020 unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-10-26_climate-change_23-2017_emissionsbilanz-ee-2016.pdf

VDE (2020): Der Technische Leitfaden, Ladeinfrastruktur Elektromobilität, Version 3. Abgerufen am 25.11.2020 unter <https://www.vde.com/resource/blob/988408/750e290498bf9f75f50bb86d520caba7/leitfaden-elektromobilitaet-2016--data.pdf>

WELT (2019): Elektroauto-Bestand. Veröffentlicht am 02.09.2019. abgerufen am 03.11.2020 unter <https://www.welt.de/motor/news/article199540528/Anteil-privater-Zulassungen-steigt-deutlich-Elektroauto-Bestand.html>

14. Anhang

14.1 Ersatzmodelle für Verbrennerfahrzeuge

Aufgeführt sind alle E-Fahrzeugmodelle, die in Kapitel 6.3 als potentielle Austauschmodelle genannt wurden, inkl. den technischen Fahrzeugdaten und der Aufschlüsselung der Kosten. Die Berechnung aller Fahrzeuge bezieht sich auf eine Fahrleistung von 15.000 km/Jahr. Blau markierte Felder sind eigene Berechnungen auf Basis von Daten aus der ADAC Autodatenbank.

Nissan e-NV200			VW Abt e-Caddy		
Technische Daten			Technische Daten		
Batteriekapazität:		40 kWh	Batteriekapazität:		37,3 kWh kWh
Reichweite (WLTP)		200 km	Reichweite (WLTP)		159 km
Verbrauch (WLTP)		25,9 kWh/100	Verbrauch (WLTP)		27,3 kWh
CO ₂ /100km		10,98 kg/100km	CO ₂ /100km		11,57 kg/100km
Leistung		80 (109) KW(PS)	Leistung		83 (113) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		50 kW	Max. Ladeleistung DC		50 kW
Max. Ladeleistung AC		6,6 kW	Max. Ladeleistung AC		7,2 kW
Kosten			Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)	34.100,00 €		Kaufpreis (Grundausrüstung)	29.900,00 €	
Fixkosten	127,50 €		Fixkosten	127,50 €	
Werkstatt	106,67 €		Werkstatt	106,67 €	
Betrieb	140,08 €		Betrieb	145,51 €	
Wertverlust	434,78 €		Wertverlust	381,23 €	
Gesamt/Monat	809,03 €		Gesamt/Monat	760,90 €	
Cent/km	0,65 €		Cent/km	0,61 €	
CO ₂ -Bilanz			CO ₂ -Bilanz		
CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr		1.646,68	CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr		1.735,69

Renault Kangoo Maxi Z.E.			Mercedes e-Vito Tourer		
Technische Daten			Technische Daten		
Batteriekapazität:		33 kWh	Batteriekapazität:		41 kWh
Reichweite (WLTP)		188 km	Reichweite (WLTP)		134 km
Verbrauch (WLTP)		15,2 kWh	Verbrauch (WLTP)		27,2 kWh/100
CO ₂ /100km		6,44 kg/100km	CO ₂ /100km		11,53 kg/100km
Leistung		44 (60) KW(PS)	Leistung		85 KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		- kW	Max. Ladeleistung DC		- kW
Max. Ladeleistung AC		4,6 kW kW	Max. Ladeleistung AC		7,4 kW
Kosten			Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)	35.604,80 €		Kaufpreis (Grundausrüstung)	55.000,00 €	
Fixkosten	95,83 €		Fixkosten/Monat	87,50 €	
Werkstatt	106,67 €		Werkstatt/Monat	106,67 €	
Betrieb	98,62 €		Betrieb/Monat	145,12 €	
Wertverlust	453,96 €		Wertverlust/Monat	701,25 €	
Gesamt/Monat	755,08 €		Gesamt/Monat	1.040,54 €	
Cent/km	0,60 €		Cent/km	0,83 €	
CO ₂ -Bilanz			CO ₂ -Bilanz		
CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr		966,39	CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr		1.729,34 kg
Bemerkungen			Bemerkungen		
-			bis 8 Sitzplätze		

MAN eTGE Kombi				VW ABT e-Transporter 6.1 Kombi			
Technische Daten				Technische Daten			
Batteriekapazität:			35,8 kWh	Batteriekapazität:			37,3 kWh
Reichweite (WLTP)			110 km	Reichweite (WLTP)			131 km
Verbrauch (WLTP)			30 kWh	Verbrauch (WLTP)			27 kWh
CO ₂ /100km			12,72 kg/100km	CO ₂ /100km			11,44 kg/100km
Leistung			100 KW(PS)	Leistung			83 (113) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC			40 kW	Max. Ladeleistung DC			50 kW
Max. Ladeleistung AC			7,2 kW	Max. Ladeleistung AC			7,2 kW
Kosten				Kosten			
Kaufpreis (Grundausrüstung)			59.479,00 €	Kaufpreis (Grundausrüstung)			44.990,00 €
Fixkosten			95,83 €	Fixkosten			95,83 €
Werkstatt			106,67 €	Werkstatt			106,67 €
Betrieb			155,97 €	Betrieb			144,35 €
Wertverlust			758,36 €	Wertverlust			573,62 €
Gesamt/Monat			1.116,83 €	Gesamt/Monat			920,47 €
Cent/km			0,89 €	Cent/km			0,74 €
CO ₂ -Bilanz				CO ₂ -Bilanz			
CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr			1.907,36 kg	CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr			1.716,62 kg
Bemerkungen				Bemerkungen			
bis 9 Sitzplätze				Version mit größerem Akku (74,6 kWh) für 2020 angekündigt erhältlich als Transporter und Kombi, bis 9 Sitzplätze			

VW Transporter e-ABT				Opel Vivaro-E Cargo			
Technische Daten				Technische Daten			
Batteriekapazität:			37,3 kWh	Batteriekapazität:			75 kWh
Reichweite (WLTP)			131 km	Reichweite (WLTP)			339 km
Verbrauch (WLTP)			27 kWh	Verbrauch (WLTP)			26,1 kWh/100
CO ₂ /100km			11,44 kg/100km	CO ₂ /100km			11,06 kg/100km
Leistung			83 (113) KW(PS)	Leistung			100 (136) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC			50 kW	Max. Ladeleistung DC			100 kW
Max. Ladeleistung AC			7,2 kW	Max. Ladeleistung AC			11 kW
Kosten				Kosten			
Kaufpreis (Grundausrüstung)			44.990,00 €	Kaufpreis (Grundausrüstung)			41.354,00 €
Fixkosten			127,50 €	Fixkosten			127,50 €
Werkstatt			106,67 €	Werkstatt			106,67 €
Betrieb			144,35 €	Betrieb			140,86 €
Wertverlust			573,62 €	Wertverlust			527,26 €
Gesamt/Monat			952,14 €	Gesamt/Monat			902,29 €
Cent/km			0,76 €	Cent/km			0,72 €
CO ₂ -Bilanz				CO ₂ -Bilanz			
CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr			1.716,62	CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr			1.659,40
Bemerkungen				Bemerkungen			
Anhängelast 750/1500 kg, größerer Akku (74,6 kWh) angekündigt				Erhältlich mit 50 kWh und 75 kWh - Akku, Anhängelast 1000/1000 kg			

Renault Master Z.E.			
Technische Daten			
Batteriekapazität:			33 kWh
Reichweite (WLTP)			120 km
Verbrauch (WLTP)			27,5 kWh
CO ₂ /100km			11,66 kg/100km
Leistung			57 (76) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC			- kW
Max. Ladeleistung AC			22 kW
Kosten			
Kaufpreis (Grundausrüstung)			59.900,00 €
Fixkosten			127,50 €
Werkstatt			106,67 €
Betrieb			146,28 €
Wertverlust			763,73 €
Gesamt/Monat			1.144,18 €
Cent/km			0,92 €
CO ₂ -Bilanz			
CO ₂ Ausstoß in kg/Jahr			1.748,41
Bemerkungen			
Master bald auch mit Wasserstoff verfügbar, Anhängelast nicht klar			

14.2 Übersicht marktverfügbarer E-Lastenfahrräder

Marke und Modell	Länge cm	Ladefläche L x B cm	Leergewicht kg	Gesamt- gewicht kg	Zuladung kg	Reichweite km	Akku Wh	Motor	Preis	Zubehör/ Box	Bemerkung	Link/Quelle
Riese und Müller Packster 40 touring	223	40 x 48	30	160		50	500	Performance Line CX (Gen2)	4.288,10 €	150,00 €	Federung, Made in Germany	https://www.r-m.de/de/bikes/packster-40/
Riese und Müller Load 60	248	60 x 45	35,5	200	84,5	54	500	Cargo line Cruise, 75Nm	5.999,00 €	250,00 €	Federung, Made in Germany	https://www.r-m.de/de/modelle/load-60/
Larry vs. Harry Bullit	243	71 x 46	?	200		40	418	Shimano E6000 250W, 50 Nm	4.659,00 €	289,00 €	sehr robust gebauter Rahmen	https://www.larryvs-harry.de/#
Triobike Cargo Big	274	100 x 50	33,7	230		54	500	Bosch Drive S 250W, 90 Nm	5.860,00 €	280,00 €	größtes Rad	https://tribike.com/de/models/cargo-big/?gclid=EAlalQobChMIxv68tbbW6wIVT07Ch1aPw6jEAAYASAAEgLuQPD_BwE
Urban Cargo L	274	74 x 60	50	275		54	500	Bosch Performance line CX, 75Nm, 250W	4.090,00 €	200,00 €	Aufpreis zu Cargoline je 500€	https://www.urbanarrow.com/de/cargo
Urban Cargo XL	294	94 x 70	52	275		54	500	Bosch Performance line CX, 75Nm, 250W	4.390,00 €	200,00 €	Aufpreis zu Cargoline je 500€	https://www.urbanarrow.com/de/cargo
E-Carla Cargo (nur Anhänger!)	243	165 x 65	45	230	150	20-40	480	Nabenmotor 250W	4.990,00 €	1.190,00 €	nur Anhänger, Preis ohne "Zugfahrzeug"	https://www.carla-cargo.de/
HNF Nicolai CD1 Cargo L	254	68 x 65	45	280		54	500	Bosch CX25	5.795,00 €	500,00 €	Neigerahmen	https://www.hnf-nicolai.com/ebike/cd1-cargo/
XCYC Pickup Work 2.0	290	130 x 99	99	300		40	500	Bosch Performance CX (75Nm)	6.666,00 €	669,00 €	Made in Germany	https://www.xcyc.de/de/pickup/lasten-e-bike-modelle.html

14.3 Exemplarische Übersicht marktverfügbarer E-Roller

Marke	Modell	maximale Reichweite [km]	Leistung [Watt]	maximale Geschwindigkeit [km/h]	Gewicht [kg]	Ladezeit [h]	Preis [€]	Staufach	Bemerkungen	Link/Quelle
Elektroroller Futura	FALCON 3400 Li	80	3400	45	71	2 - 4	2.399	ja	Wechselakku	https://elektroroller-futura.de/e-scooter-kaufen-falcon
emco	NOVANTIC	100	2000	45	86	3 - 4	4.726	ja	Wechselakku, auch mit größerer und geringerer Reichweite erhältlich	https://www.emco-e-scooter.com/elektroroller-45-kmh/e-roller-2000watt-novantic-sport/
Govecs	Schwalbe	100	4000	45	135	5	5.590	ja	Akku fest installiert	https://www.govecs-scooter.com/modelle/e-schwalbe
Kumpan	54i:nspire	62	3000	45	82	4	3.999	ja	Wechselakku; auch mit zwei weiteren Akkus erhältlich (Reichweite ca. 135 km)	https://www.kumpan-electric.com/model-54inspire/
Trinity Electric Vehicles	Uranus	75	3000	45	82	5	3.299	ja	Wechselakku; auch mit doppeltem Akku erhältlich (+1.099 €) und mit Schnellladegerät (+115 €)	https://www.trinity-electric-vehicles.de/Elektroroller-URANUS-2020-Nachtschwarz
UNU	Scooter	100	4000	45	81,5	7	4.689	ja	Wechselakku; auch Version mit nur einem Akku erhältlich (dann nur 50km Reichweite, -790 €)	https://unumotors.com/de/product

14.4 Exemplarische Übersicht marktverfügbarer elektrischer Kommunalfahrzeuge

	Goupil G5	Goupil G6	Piaggio Porter Elektro Chassis	ARI 458	Powertec Aikè ATX 320 E	Powertec Aikè ATX 340 E
Preis (Grundausstattung)	43.948 € (netto)	58.973 € (netto)	24.180 € (netto)	11.700 € (netto)	28.126 € (netto)	37.990 € (netto)
Batteriekapazität	19,2 kWh	28,8 kWh	9 kWh	120 Ah	10 kWh	10 kWh
Reichweite praxiserprobt)	90 - 110 km	110 km	74 km	120 km	75 km	80 km
Verbrauch (WLTP)	9 kWh	-	12 kWh	8 kWh	13,9 kWh	13 kWh
Leistung	9 (12,8) kW (PS)	35 kW	18 (25) kW (PS)	7,5 kW	14 (19) kW (PS)	14 (19) kW (PS)
Maximalgeschwindigkeit	70 km/h	80 km/h	55 km/h	78 km/h	44 km/h	44 km/h
Max. Ladeleistung AC	3,7 kW	6,6 kW	3,6 kW	3,6 kW	7 kW	7 kW
Steigfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Leer: 30 % • beladen: 15 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Leer: 30 % • beladen: 20 % • beladen im Anhängerbetrieb: 12 % 	<ul style="list-style-type: none"> • beladen: 18 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Max. 30 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Max. 30 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Max. 30 %
Fahrzeugmaße	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 3800 mm • Breite: 1400 mm • Höhe: 1900 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 4796 mm • Breite: 1704 mm • Höhe: 1921 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 3555 mm • Breite: 1395 mm • Höhe: 1705 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 3150 mm • Breite: 1297 mm • Höhe: 1685 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 3530 mm • Breite: 1215 mm • Höhe: 1900 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 3530 mm • Breite: 1215 mm • Höhe: 1900 mm
Zuladung und Zugkraft	<ul style="list-style-type: none"> • Bis 1000 kg • Zugkraft gebremster Anhänger: 1000 kg • Zugkraft ungebremster Anhänger: 700 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Bis 1000 kg • Zugkraft gebremster Anhänger: 1700 kg • Zugkraft ungebremster Anhänger: 750 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Zwischen 430 und 520 kg je nach Aufbau 	<ul style="list-style-type: none"> • 450 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Bis 1.630 kg • Zugkraft (StVo-konform): 2000 kg • Zugkraft (nicht StVo-konform): 4.500 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Bis 1.630 kg • Zugkraft (StVo-konform): 2000 kg • Zugkraft (nicht StVo-konform): 4.500 kg
Mögliche Aufbauten	<ul style="list-style-type: none"> • Pritschenwagen mit Seitenwänden (Müll-)Kipper (ggf. mit Hochdruckreiner) Laubsammler Kastenwagen usw. 	<ul style="list-style-type: none"> • Van • Kipperpritsche • Hubarbeitsbühne • Müllkipper • Abrollkipper mit Ladekran usw. 	<ul style="list-style-type: none"> • Top Deck • Kipper • Kasten • Kombi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pritsche (mit Plane) • Laubgitter • Kofferaufbau • Kipper • usw. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chassis • Ladepritsche • Abfallsammler mit Kippvorrichtung (+ 10.608 €) 	<ul style="list-style-type: none"> • Chassis • Ladepritsche • Abfallsammler mit Kippvorrichtung (+ 10.608 €)
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • Auch mit 8,6 kWh und 11,5 kWh Batteriekapazität erhältlich 		<ul style="list-style-type: none"> • Nur mit Blei-Säure-Batterie erhältlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Nur mit Blei-Säure-Batterie erhältlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Modell auch mit 14,4 kWh Blei-Säure-Batterie erhältlich (- 7.560 €) 	<ul style="list-style-type: none"> • Modell auch mit 14,4 kWh Blei-Säure-Batterie erhältlich (- 7.560 €)

14.5 Exemplarische Übersicht marktverfügbarer E-Kehrfahrzeuge

	eSwingo 200+	CityCat VS20e	CityCat V20e
Preis (Grundausrüstung)	290.000 € (netto)	Preis auf Anfrage	Preis auf Anfrage
Batteriekapazität	75 kWh	45 kWh	63 kWh
Ladeleistung	k. A.	22 kW	22 kW
Ladestecker	k. A.	Typ 2	Typ 2
Ladedauer	4 h	2 – 2,5 h	2 – 3 h
Einsatzdauer	Bis zu 10 h	Bis zu 6 h	Bis zu 8 h
Kehrvolumen	2 m ³	2 m ³	2 m ³
Nutzlast	k. A.	1.000 kg	2.100 kg
zulässiges Gesamtgewicht	4,5 t	3,5 t	4,8 t
Lärmpegel	96 dB	92 dB (A)	92 dB (A)
Steigvermögen	k. A.	max. 30 %	max. 30 %
Kehrgeschwindigkeit	12 km/h	15 km/h	15 km/h
Fahrzeugmaße	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 4.150 mm • Breite: 1.300 m • Höhe 1.990 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 4.200 mm • Breite: 1.300 m • Höhe 1.990 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 4.200 mm • Breite: 1.300 m • Höhe 1.990 mm

14.6 Informationsschreiben für Tourismusbetriebe



Breisach am Rhein, 12.01.2021

Informationsschreiben zum Themenfeld Elektromobilität für Tourismus- und Hotelbetriebe, Pensionen sowie Retsaurants/Gaststätten

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Stadt Breisach am Rhein hat durch den regionalen Energie- und Umweltsenktleister badenova AG & Co. KG ein kommunales Elektromobilitätskonzept erstellen lassen. Ziel war es, Strategien und Maßnahmen für eine nachhaltige, klimafreundliche und energieeffiziente Mobilitätsinfrastruktur zu erarbeiten. Das Konzept zielt u.a. darauf ab, die klimatischen Verhältnisse zu verbessern, um so die hohe Lebensqualität nachhaltig zu gewährleisten und die Attraktivität der Stadt Breisach am Rhein sowie der gesamten Region als Urlaubs-, Wohn-, Arbeits- und Tourismusstandort zu stärken.

Um weiterhin als Urlaubs- und Ausflugsziel attraktiv zu sein, möchten wir auch im Bereich Elektromobilität ein breites Spektrum an einfachen, besucher- und kundenefreundlichen E-Mobilitäts-Elementen anbieten und in unserer Stadt etablieren. Hierzu ist ein Zusammenwirken aller Sektoren erforderlich. Wir als Stadt wollen unserem BürgerInnen, BesucherInnen sowie unserem Gewerbe Lösungsansätze zum Einstieg in die Elektromobilität bieten und sinnvolle Maßnahmen aufzeigen, die den Einstieg in die Elektromobilität erleichtern sollen.

Von der Optimierung der Mobilitätssituation sollen nämlich auch die ansässigen Unternehmen profitieren. Wir möchten Ihnen gerne im Rahmen dieses Schreibens relevante Informationen zum Themenfeld Elektromobilität zukommen lassen. Bspw.: Welche Ladelösungen sinnvoll sind, wie die Vorgehensweise bei einer möglichen Installation ist, welche Fördermöglichkeiten es derzeit gibt und welche Möglichkeiten es noch geben könnte im Bereich E-Mobilität aktiv zu werden.

Neben der Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur spielt die Ladeinfrastruktur im privaten und halböffentlichen Bereich eine zentrale Rolle für das Gelingen der Elektromobilität. Die meisten Ladevorgänge werden derzeit und auch perspektivisch zu Hause und beim Arbeitgeber stattfinden, also an Standorten wo die Fahrzeuge eine lange Verweildauer haben (Nachts zu Hause und tagsüber beim Arbeitgeber). Desweiteren werden viele Ladevorgänge an Fernverkehrsstraßen, Autobahnraststätten und innerstädtischen Dienstleistungsklästern stattfinden.

Aufgrund der kontinuierlichen Steigerung der E-Fahrzeugzahlen werden sich Tourismusbetriebe, Hotels, Pensionen und Restaurants/Gaststätten verstärkt mit E-Mobilität befassen. Zum einen um das Kundenbedürfnis nach einer Lademöglichkeit befriedigen zu können und als Destination attraktiv zu werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit sich mit entsprechenden Angeboten gegenüber der Konkurrenz abzuheben, als Ausflugsort und Anlaufstelle attraktiv zu sein und sich dadurch einen Imagevorteil zu verschaffen. Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit selbst aktiv zu werden und sich an einer nachhaltigen Mobilitätswende beteiligen.

Wir möchten Ihnen nachfolgend zwei Lösungen vorstellen, welche für sinnvoll erachtet werden.

Mit den besten Grüßen,

Anna-Maria Nießen
(Klimaschutzmanagerin der Stadt Breisach am Rhein)



Breisach am Rhein, 12.01.2021

Ladeinfrastruktur für Kunden, Besucher, Gäste und Touristen

In den kommenden Jahren ist u.a. aufgrund verbesserter internationaler und nationaler politischer Rahmenbedingungen und Vorschriften sowie sinkender E-Fahrzeugpreise und erhöhter Fördermittel, steigender Fahrzeugtypenverfügbarkeit, steigenden Reichweiten und vermehrter Ladeinfrastruktur mit einem deutlichen Anstieg an E-Fahrzeugen in Deutschland zu rechnen. Die Bundesregierung hat sich bis zum Jahr 2030 das Ziel gesetzt zwischen sieben und 10 Millionen E-Fahrzeuge auf die Deutschen Straßen zu bekommen und insgesamt eine Millionen öffentliche Ladepunkte zu errichten. Verschiedene Hersteller von Ladesäulen bieten gezielte Ladelösungen für Hotels und Gastronomiebetriebe an. Neben dem Zusatzservice (kostenloses Laden) kann mit dem Ladeangebot auch eine weitere Umsatzquelle verbunden sein, da die Betreiber der Lademöglichkeit die Ladepreise selbst festlegen können. Bspw. erhalten Gäste beim Einchecken eine Ladekarte, die mit ihrer Zimmernummer verknüpft ist. Während ihres Aufenthaltes können die Gäste sich mit der Karte autorisieren und ihr Fahrzeug laden. Beim Auschecken gibt der Gast die Karte zurück und die Abrechnung erfolgt direkt auf der Hotelrechnung.

Wie müssen Sie vorgehen wenn Sie Ladeinfrastruktur für Kunden, Besucher, Gäste und Touristen an ihrem Betrieb installieren möchten und wie hoch sind in etwa die Kosten?

Schritt 1: Klärung der Rahmenbedingungen vor Ort mit einem Elektriker
Im ersten Schritt sollte mit einem Elektriker vor Ort geklärt werden, welche Ladeleistung bzw. wie viele Ladepunkte an den Hausanschluss des Gebäudes angeschlossen werden können. In den meisten Fällen werden für die nächsten Jahre zwei-vier Ladepunkte mit jeweils 11 kW Leistung ausreichend sein. Dies hängt jedoch stark von der Größe des Betriebs und des Kunden- bzw. Gästeliens ab. An einem 11 kW Ladepunkt kann ein Gast in 1 Stunde ca. 75 km nachtanken. Die meisten Gäste werden über Nacht Standzeiten von 8 - 10 Stunden haben. Schnellladesäulen mit Ladeleistungen > 22 - 50 kW sind in den allermeisten Fällen nicht wirtschaftlich und teils zu kostenintensiv.

Schritt 2: Anmelde- und Genehmigungspflicht bnNETZE GmbH
Ladesäulen mit Ladeleistungen > 3,6 kW sind anmelde- und Ladsäulen mit > 11 kW genehmigungs-pflichtig. Für die Genehmigung muss der Elektriker bei der bnNETZE GmbH eine Netzanschlussanfrage (<https://bnnetze.de/netzkunden/e-mobilitaet/>) über die notwendige Leistung stellen. Für Ladeleistungen < 11 kW muss die Ladesäule bei der bnNETZE GmbH lediglich angemeldet werden. Die Anmeldepflicht gilt unabhängig, ob sich die Ladeeinrichtung im privaten oder öffentlichen Bereich befindet.

Schritt 3: Angebotserstellung und Installation der Ladesäule
Nachdem die bnNETZE GmbH eine Genehmigung zur Installation der Ladesäule erteilt hat, kann der Elektriker ein Angebot für die Installation und Wartung der Ladesäule erstellen. Soll der Ladestrom an die Kunden verschickt werden, genügt eine einfache Wallbox. Wenn der Ladestrom allerdings dem Kunden in Rechnung gestellt werden soll, muss eine abrechnungsfähige Wallbox installiert werden. Der Hersteller Wallbe bietet bspw. Wallboxen an, an denen sowohl Fahrzeugstecker als auch Stecker von E-Bike Ladegeräten angeschlossen werden können. So können Betriebe zusätzlich die Ladung von E-Fahrrädern ermöglichen.

Schritt 4: Kostenermittlung
Die Kosten für Hardware, Installation und Betrieb einer Lademöglichkeit können je nach Hersteller, Leistung, Intelligenz der Wallbox und Netzanschlussmöglichkeiten (Kabellänge, Tiefbau etc.) stark variieren. Im Regelfall liegen die Kosten für eine Wallbox mit einem Ladepunkt und 11 kW jedoch in einem wie nachfolgend dargestellten Bereich.



Breisach am Rhein, 12.01.2021

Klärung der Rahmenbedingungen

Vor-Ort-Check mit Elektriker

Installation durch Elektriker

Inbetriebnahme durch Elektriker

Beispielhafte Kosten und Bestandteile einer Ladestation inkl. Installation	
Wandladestation mit Abrechnung	900 - 1.500 €
Anfahrt Elektriker	50 €
Genehmigung des Netzbetreibers	100 €
Montage und Inbetriebnahme	250 €
Kabel verlegen (von Verteilerkasten bis Ladestation)	300 €
Sicherungselemente (FI- und Leitungsschutz-Schalter) installieren	300 €
Summe	Ca. 1.900 - 2.500 €

Schritt 5: Fördermittelklausur

Aktuell haben Sie bspw. über das Förderprogramm Charge@BW (de-minimis relevant) des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg die Möglichkeit, Fördermittel für Ladeinfrastruktur über die L-BANK von bis zu 40 % der Investitionskosten zu beantragen (max. 2.500 € pro Ladepunkt). Gefördert werden u.a. Ladeeinrichtung, Tiefbauarbeiten, Installation und Inbetriebnahme sowie der Netzanschluss. Nähere Informationen zum Förderprogramm finden Sie unter:

- <https://am.baden-wuerttemberg.de/de/politik-zukunft/elektromobilitaet/foerderung-elektromobilitaet/ladeinfrastruktur-chargebw/>
- <https://www.l-bank.de/produkte/finanzhilfen/ladeinfrastruktur-fur-elektrofahrzeuge-charge-at-bw.html>

Schritt 6: Anmeldung der Ladesäule beim Hardwarehersteller und bnNETZE GmbH

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme der Ladesäule wird der Elektriker diese im Backendsystem des Ladesäulenherstellers anmelden, damit die notwendigen Abrechnungsprozesse begonnen werden können. Darüber hinaus wird der Elektriker die Ladesäule bei der bnNETZE GmbH anmelden. Sie als Ladesäulenbetreiber haben die Möglichkeit mit Ihrem Backendzugang den Ladepreis für Ihre Gäste festzulegen. Soll der Ladestrom kostenlos zur Verfügung gestellt werden ist selbstverständlich zu empfehlen, auf eine Abrechnung zu verzichten um Backendkosten zu sparen. Ebenfalls wenn es sich nur um eine geringe Stromabgabemenge handelt, denn die Kosten für das Backend übersteigen schnell die Stromerinnahmen.

Schritt 7: Fördermittelauszahlung anfordern

Wenn Sie Fördermittel beantragt haben und Ihnen ein positiver Bewilligungsbescheid vorliegt, dann müssten Sie sich Inbetriebnahme der Ladesäule entsprechend der Bewilligungsrichtlinien nun die Fördergeldauszahlung beantragen. Bei den meisten Förderprogrammen muss dazu die Inbetriebnahme der Ladesäule angezeigt und die Schlussrechnung des Elektrikers eingereicht werden. Die Fördermittelauszahlung dauert in der Regel zwischen 2 - 4 Monate.



Breisach am Rhein, 12.01.2021

Listung als E-Bike Stromquelle

Um die Stadt Breisach am Rhein und die Region für den E-Fahrrad Tourismus noch attraktiver zu gestalten, sollten Rahmenbedingungen für E-Fahrräder geschaffen werden, um komfortabel auch weitere Strecken bewältigen zu können. Hierzu sollte die Möglichkeit der Ladung des Akkus u.a. in unmittelbarer Nähe zu den sechs regionalen und überregionalen Radwegen „welche durch Breisach am Rhein führen“ gewährleistet werden.

Für E-Fahrräder gibt es diverse Möglichkeiten den Akku zu laden. Verschiedene Hersteller bieten aufgeständerte Ladestationen oder Ladeboxen/-tower an. Diese sind oft mit hohen Kosten verbunden, haben jedoch eine hohe Signalwirkung und Sichtbarkeit im Außenbereich. Hier soll jedoch der Ansatz einer einfachen und kostengünstigen Möglichkeit verfolgt werden: Die „E-Bike-Stromquelle“.

Da die Ladung von E-Fahrrad Akkus problemlos an der typischen SCHUKO-Steckdose (Haushaltssteckdose) möglich ist, bietet sich deshalb die Alternative an, einfache Lademöglichkeiten bei Hotels, Pensionen, Gaststätten und Restaurants bereitzustellen und entsprechend zu vermarkten. Dabei profitieren alle Beteiligten. Die Region wird attraktiver, der Hotelier/ Gastwirt kann seinen Kundentafel erhöhen und der Gast/ Besucher seine geplante Route ohne Bedenken fahren. Die Kosten sind zu vernachlässigen, denn eine vollständige Ladung des Akkus kostet nur wenige Cents. Der Nutzer könnte aber dennoch über einen Hinweis darauf aufmerksam gemacht werden, die Lademöglichkeit bspw. über das Trinkgeld zu entschädigen. In Breisach am Rhein sind bereits zwei E-Bike Stromquellen bei der Schwarzwald Tourismus GmbH gelistet, beim Landgasthof zum Adler in Hochstetten und bei der Breisach Touristik am Marktplatz in der Innenstadt. Die Listung ermöglicht es E-Fahrradfahrern Online einzusehen, wo es in der Region Lademöglichkeiten für ihre E-Fahrräder gibt, umso auch längere Strecken planen zu können (SchwarzwaldTourenplaner). Die Listung kostet bei der Schwarzwald-Tourismus GmbH einmalig 25 €. Der Betrieb wird offiziell auf der Homepage als „E-Bike-Stromquelle“ gelistet und erhält das Logo zur Platzierung an der Einrichtung.



**E-BIKE
STROMQUELLE**

Zwei Schritte zur E-Bike Stromquelle:

- Schritt 1:** Schaffen Sie eine sichere Möglichkeit zur Ladung von E-Fahrradakkus (idealerweise auch im Außenbereich, da einige Akkus fest in den Fahrrädern verbaut sind). Eine Haushaltssteckdose ist hierfür jedoch prinzipiell auch ausreichend.
- Schritt 2:** Kontaktieren Sie die Schwarzwald Tourismus GmbH. Geben Sie Randinformationen zu ihrem Betrieb und ihr Angebot für kostenloses Laden an (Bspw. Öffnungszeiten, Abstellmöglichkeiten, Anzahl der verfügbaren Steckdosen etc.). Die Listung kostet einmalig 25 €.

Schwarzwald Tourismus GmbH

Heinrich-von-Stephan-Str. 8 b
79100 Freiburg
Tel. +49 761.89646-0,
Fax +49 761.89646-70
mail@schwarzwald-tourismus.info

Diese Studie wurde erstellt durch den Umwelt- und Energiedienstleister

badenova AG & Co. KG
Tullastraße 61
79108 Freiburg

badenova
Energie. Tag für Tag

Ihr Kontakt	
<p>Manuel Gehring Projektleiter Stabsstelle Energiedienstleistungen manuel.gehring@badenova.de</p>	<p>Manuel Baur Leiter Stabsstelle Energiedienstleistungen manuel.baur@badenova.de</p>