

**badenova**  
*Energie. Tag für Tag*



# **Abschlussbericht**

## **Elektromobilitätskonzept der Gemeinde**

### **Kirchzarten**



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

**Ansprechpartner:**  
Manuel Gehring

**Auftraggeberin:** Gemeinde Kirchzarten  
Talvogtei 12  
79199 Kirchzarten

**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: 03EMK3004



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Freiburg i. Br., Februar 2021

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

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>INHALTSVERZEICHNIS.....</b>	<b>3</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>6</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>9</b>
<b>1. AUSGANGSLAGE .....</b>	<b>10</b>
1.1 ELEKTROMOBILITÄT ALS TEIL DER MOBILITÄTSWENDE .....	10
1.2 ROLLE DER GEMEINDE KIRCHZARTEN IM THEMENFELD ELEKTROMOBILITÄT .....	12
1.3 ZIELSETZUNG .....	13
1.4 PROJEKTSTRUKTUR UND AUFBAU DES BERICHTS.....	15
<b>2. GRUNDLAGEN UND ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT .....</b>	<b>16</b>
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> .....	18
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> .....	48
2.3.7 <i>Ein Fazit: Vor- und Nachteile der Elektromobilität</i> .....	57
<b>3. BESTANDS- UND INFRASTRUKTURANALYSE .....</b>	<b>59</b>
3.1 STRUKTURDATEN.....	59
3.2 KFZ-BESTAND UND PENDLERSTRÖME .....	63
3.3 BESTAND AN ÖFFENTLICHEN E-LADESÄULEN IN KIRCHZARTEN .....	65
<b>4. AKTEURSBETEILIGUNG UND MAßNAHMENENTWICKLUNG .....</b>	<b>67</b>
<b>5. ÖFFENTLICHE LADEINFRASTRUKTUR .....</b>	<b>71</b>
5.1 ABSCHÄTZUNG DER E-FAHRZEUGENTWICKLUNG .....	71
5.2 LADEBEDÜRFNISSE IN KIRCHZARTEN .....	74
5.3 ABSCHÄTZUNG DES BEDARFS AN ÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR.....	78
5.3.1 <i>Strombereitstellung im öffentlichen und privaten/ halböffentlichen Bereich</i> .....	79

5.3.2	Standortanalyse für öffentliche Ladeinfrastruktur .....	84
5.3.3	Betrieb und Wirtschaftlichkeit .....	97
<b>6.</b>	<b>UNTERSTÜTZUNG BEIM AUFBAU PRIVATER/ HALBÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR .....</b>	<b>102</b>
6.1	WALLBOXFÖRDERUNG .....	103
6.2	LADELÖSUNGEN FÜR PRIVAT IN BURG-BIRKENHOF.....	106
6.3	LADELÖSUNGEN AN STRAßENLATERNEN .....	108
6.4	LADELÖSUNGEN IM GEWERBEGEBIET.....	110
<b>7.</b>	<b>UMRÜSTUNG VON FAHRZEUGFLOTTEN AUF E-FAHRZEUGE.....</b>	<b>111</b>
7.1	KOMMUNALE FUHRPARKFLOTTEN .....	112
7.1.1	Methodik der Fuhrparkanalyse.....	113
7.1.2	Fuhrparkanalyse Kirchzarten Gemeinde .....	115
7.1.3	Fuhrparkanalyse EWK-Fuhrpark.....	125
7.2	LADEINFRASTRUKTUR.....	130
7.2.1	Auswahl der geeigneten Ladeinfrastruktur .....	130
7.2.2	Konkrete Anschaffungsempfehlungen für geeignete Ladeinfrastruktur .....	132
7.3	GEWERBLICHE FUHRPARKFLOTTEN .....	132
7.4	SOZIAL- UND PFLEGEDIENSTE.....	138
<b>8.</b>	<b>E-MOBILITÄT IN NEUBAU- UND SANIERUNGSGEBIETEN.....</b>	<b>140</b>
8.1	VERANKERUNG DER E-MOBILITÄT IN DER STADTPLANUNG .....	140
8.2	HINWEISE FÜR BAUHERREN.....	142
<b>9.</b>	<b>INFORMATIONSANGEBOT ZU E-MOBILITÄT.....</b>	<b>144</b>
9.1	INFORMATIONEN FÜR BÜRGER_INNEN .....	144
9.1.1	Faktenblätter .....	144
9.1.2	Veranstaltungskonzept .....	145
9.1.3	Mitteilungsblatt .....	152
9.1.4	Homepage.....	153
9.2	SCHULEN ALS MULTIPLIKATOR .....	154
<b>10.</b>	<b>NACHHALTIGE MOBILITÄTSANGEBOTE .....</b>	<b>156</b>
10.1	E-CAR-SHARING.....	156
10.2	UMRÜSTUNG DES DREISAM-STROMERS AUF E-ANTRIEB .....	164
10.3	MOBILITÄT IM FAHRRADVERKEHR.....	171
10.3.1	Ergänzung des ÖPNV-Angebots mit E-Bikes .....	172
10.3.2	E-Mobilität im Fahrradtourismus .....	173
10.4	MOBILITÄTSSTATION .....	175
<b>11.</b>	<b>HANDLUNGSKONZEPT MIT MAßNAHMENVORSCHLÄGEN .....</b>	<b>177</b>
11.1	MAßNAHMENSTECKBRIEFE .....	178

11.2	INFORMATION UND KOMMUNIKATION.....	198
<b>12.</b>	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>200</b>
<b>13.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>202</b>
<b>14.</b>	<b>ANHANG.....</b>	<b>208</b>
14.1	ERSATZMODELLE FÜR VERBRENNERFAHRZEUGE.....	208
14.2	ÜBERSICHT MARKTVERFÜGBARER E-LASTENFAHRRÄDER .....	213
14.3	INFORMATIONSSCHREIBEN FÜR TOURISMUSBETRIEBE.....	214

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl von zugelassenen BEV-PKWs in Deutschland in den Jahren 2010 bis zum 1. September 2020 (KBA 2020A).....	17
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: Mennekkes Lastmanagement (MENNEKES 2018). ....	41
Abbildung 9: Anwendungsbeispiele von Lastmanagement (MENNEKES 2018). ....	42
Abbildung 10: Erzeugung und Bedarf Erneuerbarer Energien (Dezentrale Erzeugung durch KWK-Anlagen sind nicht mitberücksichtigt). Quelle: EWK 2019. ....	46
Abbildung 11: Reduzierte Lastspitze 2030 durch Gegenmaßnahmen (bspw., EIGENE BERECHNUNG).....	47
Abbildung 12: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Antriebsenergie. Eigene Berechnungen gemäß Quellen (UMWELTBUNDESAMT 2017A, 2017B, KBA 2018, VW 2018). ....	49
Abbildung 13: Vergleich der Treibhauspotenziale elektrischer und konventioneller Referenzfahrzeuge (Kompaktwagensegment). (BMVI 2016). ....	52
Abbildung 14: CO <sub>2</sub> -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). ....	53
Abbildung 15: CO <sub>2</sub> äq-Emissionen in g/km nach Kraftstoffart. ADAC E.V. (2019A).....	54
Abbildung 16: CO <sub>2</sub> Äquivalent (in Tonnen). ADAC e.V. (2019A). ....	54
Abbildung 17: Lebenszyklus einer E-Auto Batterie. Quelle: ADAC E.V. (2019B). ....	56
Abbildung 18: Hauptverkehrswege. Quelle: verändert nach OPENSTREETMAP 2020 und ALKIS Daten der Gemeinde Kirchzarten 2019. ....	60
Abbildung 19: Buslinien. Quelle: verändert nach DREISAM-STROMER 2020. ....	61
Abbildung 20: Buslinien. Quelle: verändert nach OPENSTREETMAP 2018. ....	62
Abbildung 21: Radverkehrswege in Kirchzarten. ....	63
Abbildung 22: KFZ-Zulassungen 2019 (STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2020).....	64
Abbildung 23: Registrierte öffentliche Ladesäulenstandorte in Kirchzarten. ....	65
Abbildung 24: Ablauf des Partizipationsprozess .....	68
Abbildung 25: Exponentielle Entwicklung des E-Fahrzeugbestands in Deutschland. Eigene Berechnung (VERÄNDERT NACH KBA 2020A). ....	72

Abbildung 26: Prognostizierte Entwicklung der E-Fahrzeuge in Kirchzarten. Eigene Berechnung. Datengrundlage KBA 2020A UND DIE BUNDESREGIERUNG 2020.....	73
Abbildung 27: Örtliche und prozentuale Verteilung der Ladevorgänge. EIGENE DARSTELLUNG.....	74
Abbildung 28: Gebäudestruktur. Eigene Darstellung. Quelle: Energiepotenzialstudie 2013.....	74
Abbildung 29: Siedlungsstruktur von Kirchzarten.....	75
Abbildung 30: Gebietsdefinition Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2019 der Gemeinde Kirchzarten.....	76
Abbildung 31: Garagen- und Tiefgaragendichte in Kirchzarten. Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2021 der Gemeinde Kirchzarten.....	77
Abbildung 32: Anwendungsfälle für private Ladeinfrastruktur: Quelle: AGORA VERKEHRSWENDE 2020.....	79
Abbildung 33: Anwendungsfälle für öffentliche Ladeinfrastruktur: Quelle: AGORA VERKEHRSWENDE 2020.....	79
Abbildung 34: Strombedarfsentwicklung (kWh) auf Basis der prognostizierten exponentiellen E-Fahrzeuge bis 2030 in Kirchzarten. Eigene Darstellung.....	81
Abbildung 35: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen um den prognostizierten Strombedarf der E-Fahrzeuge im öfftl. Raum in 2030 zu decken. EIGENE DARSTELLUNG.....	83
Abbildung 36: Potenzielle Standorte für öfftl. Ladeinfrastruktur. Eigene Darstellung nach AKLIS 2019 der Gemeinde Kirchzarten.....	84
Abbildung 37: Beispielhafter Ablauf für einen Projektplan zur Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur.....	100
Abbildung 38: Beispielhafter Projektumsetzungsplan zur Errichtung von öffentlicher LIS.....	101
Abbildung 39: Burg-Birkenhof, Räumliche Verteilung der Garagenzeilen. Eigene Darstellung.....	106
Abbildung 40: Burg-Birkenhof, Keltenring Variante A (gelb) - Anschluss aller Garagen über Trafo, Variante B (grün) - weniger Ladesäulen auf den vorgelagerten öffentlichen Parkplätzen. Quelle: Luftbild Gemeinde.....	107
Abbildung 41: Checkliste für den E-Fahrzeugkauf.....	112
Abbildung 42: Klassifizierung des Gemeinde-Fuhrparks nach Fahrzeugklassen (links) und Auflistung der vorhandenen Fuhrpark-Fahrzeuge nach Fahrzeugklasse (rechts).....	117
Abbildung 43: Übersicht der Erstzulassung der Fahrzeuge des Gemeinde-Fuhrparks. Die Farben stehen jeweils für die Zulassung der Fahrzeuge in unterschiedlichen Jahrzehnten.....	118
Abbildung 44: Geplante Austauschzeitpunkte der Fahrzeuge des Gemeinde-Fuhrparks. Die Farben repräsentieren die Austauschhorizonte der Fahrzeuge. Dunkelorange markiert die Fahrzeuge für eine kurzfristige, hellorange für eine mittelfristige und blau für eine langfristige Elektrifizierung.....	122
Abbildung 45: Klassifizierung des EWK-Fuhrparks nach Fahrzeugklassen und Auflistung der vorhandenen Fuhrpark-Fahrzeuge nach Fahrzeugklasse.....	126

Abbildung 46: Übersicht über die Baujahre der Fahrzeuge des EWK-Fuhrparks. Die Farben stehen jeweils für die Zulassung der Fahrzeuge in unterschiedlichen Jahrzehnten. ....	127
Abbildung 47: Gewerbeumfrage Gemeinde Kirchzarten. ....	133
Abbildung 48: Bereitschaft, E-Mobilität zu nutzen. Quelle: BADENOVA 2020. ....	134
Abbildung 49: Gründe für die Nutzung von E-Mobilität. Quelle: BADENOVA 2020. ....	134
Abbildung 50: Anzahl bestehender Ladepunkte, E-Fahrzeuge und geplante Anschaffungen. Quelle: BADENOVA 2020. ....	135
Abbildung 51: Wunsch nach Lademöglichkeiten. Quelle: BADENOVA 2020. ....	135
Abbildung 52: Bereitschaft den eigenen Fuhrpark auf E-Fahrzeuge umzurüsten. Quelle: BADENOVA 2020. ....	136
Abbildung 53: Angebote für Mitarbeiter. Quelle: BADENOVA 2020. ....	137
Abbildung 54: Agenda Gewerbeveranstaltung. Quelle: BADENOVA 2020. ....	137
Abbildung 55: Beispiel eines Faktenblatts. ....	145
Abbildung 56: Car-Sharing-Standorte und potenzielle E-Car-Sharing-Standorte. Eigene Darstellung. ....	157
Abbildung 57: Burg-Birkenhof, Burger Platz. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten .....	159
Abbildung 58: Parkplatz Hofgut Himmelreich. Quelle: BADENOVA 2020 .....	160
Abbildung 59: Bahnhof Kirchzarten. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten. ....	160
Abbildung 60: Bahnhof Kirchzarten, Pendlerparkplatz. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten. ....	161
Abbildung 61: Parkplatz Innerort. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten. ....	162
Abbildung 62: Parkplatz Freiburger Straße. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten. ....	163
Abbildung 63: Parkplatz Black Forest Studios. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten. ....	163
Abbildung 64: Dreisam-Stromer, Liniennetz. Quelle: verändert nach Dreisam-Stromer e.V. ....	166
Abbildung 65: Möglicher Schnellladestandort für den E-Bürgerbus. Quelle: Luftbild Gemeinde Kirchzarten. ....	170
Abbildung 66: Interaktive Karte mit den bereits installierten E-Bike-Lademöglichkeiten in Kirchzarten und Umland, verlinkt auf <a href="http://www.schwarzwald-tourismus.info">www.schwarzwald-tourismus.info</a> .....	175
Abbildung 67: Umsetzung von E-Mobilitätsmaßnahmen. ....	198



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Möglichkeiten, Netzüberlastungen entgegenzutreten. ....	37
Tabelle 2: Anwendungsfälle (MENNEKES 2018, EIGENE DARSTELLUNG).....	41
Tabelle 3: Strombedarfsabschätzung für E-Fahrzeuge in 2030.....	44
Tabelle 4: Strombedarf im Bereich E-Mobilität im Jahr 2030 (EIGENE DARSTELLUNG).....	45
Tabelle 5: Gesamtstromverbrauch und dezentrale Stromerzeugung (EWK 2019).....	45
Tabelle 6: Dezentrale Stromerzeugung von Erneuerbare Energien (EWK 2019). ....	46
Tabelle 7: Pendlersaldo. Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN WÜRTTEMBERG 2017. ....	65
Tabelle 8: E-Mobilitäts-Maßnahmen.....	69
Tabelle 9: Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen. Eigene Berechnung. Grundlage KBA 2020A. ....	73
Tabelle 10: Potenzielle Ladesäulenstandorte.....	85
Tabelle 11: Potenzielle Standorte für Schnellladeinfrastruktur. Quelle: GoogleMaps. ....	93
Tabelle 12: Ansprechpartner Netzbetreiber.....	94
Tabelle 13: Standortliste für öfftl. LIS. ....	96
Tabelle 14: Handlungsschritte für die Errichtung einer Ladesäule. ....	99
Tabelle 15: Richtlinien der Gemeinde zur Förderung von Ladestationen für E-Fahrzeuge .....	104
Tabelle 16: Beispielhaftes Antragsformular .....	105
Tabelle 17: Beispielhafte Auswahl an E-Fahrzeugen (Stand 2020) (STATISTA 2020a).....	111
Tabelle 18: Übersicht bestehender Fahrzeuge im Fuhrpark der Gemeinde Kirchzarten. ....	115
Tabelle 19: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kombi". ....	119
Tabelle 20: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kleintransporter". ....	119
Tabelle 21: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kommunalfahrzeug". ....	120
Tabelle 22: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Transporter". ....	120
Tabelle 23: Übersicht über die bestehenden Fahrzeuge im Fuhrpark der EWK .....	125
Tabelle 24: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "SUV". ....	128
Tabelle 25: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kleintransporter". ....	128
Tabelle 26: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Transporter". ....	129
Tabelle 27: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Transporter Kombi". ....	129
Tabelle 28: Übersicht möglicher Ladeinfrastruktur für den Fuhrpark. ....	131
Tabelle 29: Beispielhafte Empfehlung für Ladeinfrastruktur.....	132
Tabelle 30: E-Car-Sharing-Testing (Begleitende Öffentlichkeitsmaßnahme) .....	146
Tabelle 31: Testangebote, Informationsstand bei verkaufsoffenem Sonntag.....	148
Tabelle 32: Bürgerinformationsveranstaltung.....	150
Tabelle 33: Zwei Modelltypen von Niederflur E-Bürgerbussen.....	168
Tabelle 34: Kontaktdaten Schwarzwald Tourismus GmbH und Tourist-Info Dreisamtal .....	175
Tabelle 35: Übersicht der erstellten Maßnahmensteckbriefe .....	177

## 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 des Verkehrs in den Kommunen. An zweiter Stelle steht die Verlagerung des Verkehrs vom privaten PKW auf den ÖPNV, auf Sharing-Angebote, auf das Fahrradfahren oder das zu Fuß gehen. So sind Kommunen und Städte stets bemüht, die Angebote für alternative und nachhaltige Verkehrsmittel kontinuierlich zu verbessern, wie bspw. in Kirchzarten die Etablierung des Dreisam-Stromers oder die Car-Sharing-Angebote im Innerortsbereich, in Zarten und Burg-Birkenhof. 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen und nahezu keine NO<sub>x</sub>-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 noch verbessern.

Um den Umweltvorteil von E-Fahrzeugen voll auszuschöpfen sollte das Ziel dennoch sein, den Fahrstrom komplett mit Strom aus erneuerbaren Energien zu decken und auch im Produktionsprozess bei der energieintensiven Herstellung der Batterien auf erneuerbare Energien zu setzen. Damit wird auch ein weiterer Vorteil der E-Mobilität deutlich. Durch die Nutzung regenerativ erzeugten Stroms für Mobilität wird die Sektorkopplung, 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 und die attraktiven Leasingangebote seitens der Hersteller begünstigt. Dennoch werden nach wie vor einige Gründe wie die zu geringe Reichweite, der zu hohe Anschaffungspreis und die mangelnde Ladeinfrastruktur 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 genannten Punkte näher beleuchtet.

Die Anzahl an Fahrzeugmodellen mit Reichweiten von 400 - 600 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 Ladeinfrastruktur 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 August 2020 wurden 16.076 BEVs zugelassen. Das entspricht einem Anteil an den Neuzulassungen von 6,4 %. Darüber

hinaus wurden 46.188 Hybride (darunter 17.095 Plug-in-Hybride) neu zugelassen. Ein Anteil von 18,4 %.

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), Förderprogramme Ladeinfrastruktur, Umweltbonus, Kfz-Steuerbefreiung etc.).

Nun sind auch die Kommunen und 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 Gemeinde Kirchzarten 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 herausgeben<sup>1</sup>.

Die Gemeinde 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 Gemeinde kann durch die Stadt- und Verkehrsplanung als Gestalter auftreten und z.B. bei der Erschließung von Neubaugebieten die Infrastruktur für E-Mobilität berücksichtigen 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 Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum oder die Einführung von Privilegien für E-Fahrzeuge nach dem Elektromobilitätsgesetz (EmoG) kann die Kommune die E-Mobilität vor Ort fördern.
- **Betreiber:** Mit der Umrüstung (und Erweiterung) des eigenen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge kann die Gemeinde zeigen, wie sich E-Mobilität im Alltag integrieren lässt und damit eine Vorbildfunktion einnehmen. Weiterhin kann der Bau & Betrieb von Ladeinfrastruktur über die Stadtwerke erfolgen.
- **Impulsgeber und Multiplikator:** Die Gemeinde kann durch Ausrichtung von Informationsveranstaltungen/-materialien oder durch die gezielte Information von Bürger\_innen und Gewerbe das Thema stärker in die öffentliche Wahrnehmung

---

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

bringen. Gleichzeitig tritt sie als Netzwerker in verschiedenen kommunalen Gremien 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 Ladeinfrastruktur sind i.d.R. das Tiefbauamt, die Straßenverkehrsbehörde und häufig auch das Amt für Denkmalschutz (sowie der Energieversorger, 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 (bzw. Stabstelle/ dezernatsübergreifende Arbeitsgruppe/ Lenkungsgruppe). Schließlich sollten die wichtigen Akteure in der Verwaltung sowie lokale Akteure aus der Kommune identifiziert und in den Prozess miteingebunden werden (RID ET AL. 2015). Zielführend ist es nicht, aufgrund der Komplexität, das Thema E-Mobilität bei einer Verwaltungsperson lediglich zusätzlich zu „Parken“.

### 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, der Mitwirkung der kommunalen Entscheidungsträger und der Energie- und Wasserversorgung Kirchzarten GmbH (EWK). 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 scheidet 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 Gemeinde identifizieren kann und für das der Weg in die Umsetzung vorbereitet ist. Die Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Gemeinde 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 auch im ländlichen Raum zu bereiten. Das Konzept soll Vorbild für andere ländliche Kommunen 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 Gemeinde 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 kommunalen 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 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 sollen im Rahmen der Konzepterarbeitung bereits angestoßen werden. Dieser anwendungsorientierte Maßnahmenkatalog kann als Handlungsleitfaden verstanden werden, welcher auf kommunaler 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 kommunalen Energie- und insbesondere der Verkehrswende dienen sollen. Zudem wird darauf verwiesen, welche Rolle und Verantwortung der Gemeinde 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 03EMK3004 vom 23.07.2019 zur Erstellung eines kommunalen E-Mobilitätskonzepts.

Die Projektbearbeitung erfolgte in einem partizipativen Prozess im Zeitraum von Oktober 2019 bis Dezember 2020. 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 Gemeinde Kirchzarten, 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 Gemeinde 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 für die Gemeinde, die EWK und Gewerbebetriebe. 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 des Dreisam-Stromers 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 Gemeinde 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



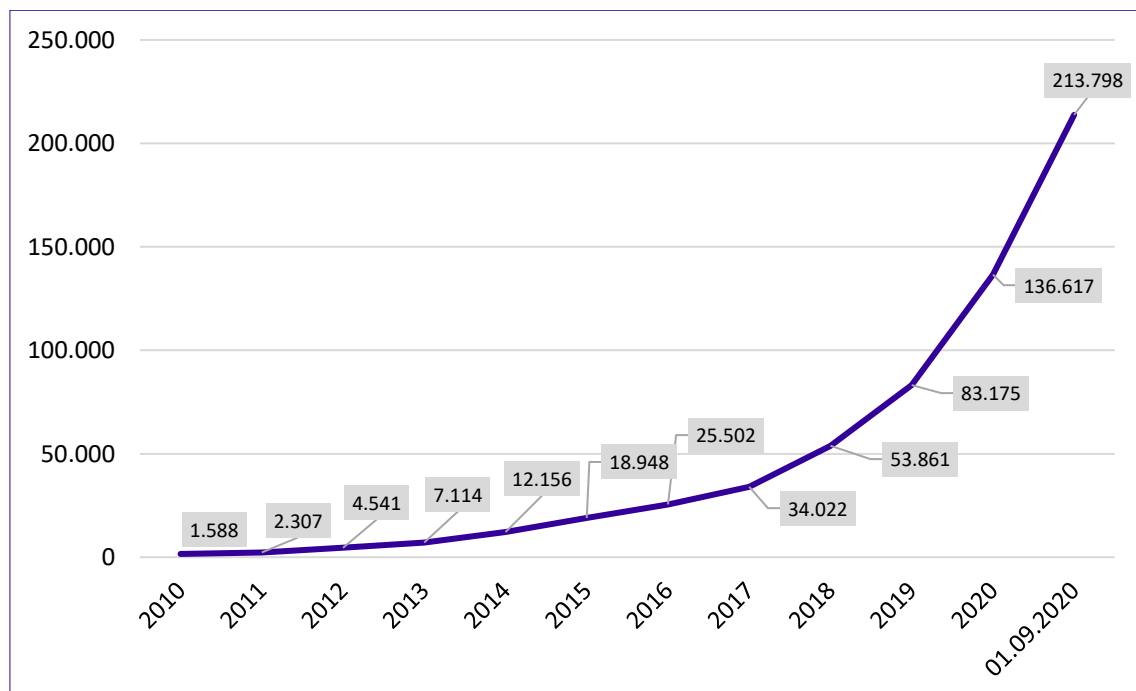
und Produktion von Verbrennungsmotoren geriet die Technologie der E-Fahrzeuge jedoch schnell in den Hintergrund. Erst in den 90er Jahren wurde die Technologie durch die damaligen ökologischen und ökonomischen Debatten wieder relevanter (RADKAU 2014). Das E-Fahrzeug EV1 von General Motors gilt auch heute noch als Ikone der damaligen Entwicklung.<sup>2</sup> 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 CO<sub>2</sub>-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.

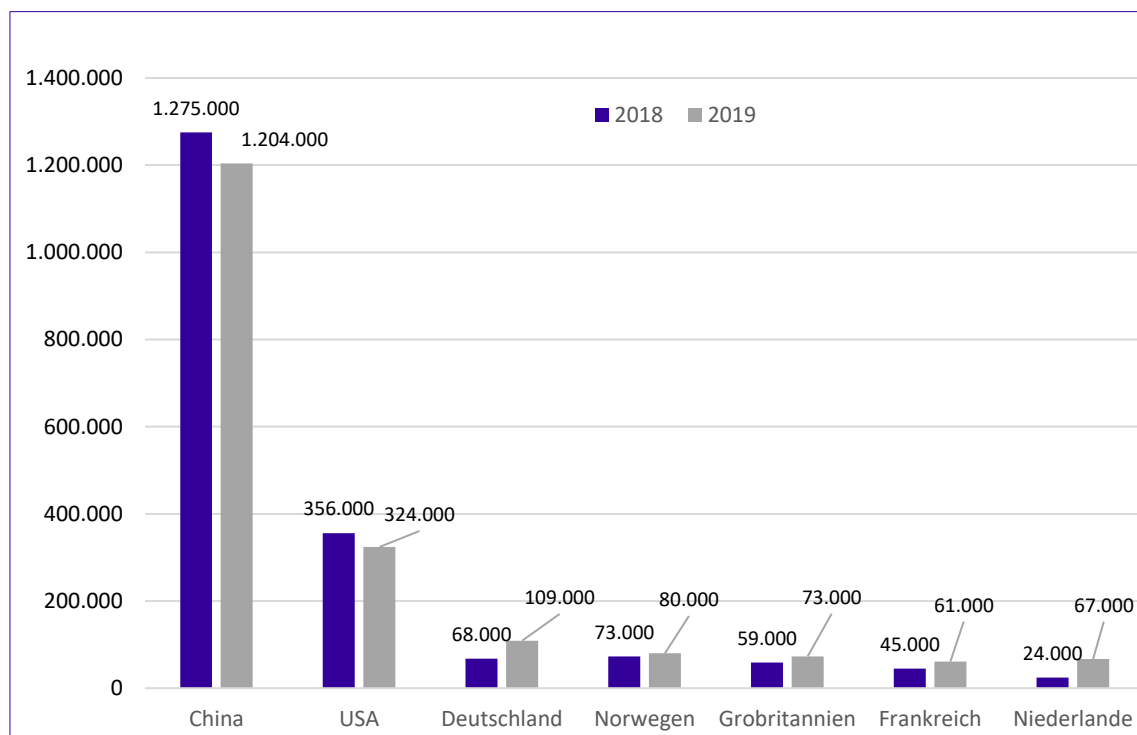


**Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl von zugelassenen BEV-PKWs in Deutschland in den Jahren 2010 bis zum 1. September 2020 (KBA 2020A).**

<sup>2</sup> 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“.

Bis 2017 hatte sich die Anzahl auf 34.022 erhöht. In 2019 waren es bereits 83.175 und zum 1. September 2020 bereits 213.798 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 aus. 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.

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).**

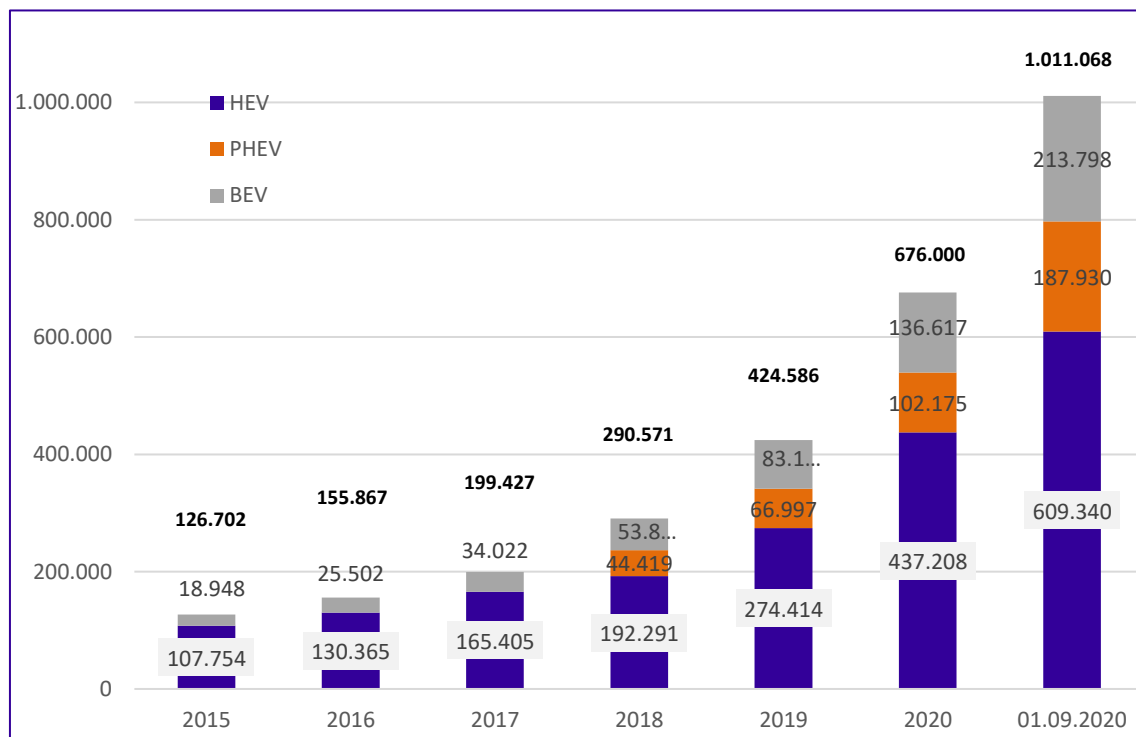
### 2.2.3 Aktueller E-Fahrzeugbestand in Deutschland

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 6 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 1 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. September 2020 verzeichnete das KBA in Deutschland einen E-Fahrzeugbestand (BEV, HEV, PHEV) von insgesamt 1.011.068. Darunter befanden sich 213.798 BEV, 609.340 HEV und 187.930 PHEV. Dies entsprach zum 1. September 2020 einem Anteil von 2,04 % am Gesamt-PKW-Bestand in Deutschland. Der alleinige Anteil der BEV betrug 0,43 % (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 ihre europäischen CO<sub>2</sub>-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 Ladeinfrastruktur (LIS) zu einer hohen Dynamik kommen. Zusätzlich ist

mit erhöhten Werten durch die Förderung privater Ladeinfrastruktur, 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. Darunter waren 13.159 Normmollade- ( $\leq 22$  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). GoingElectric.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 Ladeinfrastruktur 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 Ladeinfrastruktur bei (Laufzeit bis Ende 2020). 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 Ladeinfrastruktur beitragen. In Baden-Württemberg (BW) unter anderem das Projekt zum „Flächendeckenden Sicherheitsladernetz 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 1. 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 1. 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 Ladeinfrastruktur 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 Ladeinfrastruktur 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 Ladeinfrastruktur
- 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 Million 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 2017B). 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 1 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emissionen von Fahrzeugflotten der einzelnen Hersteller. All diese Regularien fördern die als emissionsfrei definierten E-Fahrzeuge (s. Abschnitt 2.3.6 zur Ökologie).

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

**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 Ladeinfrastruktur 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 (BMWi 2017A).

#### Lastmanagement

Laut BMWi (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 Die mögliche weitere 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 Eigentümergemeinschaft (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 CO<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> 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 Smatrix 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 Ladeinfrastruktur 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 m<sup>3</sup> und eine Nutzlast von mindestens 150 kg verfügen. Bei Gespannen mit einem nicht-motorisierten Lastenfahrzeug oder Lastenanhänger muss das Gesamttransportvolumen des Gespanns mindestens 1 m<sup>3</sup> 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 Nachteile<sup>3</sup> 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 Vergünstigungen und Kosten inklusive des Wertverlustes angesetzt (ADAC 2020A). Der

<sup>3</sup> Gemäß ADAC 2018A 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.



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 (ADAC 2018c UND ENTSORGUNG.DE 2014).

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-connector<sup>4</sup>. 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.

---

<sup>4</sup> <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 erneuerbare Energien 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. 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-Blackout<sup>5</sup>“ 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-Autonetzern 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

---

<sup>5</sup> 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.**

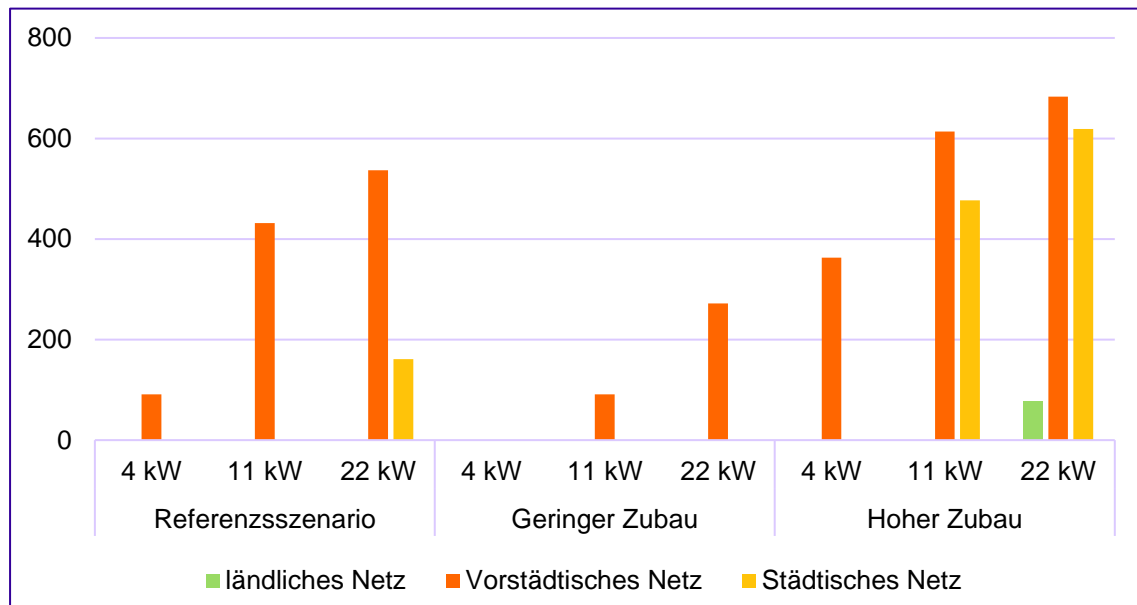
Ertüchtigung	Fest definierte Ladefenster	„Ladehub“	Autarke Ladestationen	Lastmanagement
von Trafo & Stromleitungen bzw. Hausanschluss, um geforderter Ladeleistung gerecht zu werden	Regeln für die Ladung auf begrenztem Raum; Person X kann im Zeitfenster A laden, Person Y kann in Zeitfenster B laden	neuer 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 (vgl. 7 und 8).

### 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).



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

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.

### 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 Agent<sup>6</sup> – 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 Rückerstattung etc. Auch „gesteuertes Laden“ oder

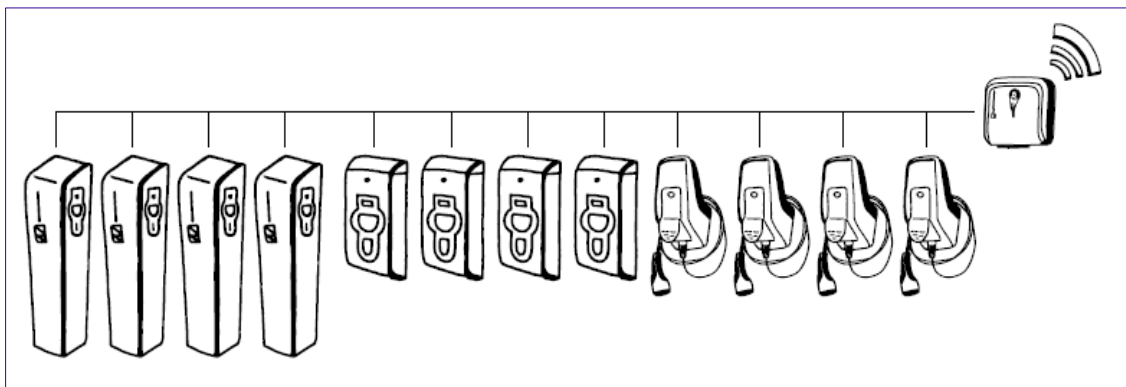
---

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

*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 bringen. Hierfür wird eine moderne Informations- und Kommunikationstechnik unabweichlich, 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 Ladeinfrastruktur 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 GSM<sup>7</sup> 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 als Anreiz-System genutzt werden. Reicht die Ladeleistung nicht für alle aus, gibt es eine „Warteschlange“ (MENNEKES, 2018).

<sup>7</sup> internationaler Standard für digitale Funknetze

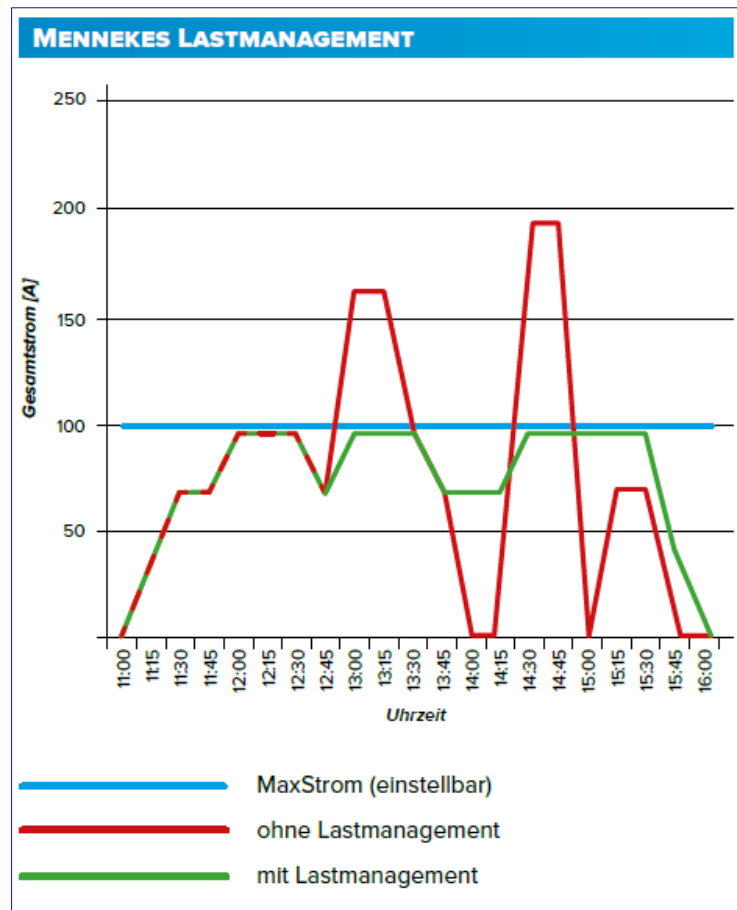


Abbildung 8: Mennekes Lastmanagement (MENNEKES 2018).

### 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 Ladeinfrastruktur 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.

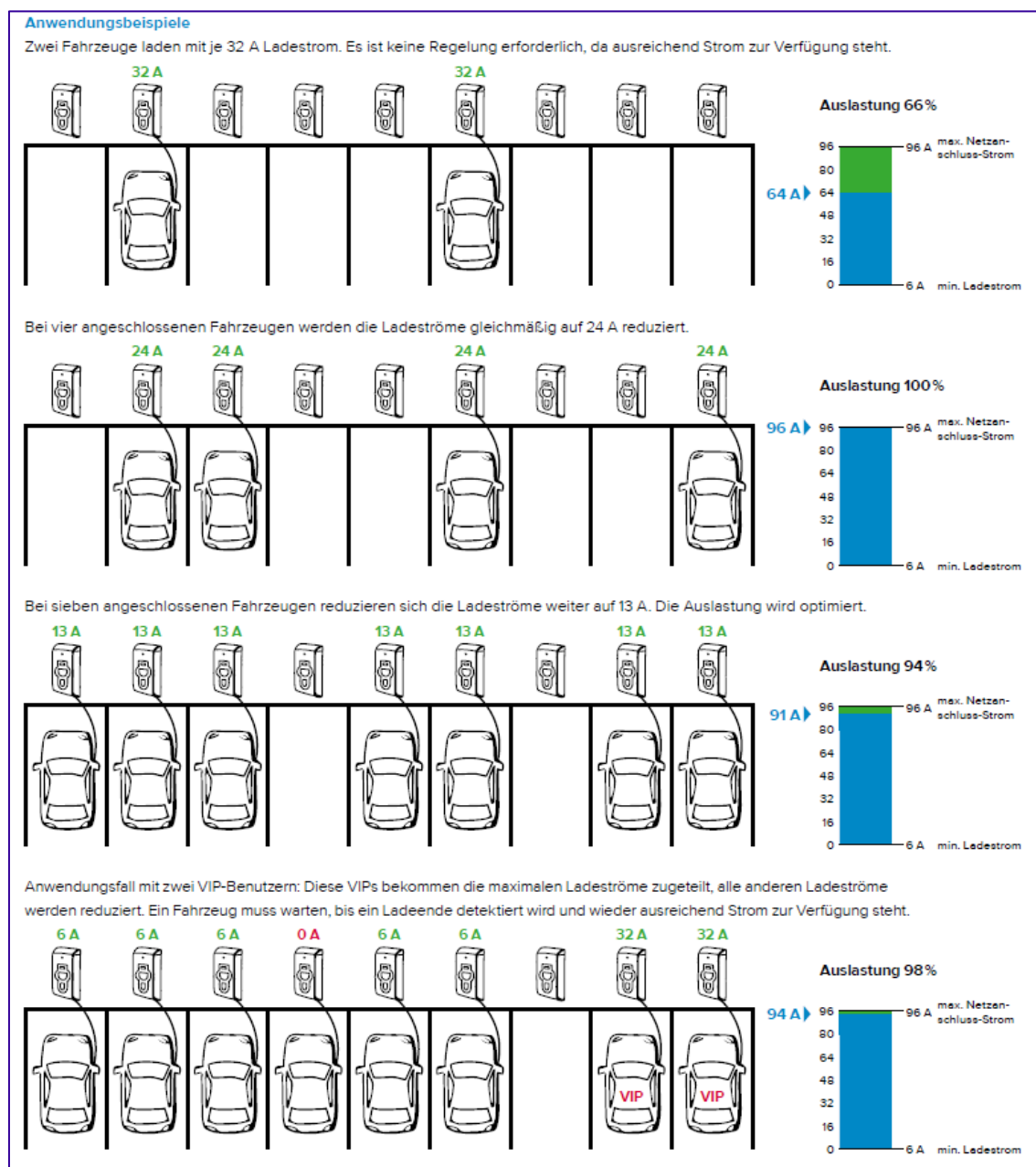


Abbildung 9: Anwendungsbeispiele von Lastmanagement (MENNEKES 2018).

### **2.3.5.7 Deckung des Strombedarfs für E-Mobilität durch erneuerbare Energien**

#### **2.3.5.7.1 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 erneuerbaren Energien 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 abbeschriebenen 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.

#### **2.3.5.7.2 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 Ladeinfrastruktur im Verteilnetz vorhanden sind (BECKER 2018).

Ziel der Bundesregierung ist es, das im Jahr 2030 bis 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 Kirchzarten im Jahr 2030 bei ca. 2.103 Fahrzeugen und etwa 32 % 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 Kirchzarten um etwa 4,2 Mio. kWh im Jahr ab 2030 ansteigen (vgl. Tabelle 3). Das entspricht einem Anteil von ca. 15 % des Gesamtstromverbrauchs der Gemeinde in 2019.

Im Hinblick auf das Bundesziel von bis zu 10 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030 läge der Bestand in Kirchzarten bei rund 18 % des geschätzten PKW-Bestandes und somit bei ca. 1.203 E-Fahrzeugen sowie ca. 2,4 Mio. kWh zusätzlichem Strombedarfs.

**Tabelle 3: Strombedarfsabschätzung für E-Fahrzeuge in 2030**

Kirchzarten	Bundesziel von 10 Mio.	Exponentielles Wachstum
Anzahl E-Fahrzeuge in 2030	1.203	2.103
Gesamtstrombedarf	ca. 2,4 Mio. kWh	ca. 4,2 Mio. kWh

\*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 weitere 4,6 - 7,8 MW erhöhen. Bei höheren Ladeleistungen 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 die E-Fahrzeuge in Kirchzarten im Jahr 2030 bilanziell mit regenerativem Strom laden zu können, wäre bspw. eine Windkraftanlage mit 3 MW Leistung notwendig, welche mit 2.000 Vollaststunden pro Jahr den Strom rein für die E-Fahrzeuge erzeugen. Alternativ wäre die Erzeugung durch PV-Anlagen mit einer Leistung von etwa 6 MW peak notwendig.

Während der Strombedarf in Summe somit bilanziell problemlos durch erneuerbare Energien 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 2,6 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 schwer zu stemmen ist.

Folgende Annahmen wurden für die Szenario-Berechnung getroffen:

- Exponentielles Wachstum der E-Fahrzeuge bis zum Jahr 2030 und 2.103 E-Fahrzeuge auf der Gemarkung
- 13.257 km/Jahr durchschnittliche Fahrleistung (KBA 2018)
- 15 kWh/100 km Stromverbrauch pro Fahrzeug
- Die abgefragte Leistung wird 1:1 durch die inst. Leistung der EE-Anlage abgedeckt



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

	<b>Szenario 1:</b> Laden nur zu Hause	<b>Szenario 2:</b> Laden zu Hause und beim Arbeitgeber	
<b>Gleichzeitigkeitsfaktor</b>	1 Gleichzeitiges Laden	0,5 Verteilung durch Lastmanagement	
<b>Ladeleistung</b>	3,7 kW	3,7 kW	22 kW
<b>Ladezeit pro Tag</b> (für 5,1 kWh bei 2 x 17 km Pendelstrecke)	1 Stunde 22 Minuten	2 x 41 Minuten	2 x 7 Minuten
<b>Lastspitzen</b>	7,8 MW, nach Feierabend, ca. 18 Uhr	3,9 MW, jeweils morgens zu Arbeitsbeginn (ca. 8 Uhr) und nach Feierabend (ca. 18 Uhr)	23,1 MW, jeweils morgens zu Arbeitsbeginn (ca. 8 Uhr) und nach Feierabend (ca. 18 Uhr)
<b>Strommenge</b>	<b>4,2 Mio. kWh/a</b>		
<b>Deckung des Stromverbrauchs durch EE</b>	1 Windkraftanlage à 3 MW Leistung (bei 2.000 Vollaststunden pro Jahr) PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 6 MW		
<b>Möglichkeiten zur Kompensation der Lastspitzen</b>	2,6 Windkraftanlagen à 3 MW Leistung	1,3 Windkraftanlagen à 3 MW Leistung	7,7 Windkraftanlagen à 3 MW Leistung

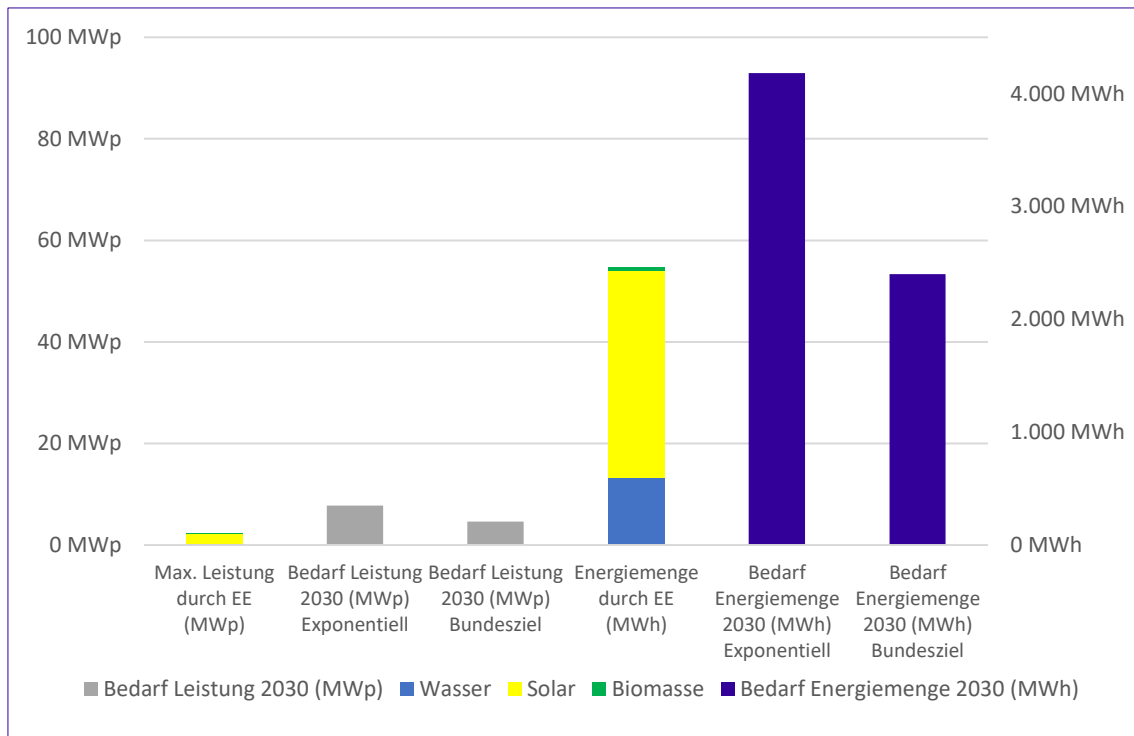
Wie in Abbildung 10 zu erkennen, erzeugte Kirchzarten in 2018 ca. 2,5 Mio. kWh Strom aus Erneuerbaren Energien, die ins öffentliche Stromnetz eingespeist wurden. Wird nun von der erforderlichen Strommenge für E-Fahrzeuge im Jahr 2030 in Höhe von 2,4 - 4,2 Mio. kWh (vgl. Tabelle 4) ausgegangen, so entspricht der Strombedarf etwa max. das 1,7-fache der zur Verfügung stehenden Energie aus erneuerbaren Energien. Bilanziell wäre der Bedarf vollständig je nach Szenario durch erneuerbare Energien zu decken. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass auch der Eigenverbrauch aus den EE-Anlagen in dieser Berechnung nicht miteinfließt. Der Gesamtstromverbrauch in Kirchzarten lag in 2018 bei ca. 26,5 Mio. kWh. Die in 2030 benötigte Strommenge von 2,4 - 4,2 Mio. kWh für E-Fahrzeuge würde bei ca. 9 - 15 % am Gesamtstromverbrauch liegen. Dieser Anteil wird bis zum Jahr 2030 noch kleiner werden. Denn es ist zu berücksichtigen ist, dass aufgrund des Bevölkerungswachstums, der Erschließung von Neubaugebieten, der Verstromung der Lebensumgebung der Gesamtstromverbrauch ansteigt und sich somit der Anteil der E-Mobilität prozentual verringern wird.

**Tabelle 5: Gesamtstromverbrauch und dezentrale Stromerzeugung (EWK 2019).**

Kirchzarten	<b>Gesamtstromverbrauch (kWh)</b>	<b>Eingespeiste Energiemenge durch EE (kWh)</b>
<b>2017</b>	25.499.240	2.226.320
<b>2018</b>	26.500.289	2.465.904

**Tabelle 6: Dezentrale Stromerzeugung von Erneuerbare Energien (EWK 2019).**

Energieträger	Max. Leistung durch EE (kWp) 2018	Eingespeiste Energiemenge durch EE (kWh) in 2018
Solar	2.164	1.833.035
Wasser	303	600.830
Biomasse	31	32.039
<b>Gesamt</b>	<b>2.498</b>	<b>2.465.904</b>



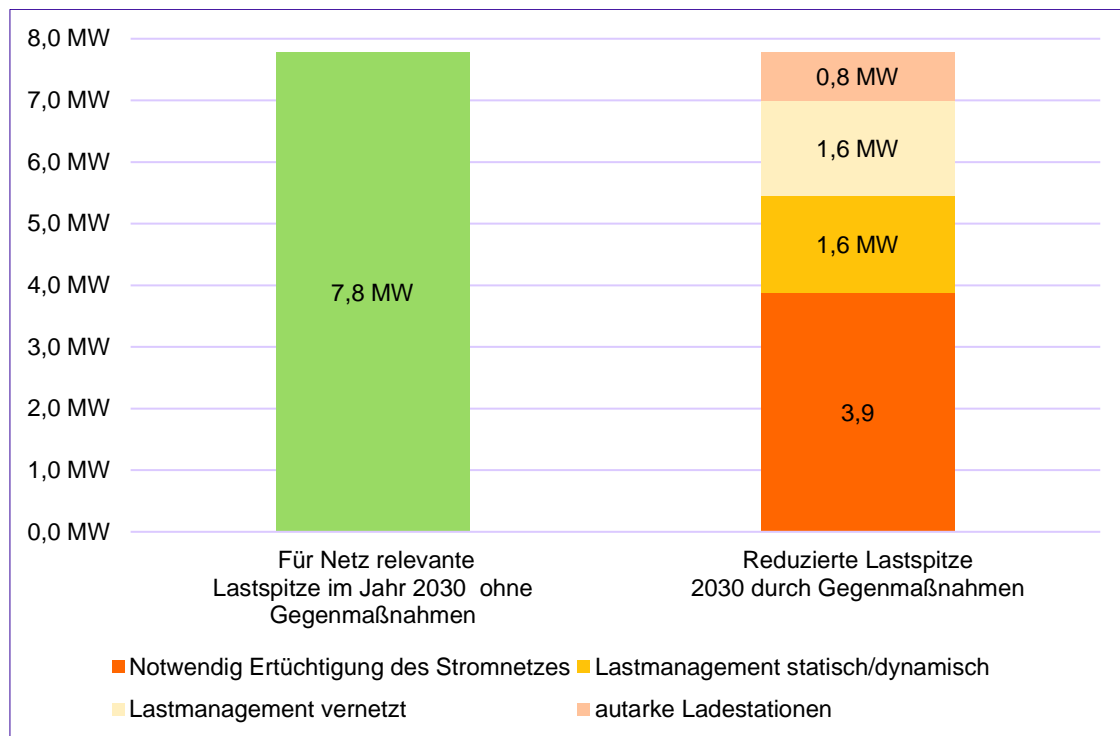
**Abbildung 10: Erzeugung und Bedarf Erneuerbarer Energien (Dezentrale Erzeugung durch KWK-Anlagen sind nicht mitberücksichtigt). Quelle: EWK 2019.**

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 der 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.

### 2.3.5.7.3 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 auch die Investitionen für den Netzausbau.



**Abbildung 11: Reduzierte Lastspitze 2030 durch Gegenmaßnahmen (bspw., EIGENE BERECHNUNG<sup>8</sup>).**

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.

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.

<sup>8</sup> 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 CO<sub>2</sub>-Ausstoß (bzw. CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Ausstoßes mit anderen Antriebsarten.

#### 2.3.6.1 Emissionen während der Fahrt

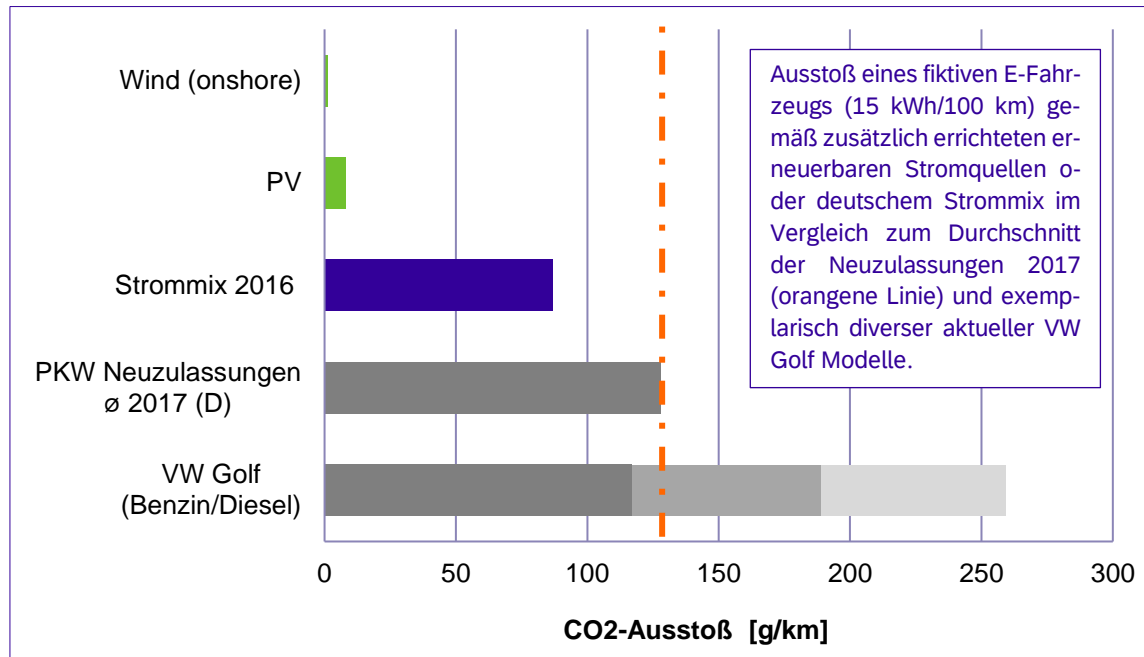
E-Fahrzeuge haben zwei deutliche Vorteile im Hinblick auf Emissionen: zum einen stoßen sie lokal keine Abgase, und somit weder Stickoxyde noch Kohlendioxyd aus, zum anderen emittieren sie ebenfalls nahezu keinen Motorlärm. Die Abrollgeräusche der Reifen und weitere akustische Effekte durch Windwiderstand 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emission von 0g/km eingestuft. Zwar emittieren E-Fahrzeuge lokal kein CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> pro km.



**Abbildung 12: CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Emissionseinsparungen von bis zu 76 % gegenüber den konventionellen Bestandsfahrzeugen zu erreichen.

### 2.3.6.2 Emissionen aus der Produktion der Batterien

Die Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die während der Fahrt entstehen, ist wichtig, doch nicht alleine maßgebend. Zwar emittiert ein E-Fahrzeug während der Fahrt kein CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Ausstoß angesetzt und daher nicht näher beleuchtet (siehe auch BMVI 2016, IFEU 2017, ADAC 2018d).

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 CO<sub>2</sub>-Bilanz aufweist. Berücksichtigt werden die CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> pro kWh wie in ROMARE und DAHLÖF (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 (TREMODO 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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.

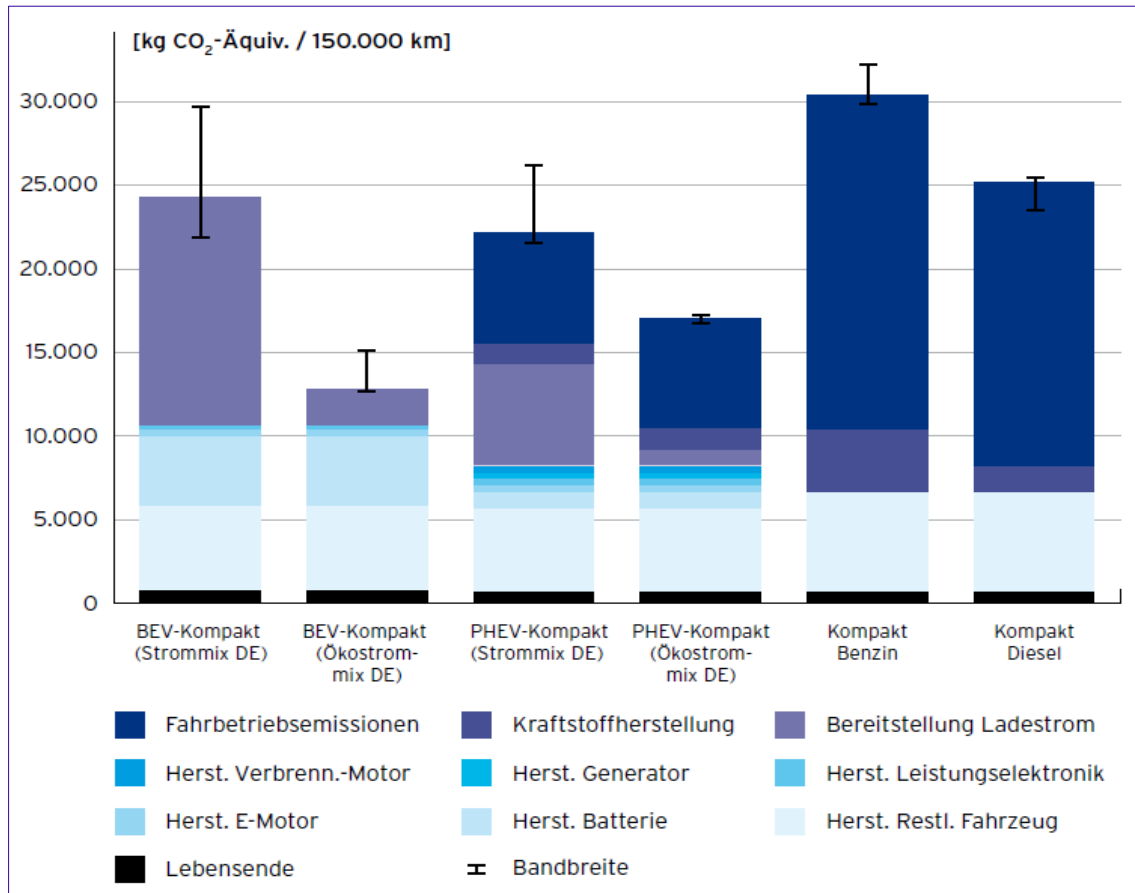
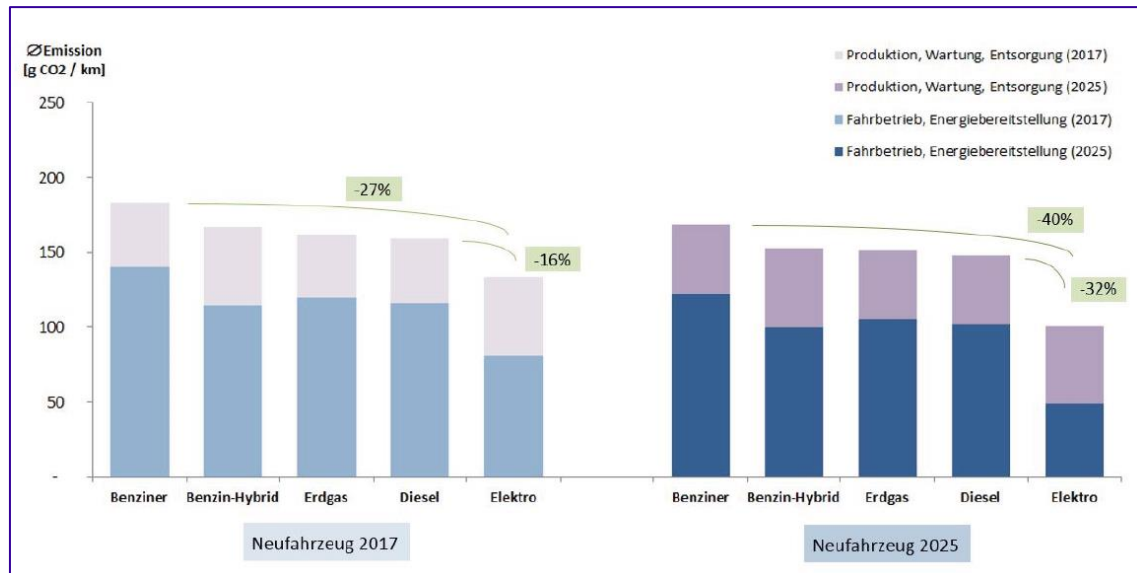


Abbildung 13: Vergleich der Treibhauspotenziale elektrischer und konventioneller Referenzfahrzeuge (Kompaktwagensegment). (BMVI 2016).

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 CO<sub>2</sub>-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: CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Bilanz haben als vergleichbare Benzin- oder Dieselfahrzeuge erreichen können. Einheitlich zeigen die Studien auf, dass die Batterieproduktion negativ zu Buche schlägt und dem E-Fahrzeug eine deutlich höhere CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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.

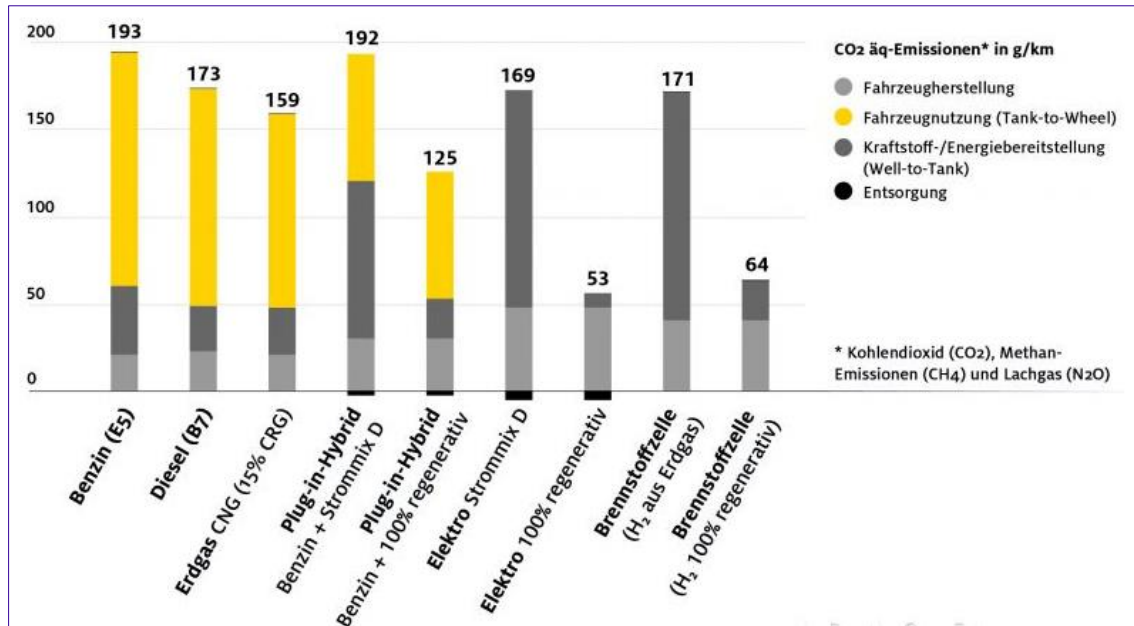


Abbildung 15: CO<sub>2</sub>äq-Emissionen in g/km nach Kraftstoffart. ADAC e.V. (2019A).

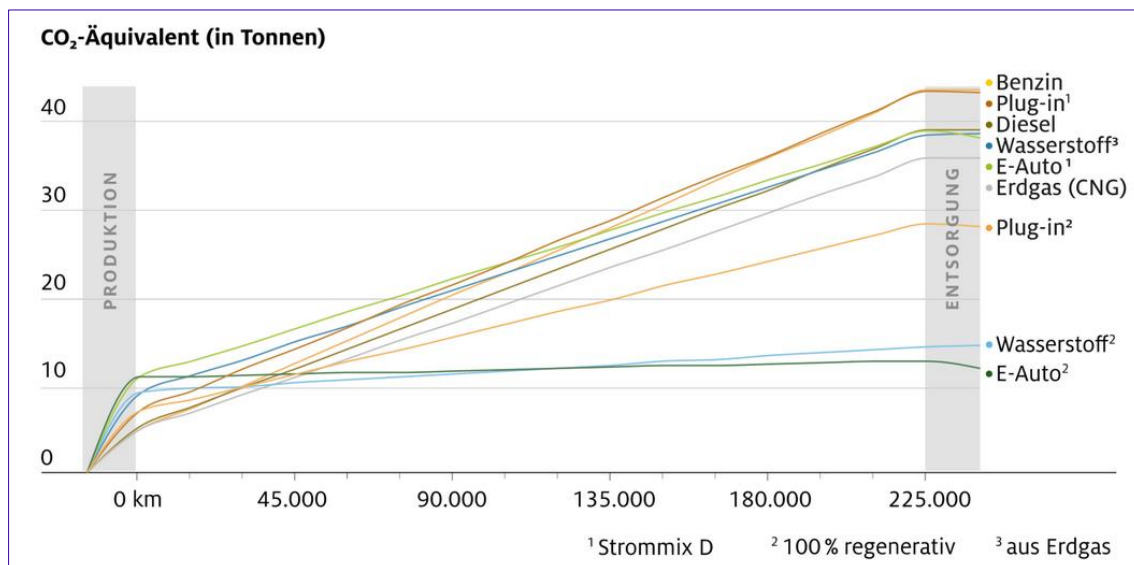


Abbildung 16: CO<sub>2</sub> Äquivalent (in Tonnen). ADAC e.V. (2019A).

### 2.3.6.4 Weitere Aspekte der Ökologie

Jenseits der isolierten Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden in umfassenden Studien auch weitere Umwelteinflüsse untersucht. Bei der Stromherstellung sind hier vor allem NO<sub>x</sub> 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.



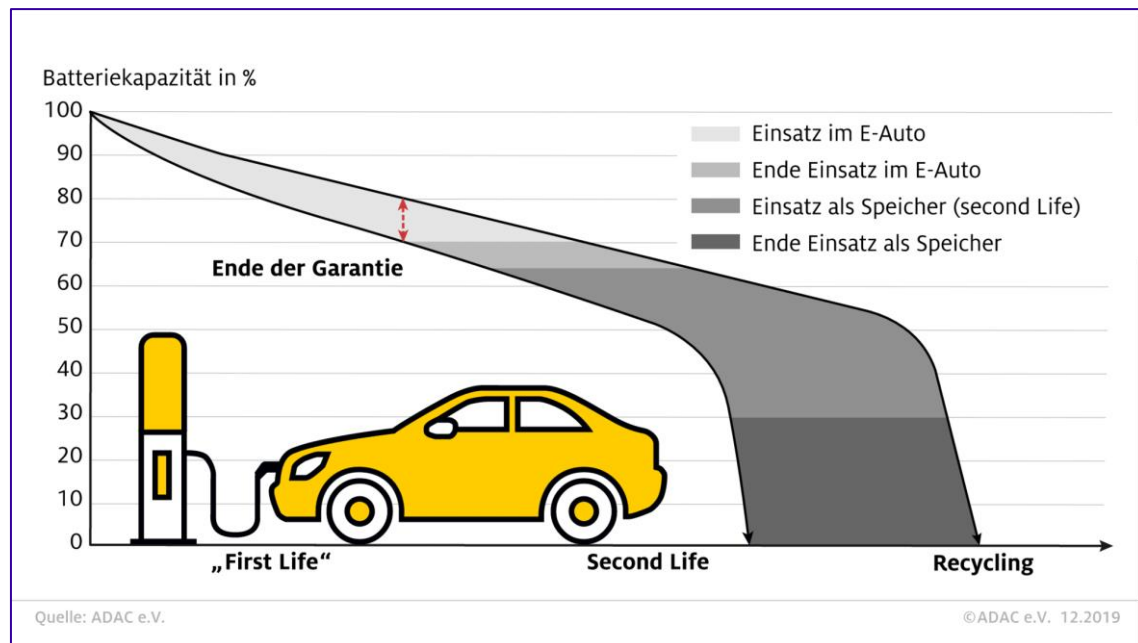


Abbildung 17: Lebenszyklus einer E-Auto Batterie. Quelle: ADAC e.V. (2019B).

### 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> ebenso wie NO<sub>x</sub> und weitere umweltaktive Stoffe. Eine grobe Übersicht über den CO<sub>2</sub>-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 Ladeinfrastruktur:** 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 CO<sub>2</sub>-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 Gemeindegebiet Kirchzarten.

### 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 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 Gemeinde Kirchzarten liegt im Südwesten von Baden-Württemberg, ca. 10 km östlich vom Stadtzentrum Freiburg im Breisgau entfernt. Die am Rande des Schwarzwaldes gelegene Gemeinde befindet sich im verkehrsinfrastrukturellen Einzugsgebiet von Freiburg und ist über die Bundesstraße 31 (B31) mit der Stadt „verbunden“. Die B31 bildet das Tor zum Schwarzwald und ist durch ein überdurchschnittlich hohes Verkehrsaufkommen gekennzeichnet. Die Straße schneidet die Gemarkung der Gemeinde im nördlichen Bereich der Ortsmitte und dem Ortsteil Zarten. Darüber hinaus finden starke Pendelbewegungen über die L126 nach Oberried/ Todtnau im Süden sowie über die Stegener-Straße nach Stegen/ St. Peter, die Ibentalstraße nach Burg am Wald sowie die Haupt-/ Talstraße nach St. Märgen im Nordosten statt.

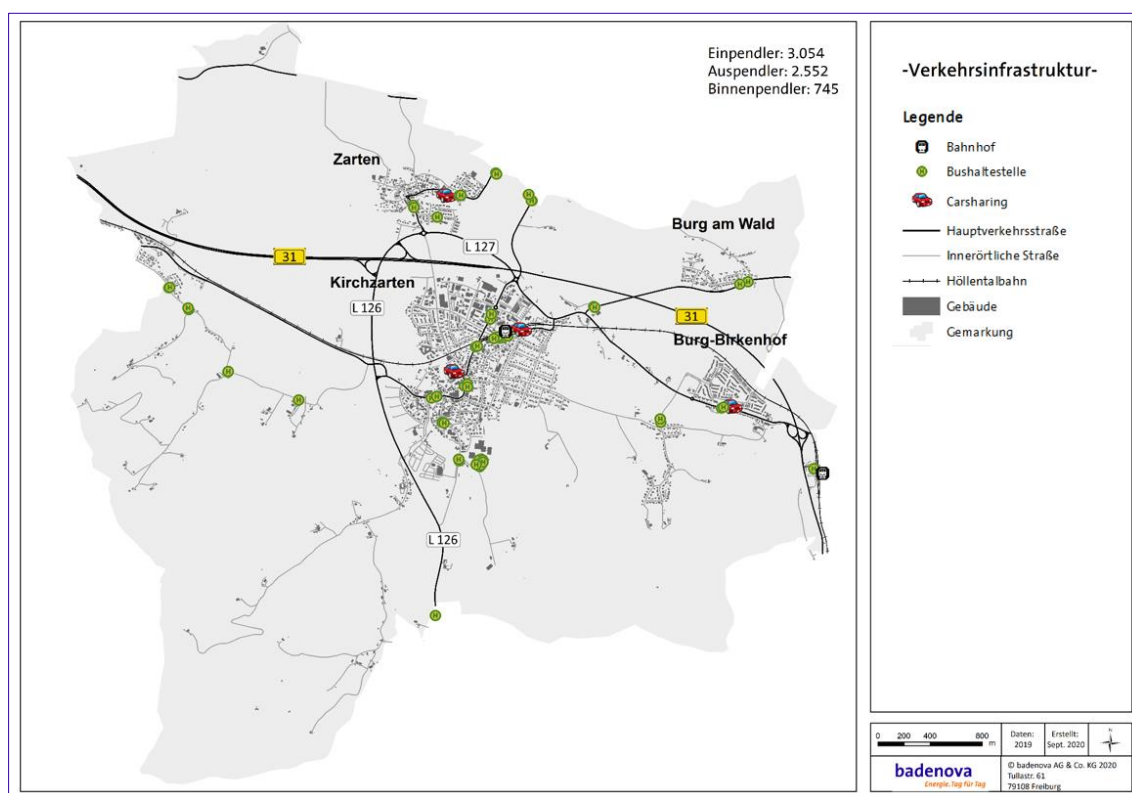
Neben der stark frequentierten B31 und L126 besteht darüber hinaus eine Bahnanbindung. Neben dem Bahnhof Kirchzarten kann auch ein Zustieg über den Bahnhof Himmelreich erfolgen. Der Hauptbahnhof Freiburg ist in etwa 11 Minuten zu erreichen. In Richtung Osten kann bis zur Endhaltestelle Seebriegg am Schluchsee im Schwarzwald gefahren werden. Für Touristen bietet die Bahnanbindung ideale Voraussetzungen für Fahrten in den Schwarzwald, ebenso für Berufspendler von und nach Freiburg sowie aus und in den Schwarzwald hinein.

Die besondere Bedeutung der Gemeinde im Wirkungsgeflecht der B31, der L126, den starken Pendelbewegungen 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 Gemeinde aus unterschiedlichen Gesichtspunkten interessant. Aufgrund der kurzen Pendeldistanzen zur 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 Kirchzarten sowohl

ein Tourismus- und Erholungsort (mit einigen Gaststätten und Hotelbetrieben) als auch ein Gewerbestandort.

Mit einer Gesamtfläche von etwa 2.114 ha und einer Einwohnerzahl von ca. 9.800 Personen lässt sich die Bevölkerungsdichte mit etwa 463 Einwohner pro Quadratkilometer angeben. Die Region um Freiburg ist wirtschaftlich eine der stärksten in BW. 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 ALKIS Daten der Gemeinde Kirchzarten 2019.**

### Car-Sharing

Die Gemeinde Kirchzarten bietet ihren Bürger\_innen in Kooperation mit der Stadtmobil Südbaden AG (SMS) und der Grünen Flotte derzeit vier Standorte für Car-Sharing mit fünf Fahrzeugen an. Die Standorte sind (vgl. auch Abbildung 18):

- SMS in Burg-Birkenhof, Burger Platz, Opel Corsa
- SMS in Kirchzarten, Bahnhofstraße/ P+R Parkplatz am Bahnhof, Dacia Logan
- Grüne Flotte in Kirchzarten, Parkplatz Innerort 11, Ford Ka+ und Ford Ecosport
- Grüne Flotte in Zarten, Sägeplatz/ Im Grün, Ford Tourneo

## ÖPNV und Bahnanschluss

Die Gemeinde Kirchzarten ist durch verschiedene Linien und Verkehrsunternehmen in den Öffentlichen Personennahverkehr eingebunden. Neben dem ortsansässigen Busunternehmen Werner Hummel Omnibusverkehr GmbH ist die Südbadenbus (SBG) in Kirchzarten unterwegs. Darüber hinaus gibt es einen Sonderverkehr, den Dreisam-Stromer, welcher auf vier Linien den Regelbetrieb ergänzt und erweitert. Ebenfalls ist die Gemeinde durch den Bahnhof Kirchzarten und den Bahnhof Himmelreich an das Bahnnetz angeschlossen und im Regio-Verkehrsverbund Freiburg (RVF) eingebunden.

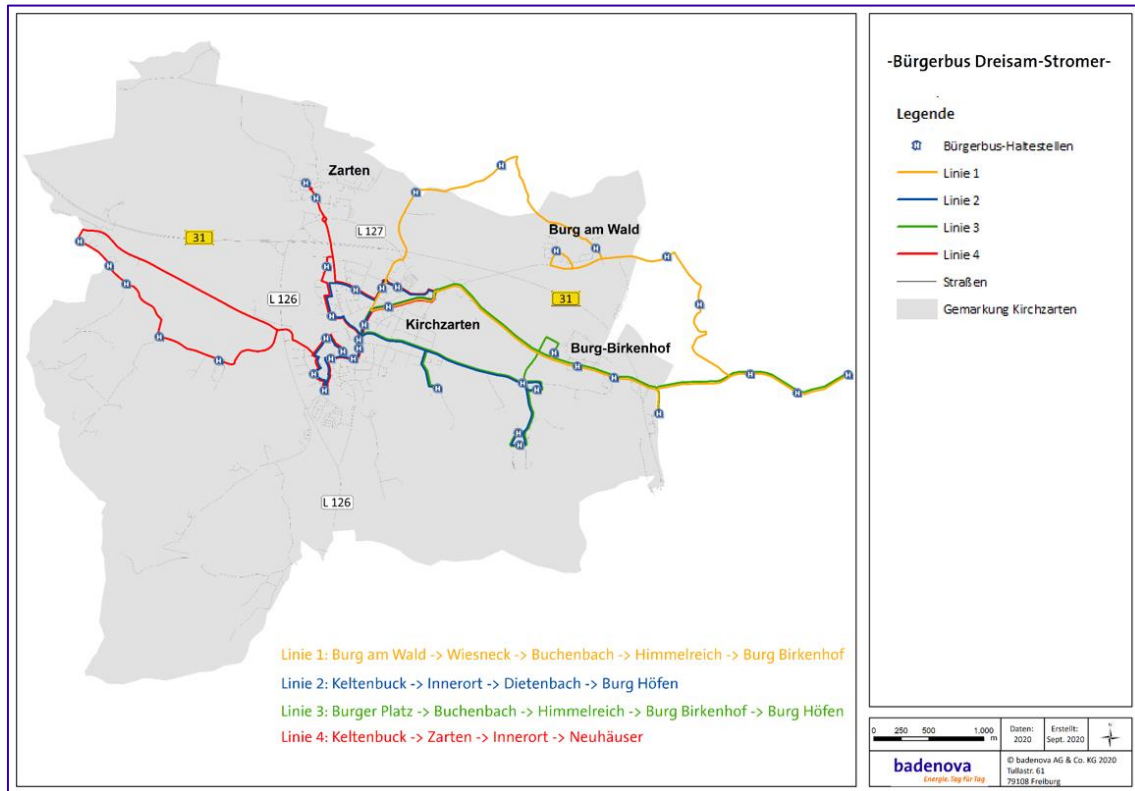


Abbildung 19: Buslinien. Quelle: verändert nach DREISAM-STROMER 2020.

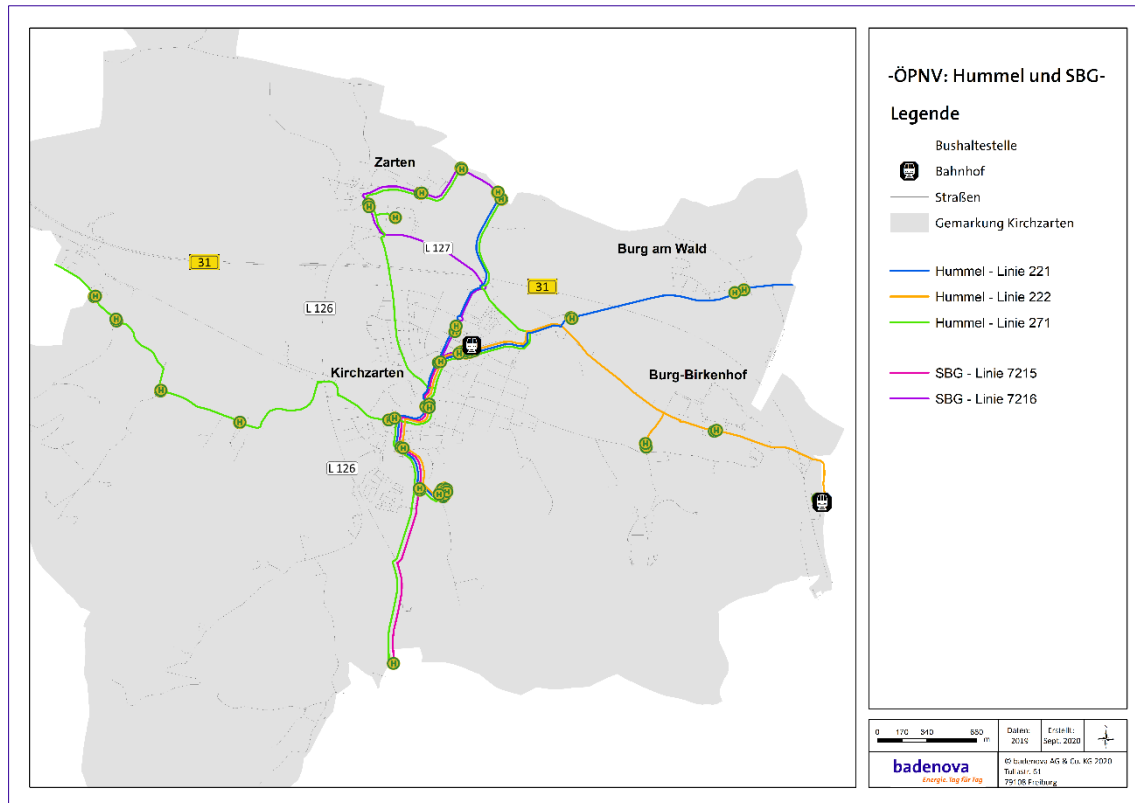


Abbildung 20: Buslinien. Quelle: verändert nach OPENSTREETMAP 2018.

### Fahrradverkehr/ -tourismus

Aufgrund der landschaftlichen Vielfalt des Schwarzwaldes ist die Region für den Fahrradtourismus sehr interessant. Die Radinfrastruktur für den Alltagsverkehr ist noch ausbaufähig. Der Lückenschluss beim Radverkehr ist von äußerster Wichtigkeit, um den Umstieg vom PKW auf das Fahrrad attraktiver zu gestalten. Die Gemeinde kann verschiedene Maßnahmen ergreifen den E-Radverkehr zu fördern (vgl. 10.3). Jedoch muss berücksichtigt werden, dass in Deutschland in 2019 ca. 1,4 Mio. E-Bikes verkauft wurden, sodass hier der Marktdurchbruch bereits geschafft ist. Anreizförderungen seitens der Gemeinde sind nicht mehr notwendig, vielmehr sollte die Gemeinde 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 fortsetzen.

Überdies ist das E-Fahrrad ein massentaugliches Verkehrsmittel mit unterschiedlichen Einsatzzwecken geworden (Lastenrad, 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.

In Kirchzarten besteht über Intersport Eckmann in der Stegener Straße die Möglichkeit u.a. E-Bikes auszuleihen. Grundsätzlich können ebenfalls über Wunderle GmbH & Co. KG Fahrräder ausgeliehen werden (im Sommer 2020 findet jedoch kein Verleih statt).



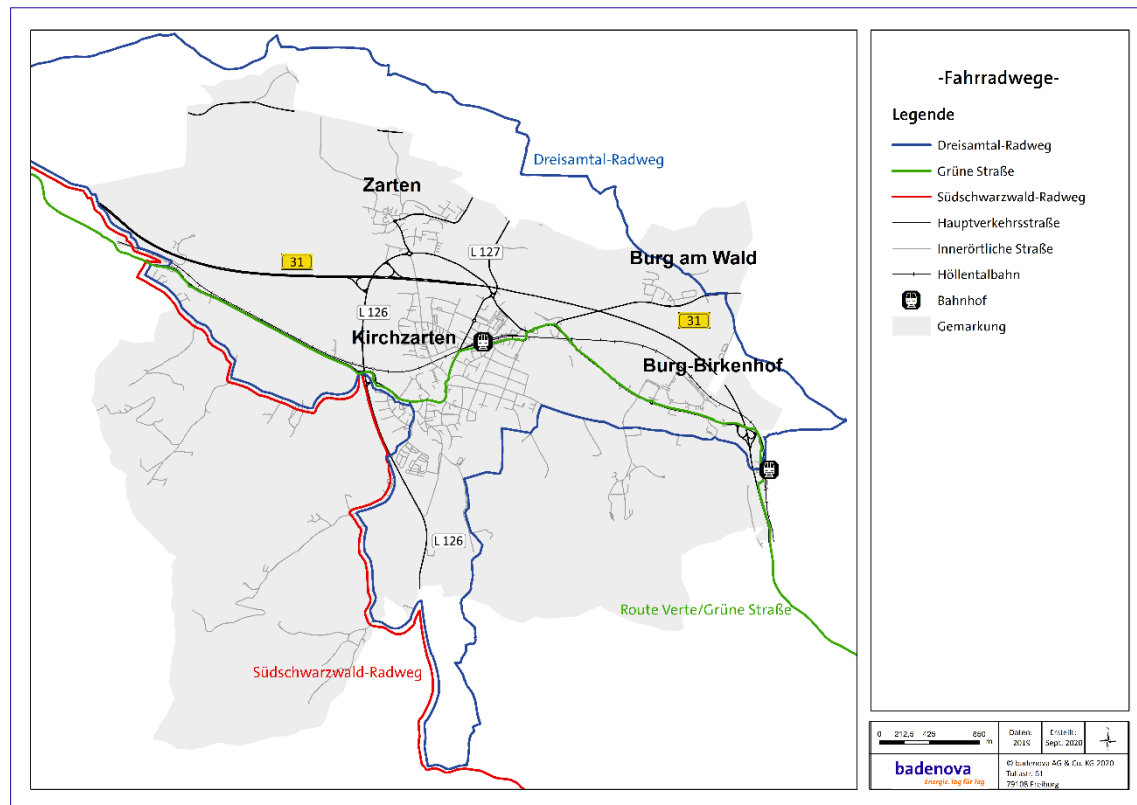


Abbildung 21: Radverkehrswege in Kirchzarten.

### 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 CO<sub>2</sub>-Bilanz von Kommunen bei. Dem Verkehr kommt in erheblichem Maße eine bedeutende Rolle bei kommunalen Klimaschutzbemühungen zu. Die Gemeinde Kirchzarten hat die im Klimaschutzkonzept 2012 erstellte Energie und CO<sub>2</sub>-Bilanz (Bilanzjahr 2010) im Jahr 2017 (Bilanzjahr 2014) aktualisieren lassen. So nahm der Sektor Verkehr an den Gesamt CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2014 einen Anteil von ca. 39 % ein und ist im Vergleich zum Bilanzjahr 2010 um ca. 4 % angestiegen. Die Verkehrsemissionen sind im Gesamten jedoch nur geringfügig angestiegen. Die Differenz lässt sich durch die insgesamt gesunkenen THG-Emissionen im Jahr 2014 gegenüber 2010 erklären, vorwiegend im Bereich der Privathaushalte.

Die Entwicklung der KFZ-Zulassungen in Kirchzarten spiegelt den nationalen Trend steigender Zulassungszahlen wieder. Denn die KFZ-Zulassung in Kirchzarten erhöhte sich seit 2010 um jährlich durchschnittlich 100 Fahrzeuge (darunter 71 PKW). Hierbei sind die neuzugelassene PKWs maßgebend. Der Gesamtbestand lag in 2019 bei 6.787 KFZ. 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 22 zeigt die Zahl der KFZ-Zulassungen in Kirchzarten im Jahr 2019.

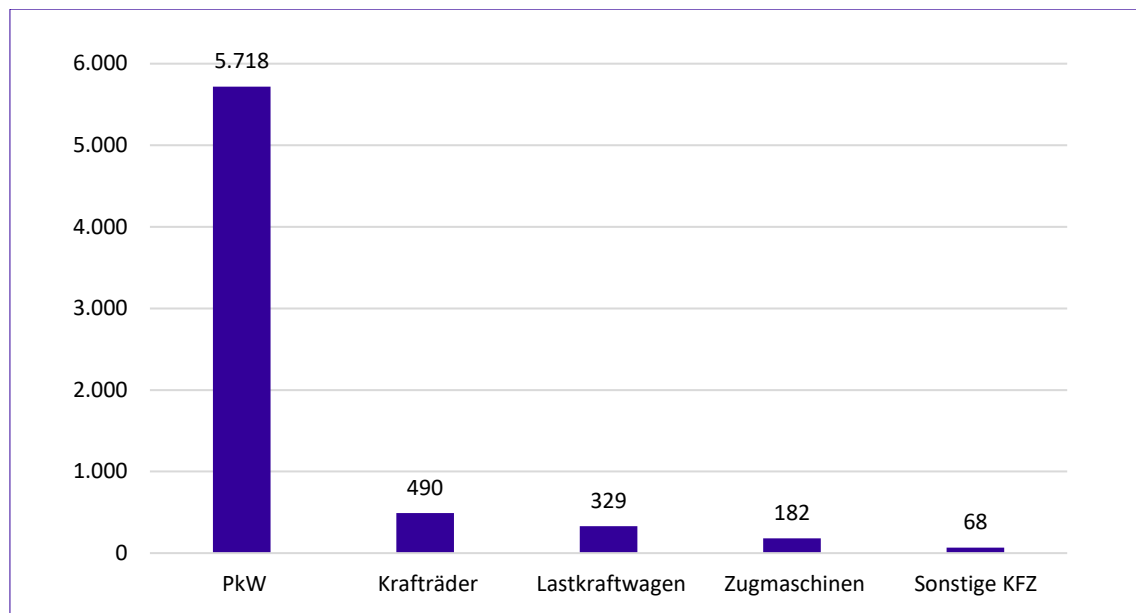


Abbildung 22: KFZ-Zulassungen 2019 (STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2020).

Die Verkehrsmittelwahl spiegelt u.a. das vorhandene Verkehrsangebot und die Notwendigkeit einer Verkehrsverlagerung sowie den aktuellen Bedarf an Ladeinfrastruktur wieder. Auf Grund der 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.

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 Kirchzarten, was sich auf die Pendlerströme und den Anteil an KFZ pro Einwohner positiv auswirkt. Dies wird noch zusätzlich durch das hohe Verkehrsaufkommens und der mangelnden Parkplatzmöglichkeiten in Freiburg begünstigt.

Die Gemeinde Kirchzarten ist stets bemüht den Individualverkehr zu reduzieren. So bspw. durch die Ausweisung und Etablierung von großen Pendlerparkplätzen an den Bahnhöfen (welche voll ausgelastet sind und perspektivisch erweitert werden sollen), innerörtlichen und ergänzenden Buslinien (Dreisam-Stromer) und der Etablierung von Car-Sharing-Angeboten.

### Pendlerbewegungen

Nachfolgend ist das Verhältnis der Ein- und Auspendler dargestellt. Generell liegt der Anteil der Auspendler in den ländlich geprägten Gemeinden höher als im städtischen Bereich. Insbesondere da, wo sich größere Städte, Gewerbe- und Industriegebiete oder Ballungsräume in naher Umgebung befinden. Da die 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 hierfür prädestiniert anbietet.

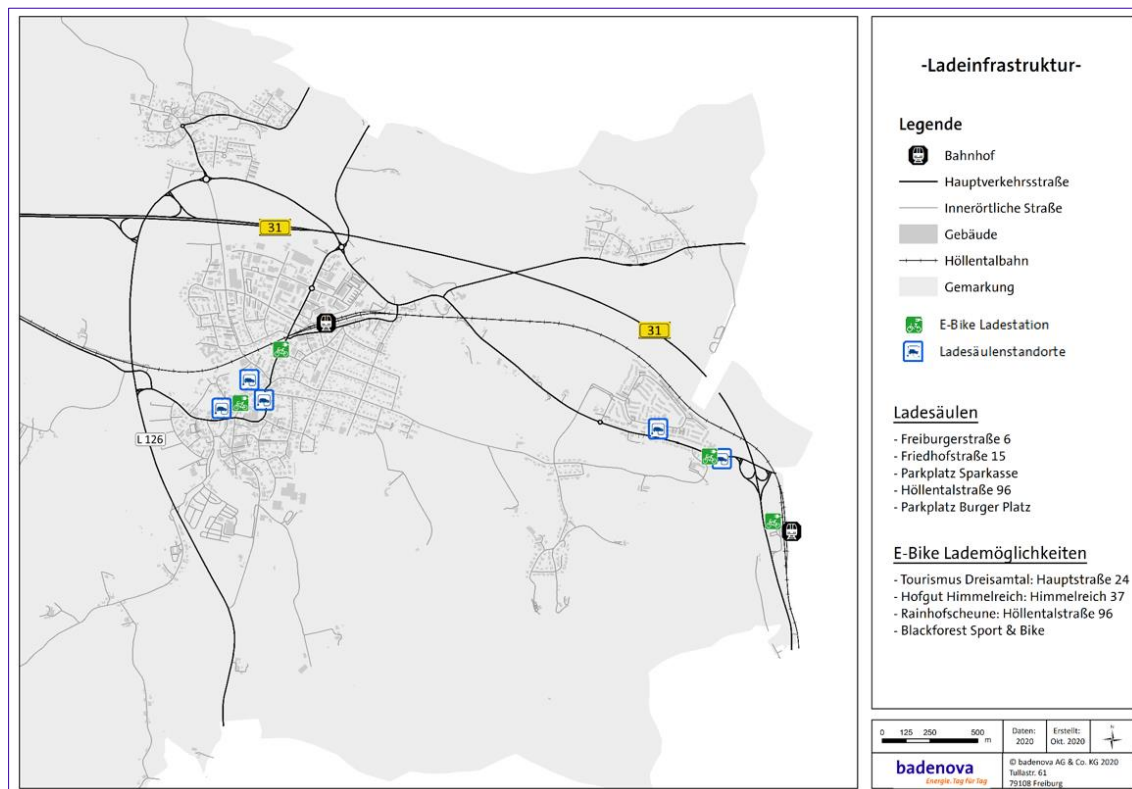
**Tabelle 7: Pendlersaldo. Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN WÜRTTEMBERG 2017.**

Gemeinde	Einpendler	Auspender	Erwerbstätige am Wohnort	Pendlersaldo je 1.000 Erwerbstätige am Wohnort
Kirchzarten	3.261	3.362	4.895	-20,6

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

### 3.3 Bestand an öffentlichen E-Ladesäulen in Kirchzarten

Im November 2020 gab es in Kirchzarten fünf Möglichkeiten, mit 11 Ladepunkten, an öfftl. Ladesäulen Strom zu tanken. Im Oktober 2020 kamen zwei Ladepunkte durch den Bau der Ladesäule in Burg Birkenhof am Burger Platz hinzu. Der aktuelle Bestand und teilweise auch die Belegung der Ladesäulen 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.


**Abbildung 23: Registrierte öffentliche Ladesäulenstandorte in Kirchzarten.**

- Innerort, Parkplatz (Kirchzarten): Ladesäule mit 2 x 22 kW Typ 2, Verbund ladenetz. Betreiber EWK. Das Laden ist für EWK-Stromkunden kostenlos.

- Parkplatz Sparkasse, Hauptstraße 5 (Kirchzarten): Ladesäule mit 2 x 22 kW Typ 2. Das Parken ist für Kunden der Sparkasse während der Geschäftszeiten kostenlos, außerhalb für alle. Mo, Di, Do, Fr 9 bis 17 Uhr, Mi 9 bis 12 Uhr. Ein Ladepunkt ist ggf. durch den BMW i3 der Sparkasse belegt
- Freiburger Straße, Parkplatz (Kirchzarten): Ladesäule mit 2 x 22 kW Typ 2. Ein Ladepunkt steht zur freien Verfügung. Der andere Ladepunkt ist für die Firma Sutter reserviert. Auf der Ladesäule befindet sich eine RFID Karte zur kostenlosen Freischaltung.
- Höllentalstraße 96, Rainhofscheune (Burg-Birkenhof). Ladesäule mit 1 x 22 kW Typ 2, 1 x 50 kW CHAdeMO, 1 x 50 kW CCS. Betreiber EnBW.
- Burger Platz (Burg-Birkenhof): Aufbau einer Ladesäule mit 2 x 22 kW Typ 2. Betreiber EWK. Verbund ladenetz. Perspektivisch soll ein Ladepunkt für E-Car-Sharing freigegeben werden, sodass nur noch ein Ladepunkt öfftl. zugänglich sein wird. Die Ladesäule wurde im Rahmen des E-Mobilitätskonzeptes ausgewiesen und wird durch die EWK umgesetzt (vgl. 5.3.2 und 10.1).

Somit sind insgesamt 11 Ladepunkte an fünf unterschiedlichen Standorten öffentlich zugänglich. Eine beispielhafte Auswertung der EWK zur Auslastung der öffentlichen Ladesäule am Parkplatz Innerort hat ergeben, dass im Durchschnitt pro Ladevorgang ca. 17,6 kWh geladen werden. In Zeitraum von Oktober 2019 bis Oktober 2020 wurden so insgesamt ca. 750 Ladevorgänge, mit ca. 13.200 geladenen Kilowattstunden verzeichnet. D.h. das pro Ladepunkt und Tag ca. ein Ladevorgang verzeichnet wird.

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

## 4. Akteursbeteiligung und Maßnahmenentwicklung

Die gesamte Konzepterarbeitung erfolgte in einem offenen und partizipativen Entwicklungsprozess mit verschiedensten lokalen Akteuren. Dazu wurden vordergründig verantwortliche und zuständige Personen der Gemeinde und der EWK, aber auch Gewerbetreibende und Interessenvertreter Bürgerbusverein, Car-Sharing-Betreiber etc.) in den Partizipationsprozess miteingebunden. Diese umfangreiche Einbindung sorgte dafür, dass breit gefächerte Entwicklungsvorschläge in die Diskussion miteinfließen und sich möglichst viele Vertreter von Gemeinde und EWK 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 größtenteils in die Zeit der „Corona-Krise“ ab März 2020. In Absprache mit dem Auftraggeber wurde daher 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 Gemeinde 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.

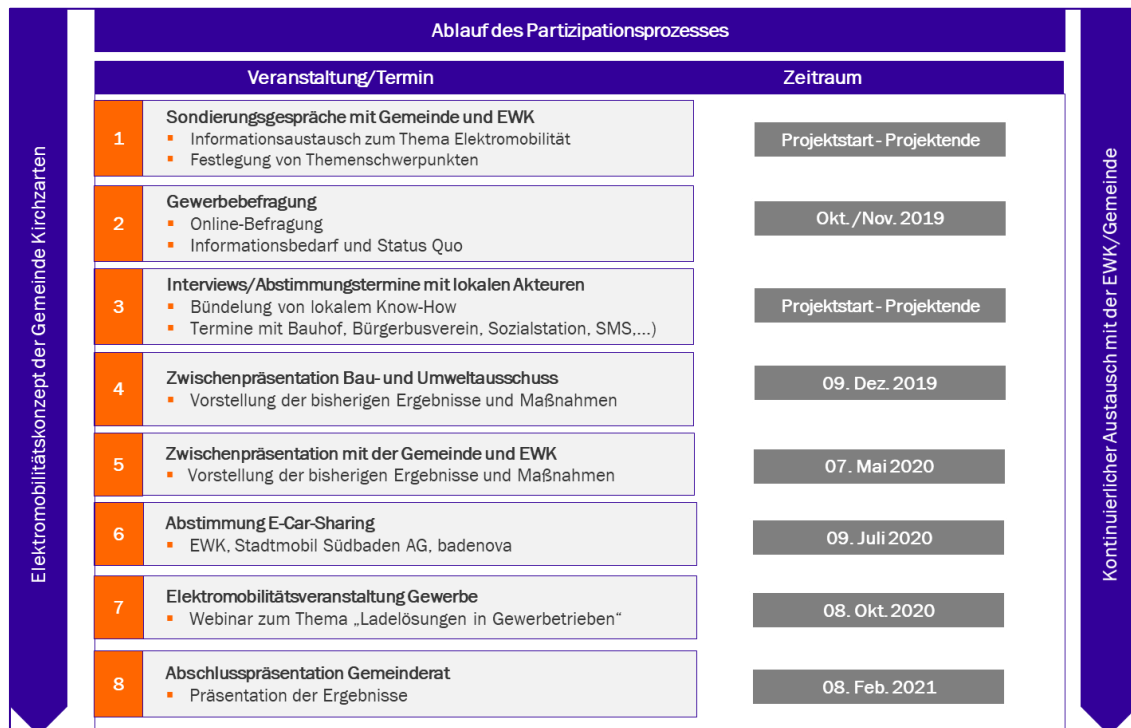
Im gesamten Konzeptablauf war daher von allen Parteien äußerste Flexibilität gefragt und der ursprünglich geplante Projektablauf nur schwer einzuhalten. Im Zeitraum von März – Mai/Juni 2020 war eine persönliche Akteursbeteiligung nahezu vollständig ausgeschlossen. Absprachen wurden soweit möglich per E-Mail, Telefon oder Webkonferenz durchgeführt.

In Abbildung 24 ist der Ablauf der Konzepterstellung grafisch dargestellt. Deutlich wird, dass innerhalb der Projektlaufzeit, von Okt. 2019 bis Dezember 2020, ein regelmäßiger Austausch zwischen dem Auftragnehmer, der Gemeinde und der EWK erfolgte. Stetig stattfindende interne Abstimmungen und Termine mit der EWK (überwiegend mit der Geschäftsführung und technischen Angestellten) 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 24: 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 Bürgerbusverein, Mobilitätsdienstleister, die EWK 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 Kirchzarten gefördert werden kann. Im Nachgang wurden erste Maßnahmenideen entwickelt und deren Umsetzbarkeit überprüft.

**Bau- und Umweltausschuss**

Am 9. Dezember 2019 fand eine Zwischenstandspräsentation im Bau- und Umweltausschuss der Gemeinde statt. Die Gemeindevertreter\_innen konnten Fragen zum Projektstand stellen und weitere inhaltliche Wünsche äußern.

**Zwischenstandpräsentation mit Gemeinde und EWK**

Danach erfolgte, eng verknüpft mit der Potenzialanalyse und den Maßnahmenideen eine Themenclusterung statt, welche schlussendlich zu einem umsetzungsorientierten Maßnahmenkatalog führte. Im Rahmen der Zwischenstandpräsentation am 7. Mai 2020 wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen der Gemeinde und der EWK vorgestellt. Die Sitzung diente auch dazu den Kommunalvertretern relevante Inhalte und aktuelle Entwicklungen der E-Mobilität näher zu bringen und Fragen seitens der Gemeinde zu beantworten.

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 8 ist eine Übersicht der ausgearbeiteten 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 wurde und perspektivisch hergestellt werden muss.

**Tabelle 8: E-Mobilitäts-Maßnahmen**

Nr.	Maßnahmen
1	Öffentliche Ladeinfrastruktur
2	Aufbau E-Car-Sharing
3	Umrüstung des Dreisam-Stromers auf E-Antrieb
4	Fuhrparkumrüstung Gemeinde und EWK
5	E-Mobilitätskonzept Schulen
6	Unterstützungsmöglichkeiten zur Förderung des E-Fahrradverkehrs
7	Umfrage, Informations- und Beratungsveranstaltung für Gewerbebetriebe
8	Ladelösungen im Gewerbegebiet
9	Information für Hotels/ Pensionen, Gaststätten
10	Beratungsangebot für Pflegedienste
11	Öffentlichkeitskonzept/ Informationsangebote für Bürger_innen
12	Finanzielle Förderung von Wallboxen für Privat
13	Ladelösungen für Privat (Straßenbeleuchtung/Burg Birkenhof)
14	E-Mobilität im Neubau

### Gewerbeveranstaltung

Am 08.10.2020 fand eine Gewerbeveranstaltung in Form eines Webinars mit dem Thema „Ladelösungen für Gewerbebetriebe statt“. Hierzu waren sämtliche Gewerbebetriebe von Kirchzarten eingeladen. Ziel war es die Unternehmen umfassend über Möglichkeiten und Potenziale im Bereich E-Mobilität zu informieren, diesen einen ersten Einstieg in das Thema zu ermöglichen und Ansprechpartner für weitere Beratungen zu definieren.

### Abschlusspräsentation im Bau- und Umweltausschuss sowie Gemeinderat

Am 07.12.2020 fand im Bau- und Umweltausschuss und am 17.12.2020 im Gemeinderat die Abschlussveranstaltung des E-Mobilitätskonzeptes statt. Ziel war es, die Ergebnisse des Konzepts vorzustellen und die Gemeindevertreter umfassend zu aktuellen Entwicklungen im Bereich E-Mobilität zu informieren.

Folgende Agenda-Punkte standen auf der Tagesordnung:

1. Hintergrund: E-Mobilität als Teil der Mobilitätswende und aktuelle Entwicklungen
2. Ziele des E-Mobilitätskonzepts für Kirchzarten
3. Ergebnisse und Vorstellung ausgewählter Maßnahmen

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 Ladeinfrastruktur im Untersuchungsgebiet 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 Kommune sein sollte, um das Thema E-Mobilität in die Breite zu tragen. Neben dem Ausbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur 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 Kommune umgesetzt werden kann. Die Maßnahmen sind im Kapitel „Handlungskonzept mit konkreten Maßnahmenvorschlägen“ zusammengefasst und werden in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

## 5. Öffentliche Ladeinfrastruktur

Eine gut ausgebaute öffentliche LIS gilt als Schlüssel zum Gelingen der E-Mobilität in Deutschland. Wie die Bestands- und Infrastrukturanalyse gezeigt hat, reicht die derzeitige öffentliche LIS in Kirchzarten aus, um den aktuellen Bedarf zu bedienen. Im Hinblick auf den Markthochlauf, die steigenden Zulassungszahlen sowie der prognostizierten E-Fahrzeugentwicklung (vgl. 5.1) sollte diese jedoch kontinuierlich ausgebaut werden. Zum einen ist es 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 Bereich. Um den Bedarf und die Verteilung abschätzen zu können, gilt es, vorerst die E-Fahrzeugentwicklung zu prognostizieren und die Ladebedürfnisse der Gemeinde Kirchzarten zu bestimmen.

### 5.1 Abschätzung der E-Fahrzeugentwicklung

In Anlehnung an die ausgerufenen E-Fahrzeugziele der Bundesregierung kann schätzungsweise berechnet werden, wie viele E-Fahrzeuge in Kirchzarten 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 enormen Dynamik der Entwicklung der E-Mobilität ist es nur sehr schwer möglich konkrete Zahlen zu prognostizieren. Experten gehen von einer exponentiellen Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen aus. Die Entwicklung wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst, bspw.: Typenverfügbarkeit, technische Entwicklung, Förderkulisse, Rechtlicher Rahmen (insbesondere WEG-Recht/Mietrecht), Europäische und nationale Emissionsgrenzwerte etc. Um zwei Näherungswerte zu erhalten wurden zum einen die Ziele der Bundesregierung auf Kirchzarten umgelegt und zum anderen eine exponentielle Entwicklung der E-Fahrzeuge in Kirchzarten angenommen.

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

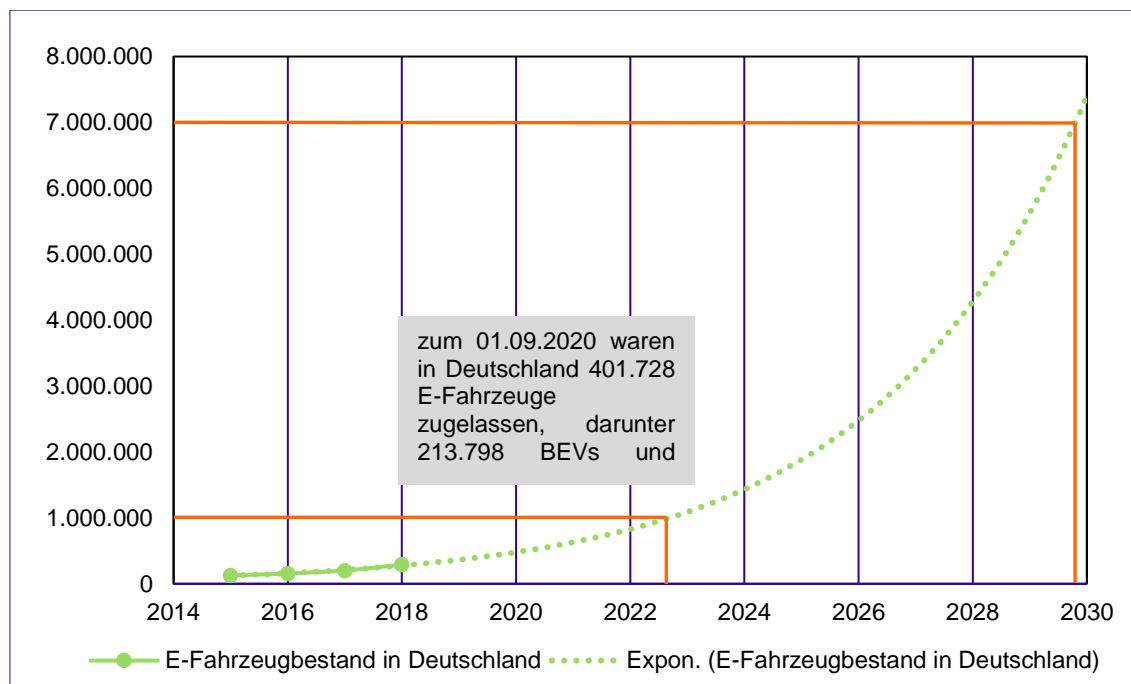
#### **Prognose 1**

- Jährliche Steigerung des PKW-Bestandes in Kirchzarten um durchschnittlich 71 Fahrzeuge (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 71 Fahrzeuge (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020. Durchschnittliche Entwicklung der PKW-Zulassung seit 2010 Kirchzarten).
- Exponentielle Entwicklung des E-Fahrzeugbestands in Kirchzarten 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).**

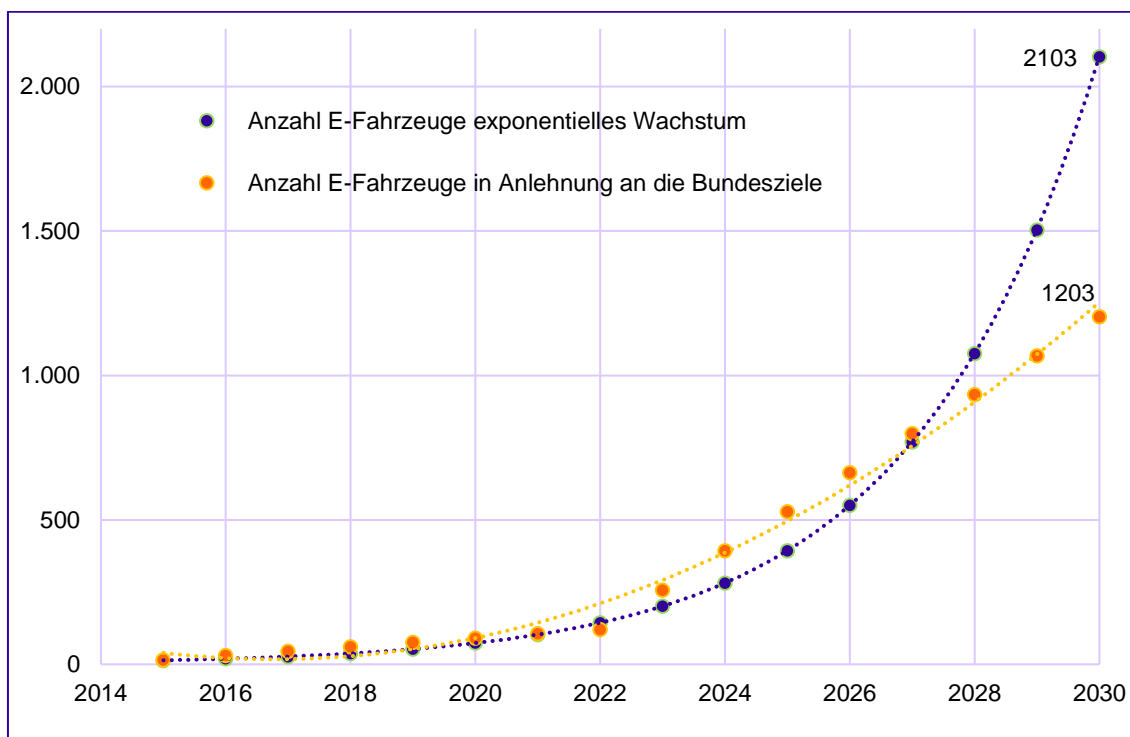
Die positiven Einflussfaktoren auf die E-Fahrzeugentwicklung in Deutschland sind vielfältig. In den nächsten Jahren ist mit einem sprunghaften Anstieg der E-Fahrzeugzahlen zu rechnen. Der Markt der Antriebstechnologien befindet sich in einem massiven Umbruch. Die immense Produktoffensive der Automobilhersteller, 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 flach, steigt jedoch aufgrund der o.g. Gründe ab dem Jahr 2022 stark an. Vor allem verbesserte politisch-rechtliche Rahmenbedingungen, wie die Änderung des Wohneigentumsmodernisierungs-Gesetzes, des Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetzes, der Ladesäulenverordnung oder Förderungen für private LIS und Gewerbebetriebe in Q4 2020/ 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, sich diese jedoch ab Juni 2020 wieder erholt haben und auf Rekordniveau liegen. Für Kirchzarten könnte sich bis zum Jahr 2030 folgende Entwicklung ergeben.

**Tabelle 9: Entwicklung der E-Fahrzeugzahlen. Eigene Berechnung. Grundlage KBA 2020A.**

Jahr	Prognose 1: Anzahl E-Fahrzeuge	Prognose 2 Anzahl E-Fahrzeuge
2022	<b>121</b>	<b>144</b>
2025	<b>528</b>	<b>394</b>
2030	<b>1.203</b>	<b>2.103</b>



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

Die exponentielle Entwicklung entspräche mit 2.103 E-Fahrzeugen einem Anteil von etwa 32 % und mit 1.203 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 von 20 - 30 % bis zum Jahr 2030 bewegen wird (zumindest in Neubaugebieten, aufgrund der optimalen Erschließungsmöglichkeiten).

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 Fahrzeuge perspektivisch vermehrt laden werden.

Es ist davon auszugehen, dass in ländlich strukturierten Regionen ca. 85 (- 90 %) der zukünftigen Ladevorgänge im privaten (zu Hause) und halböffentlichen (Arbeitgeber etc.) und nur 15 % im öffentlichen Bereich stattfinden werden. Lange Standzeiten zu Hause (vorwiegend über Nacht) sowie beim Arbeitgeber von  $\geq 6 - 10$  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.

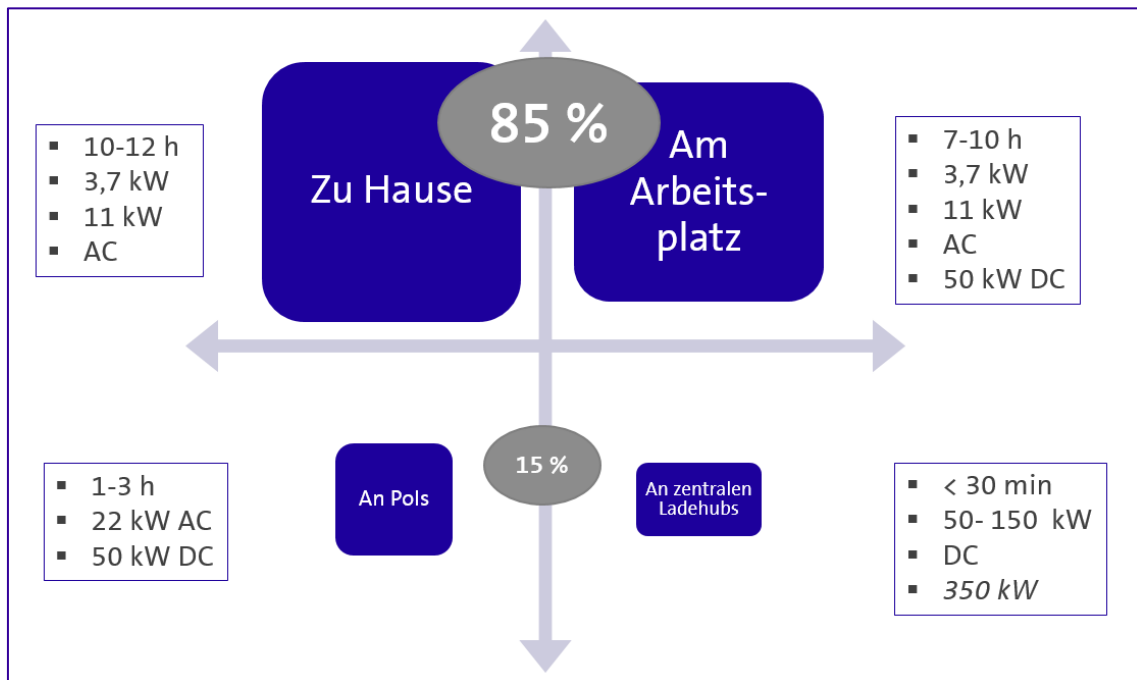


Abbildung 27: Örtliche und prozentuale Verteilung der Ladevorgänge. EIGENE DARSTELLUNG.

## 5.2 Ladebedürfnisse in Kirchzarten

Die Gemeinde Kirchzarten 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).

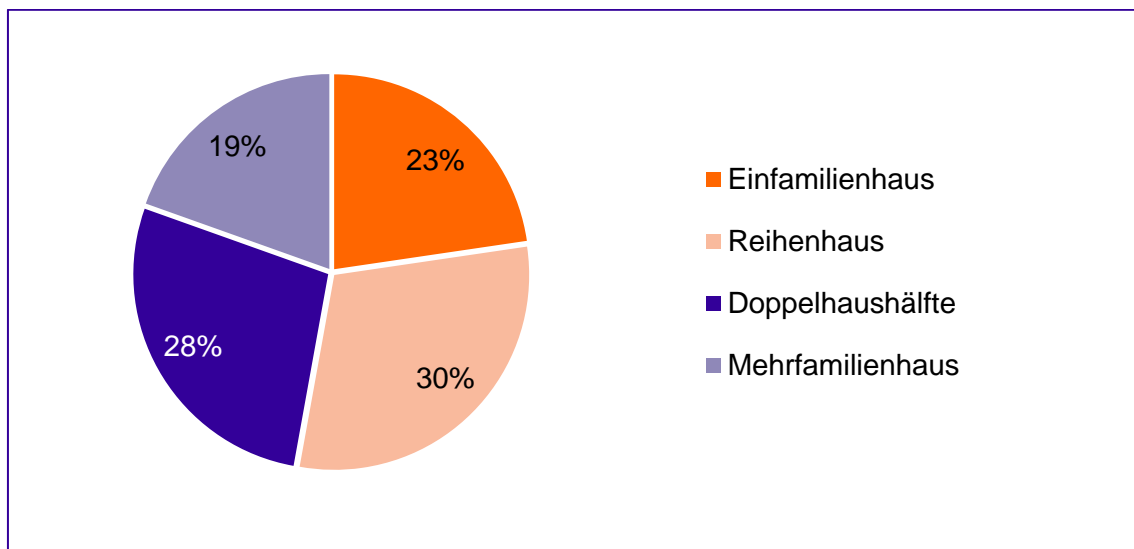


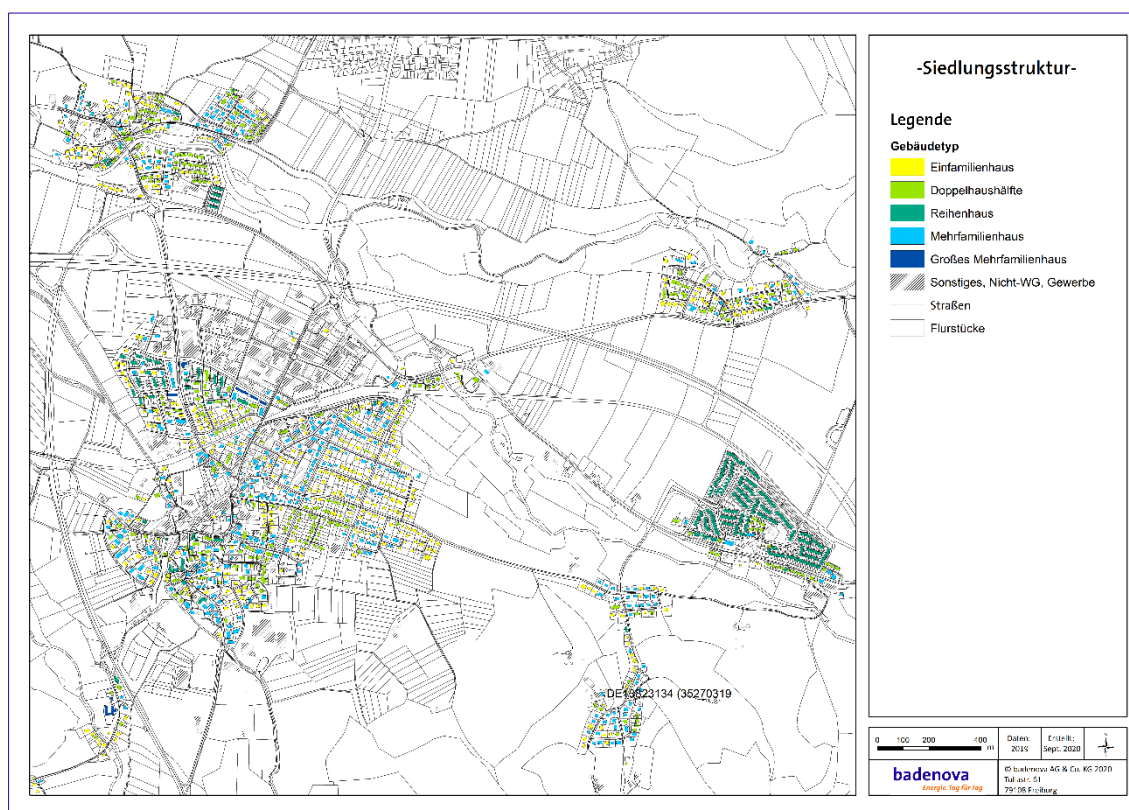
Abbildung 28: Gebäudestruktur. Eigene Darstellung. Quelle: Energiepotenzialstudie 2013.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl von E-Fahrzeugen in Bereichen mit hoher Einfamilienhaus-/Reihenhaus-/Doppelhaus-, Stellplatz-/Garagen- und Tiefgaragendichte



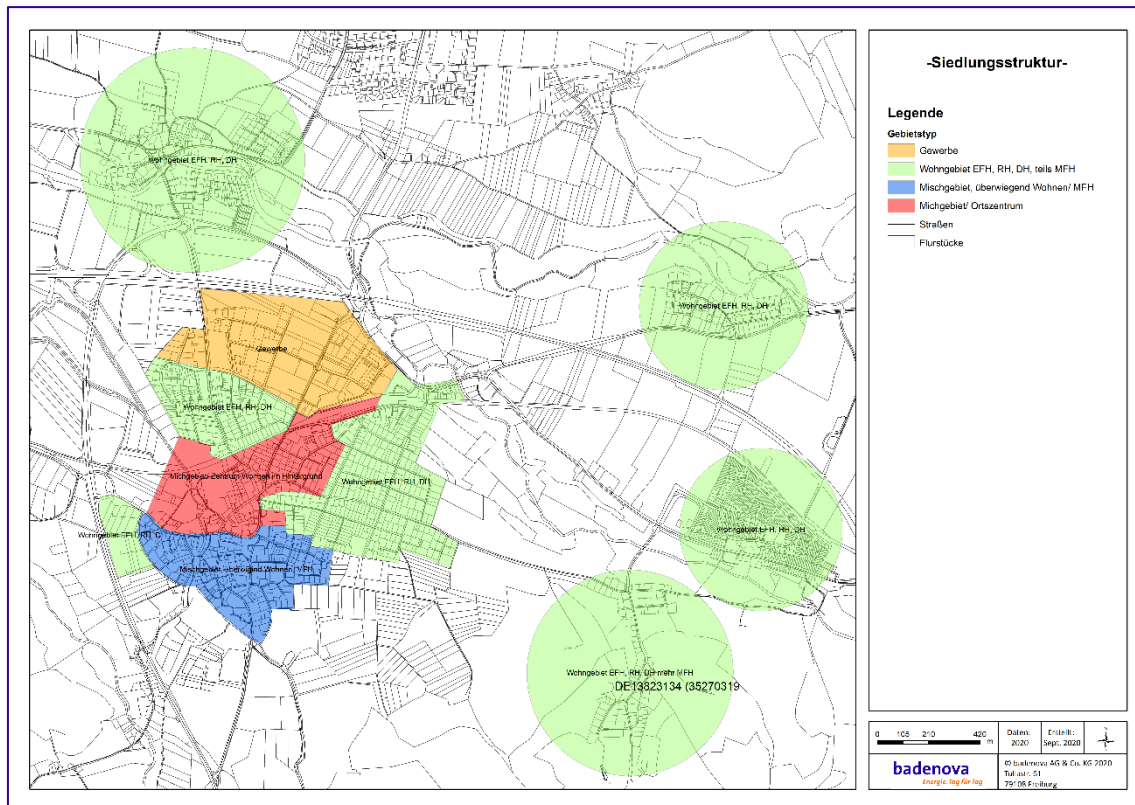
stärker ansteigen wird als in Bereichen mit geringerer Dichte. Dies könnte einen ersten Hinweis über die zukünftige räumliche Verteilung der Ladeinfrastruktur im privaten Bereich geben. In erster Linie werden hier nur Bürger\_innen mit eigenem oder fest zugewiesenem Stell-, Garagen- oder Tiefgaragenplatz 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 (vgl. 2.3.2.6).

Insgesamt verzeichnet die Gemeinde einen Bestand von ca. 1.828 Wohngebäuden (Erhebung Energiepotenzialstudie 2013). Aufgrund des Bevölkerungswachstums und mehrerer Neubauprojekte dürfte die Anzahl in der Zwischenzeit angestiegen sein, beeinflusst die nachfolgenden Aussagen jedoch nicht. Nachfolgende Abbildung 29 veranschaulicht 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 Kirchzarten.**

Deutlich zu erkennen ist die Abgrenzung der überwiegenden Wohnbebauung in Burg am Wald, Zarten, Burg-Birkenhof sowie im Osten und Westen von Kirchzarten (grün eingefärbte Bereiche). Ebenfalls das im Westen der Gemeinde entstehende Baugebiet „Wohnen am Kurhaus“ hier sind nur wenige Gewerbegebäude oder größere Wohnhäuser vorzufinden. Im Ortskern von Kirchzarten sind vermehrt Mischgebiete bestehend aus Einfamilienhäusern, Mehrfamilien- und Geschäftshäusern vorzufinden (blau und rot eingefärbt). Im nördlichen Bereich der Gemeinde wird das Gewerbegebiet durch die Bahnlinie und die Jakob-Saur-Straße sowie die Zartener-Straße vom Rest der Gemeinde abgegrenzt (orange eingefärbt).



**Abbildung 30: Gebietsdefinition Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2019 der Gemeinde Kirchzarten.**

Die farblich gekennzeichneten Gebiete lassen sich folglich hinsichtlich ihrer Ladebedürfnisse näher beschreiben:

### **Grüne Bereiche: überwiegend Wohngebiete, Privates Laden im Vordergrund**

- Hohe Garagen- und Stellplatzdichte
- Private Erschließungsmöglichkeiten zentral
- Niedrige Ladeleistungen von 3,7 - 11 kW sinnvoll
- Öfftl. Ladeinfrastruktur ggf. sinnvoll wo Erschließungsproblematik vorherrscht
- Einschränkung der Ausbaumöglichkeiten durch WEG/ Mietrecht
- Technische Hürden durch verfügbare Anschlussleistung, Leitungen etc. --> ggf. Hohe Erschließungskosten

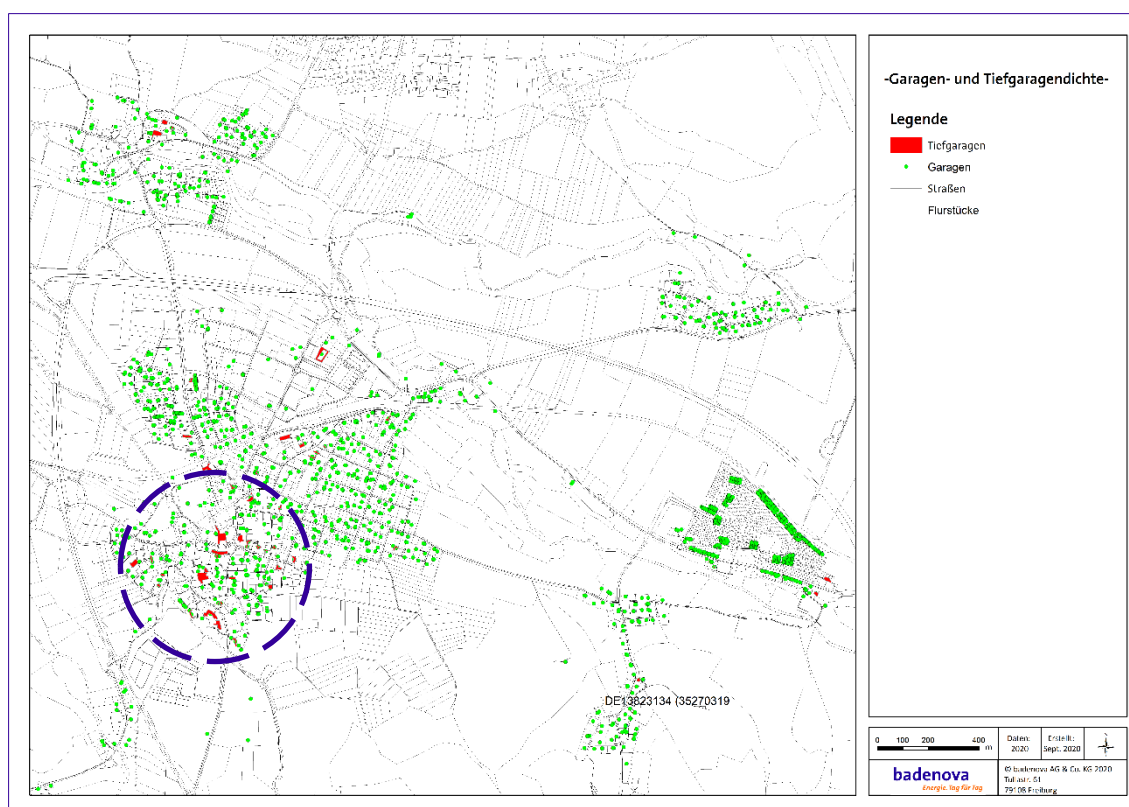
### **Roter/Blauer Bereich: Mischgebiet, Privates Laden zzgl. Öffentliches Laden**

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

### 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 beim Vergleich von Abbildung 30 und Abbildung 31 die räumliche Verteilung der Garagen und Tiefgaragen. Die Gemeinde verzeichnet eine sehr hohe Garagen- und Tiefgaragendichte, vorwiegend in den Wohngebieten. Insgesamt sind 1.595 Garagen und 54 Tiefgaragen vorzufinden. Die Tiefgaragen konzentrieren sich auf den Innerortsbereich, wo Wohn- und Geschäftshäuser vorzufinden sind (blaue Umrandung). Hier ist eine verdichtete und mehrstöckige Bebauung charakterisierend.



**Abbildung 31: Garagen- und Tiefgaragendichte in Kirchzarten. Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach ALKIS 2021 der Gemeinde Kirchzarten.**

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 des HA bestenfalls eine schnelle Lösung für Wenige bedeuten.
- Sehr häufig in Eigentümergemeinschaften organisiert, wenige 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 Ladeinfrastruktur dazu führen, dass in den nächsten Jahren zunehmend mehr Ladeinfrastruktur bei fest zugeordneten Stellplätzen installiert wird.

Weitere Informationen und eine tiefergehende Beschreibung der Problemstellung findet sich unter 6.2 anhand der Garagenzeilen in Burg-Birkenhof.

### 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 große Herausforderung wird sein, eine bedarfsgerechte, stromnetzdienliche und stadtplanerisch zukunftsgerechte 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 stark ländlich geprägten Regionen kann 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 halböffentlichen Bereich (Privat/Arbeitgeber) erfolgen, desto weniger öffentliche LIS wird benötigt. Solange es im 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/ Leistungsklassen sind zwingend erforderlich, um Ladebedürfnisse innerhalb einer Kommune befriedigen zu können.

Eine gute Übersicht über die Verteilung bzw. die Anwendungsfälle im privaten/halböffentlichen und öffentl. Bereich bieten die Darstellungen der Agora Verkehrswende (2020), vgl. hierzu die nachfolgende Abbildung 32 und Abbildung 33. Hier werden zusätzlich typische Leistungen, Aufenthaltszeiten/ 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 Ladeinfrastruktur: 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 Ladeinfrastruktur: 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/100km<sup>9</sup>
- 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

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 Kirchzarten geladen werden), für 2.103 E-Fahrzeuge ca. 4,2 Mio. kWh Strom/Jahr zusätzlich bereitgestellt werden. Zum Vergleich: Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von etwa 1.400 2-Personen-Haushalten und ca. 15,8 % des Stromverbrauchs von Kirchzarten im Jahr 2019.

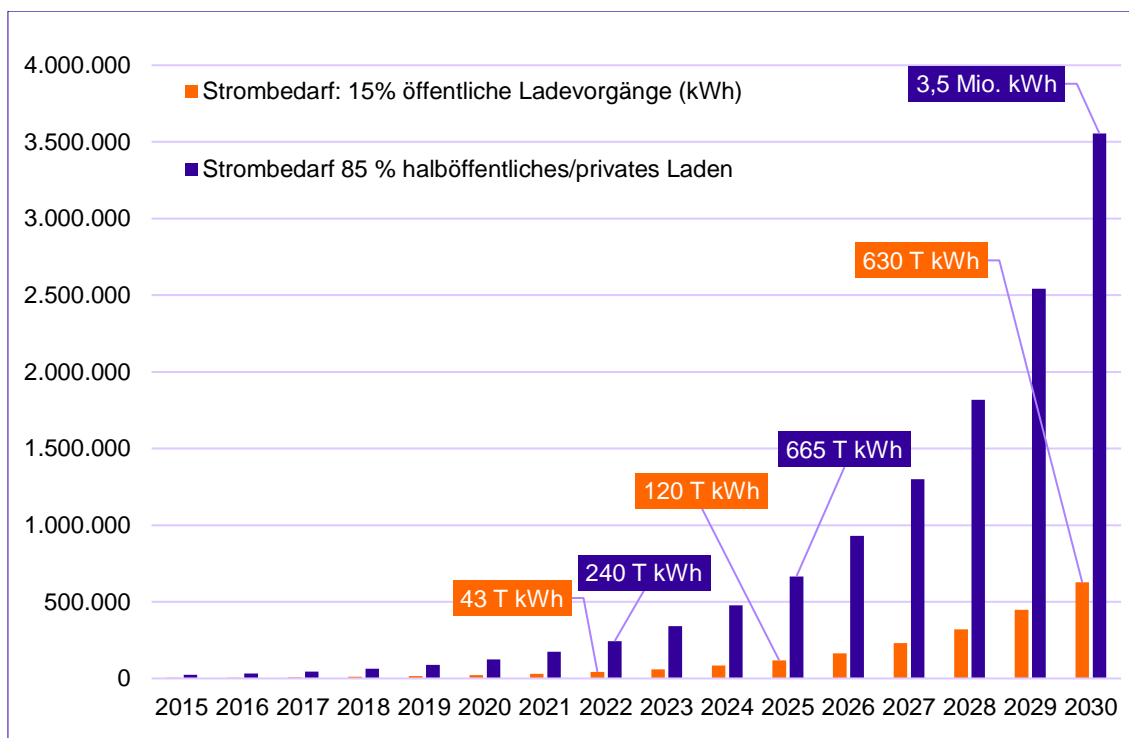
Bei Zielerreichung der Bundesregierung müssten für 1.203 E-Fahrzeuge zusätzlich 2,4 Mio. kWh Strom/Jahr bereitgestellt werden. Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von etwa 800 2-Personen-Haushalten und ca. 9 % des Stromverbrauchs im Jahr 2019.

Für die Gemeinde Kirchzarten würde dies bedeuten, dass unter der Annahme dass 15 % der Ladevorgänge im öffentlichen und 85% im halböffentlichen/privaten Raum stattfinden werden, im Jahr 2022 rund 43 T kWh/Jahr, in 2025 ca. 120 T kWh/Jahr und in 2030 ca. 630 t kWh/Jahr Strom durch öfftl. Ladesäulen bereitgestellt werden müssten. Für den privaten/halböffentlichen Bereich müssten im Jahr 2022 rund 240 kWh/Jahr, in 2025 ca. 665 kWh/Jahr und in 2030 ca. 3,5 Mio. kWh/Jahr Strom bereitgestellt werden. Folgt die Entwicklung der E-Fahrzeuge keiner exponentiellen Kurve und schreitet die Entwicklung langsamer voran reduziert sich die benötigte Strommenge entsprechend.

---

<sup>9</sup> 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 exponentiellen E-Fahrzeuge bis 2030 in Kirchzarten. Eigene Darstellung.**

Im Hinblick auf die Änderung des WEGs/Mietrechts zum 1. Dezember 2020 und der Förderung privater LIS ab 24.11.2020 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, Sichtbarkeit, 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 kommunal-seitig 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 Ladesäulen deutlich zu. Dennoch wird an den meisten Ladesäulen nicht mehr als ein Ladevorgang pro Tag registriert. So auch bei den durch die badenova betriebenen Ladesäulen im Raum Freiburg i. Br. Hier wird derzeit im Durchschnitt ein Ladevorgang pro Tag verzeichnet. 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 1h an, was zum einen mit längeren Aufhalten der Nutzergruppen zu erklären ist, zum anderen auch für größere Batteriekapazitäten spricht, denn die Lademenge hat ebenfalls pro Ladevorgang zugenommen..

Eine Auswertung der EWK zur Auslastung der öffentlichen Ladesäule am Parkplatz ZlInnerort hat ergeben, dass im Durchschnitt pro Ladevorgang ca. 17,6 kWh geladen wer-

den. In Zeitraum von Oktober 2019 bis Oktober 2020 wurden insgesamt ca. 750 Ladevorgänge, mit ca. 13.200 geladenen Kilowattstunden verzeichnet. D.h., dass pro Ladepunkt und Tag ca. ein Ladevorgang verzeichnet wird. An dieser Ladesäule wird jedoch auch u.a. der Renault Zoe der EWK/Gemeinde geladen, sodass sich an einem Ladepunkt ein „Dauernutzer“ befindet und die Anzahl der Ladevorgänge und Lademengen nach oben treibt. Die Auswertung ergibt aber auch einen klaren Trend zu mehr Ladevorgängen über die Zeitachse hinweg.

### **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 LS 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 Ladesäulen 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: 43, nach Szenario 2: 22 und nach Szenario 3: 12 öffentliche Ladesäulen benötigt** (vgl. Abbildung 35).

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 Ladesäulen gering ist und sich die Ladevorgänge räumlich verteilen werden. In Szenario 2 und 3 wird deutlich erkennbar, dass je höher die Auslastung einer Ladesäule, desto weniger öffentliche Ladesäulen 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**

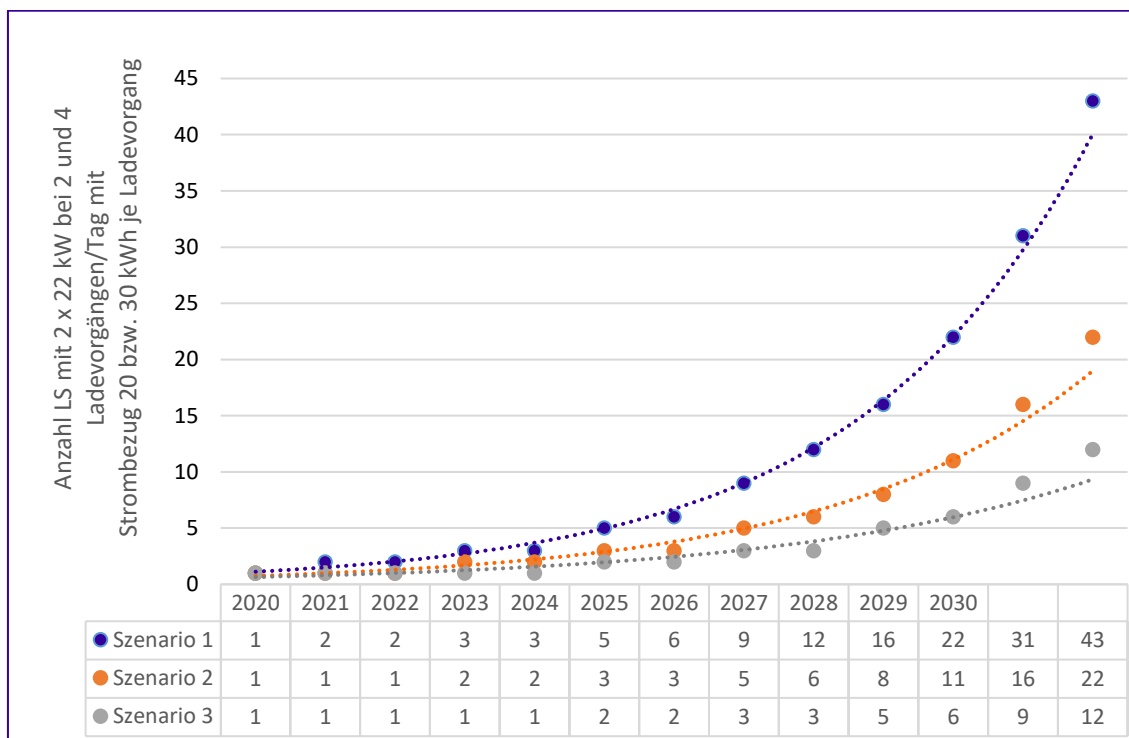
- Die Ladesäule wird täglich von zwei E-Fahrzeugen angefahren
- An einer Ladesäule mit 2 x 22 kW finden 2 Ladevorgänge/Tag statt
- Der Strombezug liegt bei 2 x 20 kWh (40 kWh). Jährlich werden insgesamt ca. 14.600 kWh geladen, bei 365 Tagen und 40 kWh/Tag

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

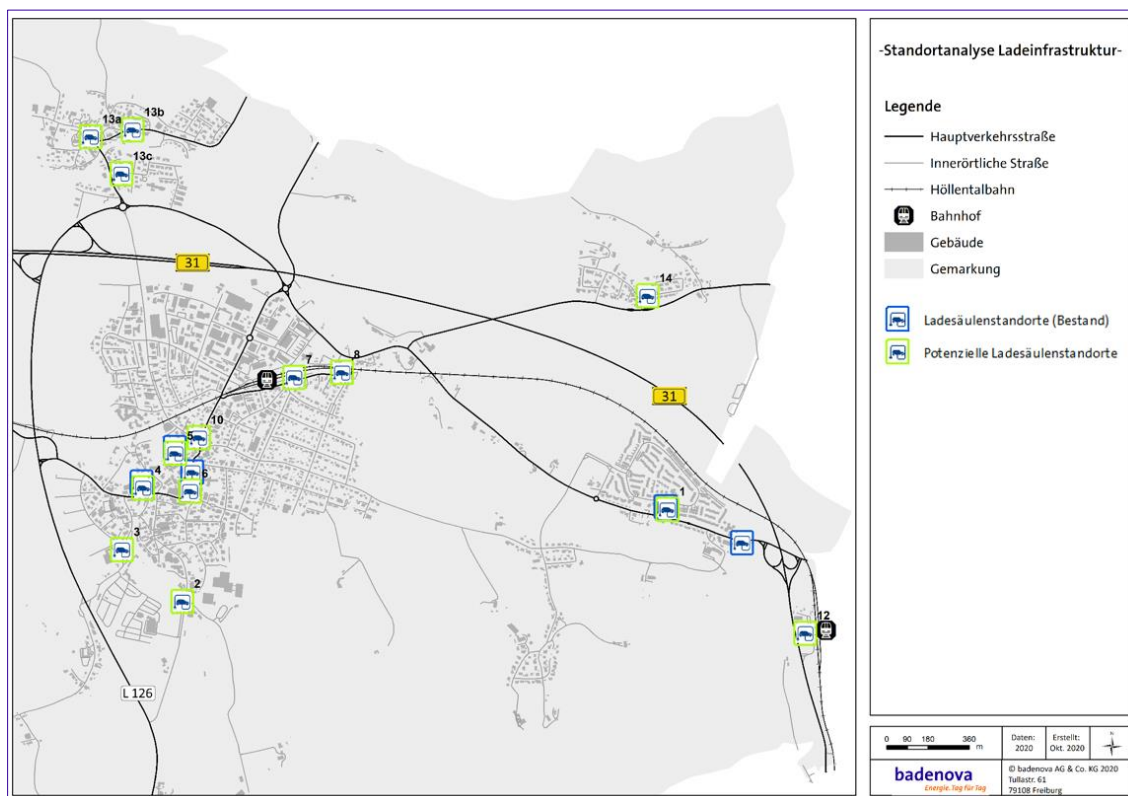
Derzeit hat die Ladesäule am Parkplatz Innerort in Kirchzarten sowie einige von der badenova AG & Co. KG betriebenen Ladesäulen in Freiburg i. Br. eine Auslastung von ca. 1 Ladevorgang/Tag. D.h. pro Ladesäule lädt max. ein Fahrzeug am Tag. Durch die steigenden E-Fahrzeugzahlen werden zukünftig auch die Ladesäulen 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 Ladesäulen zu installieren. Denn aktuell gilt, je mehr Ladesäulen den Strombedarf der E-Fahrzeuge decken, desto weniger Kilowattstunden fließen über eine Ladesäule und desto schwieriger ist es, Ladesäulen wirtschaftlich zu betreiben. Ziel muss es sein, durch sinnvoll ausgewählte Standorte den Strombedarf der E-Fahrzeuge bereitzustellen und eine möglichst hohe Auslastung der Ladesäulen zu erzielen. Um eine Ladesäule wirtschaftlich betreiben zu können sind jährlich ca. 20.000 kWh Ladestrom notwendig. Dies ist jedoch auch abhängig von Installations-, Wartungs- und Betriebskosten sowie Hardwareauswahl, dem Ladetarif etc. (vgl. hierzu 5.3.3).

Ladesäulen sollten zum einen vorerst in Gebieten errichtet werden, in denen Bürger\_innen nur bedingt die Möglichkeit haben private Ladestationen auf eigenen Stellplätzen oder in Garagen zu errichten und zum anderen an Standorten, wo eine hohe Frequentierung und Auslastung, aufgrund von Dienstleistungsclustern, Points of Interests etc. zu

erwarten ist. Diesbezüglich wurde in Kirchzarten richtig gehandelt und die bereits vorhandenen Ladesäulen sind 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- und Flächenverfügbarkeit, bauliche Überplanungen, infrastrukturelle Gegebenheiten, Verweildauer und Erreichbarkeit, bauliche Restriktionen, Netzkompatibilität (-verträglichkeit), Entfernung des potenziellen Standortes zur Netzleitung etc. sind zentrale Standortfaktoren. In Kirchzarten konnten so potenzielle Standorte für öfftl. LIS identifiziert werden (vgl. Abbildung 36). Diese Standorte wurden in Abstimmungsgesprächen mit der EWK und der Gemeinde u.a. hinsichtlich der „Handhabe der Gemeinde“, Parkplatzverfügbarkeit/ Eigentumsverhältnisse und Netzzugänglichkeit überprüft. Die Standorte sind entsprechend Tabelle 10 dargestellt und näher beschrieben. Aus datenschutzrechtlichen Gründen muss auf eine Darstellung und genaue Beschreibung der Netzinfrastruktur am jeweiligen Standort verzichtet werden.



**Abbildung 36: Potenzielle Standorte für öfftl. Ladeinfrastruktur. Eigene Darstellung nach AKLIS 2019 der Gemeinde Kirchzarten.**

**Tabelle 10: Potenzielle Ladesäulenstandorte.**



Nr.	Ortsteil	Lokation
1	Burg-Birkenhof  Koordinaten: 47.962989, 7.982517	<p><b>Am Burger Platz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation einer öfftl. Ladesäule mit min. 2 x 22 kW durch EWK im Oktober 2020 erfolgt. Erfolgreiche Förderantragsstellung durch die badenova AG &amp; Co. KG im Rahmen des Förderprogramms Charge@BW.</li> <li>• Planung: 1 Ladepunkt öffentlich zugänglich + 1 Ladepunkt für E-Car-Sharing vorbehalten. Kooperation mit Stadtmobil Südbaden oder anderen E-Car-Sharing-Anbietern anstreben bspw. deer e-Car-Sharing</li> <li>• Erweiterung Standort im Zuge des Markthochlaufes</li> <li>• Gute Netzanschlussmöglichkeiten im gesamten Parkplatz Bereich vorhanden</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>
2	Kirchzarten  Koordinaten: 47.959169, 7.954790	<p><b>Oberriederstraße, Parkplatz Sportverein Kirchzarten e.V.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation einer öffentl. Ladesäule mit min. 2 x 22 kW</li> <li>• Anschluss an Zuleitung vom Kabelverteiler des Sportvereins möglich oder direkt vom Kabelverteiler</li> <li>• Angrenzende Trafostation voll belegt, keine Anschlussmöglichkeiten</li> <li>• Ggf. Kooperation mit Sportverein</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>



Nr.	Ortsteil	Lokation
3	Kirchzarten Koordinaten: 47.961351, 7.950511	<p><b>Kurhaus/ Black Forest Studios, nahe Neubaugebiet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation einer öffentl. Ladesäule mit min. 2 x 22 kW</li> <li>• Leitungsverläufe in Dietenbacherstraße/ Dr. Gremmelsbacherstraße</li> <li>• Kombiantion mit E-Car-Sharing → angrenzendes Neubaugebiet</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>
4	Kirchzarten Koordinaten: 47.963806, 7.951997	<p><b>Erweiterung Parkplatz Freiburger Straße und Umwidmung der Bestandsladesäule</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehende Ladesäule mit min. 2 x 22 kW nicht Eichrechtskonform → Keine öfftl. Zugänglichkeit möglich. Kein Weiterer Betrieb durch Firma Sutter<sup>3</sup> GmbH &amp; Co. KG erwünscht. Empfohlen wird Lösung 2:</li> <li>• Lösung 1: Abbau und Neuinstallation durch eichrechtskonforme Ladesäule und Betrieb durch EWK</li> <li>• <b>Lösung 2: Gemeinde-/EWK-Fahrzeug (Renault ZOE) an Standort verlagern und Erweiterung um E-Car-Sharing. Installation Zähler zur Abrechnung E-Car-Sharing und Renault ZOE. Evtl. auch pauschale Abrechnung</b></li> <li>• Erweiterung des Standortes um öffentl. Ladesäule mit min. 2 x 22 kW im Zuge des Markthochlaufs</li> </ul>   <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>






Nr.	Ortsteil	Lokation
5	Kirchzarten  Koordinaten: 47.965231, 7.953741	<p><b>Erweiterung Parkplatz Innerort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung 1: Installation einer weiteren Ladesäule oder Wallbox mit min. 2 x 22 kW im Zuge des Markthochlaufs direkt neben der Bestandsladesäule; 4 x 50 Al Kabel mit 43 kW Restkapazität</li> <li>• Lösung 2: Installation einer weiteren Ladesäule mit 2 x 22 kW im Zuge des Markthochlaufs südlich oder nördlich der Trafostation, einfacher Tiefbau aber HAK erforderlich (Kostenintensiver als Lösung 1 )</li> <li>• Wenn Umwidmung der Bestandsladesäule am Parkplatz in der Freiburger Straße dann Verlagerung des <b>Gemeinde-/EWK-Fahrzeug (Renault ZOE)</b></li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>
6	Kirchzarten  Koordinaten: 47.963707, 7.954726	<p><b>Parkplatz Schwarzwaldstraße</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation einer Ladesäule mit min. 2 x 22 im Zuge des Markthochlaufes</li> <li>• Gute Netzanschlussmöglichkeiten</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>

Nr.	Ortsteil	Lokation
7	Kirchzarten  Koordinaten: 47.967983, 7.960739	<p><b>Bahnhofsstraße, Kreuzung Ringstraße</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation einer öfftl. Ladesäule mit min. 2 x 22 kW. Ggf. Belegung eines Ladepunktes für E-Car-Sharing</li> <li>• Gute Netzanschlussmöglichkeiten</li> <li>• Umsetzungsempfehlung: Hausanschlusskasten entlang der Parkplatzreihe setzen</li> <li>• Parkplatzbereitstellung Bahnhofsstraße/ Ringstraße durch Gemeinde, Längsparkerlösung.</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>
8	Kirchzarten  Koordinaten: 47.968353, 7.963631	<p><b>Parkplatz Bahnhof, östlicher Bereich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlich wird aufgrund langer Standzeiten davon abgeraten an Bahnhöfen LIS mit 11 - 22 kW oder mehr Leistung zu installieren</li> <li>• Aufgrund der Bedeutung des Bahnhofes als intermodaler Punkt, mit starken Pendelbewegungen, kann die Installation von niederskalierten Lademöglichkeiten von vperst 2 - 4 x 3,7 kW für Pendler interessant sein</li> <li>• Ggf. Ladeinfrastruktur mit 1 x 22 kW für E-Car-Sharing sinnvoll</li> <li>• Gute Netzanschlussmöglichkeiten im östlichen Bereich, nahe der Trafostation; Trafostation voll belegt.</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>

9	Kirchzarten Koordinaten 47.968175, 7.960644	<b>Parkplatz Bahnhof, westlicher Bereich</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Installation einer öfftl. Ladesäule und Ergänzung um E-Car-Sharing</li><li>• Standorterschließung möglich aber die vorhandene Leitung würde zu einer öfftl. Netzleitung werden (Finanzierung über Netzentgelte). Es müsste ein Rückkauf von Kabel/Tiefbau der Deutschen Bahn etc. erfolgen (da Anschluss an Weiche der DB). Abstimmung mit DB erforderlich und Kosten in Höhe von ca. 10.000 € → <b>Keine Umsetzungsempfehlung</b></li></ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>
10	Kirchzarten Koordinaten 47.965783, 7.955372	<b>Kreuzung Zartenerstraße/ Bahnhofstraße</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Innerortsbereich, in naher Umgebung bereits drei Bestandsladesäulen</li><li>• Gute Netzanschlussmöglichkeiten im Parkplatzbereich der Bahnhofstraße</li><li>• Ausbau des Standortes vorerst nicht zwingend erforderlich. Ggf. vorerst bestehende Standorte erweitern</li></ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>

Nr.	Ortsteil	Lokation
11	Burg-Birkenhof  Koordinaten: 47.961935, 7.986765	<p><b>Höllentalstraße/ Rainhof Scheune</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erschließung des Standortes in 2020 durch die EnBW im Zuge des SAFE-Projektes mit 22 - 50 kW bereits erfolgt</li> <li>• Keine Erweiterung notwendig</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>
12	Himmelreich  Koordinaten: 47.958406, 7.991066	<p><b>Bahnhof Himmelreich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Netzanschlussmöglichkeiten für LIS im unmittelbaren westlichen Pendlerparkplatz, da netztechnisch nicht erschlossen. Perspektivisch könnten jedoch 2-4 Ladepunkte zu niedriger Ladeleistung installiert werden.</li> <li>• Netzanschlussmöglichkeiten an den Parkplätzen im nördlichen Bereich des Bahnhofgebäudes gegeben</li> <li>• Netzanschlussmöglichkeiten auf Privatparkplatz des Hofgut Himmelreichs möglich; Zwei Abgänge am Verteiler verfügbar, ggf. Anschluss am HA möglich. Hofgut Himmelreich hat Interesse bekundet erneut Ladeinfrastruktur für Hausgäste zu installieren.</li> <li>• Ggf. Aufbau von E-Car-Sharing in Kombination mit Ladelösung für das Hofgut Himmelreich</li> <li>• Aufgrund der Bedeutung des Standortes direkt an der B31 und den starken Verkehrsflüssen kann die Installation einer Schnellladestation interessant sein.</li> </ul>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>



Nr.	Ortsteil	Lokation
13a	Zarten Koordinaten 47.977410, 7.948796	<p>Gegenüber <b>Hotel Bären</b>: Keine Netzanschlussmöglichkeiten bei den Längsparkern. Individuallösung durch Hotel Bären zu bevorzugen.</p>  <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p> <p><b>St. Peter-Straße</b>: Erschließung der Längsparker netztechnisch möglich</p>
13b	47.977719, 7.951270	 <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p> <p><b>Zardunastraße</b>: Erschließung der Längsparker netztechnisch möglich</p>
13c	47.975922, 7.950448	 <p>Quelle: Luftbild Gemeinde</p>

14	Burg am Wald  Koordinaten 47.971503, 7.981318	<b>Alte Ibentalstraße:</b> Erschließung der Längsparker netztechnisch möglich    Quelle: Luftbild Gemeinde
----	---	--

### **(Ultra-) Schnellladestation/ Ladehub**

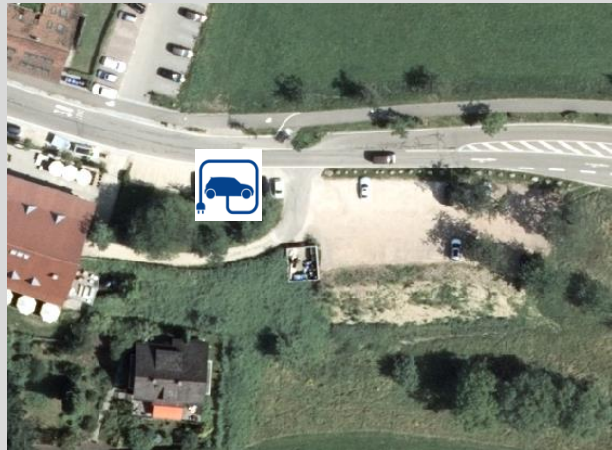
Aufgrund der direkten Lage der Gemeinde Kirchzarten an der B31 sind auch (Ultra-) Schnellladelösungen in Betracht zu ziehen. Aufgrund der für Hardware/ Netzanschluss hohen Investitionssummen wird die Realisierung solcher Projekte/Standorte jedoch durch wirtschaftlich tätige Unternehmen und Energieversorger und nur selten durch Kommunen 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 zwei Standorte identifiziert werden, die aufgrund der verkehrstechnischen Lage/Anbindung und des hohen Verkehrsaufkommens der B31 ggf. gut für einen möglichen (Ultra-) Schnellladehub bzw. höhere Ladeleistungen geeignet wären.



**Tabelle 11: Potenzielle Standorte für Schnellladeinfrastruktur. Quelle: GoogleMaps.**

	<p><b>Himmelreich: GPS: 47.958479, 7.991029</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hofgut Himmelreich</li> <li>• Verpflegungs- und Übernachtungsmöglichkeiten</li> <li>• Bahnhof Himmelreich</li> <li>• Pendlerparkplatz</li> <li>• Gute verkehrstechnische Infrastruktur</li> <li>• Unmittelbare Ab-/Auffahrt B31</li> <li>• Parkplatz Netzseitig nicht erschlossen, Trafostation angrenzend, Straßenquerung notwendig</li> </ul>
	<p><b>Burg-Birkenhof: 47.961920, 7.986935</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainhof Scheune</li> <li>• Verpflegungs- und Übernachtungsmöglichkeiten</li> <li>• Gute verkehrstechnische Infrastruktur</li> <li>• Unmittelbare Ab-/Auffahrt B31</li> </ul> <p>Standorterschließung durch EnBW im Zuge des SAFE-Projektes des Landes Baden-Württemberg: 1 x 22 kW Typ 2, 1 x 50 kW CHAdeMO, 1 x 50 kW CCS</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 und den Landstraßen etc. eine einfache und schnell zugängliche Lademöglichkeit. Mit der idealen Lage ermöglicht er zudem die Reichweitensicherheit. 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 von Elektroautos 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 CO<sub>2</sub> Reduktion im Verkehrssektor führen.

### 5.3.2.1 Abstimmung mit dem Netzbetreiber

Von besonderer Wichtigkeit ist die Involvierung und die über den gesamten Projektzeitraum andauernde Abstimmung mit dem Netzbetreiber bzw. der EWK. 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. die Verbesserung der Netzanbindung und die Reduzierung des Installationsaufwandes.

Die Stromnetze der im Rahmen des vorliegenden E-Mobilitätskonzepts betrachteten Gemeinde Kirchzarten werden von der Energie- und Wasserversorgung Kirchzarten GmbH unterhalten.

**Tabelle 12: Ansprechpartner Netzbetreiber**

Energie- und Wasserversorgung Kirchzarten GmbH (EWK) Talvogteistraße 3 79199 Kirchzarten Telefon: 07661 393 – 50 Fax: 07661 393 – 17 E-Mail: info@ewk-gmbh.de Web: www.ewk-gmbh.de	
--	---

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://www.ewk-gmbh.de/netze/stromnetz/netzanschluss/> abgerufen werden.

Im Zuge der Prüfung der potenziellen Standorte für öffentliche Ladestationen hat der Netzbetreiber die Stromverfügbarkeit für die Anbindung an das Stromnetz überprüft und ermittelt. Aus Sicht des Netzbetreibers ist der Aufbau von Ladestationen an den beschriebenen Standorten größtenteils problemlos möglich. Bei der Netzanfrage wurde davon ausgegangen pro Standort eine Ladesäule mit zwei Ladepunkten, die jeweils bis zu 22 kW Leistung 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 Ladesäulen (Modell und Hersteller) verzichtet, da die jeweilige Hardwareauswahl im Ermessen des Netzbetreibers liegt. Aufgrund der durch die EWK bereits positiv gemachten Erfahrungen und dem Aufbau von techn. Know-How mit den Bestandsladesäulen des Ladesäulenherstellers MENNEKES wird jedoch empfohlen diesen Hersteller auch beizubehalten.

Auf dem Markt ist eine Vielzahl von Ladestationen unterschiedlicher Modelle und unterschiedlicher Herstellern (Wallbe, Compleo 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 Ladesäule muss auf einen gravierenden Unterschied zwischen den Modellen geachtet werden. Dieser bezieht sich auf die Anschlussmöglichkeit der Ladesäule an das Stromnetz. Man kann zwischen Ladesäulen mit und ohne Hausanschlusskasten inklusive Stromzähler unterscheiden. Die meisten Hersteller bieten beide Arten von Ladesäulen (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 Ladestation 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 EWK:

- Standard Netzanschluss Grundpauschale inkl. 10m Leitungslänge: 1.120,00 €
- Baukostenzuschuss (BKZ) 44 kW: 1.330, 00 € netto; 80 kW: 4.750,00 €
- Zusätzliche Tiefbaukosten: Je nach Aufwand, Oberflächenbeschaffenheit, Pflasterung etc.

Bei der Installation von Ladestationen 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 Ladestation(en) 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 EWK 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 der EWK zu beachten. Weitere Informationen unter Datenblatt zum Anschluss einer Ladeeinrichtung: [https://www.ewk-gmbh.de/wp-content/uploads/2019/08/Datenblatt\\_Ladeeinrichtungen\\_f\\_\\_r\\_Elektrofahrzeuge-.pdf](https://www.ewk-gmbh.de/wp-content/uploads/2019/08/Datenblatt_Ladeeinrichtungen_f__r_Elektrofahrzeuge-.pdf)

- Der Anschluss von Ladeeinrichtungen für E-Fahrzeuge mit einer installierten Leistung größer 4,6 kVA ist anmeldepflichtig

- Die Anmeldepflicht gilt unabhängig, ob sich die Ladeeinrichtung im privaten oder öffentlichen Bereich befindet
- Ein Anschluss für eine Ladeeinrichtung größer 12 kVA ist anmelde- und zustimmungspflichtig
- Die Antragspflicht besteht auch für die Erweiterung von bestehenden elektrischen Anlagen
- Die Inbetriebnahme der E-Ladesäule ist durch die ausführende Elektro-Fachfirma anzuzeigen

Bei der Planung von Ladeeinrichtungen ist das Netzanschlussmanagement der EWK 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 EWK.

### 5.3.2.2 Priorisierte öfftl. Ladesäulenstandorte

Nach eingehender Prüfung und Abstimmung mit den Entscheidungsträgern sind die in Tabelle 13 gelisteten öfftl. Ladesäulenstandorte als primär in der Umsetzung zu betrachten. Die grau hinterlegten Standorte wurden während der Konzepterstellung in 2020 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.

**Tabelle 13: Standortliste für öfftl. LIS.**

Ort	Standort	Geplante Ladeleistung	Bemerkung
Burg-Birkenhof	Burger Platz	2 x 22 kW	Umsetzung durch EWK in 2020 erfolgt, Ergänzung durch E-Car-Sharing 2021, Erweiterung des Standortes ab 2022
Burg-Birkenhof	Rainhof Scheune	22 - 50 kW	Umsetzung durch EnBW 2020 erfolgt
Kirchzarten	Oberriederstraße /Sportverein	2 x 22 kW	Kooperation mit Sportverein überprüfen, ggf. auch Individuallösung für Sportverein sinnvoll, ab 2022

Kirchzarten	Bahnhofsstraße, Kreuzung Ringstraße	2 x 22 kW	Neuinstallation und Ergänzung durch E-Car-Sharing ab 2022
Kirchzarten	Parkplatz Freiburger Straße	2 x 22 kW	Belegung der Bestandsladesäule durch E-Car-Sharing ab 2021/2022 und Gemeinde/ EWK-E-Fahrzeug ab 2021 (da LS nicht Eichrechtskonform keine öfftl. Zugänglichkeit möglich)  Neuinstallation LIS im Zuge des Markthochlaufs ab 2023
Himmelreich	Bahnhof Himmelreich/ Hofgut Himmelreich	2 – 4 x 3,7 22 - 50 - 150 kW	Prüfung eines Schnellladehubs ab 2021  Individuallösung für Hofgut Himmelreich für Besucher & Gäste ab 2021  ggf. in Kombination mit E-Car-Sharing ab 2021  Aufbau niedriger Ladeleistungen für Pendler → Elektrifizierung des Parkplatzes notwendig
Kirchzarten	Parkplatz Bahnhof, östlicher Bereich	2 - 4 x 3,7 kW  Ggf. 2 x 22 kW	Neuinstallation niederskalierter Ladeinfrastruktur für Pendler ab 2022  Kombinationslösung: Ein Ladepunkt öfftl. zugänglich + ein Ladepunkt vorgehalten für E-Car-Sharing ab 2022
Kirchzarten	Parkplatz Innerort	2 x 22 kW	Erweiterung der Bestandsladesäule durch zwei öffentlich zugängliche Ladepunkte. Vorteil: Standort bei Nutzern bekannt. ABER: ggf. bauliche Überplanung des Gebiets ab 2023
Kirchzarten	Kurhaus/ Black Forest Studios	2 x 22 kW	Neuinstallation im Zuge des Markthochlaufs ab 2022 und Ergänzung mit E-Car-Sharing (Neubaugebiet angrenzend)
Kirchzarten	Parkplatz Bahnhof westlicher Bereich	-	Keine Netzanschlussmöglichkeiten
Kirchzarten	Kreuzung Zartenerstraße/ Bahnhofstraße	2 x 22 kW	Netztechnische Erschließung als Querparklösung möglich ab 2023
Kirchzarten	Parkplatz Schwarzwaldstraße	2 x 22 kW	Netztechnische Erschließung als Querparklösung möglich ab 2023
Zarten	St. Peter-Straße	2 x 22 kW	Netztechnische Erschließung als Längsparklösung möglich; ggf. Ergänzung mit 1 LP für E-Car-Sharing ab 2022
	Zardunastraße	2 x 22 kW	
Burg am Wald	Alte Ibbentalstraße	2 x 22 kW	Netztechnische Erschließung als Längsparklösung möglich ab 2022

### 5.3.3 Betrieb und Wirtschaftlichkeit

Für den öffentlichen Betrieb von LIS mit Abrechnungssystem ist die Nutzung eines Backend 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.

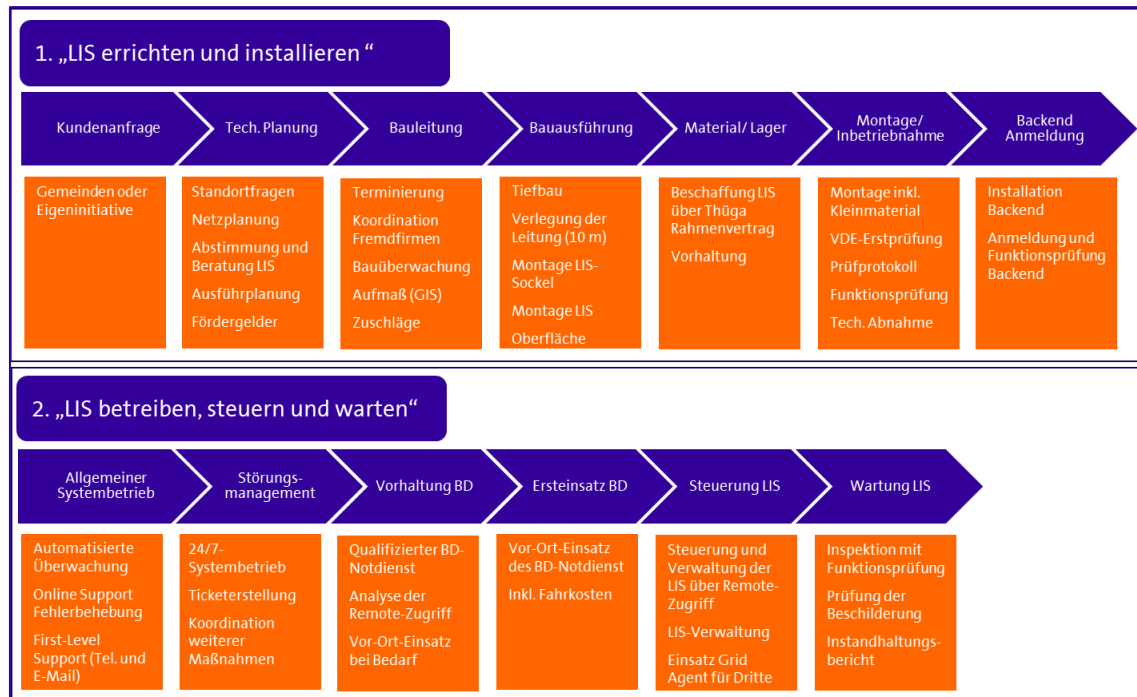
Für den Betrieb und die Abrechnung von Ladevorgängen an einer Ladesäule ist i.d.R. ein Back-End System notwendig, welches vom Ladesäulenbetreiber bereitgestellt und betrieben werden muss. Aufgrund der nach wie vor inhomogenen und nicht flächendeckend vereinheitlichten Back-End Systeme, wird empfohlen, 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 37 & Abbildung 38.

**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 37: 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 38: 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 +/- 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 WEG und Mietrechts in 2020.

Soll der Umstieg auf E-Fahrzeuge vor Ort vorangetrieben werden, so gilt es also 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 abhalten 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 festzulegen. Wird das Volumen nicht vollständig ausgeschöpft, sollte die Differenz dem Folgejahr beigemessen werden.

Bei der EWK konnten schon bis Frühjahr 2020 Strom-Privatkunden einen Zuschuss für den Einbau von LIS beantragen. Es wird empfohlen ab 2021 das Förderprogramm der EWK neu aufzulegen. Eine Finanzierung könnte zu Teilen durch die EWK selbst und/oder durch einen Anteil aus den jährlichen Konzessionsabgaben der EWK an die Gemeinde Kirchzarten erfolgen. Als Richtwert könnten 1 - 3 % dienen, sodass ein jährliches Volumen von 4.000 - 12.000 € erreicht wird. Pro Antragstellen 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 soll jedoch darauf verwiesen, dass es ab dem 24. Nov. 2020 eine bundesweite Förderung privater LIS (Private Eigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften, Mieter, Vermieter) in Höhe eines Zuschuss von 900 € pro Ladepunkt geben wird. Die Abwicklung soll über die KfW (440) erfolgen, vgl. hierzu 2.3.3.2. Gefördert werden sollen 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 Gemeinde bzw. die EWK 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.

## 6.1 Wallboxförderung

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

- > **Förderprogramm-Namensgebung:**
  - Förderung privater LIS
- > **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 muss.
- > **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 EWK im Bereich von 1 - 3 % oder Definition der jährlichen Fördersumme im Bereich von 5.000 - 10.000 €
- > **Was soll genau gefördert werden?**
  - Herstellerunabhängige Förderung der Hardware
- > **Welche Unterlagen werden bei Antragsstellung, welche zum Nachweis benötigt?**
  - Es wird empfohlen eine möglichst unbürokratische Abwicklung der Förderung durchzuführen. Entsprechende Unterlagen liegen der EWK vor.
- > **Definition der Förderbedingungen**
  - Nutzung mit Strom aus EE /Eigenstromnutzung aus PV-Anlage
  - EWK-Stromkunde

Eine Vorlage für beispielhafte Förderrichtlinien und ein Antragsformular findet sich nachfolgend in Tabelle 15 und Tabelle 16. Da die EWK bereits ein entsprechendes Förderprogramm aufgelegt hatte, wird empfohlen auf diese Vorlagen zurückzugreifen.

**Tabelle 15: Richtlinien der Gemeinde zur Förderung von Ladestationen für E-Fahrzeuge**

<p><b>1. Zuwendungszweck</b></p> <p>Die Gemeinde Kirchzarten fördert durch die Gewährung eines Zuschusses Investitionen in Ladestationen für E-Fahrzeuge.</p>
<p><b>2. Rechtsgrundlagen</b></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><b>3. Förderberechtigung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Natürliche und juristische Personen des privaten Rechts sowie kirchliche und gemeinnützige Organisationen und Vereine.</li> <li>- Die geförderten Objekte müssen auf der Gemarkung der Gemeinde Kirchzarten liegen.</li> <li>- Gefördert wird jeweils nur eine Anlage pro Grundstück bzw. Wohneinheit</li> <li>- Innerhalb von fünf Jahren nach Antragsbewilligung kann auf demselben Grundstück bzw. der selben Wohneinheit kein weiterer Antrag gestellt werden</li> <li>- Es dürfen gleichzeitig auch Zuschüsse aus anderen Förderprogrammen in Anspruch genommen werden. Die Gesamtförderung darf das Gesamtinvestitionsvolumen der Maßnahme jedoch nicht übersteigen.</li> </ul>
<p><b>4. Zuwendungsfähige Projekte</b></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 22 kW.</p>
<p><b>5. Höhe der Förderung</b></p> <p>Der Zuschuss wird wie folgt gewährt: Bspw. 100 - 200 € Hardwarekosten</p>
<p><b>6. Antragsstellung und Bewilligungsverfahren</b></p> <p>Förderanträge werden bei der Gemeindeverwaltung Kirchzarten, Talvogtei 3 schriftlich gestellt. Alternativ kann der Antrag per Email an <a href="mailto:gemeinde@kirchzarten.de">gemeinde@kirchzarten.de</a> übermittelt werden. Der Antrag muss vor Beginn der Maßnahme formlos per Mail angekündigt werden. Nach Umsetzung der Maßnahme sind folgende Unterlagen nachzureichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vollständig ausgefüllter Förderantrag (Siehe Anlage 1)</li> <li>- Rechnung der Ladestation</li> <li>- Ausführungsbestätigung der installierenden Firma</li> </ul> <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 Gemeinde Kirchzarten ausbezahlt. Die Gemeinde Kirchzarten 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><b>7. Förderzeitraum</b></p> <p>Die Richtlinien gelten ab dem 01.01.2021 bis auf weiteres und solange, wie die finanziellen Mittel von der Gemeinde in den jeweiligen Haushalt eingestellt werden.</p>

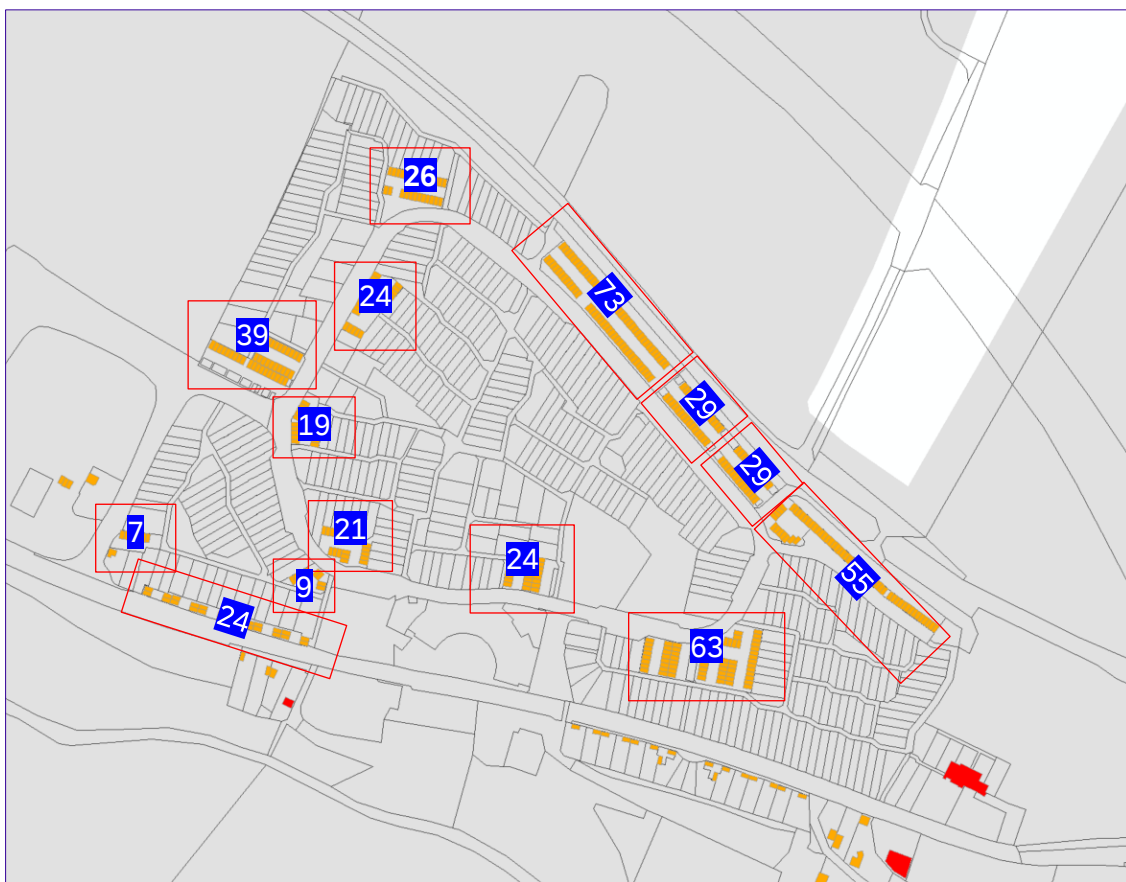


Tabelle 16: Beispielhaftes Antragsformular

<b>Antrag zu Förderung von Ladestationen in der Gemeinde Kirchzarten</b>	
<b>Name Antragsteller/in</b>	
<b>Straße, Wohnort</b>	
<b>Telefon, E-Mail</b>	
<b>IBAN, Kontoinhaber (falls Abweichend)</b>	
<b>Kreditinstitut</b>	
<b>Auf welchem Grundstück wird die Anlage installiert? (Abweichend zu Antragsteller?)</b>	
<b>Um was für eine Ladestation handelt es sich? (Hersteller, Modell, Ladeleistung, Kosten...)</b>	
<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 Gemeinde 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>	
<b>Unterschrift Antragsteller (Datum, Ort)</b>	
<b>Ausführende Firma</b>	
<b>Anschrift, Telefon, E-Mail</b>	
<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>	
<b>Unterschrift der ausführenden Firma (Datum, Ort)</b>	
<b>Gemeinde</b>	
<b>Antrag eingegangen am</b>	
<b>Unterschrift</b>	

## 6.2 Ladelösungen für Privat in Burg-Birkenhof

Burg-Birkenhof zeichnet sich insb. durch eine kleinstrukturierte Bebauung mit vielen Reihen- und Doppelhäusern aus. Charakteristisch sind zudem die größeren Ansammlungen an Garagen. An den 14 größeren Garagenstandorten sind zwischen sieben und 73 Stellplätze vorhanden, die in Eigentümergeinschaften organisiert sind. Die Garagen selbst sind meist älter und nicht elektrifiziert. Im direkten Umfeld der Garagen befinden sich meist öffentliche Stellplatzflächen. Der EWK liegen bereits erste Anfragen zur Installation von Lademöglichkeiten in diesen Garagen vor. Mit der Novellierung des Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz zum 01.12.2020 haben Eigentümer und Mieter einen Anspruch auf die Errichtung einer Ladesäule 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.



**Abbildung 39: Burg-Birkenhof, Räumliche Verteilung der Garagenzeilen. Eigene Darstellung.**

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, dass vorrangig LIS mit niedrigen Ladeleistungen im Bereich von 3 - 5 kW je Ladepunkt in Kombination mit 1-2 Ladepunkten von jeweils 11 kW für höhere Reichweiten ausreicht. Die vorhandene Ladeleistung sollte mittels Energiemanagement auf die nachgefragte Ladeleistung der Stellplatznutzer fair verteilt werden.

Im Hinblick auf die Förderung für private LIS ab dem 24.11.2020 (KfW 440) kann es an dieser Stelle theoretisch zu Netzengpässen kommen, da die Mindestanforderung des Förderprogramms an Wallboxen 11 kW beträgt. 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 Garagen im nordöstlichen Bereich mit 11 kW erschlossen werden, läge man bei einer Leistungsvorhaltung von ca. 2 MW. Hierfür wäre zum einen eine zusätzliche Trafostation notwendig und zum anderen benötigt nicht jeder Stellplatznutzer min. 11 kW Ladeleistung. Somit wäre eine Reduzierung der Leistung unausweichlich.

In einer technischen Vorprüfung wurden netzseitig beispielhaft Garagenstandorte untersucht. Diese techn. Untersuchung hat gezeigt, dass mittels einer Zähleranschluss säule, die an das in der Straße verlegte NS-Erdkabel in allen Garagensituationen bis zu 44 kW Ladeleistung in die Garagen auf mehrere Wallboxen verteilt werden kann. Bei größeren Garagen > 50 Stellplätze sollten dabei zwei Zähleranschluss säulen für die entsprechenden Wallboxabgänge installiert werden. So kann nicht nur die Leistung besser verteilt, sondern auch lange Kabelwege vermieden werden. Wenn die Wallboxen von dem Stellplatzinhaber genutzt werden sollen, genügt es nicht-abrechnungsfähige, einfache Wallboxen zu installieren. Soll aber der Stellplatz mit der LIS gemeinsam genutzt werden und der Ladestrom auf den jeweiligen Fahrzeugnutzer in Rechnung gestellt werden, sollten abrechnungsfähige Wallboxen installiert werden. Technisch betrachtet können die Garagenzeilen so mit geringen Ladeleistungen erschlossen werden. Hohe Ladeleistungen können zeitgleich nicht von mehreren Stellplatznutzern netzseitig bereitgestellt werden. Abbildung 40 zeigt zwei Varianten zur technischen Umsetzung am Beispiel der Garagen entlang des Keltenrings im nordöstlichen Bereich von Burg-Birkenhof.



**Abbildung 40: Burg-Birkenhof, Keltenring Variante A (gelb) - Anschluss aller Garagen über Trafo, Variante B (grün) - weniger Ladesäulen auf den vorgelagerten öffentlichen Parkplätzen. Quelle: Luftbild Gemeinde.**

**Variante A** zeigt eine technische Umsetzungsmöglichkeit, falls alle Garageneigentümer sich einigen, zukünftig in eine eigene LIS gemeinschaftlich zu investieren. Hier könnte von dem vorhandenen Trafo eine Vorverkabelung in die einzelnen Garagen verlegt werden (Gemeinschaftskosten). Jeder Garageneigentümer kann dann später die festgelegte lastmanagementfähige Wallbox mit eigenen Kosten installieren.

Im Gegensatz dazu zeigt die **Variante B** eine technische Umsetzungsmöglichkeit auf, bei der davon ausgegangen wird, dass nur ein kleiner Teil der Garageneigentümer zukünftig in eigene LIS investieren möchte. Diese würden auf dazu freigegebenen, gemeinschaft-

lich genutzten Stellplätzen wenige, abrechnungsfähige Wallboxen installieren, die netzseitig über ein bis zwei neue Zähleranschlussäulen an das vorhandene Niederspannungsnetz angeschlossen werden.

Bei der **Finanzierung der Ladeinfrastruktur** durch die Stellplatznutzer innerhalb der 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 dann 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.

Das grob beschriebene Umsetzungskonzept zur gemeinschaftlichen Investition innerhalb der Eigentümergemeinschaft 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 Garagensituationen technisch und in der juristischen Organisation sowie den Bedürfnissen der Stellplatznutzer unterscheiden, ist es sinnvoll bei E-Mobilitätsanfragen die jeweilige Situation im Detail ggf. durch einen Dienstleister untersuchen zu lassen.

### 6.3 Ladelösungen an Straßenlaternen

Eine kostengünstige und zugleich praktische Lösung kann die Umrüstung einer Straßenlaterne zu einer Ladestation bieten. Bspw. bietet das Berliner Startup [ubitrlicity \(https://www.ubitrlicity.com/\)](https://www.ubitrlicity.com/) eine einfache Möglichkeit an, Straßenlaternen mit einer Ladeinfrastruktur 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.

In der Praxis gestaltet sich die Installation einer entsprechenden LIS an ein bestehendes Beleuchtungsstromnetz meist als äußerst schwierig. Generell sind die Kabelquerschnitte der Straßenbeleuchtung deutlich kleiner als beim Niederspannungskabel. Eine serielle Beladung von Elektroautos an Straßenlaternen stößt sehr schnell an physikalische Grenzen. Zudem ist die Straßenbeleuchtung gesteuert und die Spannung liegt erst ab den

Abendstunden an. 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. Bei Neubaugebieten können die grundlegenden Bedingungen für Laternenladen jedoch geschaffen werden und sollten bei Erschließungen stets berücksichtigt werden.

Gespräche mit der EWK haben gezeigt, dass das bestehende Beleuchtungsnetz in Kirchzarten aus zwei Stromphasen besteht, wobei die Phase 1 die komplette Nacht aktiv ist, während Phase 2 zwischen 23 - 5 Uhr abgeschaltet wird. Im Beleuchtungsnetz gibt es 26 Unterzählpunkte in den Übergabestationen. Mit der Modernisierung der Straßenbeleuchtung auf LED in den letzten Jahren benötigen die Leuchten nur noch eine Leistung von 18 Watt/Leuchte. Dies bedeutet eine deutliche Leistungsabnahme im gesamten Beleuchtungsnetz. Auf Grund dieser etwas besseren Bedingungen als bei vielen anderen Netzen, wurde eine vertiefte Untersuchung zur Installationen von Laternenlademöglichkeiten beispielhaft an der Station Schulstraße im Innerortsbereich von Kirchzarten mit 7 LED-Leuchten durchgeführt. Die hier gemessene Dauerbelastung bei aktiver Beleuchtung liegt bei ca. 180 W auf der Phase 1. Phase 2 wurde nicht betrachtet, da diese nur wenige Stunden in der Nacht eingeschaltet ist. Unter Einhaltung der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) § 16 verbleibt für dieses Beispiel eine nutzbare Restleistung von ca. 4,5 kW in den Nachtstunden. Diese Leistung würde genügen um an einer oder zwei Laternen-Multifunktionsstelen 1-2 Ladepunkte mit einer Gesamtleistung von 4,5 kW zu installieren.

Mit dieser Leistung könnten über die Nacht bei 10 Stunden Ladezeit ca. 45 kWh geladen werden. Sind mehr als sieben Leuchten angeschlossen, sinkt die nutzbare Ladeleistung. 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 der EWK. Diese Verrechnung müsste hier in die vollautomatisierte Verrechnung implementiert werden, was auf Grund der hohen Kosten (vermutlich > 50.000 €) nicht zielführend ist. Alternativ könnte die Verrechnung jährlich händisch umgesetzt werden, jedoch mit erhöhtem Personalaufwand. Durch die geringe Anzahl an möglichen Laternenladepunkten im Verhältnis zum Verrechnungsaufwand, wird empfohlen im Bestandsbeleuchtungsnetz keine Laternenlademöglichkeiten zu schaffen.

Bei Neuerschließungen von Baugebieten kann ein Laternenladen durch folgende Maßnahmen ermöglicht werden: (vgl. 8):

- Verlegung größerer Kabelquerschnitte
- Straßenbeleuchtung alternierend auf drei Phasen anschließen und über Funk (LoRa-WAN, Powerline) ein-und ausschalten
- Unterzählpunkte installieren

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>



## 6.4 Ladelösungen im Gewerbegebiet

Im Gewerbegebiet Kirchzarten wird davon ausgegangen, dass viele Gewerbebetriebe anfangs keine Ladesäulen oder nur wenige Ladesäulen zum Laden von eigenen Fuhrparkfahrzeugen und Mitarbeiterladeangeboten aufbauen werden. Firmen ohne ausreichend Stellplätze oder zu geringen Hausanschlusskapazitäten könnten alternativ gemeinschaftlich finanzierte Ladesäulen auf öffentlichen Parkplätzen im Gewerbegebiet aufbauen. Als preiswerte Umsetzungslösung könnten auf solchen Parkplätzen einfache, eichrechtskonforme und abrechnungsfähige aufgeständerte Wallboxen mit einer neu zu errichtenden Zähleranschlussssäule aufgestellt werden. Die Zähleranschlussssäule stellt dabei den Hausanschlusskasten dar, an dem netzseitig die verfügbare Niederspannungsleistung zur Verfügung gestellt wird. An diese Zähleranschlussssäule können anfangs Wallboxen für naheliegende Parkplätze angeschlossen werden. Das System wäre später erweiterbar. Die abrechnungsfähigen Wallboxen (bspw. Innogy oder TheNewMotion) sind an ein Bezahlungssystem 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. 3 x 11 kW vorzusehen. Bei einer späteren Erweiterung könnte die Leistung auf in Summe 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 würden, müsste die Gemeinde Kirchzarten dem zustimmen. Die Kosten inkl. Installation und Tiefbau für eine Zähleranschlussssäule 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 29 - 31 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.

Die vorhandenen Gegebenheiten wurden auch hinsichtlich dem Aufbau eines Schnellladeparks untersucht. Allerdings musste festgestellt werden, dass die Parkplatzsituation als auch das vorhandene Stromnetz und Trafo-Stationen sich im Gewerbegebiet nicht dafür eignen.

Grundsätzlich muss jedoch beachtet werden, dass der Bund im ersten Quartal 2021 eine Förderung von halböffentl. LIS plant. Somit werden Gewerbebetriebe die Möglichkeit bekommen zum einen geförderte LIS für die Fuhrparkflotte als auch für das Mitarbeiterladen zu installieren. Die Handhabe/ Einflussnahme der Gemeinde auf den Ausbau der E-Mobilität bei Gewerbebetrieben ist nahezu nicht existent



## 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 fast zwei Drittel der jährlichen Pkw-Neuzulassungen ausgemacht (65,5 %) (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).

Der Einsatz von E-Mobilität kann für Privatpersonen und Kommunen wie Gewerbebetriebe gleichermaßen Vorteile bieten. Kommunen und Gewerbebetriebe 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 zu finden. Ausnahme bilden hier Kombis, die bislang nicht 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. 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 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"> <li>• Renault ZOE</li> <li>• BMW i3</li> <li>• Tesla Model 3</li> <li>• VW e-Golf</li> <li>• Smart Fortwo</li> <li>• Audi e-Tron</li> <li>• Hyundai Kona</li> <li>• Nissan Leaf</li> <li>• Smart Fourfour</li> <li>• Kia Soul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Citroen Berlingo Electric</li> <li>• Fiat E-Ducato</li> <li>• Nissan e-NV200</li> <li>• Renault Partner Electric</li> <li>• Renault Kangoo Z.E.</li> <li>• Renault Master Z.E.</li> <li>• Iveco Daily Electric</li> <li>• Volkswagen e-Transporter</li> <li>• MAN e-TGE</li> <li>• Opel Vivaro-e</li> </ul>

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 für das Jahr 2020 waren über 30 neue Modelle angekündigt, darunter Kleintransporter/Kleinbusse und SUVs, aber auch Klein- und Mittelklassewagen. 2021 setzt sich dieser Trend einer steigenden Anzahl an E-Modellen 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 41 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 41: 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 2018 schon bei rund 330 km und ist damit im Regelfall 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 Gemeindegebiet 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 wurden die Fuhrparks der Gemeinde Kirchzarten sowie der EWK untersucht. Im Folgenden wird das Vorgehen bei der Untersuchung der Fuhrparks vorgestellt, das für beide Fuhrparks äquivalent angewendet wurde.

In einem ersten Schritt wurde der Status Quo der beiden Fuhrparks erfasst. Dazu wurden Daten zu den gegenwärtig vorhandenen Fahrzeugen in den Flotten bei der Gemeinde Kirchzarten und der EWK abgefragt. Zu diesem Zweck wurde eine Excel-Maske an die Gemeinde und die EWK versendet, die Informationen zu den Fuhrpark-Fahrzeugen abgefragt hat. Aufgenommen wurden die folgenden Kriterien:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| > Kennzeichen                   | > Leasing-Fahrzeug [ja/nein]              |
| > Marke und Modell              | > Vorgesehene Nutzungsdauer               |
| > Motorisierung                 | > Kilometerstand                          |
| > Datum der Erstzulassung       | > Nutzungshäufigkeit                      |
| > Kraftstoffart                 | > Typische Fahrstrecke [km/Tag]           |
| > Kraftstoffverbrauch auf 100km | > Durchschnittliche Jahreslaufleistung    |
| > Abteilung/Sachgebiet          | > Spezielle Anforderungen an das Fahrzeug |
| > 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 das Elektrifizierungspotenzial der einzelnen Fahrzeuge analysiert. 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 der Gemeinde und der EWK

Austauschempfehlungen ausgesprochen. Von der Empfehlung konkreter, einzelner Austauschmodelle wurde im Rahmen des Konzepts abgesehen. Grund dafür ist, dass oftmals Präferenzen/ Verpflichtungen des Fuhrpark-Managements gegenüber bestimmten Marken aufgrund von Lieferverträgen bestehen, die Werkstatt der Fuhrpark-Fahrzeuge der Gemeinde 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 die Gegenüberstellung aufgenommen.

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 Daten zu 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) und Wertverlust eingeflossen. Die Daten zu den Kostenpunkten für die im Fuhrpark vorhandenen Verbrenner-Fahrzeuge wurden komplett der ADAC Autodatenbank<sup>10</sup> entnommen. Da der Aufwand zur Abfrage der technischen Daten der vorhandenen Fuhrparkfahrzeuge den Fuhrparkleitern 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 € (STROM-AUSKUNFT 2020).

Um den zeitlichen Rahmen einer potentiellen Umrüstung abzustecken, wurde ein Umrüstzeitplan erstellt. Hier wird jeweils 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 sich eine Fuhrpark-Elektrifizierung nicht auf den Austausch von Fahrzeugen begrenzt, sondern auch entsprechende Lademöglichkeiten für die Fahrzeuge geplant werden müssen, wird der Berichtsteil zum Abschluss um die Darstellung passender Ladelösungen für Fuhrparks und die Diskussion geeigneter Ladeleistungen ergänzt.

---

<sup>10</sup> Automarken & Modelle: [https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/?filter=ONLY\\_RECENT&sort=SORTING\\_DESC](https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/?filter=ONLY_RECENT&sort=SORTING_DESC)

## 7.1.2 Fuhrparkanalyse Kirchzarten Gemeinde

### 7.1.2.1 Aufbau des aktuellen Fuhrparks

Eine Übersicht über die im Gemeinde-Fuhrpark vorhandenen Fahrzeuge liefert Tabelle 18. Der Fuhrpark der Gemeinde Kirchzarten besteht gegenwärtig aus 16 Fahrzeugen. Die überwiegende Mehrheit der Fahrzeuge gehört dem Bauhof an. Lediglich zwei Fahrzeuge sind der Verwaltung zugeordnet und stehen jeweils für Dienstgänge bereit. Die Anschaffung zwei neuer elektrischer Fahrzeuge für den Bauhof, ein Piaggio und ein Goupil, war für 2020 angedacht. Aufgrund der Auswirkungen der Covid-19-Pandemie wurde diese Investition allerdings vorerst zurückgestellt. Sie sind in der Tabelle hellgrau hinterlegt. Der E-Goupil soll die VW Pritsche ersetzen, die aufgrund ihres Alters ausgetauscht wird. Bei allen Fahrzeugen des Gemeinde-Fuhrparks handelt es sich um Eigentumsfahrzeuge; keines der Fahrzeuge ist geleast. Die Bauhof-Fahrzeuge werden in sehr unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. So gibt es mehrere Fahrzeuge für Gärtner, für die Hausmeister der Kirchzartener Schulen, für den Schreiner, den Friedhof usw. Alle gemein haben diese Fahrzeuge, dass sie für Fahrten im Gemeindegebiet genutzt werden und unter anderem für den Transport von Werkzeug eingesetzt werden. An einige Fahrzeuge wird die Anforderung gestellt, dass sie schmal und steigungsfähig sein müssen.

**Tabelle 18: Übersicht bestehender Fahrzeuge im Fuhrpark der Gemeinde Kirchzarten.**

Nr.	Marke	Modell/Typ	Abt./Sachgebiet	Einsatzzweck	Anforderungen an das Fahrzeug	Nutzung
1	Ford	Focus Turnier	Verwaltung Dienstgänge	Dienstgänge (Personen-transport)	Keine besonderen Anforderungen	zusammen mit der EWK
2	Renault	ZOE	Verwaltung Dienstgänge	Dienstgänge (Personen-transport)	Keine besonderen Anforderungen	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
3	Piaggio	Quargo	Bauhof	Friedhof	schmal, steigungsfähig	fährt am meisten von den Bauhof-Fahrzeugen bis 45km/Tag, u.a. Transport von Werkzeug
4	Piaggio	Quargo	Bauhof	Abfallbeseitigung	Funktional und praktikabel	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
5	VW	Caddy	Bauhof	Bauhofleiter	-	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug

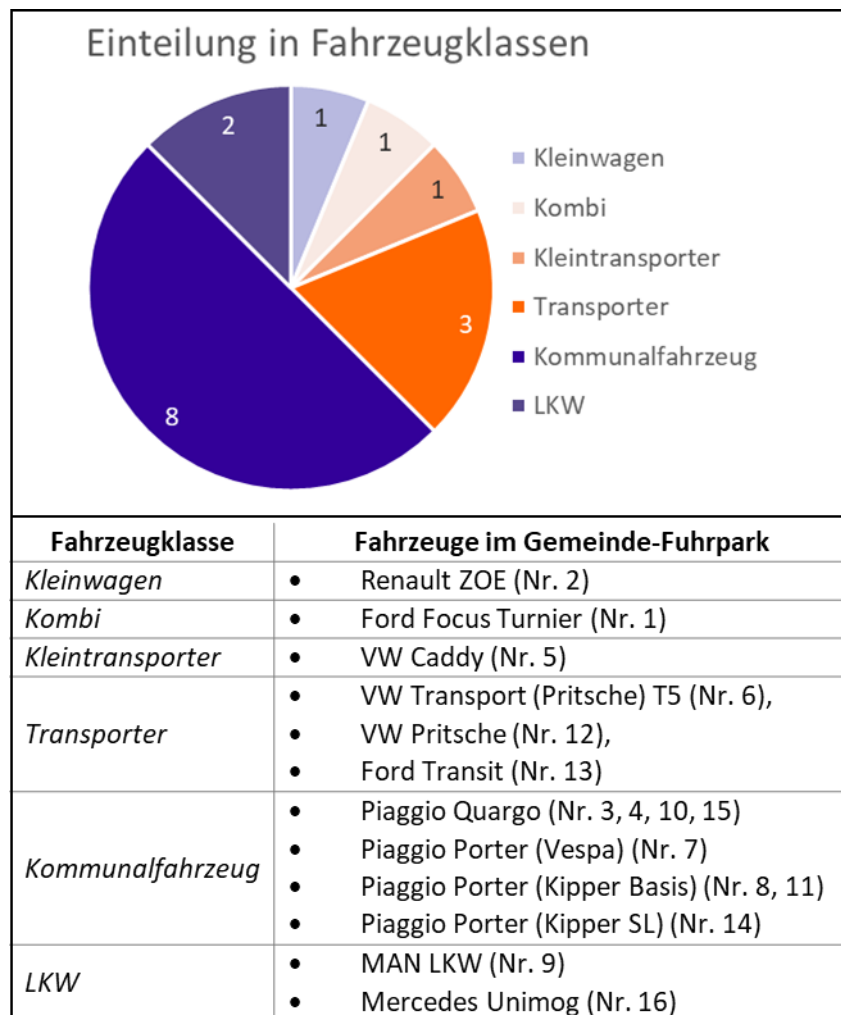
6	VW	Transporter T5 (Pritsche)	Bauhof	Gärtner	schmal, steigungsfähig	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
7	Piaggio	Porter (Vespa)	Bauhof	Schlosserei, Straßenschilder	schmal, steigungsfähig	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
8	Piaggio	Porter (Kipper Basis)	Bauhof	Gärtner	Kippfunktion	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
9	MAN	LKW	Bauhof	Straßenunterhaltung	schmal, steigungsfähig	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
10	Piaggio	Quargo	Bauhof	Hausmeister (Schule Burg)	schmal, steigungsfähig	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
11	Piaggio	Porter (Kipper Basis)	Bauhof	Hausmeister (Schule Zarten)	Funktional und praktikabel	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
12	VW	Pritsche	Bauhof	Hausmeister Grundschule	-	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
13	Ford	Transit	Bauhof	Schreiner	schmal, steigungsfähig	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
14	Piaggio	Porter (Kipper SL)	Bauhof	Bauhof allgemein	schmal, steigungsfähig	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
15	Piaggio	Quargo	Bauhof	Sportplatz	Funktional und praktikabel	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug
16	Mercedes	Unimog	Bauhof	Straßenunterhaltung, Winterdienst	Funktional und praktikabel	Fahrten im Gemeindegebiet, u.a. Transport von Werkzeug



17*	Piaggio		Bauhof			Geplante Neuanschaffung
18*	Goupil		Bauhof		schmal, steigungsfähig	Geplante Neuanschaffung

\*geplante Anschaffung für 2020, aufgrund der Covid-19-Pandemie zurückgestellt

Die Einteilung der vorhandenen Fahrzeuge in Fahrzeugklassen ist in Abbildung 42 dargestellt. Die beiden Verwaltungs-Fahrzeuge sind die einzigen Fahrzeuge zur Personenbeförderung und lassen sich in die Klassen „Kleinwagen“ und „Kombi“ einordnen. Der Hauptteil des kommunalen Fuhrparks wird durch Kommunalfahrzeuge ausgemacht, die innerhalb der Kommune im Bauhof zum Einsatz kommen. Darüber hinaus umfasst der Fuhrpark einen Kleintransporter und drei Transporter. Komplettiert wird der Fuhrpark durch einen MAN LKW und einen Unimog.



**Abbildung 42: Klassifizierung des Gemeinde-Fuhrparks nach Fahrzeugklassen (links) und Auflistung der vorhandenen Fuhrpark-Fahrzeuge nach Fahrzeugklasse (rechts).**

Bislang fällt der Einsatz von Elektrofahrzeugen im Gemeinde-Fuhrpark gering aus. Lediglich ein E-Auto ist gegenwärtig im Einsatz. Dieser Renault ZOE wird von der Gemeinde und der EWK gemeinschaftlich verwendet. Im Bauhof kommen gegenwärtig keine E-Autos zum Einsatz. Die geplanten Neuanschaffungen im Bauhof (Goupil und Piaggio) werden allerdings batterieelektrische Fahrzeuge werden. Die Mehrheit der Fahrzeuge ist dieselbetrieben (neun Fahrzeuge), sechs Fahrzeuge fahren mit Benzin. Die überwiegende

Mehrheit der Fuhrpark-Fahrzeuge der Gemeinde Kirchzarten ist zwei und 14 Jahren alt. Lediglich zwei Fahrzeuge sind bedeutend älter: eine VW Pritsche und der Mercedes Unimog. Es fällt auf, dass es keine Jahre gibt, in denen gebündelt mehrere Fahrzeuge angeschafft wurden. Stattdessen verteilen sich die Anschaffungen auf viele Einzeljahre – es wurden nie mehr als zwei Fahrzeuge gleichzeitig neu angeschafft.

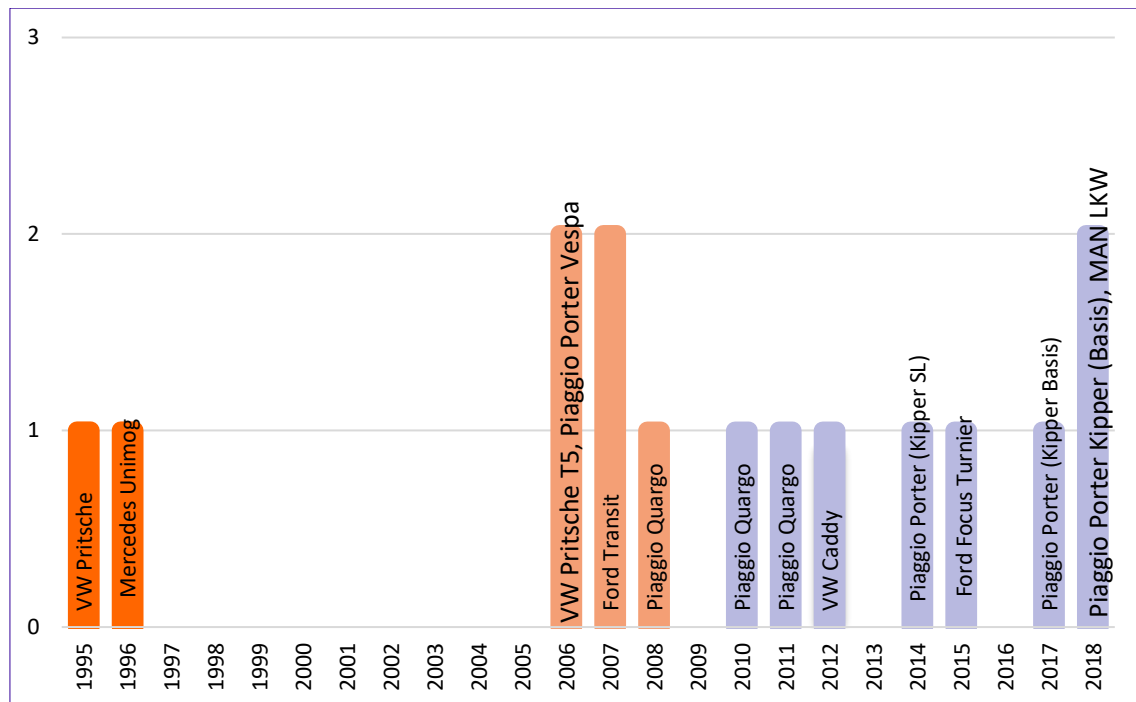


Abbildung 43: Übersicht der Erstzulassung der Fahrzeuge des Gemeinde-Fuhrparks. Die Farben stehen jeweils für die Zulassung der Fahrzeuge in unterschiedlichen Jahrzehnten.

### 7.1.2.2 Ermittlung des Elektrifizierungspotenzials

Im Allgemeinen fällt in Bezug auf die Elektrifizierbarkeit der Fahrzeuge auf, dass die durchschnittlichen Fahrstrecken pro Tag bei den Verwaltungs-Fahrzeugen bei etwa 40 km liegen und bei den Bauhoffahrzeugen bei < 45 km. Diese Reichweiten sind von allen marktverfügbaren E-Fahrzeugen machbar, d.h. die Reichweite stellt kein Hemmnis für die Elektrifizierung dar. Ein Austausch bietet sich aufgrund der Ausgangslage besonders an.

Das Elektrifizierungspotential wurde in dem Konzept getrennt nach Fahrzeugklassen untersucht. Dabei wurden für jedes vorhandene Fuhrparkfahrzeug potentielle Austauschmodelle aufgelistet und die Kosten pro Kilometer im Vergleich zu dem aktuellsten marktverfügbaren Verbrenner-Modell des Fuhrparkfahrzeugs dargestellt. Die Kostenberechnung wurde einerseits für eine Laufleistung von 15.000 km erstellt, was der vom ADAC verwendete Vergleichswert ist. Andererseits wurde die Berechnung für die individuellen Jahreslaufleistungen der Fahrzeuge im Fuhrpark vorgenommen. Bei mehreren Fahrzeugen in einer Klasse mit denselben Austauschmodellen wurde die Jahresfahrleistung gemittelt. Die Kosten setzen sich zusammen aus den Kosten für Abschreibung, Fix- und Wartungs- sowie Betriebskosten. Kosten für die LIS werden nicht berücksichtigt. Die technischen Details sowie eine detaillierte Aufschlüsselung der Kosten werden für jedes hier vorgeschlagene E-Modell im Anhang für eine Jahreslaufleistung von 15.000 km (siehe 14.1) aufgelistet. Die Fahrzeugklasse „Kleinwagen“ wurde ausgeklammert, da es sich bei dem einzigen Fahrzeug aus dieser Fahrzeugklasse (Renault ZOE) bereits um ein BEV handelt.

### 7.1.2.2.1 Fahrzeugklasse „Kombi“

Bis dato bietet der Markt in der Klasse der „klassischen Kombis“ keine BEVs zum Kauf an. Jedoch gibt es mehrere PHEV welche zumindest für eine Fahrtstrecke von ca. 50 km eine lokal emissionsfreie Fahrt ermöglichen. Da außer „Personentransport“ keine besonderen Anforderungen an das Fahrzeug gestellt werden, ist es auch denkbar, ein BEV aus der Kompaktklasse ohne Kombi-Eigenschaften auszuwählen. Die in Tabelle 19 aufgeführten Austauschvorschläge berücksichtigen beide Optionen.

**Tabelle 19: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kombi".**

Fahrzeugklasse Kombi					
Ø Jahreslaufleistung: 10.000 km					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	10.000 km	15.000 km	10.000 km
Kia Optima Sportswagon, Hybrid (Benzin)	46.190 €	1.062 €	1.038 €	0,85 €	1,25 €
VW Passat GTE Hybrid (Benzin)	45.810€	1.120 €	1.092 €	0,90 €	1,31 €
VW ID.3	37.000 €	764 €	719 €	0,61 €	0,86 €
Renault Kona	39.000 €	789 €	744 €	0,63 €	0,89 €
Ford Focus Turnier (Verbrenner)	26.495 €	661 €	-	0,53 €	-

### 7.1.2.2.2 Fahrzeugklasse „Kleintransporter“

In der Fahrzeugklasse Kleintransporter wurde der VW Caddy auf seine Elektrifizierbarkeit überprüft. In dieser Fahrzeugklasse sind diverse E-Modelle auf dem Markt verfügbar, so dass eine Elektrifizierung des Fahrzeugs möglich ist. Die verfügbaren Fahrzeuge (vgl. Tabelle 20) können mit einer Reichweite von 150 - 200 km überzeugen und ermöglichen aufgrund der relativ sparsamen Elektromotoren einen ökonomischen Betrieb.

**Tabelle 20: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kleintransporter".**

Fahrzeugklasse Kleintransporter					
Ø Jahreslaufleistung: 9.000 km					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	9.000 km	15.000 km	9.000 km
Nissan eNV200	34.100 €	743 €	678 €	0,59 €	0,91 €
VW Abt e-Caddy	29.000 €	672 €	629 €	0,54 €	0,84 €
Renault Kangoo Z.E.	35.604 €	721 €	673 €	0,58 €	0,90 €

VW Caddy (Verbrenner)	26.495 €	661 €	-	0,53 €	-
--------------------------	----------	-------	---	--------	---

### 7.1.2.2.3 Fahrzeugklasse „Kommunalfahrzeug“

In der Klasse der Kommunalfahrzeuge hat eine, gegenüber anderen Fahrzeugklassen, differenziertere Betrachtung in der Fuhrparkanalyse zu erfolgen. Die Fahrzeuge in dieser Klasse eignen sich prinzipiell aufgrund der verhältnismäßig guten Marktsituation sehr gut zum Austausch. Allerdings ist ein direkter Vergleich mit den bestehenden Kommunalfahrzeugen und zwischen den Antriebsarten (Elektro/Benzin/Diesel) in Bezug auf Laufleistung und Alter schwierig. Die Fahrzeuge weisen oft nur geringe Tagesfahrtstrecken auf, sodass sie auch im Hinblick auf die CO<sub>2</sub> Betrachtung über die gesamte Lebenszeit eine insgesamt hohe Lebensdauer erreichen können, ohne dass es zu einer Austauschempfehlung kommt. Die in Tabelle 21 aufgeführten potentiellen Austauschmodelle sind in verschiedenen Varianten erwerblich. So sind die Fahrzeuge sowohl als Pritsche, als auch als Kippermodell sowie mit diversen Sonderaufbauten erhältlich.

**Tabelle 21: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kommunalfahrzeug".**

Fahrzeugklasse Kommunalfahrzeuge	
Austauschmodelle	Kaufpreis
Piaggio Porter Elektro Top Deck	29.825 €
Piaggio Porter Elektro Kipper	30.100 €
Goupil G5 19,2 kWh	41.199 €
Alkè ATX 340E Kipper	52.407 €
Piaggio Porter (Verbrenner)	17.300 €

### 7.1.2.2.4 Fahrzeugklasse „Transporter“

In dieser Fahrzeugklasse sind der Ford Transit und zwei VW Transporter mit Pritsche vorhanden. Transporter als Kastenwagen sind als elektrische Modelle von verschiedenen Herstellern verfügbar (vgl. Tabelle 22). Für die beiden VW Transporter mit Pritsche gibt es gegenwärtig keine geeigneten Austauschmodelle. Der Opel e-Movano, der 2021 auf den Markt kommen soll und eine Pritschen-Option besitzt, ist ein vielversprechendes Modell. Preise für das Fahrzeug sind noch keine bekannt. Weitere Modelle werden vermutlich folgen, unter Umständen auch auf Basis des VW e-Transporters, welcher bereits auf dem Markt verfügbar ist, allerdings noch nicht mit Pritsche. Der Preis des e-Movano ist beim Kauf individuell zu klären.

**Tabelle 22: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Transporter".**

Fahrzeugklasse Transporter					
Ø Jahreslaufleistung: 6.000 km					
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat		Kosten pro km	
		15.000 km	6.000 km	15.000 km	6.000 km

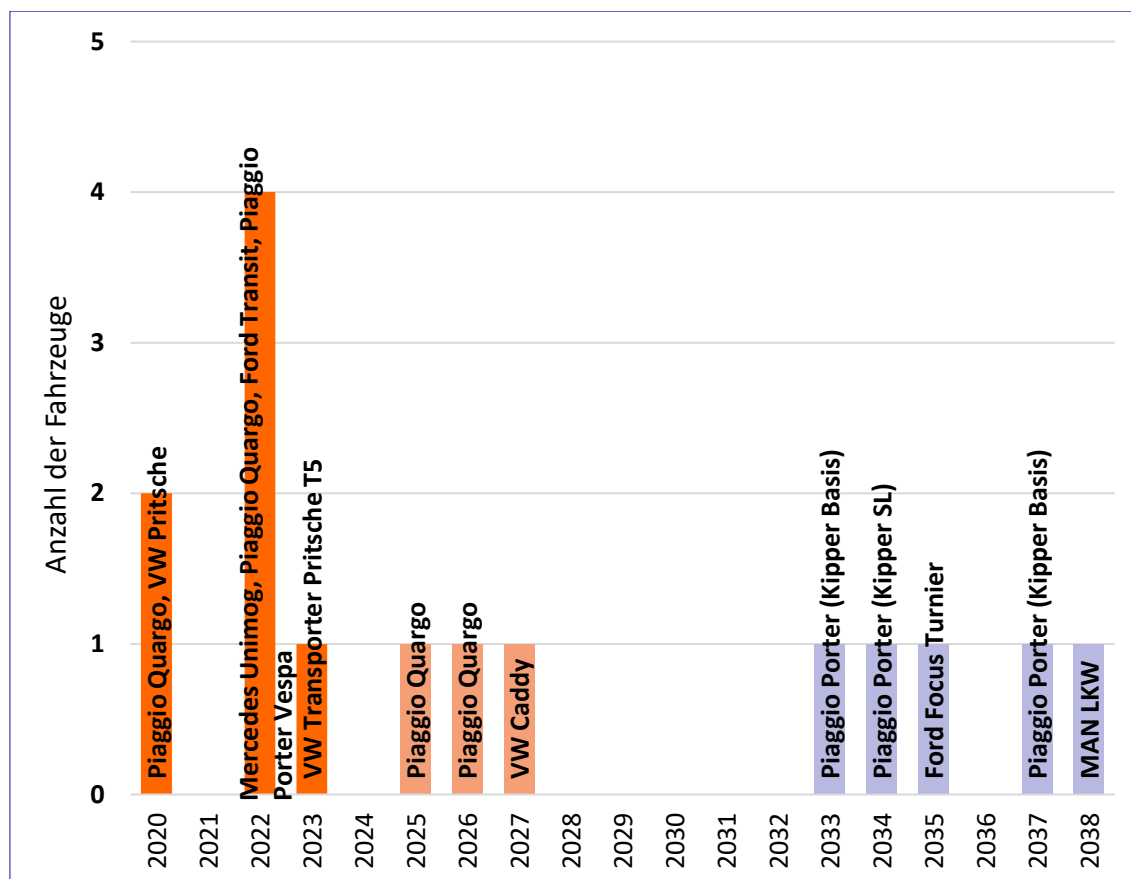
Opel Vivaro-e Cargo	41.354 €	804 €	755 €	0,64 €	1,51 €
VW Abt e-Transporter	44.990 €	863 €	800 €	0,69 €	1,60 €
Renault Master Z.E.	59.990 €	1.055 €	991 €	0,84 €	1,98 €
Ford Transit (Verbrenner)	39.199 €	993 €	-	0,79 €	-

#### 7.1.2.2.5 Fahrzeugklasse „LKW“

Der Austausch des Mercedes Unimog sowie des MAN LKW durch ein E-Fahrzeug wird im Hinblick auf die gegenwärtige Marktverfügbarkeit nicht empfohlen. Ein äquivalentes E-Modell zum Mercedes Unimog ist gegenwärtig nicht auf dem Markt vorhanden. Im LKW-Bereich sind zwar auf dem Markt einige Modelle als BEVs verfügbar wie die LKW der Marke E-Force (<https://www.eforce.ch>), dem Volvo FL Electric mit einer Reichweite von bis zu 300 km (<https://www.volvotrucks.de/de-de/trucks/alternative-antriebe/elektro-lkw/volvo-fl-electric.html>) und dem Mercedes Benz e-Actros, welcher sich aktuell noch in Feldtests unter Beweis stellt. Diese Fahrzeuge stellen aber aufgrund der eingeschränkteren Einsatzmöglichkeiten (Geländegängigkeit, Anbringung von Anbaugeräten) noch keine adäquate Alternative dar.

#### 7.1.2.3 Umrüstplan

Da es aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll ist, Verbrenner-Fahrzeuge mit geringem Fahrzeugalter und Laufleistung gegen ein E-Fahrzeug zu tauschen, wird empfohlen, die Fahrzeuge dann zu elektrifizieren, wenn sowieso ein Austausch des Fahrzeugs geplant ist. Da viele Fahrzeuge im Kirchzartener Gemeinde-Fuhrpark erst in den letzten Jahren angeschafft wurden und es sich nicht um Leasing-Fahrzeuge handelt, ist ein Einsatz der Fahrzeuge noch über viele Jahre hinweg vorgesehen. Eine kurzfristige Umrüstung kommt daher nur für die Fahrzeuge in Frage, die sowieso in den nächsten Jahren ausgetauscht werden sollen. Wann die Fahrzeuge des Gemeinde-Fuhrparks planmäßig ausgetauscht werden sollen, ist auf Abbildung 44 zu sehen.



**Abbildung 44: Geplante Austauschzeitpunkte der Fahrzeuge des Gemeinde-Fuhrparks. Die Farben repräsentieren die Austauschhorizonte der Fahrzeuge. Dunkelorange markiert die Fahrzeuge für eine kurzfristige, hellorange für eine mittelfristige und blau für eine langfristige Elektrifizierung.**

Da es sich bei den Fahrzeugen nicht um Leasing-Fahrzeuge handelt, werden die Fahrzeuge über sehr lange Zeiträume genutzt. Das geplante Nutzungsende der Fahrzeuge reicht vom Jahr 2020 bis zum Jahr 2038. Fünf Fahrzeuge sollen erst in den 30er Jahren erneuert werden. Wie bereits erwähnt, sollten im Jahr 2020 zwei Fahrzeuge ausgetauscht werden, was sich aufgrund der Pandemie-Situation nach hinten verschiebt. Eine größere Austauschwelle ist zudem für das Jahr 2022 geplant: hier sollen vier Fahrzeuge gleichzeitig ausgetauscht werden.

Im Rahmen des Konzepts wird die Empfehlung ausgesprochen, die Elektrifizierung des Fuhrparks für die nächsten vier Jahre zu planen. Für diesen Zeitraum können konkrete elektrische Austauschmodelle bereits heute ausgewählt werden.

#### **Im Gemeinde-Fuhrpark steht folglich der Austausch folgender Fahrzeuge an:**

- > **2020:** Piaggio Quargo, VW Pritsche (Austausch bereits durch die geplanten Neuanschaffungen Piaggio und Goupil abgegolten)
- > **2022:** Mercedes Unimog, Piaggio Quargo, Ford Transit, Piaggio Porter Vespa
- > **2023:** VW Transporter Pritsche T5

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. Durch zum Teil lange Vorlaufzeiten bei der Lieferung von E-Modellen, sollten Bestellungen rechtzeitig aufgegeben werden, damit die Fahrzeuge bis zum jeweiligen Austauschjahr zur Verfügung stehen.

Für alle Fahrzeuge, für die kein Austausch bis 2023 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 Markanalyse empfiehlt sich daher rechtzeitig im Vorfeld der geplanten Austauschzeitpunkte.

#### **7.1.2.4 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. Aktuell hat der Bauhof bereits zwei Pedelects im Einsatz, die zum Personentransport genutzt werden. Für den Lastentransport sind gegenwärtig noch keine Zweiräder im Einsatz. Die geringen durchschnittlichen täglichen Wegstrecken, die sich im Wesentlichen auf das Gemeindegebiet beschränken, machen den Einsatz von E-Lastenfahrrädern generell möglich.

Um die Integration von E-Lastenfahrrädern oder E-Lastenanhängern in den Fuhrpark der Gemeinde Kirchzarten zu untersuchen, wurde ein Gespräch mit dem Bauhofleiter der Gemeinde geführt. Der Kirchzartener Bauhof hat sich in der Vergangenheit bereits mit dem Einsatz von E-Lastenfahrrädern beschäftigt, hat jedoch zum Zeitpunkt des Konzepts aufgrund diverser Hindernisse keine sinnvollen Einsatzmöglichkeiten im Fuhrpark gesehen. Aus diesen Hemmnissen wurden bei dem Gespräch diverse Kriterien identifiziert, die E-Lastenfahrräder bzw. -anhänger für einen sinnvollen Einsatz im Kirchzartener 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

Die Kriterien müssten nicht alle von einem E-Lastenfahrrad erfüllt werden, sondern stellen eine gesamte Liste der Hindernisse dar, die der Elektrifizierung der einzelnen vorhandenen Fahrzeuge entgegenstehen. Das grundsätzliche Interesse an einem Einsatz von E-Lastenfahrrädern ist bei den Fuhrpark-Verantwortlichen vorhanden. Wenn es für die benötigten Einsatzzwecke passende Fahrzeuge gibt, ist eine Anschaffung für den Fuhr-

park also nicht ausgeschlossen. Um eine mögliche zukünftige Anschaffung von E-Lasten-fahrrädern für den Gemeinde-Fuhrpark zu unterstützen, wurde im Rahmen des Konzepts eine Gegenüberstellung marktverfügbarer E-Lastenfahrrad-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 Lastenanhängern ist, dass mit ihnen oftmals größere Volumen transportiert werden können als auf der Transportfläche von Lastenfahrrädern. 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.

### 7.1.3 Fuhrparkanalyse EWK-Fuhrpark

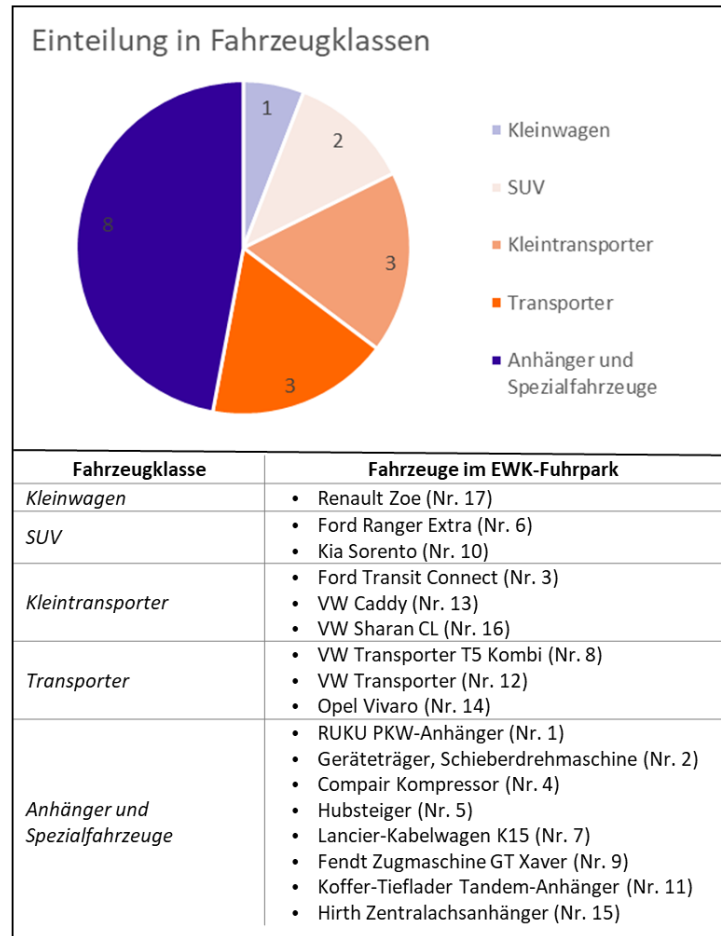
#### 7.1.3.1 Aufbau des aktuellen Fuhrparks

Die Fuhrpark-Fahrzeuge der EWK sind in Tabelle 23 abgebildet. Im Fuhrpark befinden sich gegenwärtig 17 Fahrzeuge. Bei insgesamt acht Fahrzeugen handelt es sich um Anhänger oder Spezialfahrzeuge. Diese werden bei der Beschreibung des aktuellen Fuhrparks zwar berücksichtigt, im Rahmen der Ermittlung des Elektrifizierungspotenzials allerdings außen vor gelassen. Sie sind in der Tabelle hellgrau hinterlegt. Die Fahrzeuge werden hauptsächlich für Materialtransporte in den Bereichen Strom und Wasser verwendet.

**Tabelle 23: Übersicht über die bestehenden Fahrzeuge im Fuhrpark der EWK**

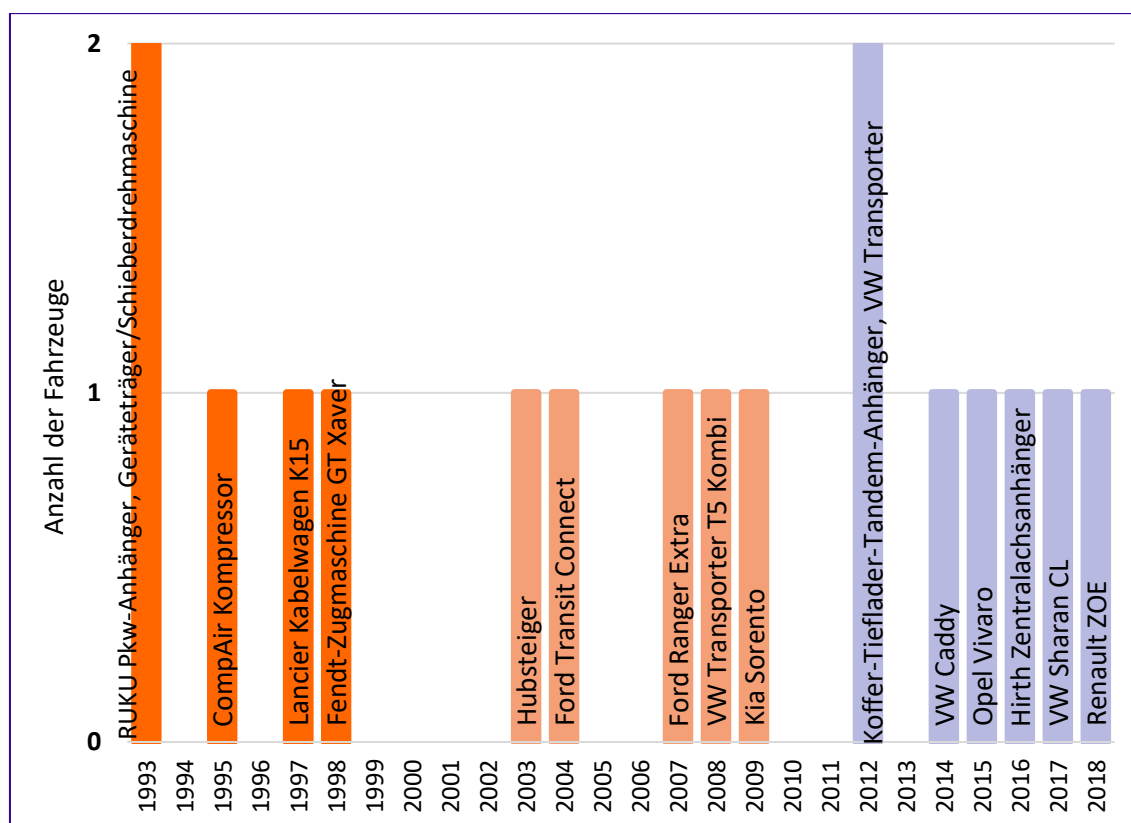
Nr.	Marke	Modell/Typ	Einsatzzweck
1	RUKU	PKW-Anhänger	Anhänger, Transport von schweren/großen/kleinen Gegenständen/Werkzeugen
2		Geräteträger/Schieberdrehmaschine	Spezialfahrzeug, Transport von schweren/großen/kleinen Gegenständen/Werkzeugen
3	Ford	Transit Connect	Einsatz im Bereich Strom und Wasser
4	CompAir	Kompressor	Spezialfahrzeug
5		Hubsteiger	Spezialfahrzeug
6	Ford	Ranger Extra (Kabine)	Einsatz im Bereich Strom, Materialtransport
7	Lancier	Kabelwagen K15	Spezialfahrzeug
8	VW	Transporter T5 Kombi	Materialtransport Wasser
9	Fendt	Zugmaschine GT Xaver	Spezialfahrzeug
10	KIA	Sorento	unbekannt
11	-	Koffer-Tieflader-Tandem-Anhänger	Anhänger
12	VW	Transporter	Materialtransport
13	VW	Caddy	Einsatz im Bereich Strom
14	Opel	Vivaro	unbekannt
15	Hirth	Zentralachsanhänger	Anhänger
16	VW	Sharan CL	unbekannt
17	Renault	ZOE	unbekannt

Die Einteilung der EWK-Fahrzeuge in Fahrzeugklassen kann in Abbildung 45 nachvollzogen werden. Im Fuhrpark kommen ein Kleinwagen, ein Kombi und zwei SUVs zum Einsatz. Im Nutzfahrzeugbereich finden drei Kleintransporter und zwei Transporter Verwendung. Mehr als die Hälfte des Fuhrparks besteht aus Spezialfahrzeugen und Anhängern.



**Abbildung 45: Klassifizierung des EWK-Fuhrparks nach Fahrzeugklassen und Auflistung der vorhandenen Fuhrpark-Fahrzeuge nach Fahrzeugklasse.**

Die Zusammensetzung der Flotte nach Fahrzeug-Baujahren wird in Abbildung 46 dargestellt. Hier fällt auf, dass vor allem die Spezialfahrzeuge und Anhänger hohe Fahrzeugalter aufweisen. Da die Spezialfahrzeuge überwiegend nur sporadisch zum Einsatz kommen, haben sie keine hohe Laufleistung und können in der Regel über längere Perioden zum Einsatz kommen, als dies bei Personen- und Nutzfahrzeugen mit täglichem Einsatz der Fall ist.



**Abbildung 46: Übersicht über die Baujahre der Fahrzeuge des EWK-Fuhrparks. Die Farben stehen jeweils für die Zulassung der Fahrzeuge in unterschiedlichen Jahrzehnten.**

### 7.1.3.2 Ermittlung des Elektrifizierungspotenzials

Genau wie auch bereits beim Gemeinde-Fuhrpark, sind die Fahrstrecken der Fahrzeuge des EWK-Fuhrparks von Elektro-Modellen größtenteils gut machbar. Insbesondere die Fahrzeuge, welche für den Betrieb des EWK-Stromnetzes eingesetzt werden, sind nur im angrenzenden Gemeindegebiet um Kirchzarten unterwegs. Mit Ausnahme von zwei Fahrzeugen, dem VW Transporter T5 Kombi und dem VW Transporter, fahren alle Fahrzeuge weniger als 150 km pro Tag. Die beiden VW Transporter erreichen mit 150 bis 200 km die höchsten täglichen Fahrstrecken im Fuhrpark und sind als Servicefahrzeuge in der Wasserversorgung auch in weiter umliegenden Gemeinden bis in den Hochschwarzwald unterwegs, teilweise auch im Bereitschaftsdienst. Daher ergeben sich ggf. besondere Anforderungen an die LIS dieser beiden Fahrzeuge, welche in 7.2 beschrieben werden. Da Fahrzeug-spezifische Jahreslaufleistungen nicht genau bekannt sind, wurde die Kostenberechnung für alle Modelle für eine jährliche Laufleistung von 15.000 km vorgenommen. Die technischen Details sowie eine detaillierte Aufschlüsselung der Kosten werden für jedes hier vorgeschlagene E-Modell im Anhang für eine Jahreslaufleistung von 15.000 km (siehe 14.1) aufgelistet.

#### 7.1.3.2.1 Fahrzeugklasse „SUV“

In der SUV-Fahrzeugklasse sind der Kia Sorento und der Ford Ranger im EWK-Fuhrpark vorhanden, beide mit Laufleistungen über 130.000 km. Aufgrund des Anspruchs an die Fahrzeuge, geländefähig zu sein, wurden Austauschmodelle mit Allradantrieb ausgewählt. Da es keine BEV-Modelle mit dieser Eigenschaft gibt, wurden in dieser Fahrzeugklasse alternativ Plug-in-Hybridmodelle vorgeschlagen (vgl. Tabelle 24).

**Tabelle 24: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "SUV".**

Fahrzeugklasse SUV			
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat	Kosten pro km
		15.000 km	15.000 km
Mitsubishi Outlander Hybrid Benzin	37.990 €	1.027 €	0,82 €
Opel Grandland X4 Hybrid	51.165 €	1.030 €	0,82 €
BMW X1 xDrive 25 eHybrid	45.250 €	1.104 €	0,88 €
Kia Sorento (Verbrenner)	44.750 €	824 €	0,66 €
Ford Ranger (Verbrenner)	40.508 €	831 €	0,67 €

#### 7.1.3.2.2 Fahrzeugklasse „Kleintransporter“

In der Kleintransporter-Klasse bieten sich folgende Modelle zum Austausch an (vgl. Tabelle 25): VW e-Caddy, Nissan e-NV 200 oder Renault Kangoo Z.E., um nur einige zu nennen. Alle Fahrzeuge weisen eine Reichweite von 150-200 km auf und sind somit für den Einsatz im EWK-Fuhrpark geeignet. Der im Fuhrpark vorhandene Ford Transit Connect als Vertreter in der Fahrzeugklasse der Kleintransporter ist seit 16 Jahren in Betrieb, weist mit gerade einmal 60.000 km eine für das Alter geringe Laufleistung auf.

**Tabelle 25: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Kleintransporter".**

Fahrzeugklasse Kleintransporter			
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat	Kosten pro km
		15.000 km	15.000 km
Nissan eNV200	34.100 €	743 €	0,59 €
VW Abt e-Caddy	29.000 €	672 €	0,54 €
Renault Kangoo Z.E.	35.604 €	721 €	0,58 €
VW Caddy (Verbrenner)	26.495 €	661 €	0,53 €

#### 7.1.3.2.3 Fahrzeugklasse Transporter

In der Fahrzeugklasse „Transporter“ sind ein VW Transporter und ein Opel Vivaro vorhanden, sowie ein VW Transporter Kombi. Die beiden VW Transporter haben mit jeweils um die 110.000 km sehr hohe Laufleistungen. Austauschmodelle für die Transporter-Klasse sind in Tabelle 26 abgebildet. Nicht alle elektrischen Transporter-Modelle sind auch als



Kombi erhältlich. Daher wurde für das Kombi-Modell im EWK-Fuhrpark separate Empfehlungen ausgesprochen, die sich von den anderen beiden Transporter-Modellen unterscheiden (vgl. Tabelle 27). Für den Ersatz der beiden in der Wasserwirtschaft tätigen Fahrzeuge sind die Fahrzeuge mit großer Akkuoption zu wählen, um die geforderte Reichweite von 150-200 km sicherzustellen.

**Tabelle 26: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Transporter".**

Fahrzeugklasse Transporter			
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat	
		15.000 km	15.000 km
Opel Vivaro-e Cargo	41.354 €	804 €	0,64 €
VW Abt e-Transporter	44.990 €	863 €	0,69 €
Renault Master Z.E.	59.990 €	1.055 €	0,84 €
VW Transporter T6 Kastenwagen (Verbrenner)	30.476 €	707 €	0,57 €
Opel Vivaro Cargo (Verbrenner)	30.643 €	734 €	0,59 €

**Tabelle 27: Elektrische Austauschmodelle für die Fahrzeugklasse "Transporter Kombi".**

Fahrzeugklasse Transporter Kombi/Kleinbusse			
Austauschmodelle	Kaufpreis	Kosten pro Monat	
		15.000 km	15.000 km
Mercedes Benz e-Vito Tourer	53.990 €	1.026 €	0,82 €
MAN eTGE Kombi/VW e-Crafter	59.479 €	1.107 €	0,89 €
VW Abt e-Transporter	49.623 €	969 €	0,78 €
VW Transporter T6 Kombi (Verbrenner)	37.378 €	859 €	0,69 €

### 7.1.3.3 Umrüstplan

Da es aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll ist, Verbrenner-Fahrzeuge mit geringem Fahrzeugalter gegen ein Elektrofahrzeug zu tauschen, wird empfohlen, die Fahrzeuge dann zu elektrifizieren, wenn ohnehin ein Austausch des Fahrzeugs geplant ist. Im EWK-Fuhrpark wurden zwischen 2000 und 2009 vier Fahrzeuge angeschafft, welche aufgrund des

Fahrzeugalters für einen Austausch in Frage kämen. Das sind der Ford Transit Connect, der Ford Ranger Extra, der VW Transporter T5 Kombi und der Kia Sorento. Neben dem Fahrzeugalter stellt jedoch auch die Laufleistung ein Kriterium für einen baldigen Austausch dar. Bei niedriger Laufleistung kann ein Fahrzeug trotz hohem Fahrzeugalter noch einige Jahre genutzt werden. Umgekehrt sollten aber auch Fahrzeuge, die aufgrund des Fahrzeugalters noch nicht für den Austausch ausgewählt würden, aber eine hohe Laufleistung aufweisen, für einen vorzeitigen Austausch in Betracht gezogen werden. Aus diesem Grund ist der Austausch des Ford Transit Connects kurzfristig trotz des Fahrzeugaltes nicht zu empfehlen. Stattdessen sollte der zweite VW Transporter, der 2012 angeschafft wurde und damit erst ein mittleres Fahrzeugalter aufweist, aufgrund seiner hohen Laufleistung zeitnah ersetzt werden.

Im Rahmen des Konzepts wird die Empfehlung ausgesprochen, die Elektrifizierung des Fuhrparks für die nächsten vier Jahre zu planen. Für diesen Zeitraum können konkrete elektrische Austauschmodelle bereits heute ausgewählt werden.

### **Im EWK-Fuhrpark steht folglich der Austausch folgender Fahrzeuge an:**

- > **2021-2023:** Ford Ranger extra, VW Transporter T5, Kia Sorento, VW Transporter

Für alle anderen Fahrzeuge bietet sich aufgrund ihres Fahrzeugaltes und/oder ihrer bisherigen Laufleistung kein Austausch in den nächsten vier Jahren an. Für diese Fahrzeuge sollte zu gegebenem Austauschzeitpunkt eine erneute Marktanalyse erfolgen.

## **7.2 Ladeinfrastruktur**

### **7.2.1 Auswahl der geeigneten Ladeinfrastruktur**

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 (siehe hierzu auch 2.3.5.3)
- > 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. In 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. Sowohl die Fahrzeuge des EWK als auch die Fahrzeuge der Gemeinde sind hauptsächlich auf dem Bauhof im Gewerbegebiet der Gemeinde Kirchzarten abgestellt. Damit ist ein abgegrenzter Bereich verfügbar, welcher prinzipiell ein Laden an einer einfachen Wallbox ohne Autorisierung ermöglicht und damit eine kostengünstige Ausstattung mit LIS 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.

**Tabelle 28: 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
Preis: ab 500 € zzgl. Installation	Preis: ab 1500 € (1x11KW) ab 3200 € (2x11 KW) jeweils zzgl. Installation	Preis: ab 8000 € (2x22 KW AC) ab 22500 € (1x75KW 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 (siehe auch 5.3.1) herangezogen werden. Werden die Autos 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 Gemeindeeinsatz und im Stromnetzbetrieb der EWK sind, was hauptsächlich das angrenzende Gemeindegebiet von Kirchzarten 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 einem weit höheren Invest verbunden ist. Bei der Investition einer 75 KW DC-Ladestation muss mit Kosten von mindestens 25.000 € (inklusive Installation) gerechnet werden. Vor allem für jene Fahrzeuge, welche im Wasserdienstleistungsbereich unterwegs sind und einen erhöhten Einsatzradius haben, könnte eine Schnelllademöglichkeit erforderlich werden. Für diese Fahrzeuge erschwert ein Bereitschaftsdienst mit der Tatsache, dass das Fahrzeug über Nacht u.U. nicht im Bauhof geladen werden kann, den Betrieb für E-Fahrzeuge. Hier ist alternativ zur Schnelllademöglichkeit zu prüfen, ob eine zusätzliche Lademöglichkeit an dem Ort, wo das Fahrzeug über Nacht steht, geschaffen werden kann oder ob es ausreicht, durch geschickte Organisation und Austausch die Fahrzeuge alle auf dem Bauhof zu laden.

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 Austauschempfehlung über insgesamt acht Fahrzeuge des Gemeinde- und EWK-Fuhrparks besteht. Der Austausch der Fahrzeuge ist im Zeitraum der kommenden 2-3 Jahre sinnvoll. Daraus ergibt sich perspektivisch in Summe ein Bedarf an acht Ladepunkten, was für eine gleichzeitige Ladung aller E-Fahrzeuge über Nacht als sinnvoll erscheint. In diesem Fall bietet es sich an, den gesamten Fahrzeugpool Kirchzarten (abgesehen vom bestehenden Renault ZOE) am Bauhof in Kirchzarten zu laden. Die Freischaltung der einzelnen Ladevorgänge kann über eine Chip-Freigabe erfolgen und damit auch für die Abrechnung den Abteilungen zugeordnet werden (EWK/Gemeinde). 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.

**Tabelle 29: 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 Gemeinde im gewerblichen Kontext E-Mobilität zu fördern sind nahezu nicht existent. Diese beschränken sich im Regelfall darauf, Unterstützungs- und Beratungsangebote durch das lokale Stadtwerk anzubieten und Aufklärung in Form von Veranstaltungen zu betreiben. In Absprache mit der Gemeinde hatten die Betriebe im Rahmen des E-Mobilitätskonzeptes die Möglichkeiten an einer Umfrage zum Thema E-Mobilität teilzunehmen, eine Veranstaltung zu besuchen und bei Beratungsbedarf vorerst die EWK und ggf. die badenova AG & Co. KG gezielt anzufragen.

## 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 30 Teilnehmern ein guter Eindruck über die aktuellen Entwicklungen im Bereich der E-Mobilität entstanden. Die Teilnahmequote lag mit 58 % in einem sehr guten Bereich.

The screenshot shows a web-based survey form titled 'Elektromobilitätskonzept Gemeinde Kirchzarten' with a progress indicator at 0%. The form includes the Badenova logo and the following text:

**Umfrage zum Thema Elektromobilität in Industrie und Gewerbe**

Herzlich Willkommen bei der Umfrage zum Thema Elektromobilität in Industrie und Gewerbe für die Gemeinde Kirchzarten im Rahmen des Elektromobilitätskonzepts.

Ziel der Umfrage ist es, bestehende Aktivitäten sowie die Bereitschaft und Potenziale im Bereich der Elektromobilität in Kirchzarten 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 24.10.2019 geöffnet.

**Wir freuen uns über Ihre Teilnahme! \***

Name Ihres Unternehmens

E-Mail Adresse

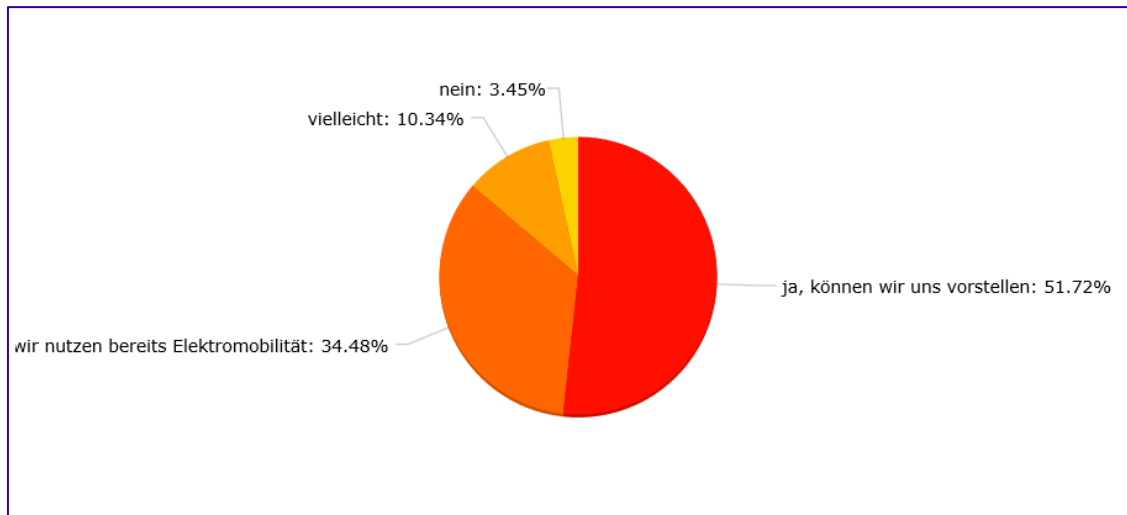
\* Pflichteingabe

At the bottom of the form is an orange button labeled 'Weiter'. A 'Teilnahme fortsetzen >' link is visible in the top right corner of the page.

Abbildung 47: Gewerbeumfrage Gemeinde Kirchzarten.

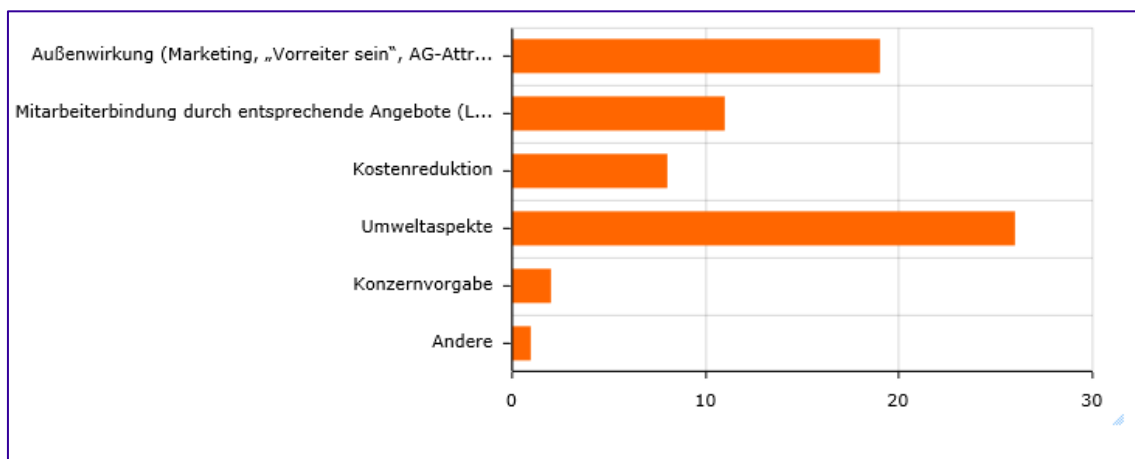
## Allgemeine Einstellung gegenüber Elektromobilität

Hervorzuheben ist die insgesamt sehr positive Einstellung gegenüber der E-Mobilität. Alle Teilnehmer können sich vorstellen E-Mobilität zu nutzen.



**Abbildung 48: Bereitschaft, E-Mobilität zu nutzen. Quelle: BADENOVA 2020.**

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



**Abbildung 49: Gründe für die Nutzung von E-Mobilität. Quelle: BADENOVA 2020.**

Entgegen der positiven Grundeinstellung der E-Mobilität gegenüber, haben mehr als zwei Drittel der Teilnehmer (69 %) noch keine konkreten Vorstellungen über die Nutzung von E-Mobilität. Es besteht also ein hoher Beratungsbedarf. Dennoch scheint das Thema bereits bei den Gewerbetreibenden angekommen zu sein. Einige Betriebe nutzen bereits E-Mobilitätselemente und setzen E-Fahrzeuge im Fuhrparkbetrieb ein.

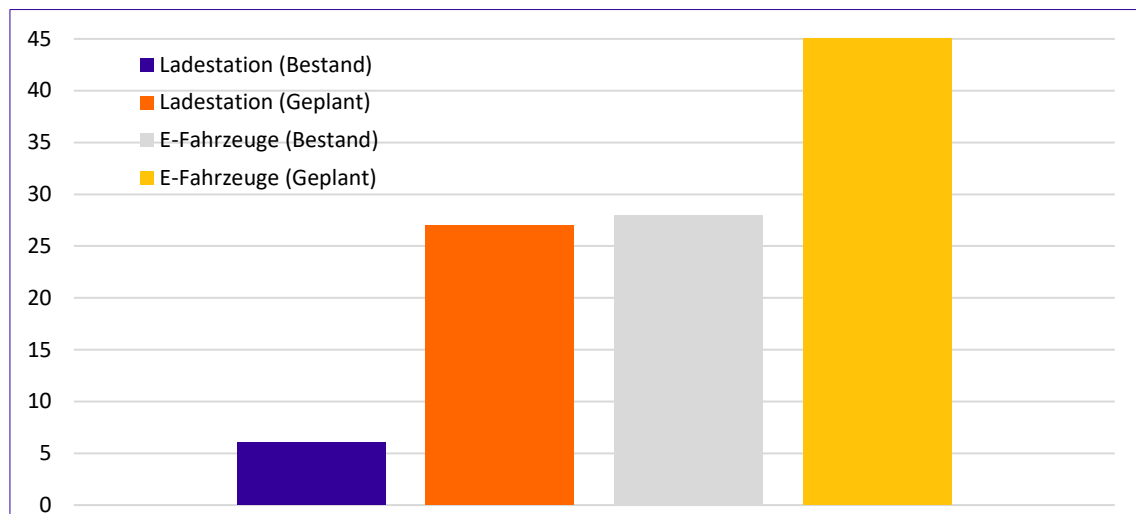
### Bestehende und geplante Ladeinfrastruktur und Einsatz von E-Fahrzeuge

Die bestehende LIS der Teilnehmer 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 sechs Ladestationen für betriebliche Zwecke, Mitarbeiter sowie Kunden und Besucher. Für die Zukunft geplant sind weitere 27 Lademöglichkeiten (Wallboxen, Ladesäulen)

19 E-PKW sind bei den befragten Unternehmen im Einsatz, sowie sechs Pedelecs/E-Bikes sowie drei E-Roller. Die Anschaffung weiterer 45 E-Fahrzeuge ist geplant. Diejenigen Teilnehmer, die sich mit der Thematik bereits befasst und konkreter geplant haben, planen



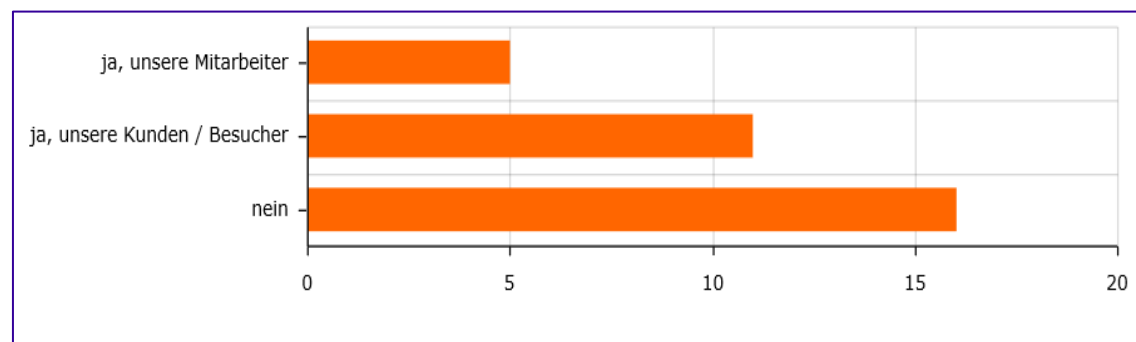
Ladepunkte für Kunden und Besucher, sowie für Mitarbeiter, aber auch für betriebliche Zwecke zu installieren (Ladeleistungen vorrangig zwischen 3,7 kW und 22 kW). Vier Unternehmen möchten aber auch Ladeleistungen von bis zu 50 kW installieren.



**Abbildung 50: Anzahl bestehender Ladepunkte, E-Fahrzeuge und geplante Anschaffungen. Quelle: BADENOVA 2020.**

### Mitarbeiter-, Kunden- und Besuchermobilität

In der Bevölkerung scheint die Nutzung von E-Mobilität auch langsam angekommen zu sein. In 50 % der befragten Unternehmen haben Mitarbeiter und Kunden bzw. Besucher den Wunsch nach Ladeinfrastruktur bzw. einer Lademöglichkeit oder der Nutzung von E-Fahrzeugen geäußert. Davon 10 % bei Mitarbeitern, welche konkrete Anfragen zur Ladung des Privatfahrzeugs während der Arbeitszeit hatten, bei 40 % der Teilnehmer haben Kunden und Besucher den Wunsch geäußert, ihr Fahrzeug gerne laden zu wollen.



**Abbildung 51: Wunsch nach Lademöglichkeiten. Quelle: BADENOVA 2020.**

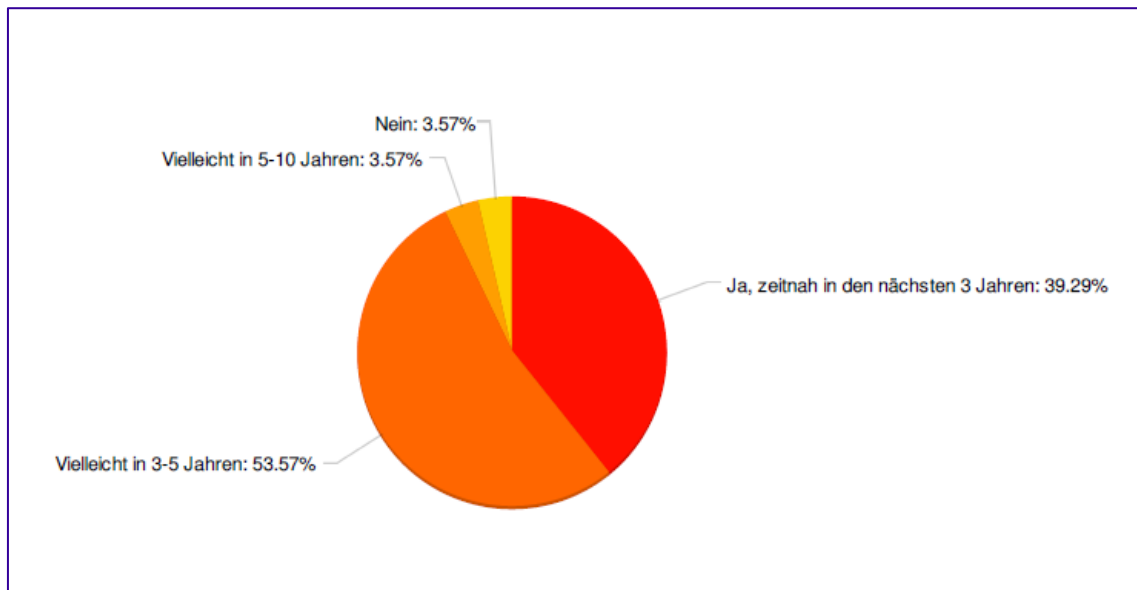
Die Mitarbeiter der befragten Unternehmen kommen zum Großteil mit dem PKW (Verbrenner) zur Arbeit. Zum Teil zu Fuß, mit dem Fahrrad und mit dem ÖPNV sowie dem E-Bike. Vier Arbeitnehmer nutzen bereits einen E-PKW für den Arbeitsweg. Die Arbeitswege sind zum größten Teil < 15 km und zwischen 15 – 100 km. 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. Wenige nutzen bereits einen E-PKW genutzt.

Das Einzugsgebiet der Kunden ist hierbei sehr unterschiedlich, aber insgesamt ausgewogen. Ca. 50 % der Kunden kommen aus einem Bereich von < 15 km, ca. 25 % aus einem Bereich von 15 – 100 km und ca. 25 % aus einem Bereich > 100 km.

### Einsatz von E-Mobilität in Fuhrparks

Bis auf ein befragtes Unternehmen besitzen Alle einen eigenen Fuhrpark. Alle Teilnehmer mit Fuhrpark können sich außerdem vorstellen Ihren Fuhrpark (teilweise/ weiter) auf E-Mobilität umzustellen (vgl. Abbildung 52). 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 52: 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 nachts bei 80 % und tagsüber bei etwa 40 %. Die Tagesfahrleistung liegt oft unter 30 km, selten über 100 km und fast nie über 200 km. Alles Werte, die für den Einsatz von E-Fahrzeuge prädestiniert sind.

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

- Spezielle Einsatzzwecke des Fuhrparks
- Mangelnde Ladeinfrastruktur
- Mietverhältnis

### 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.

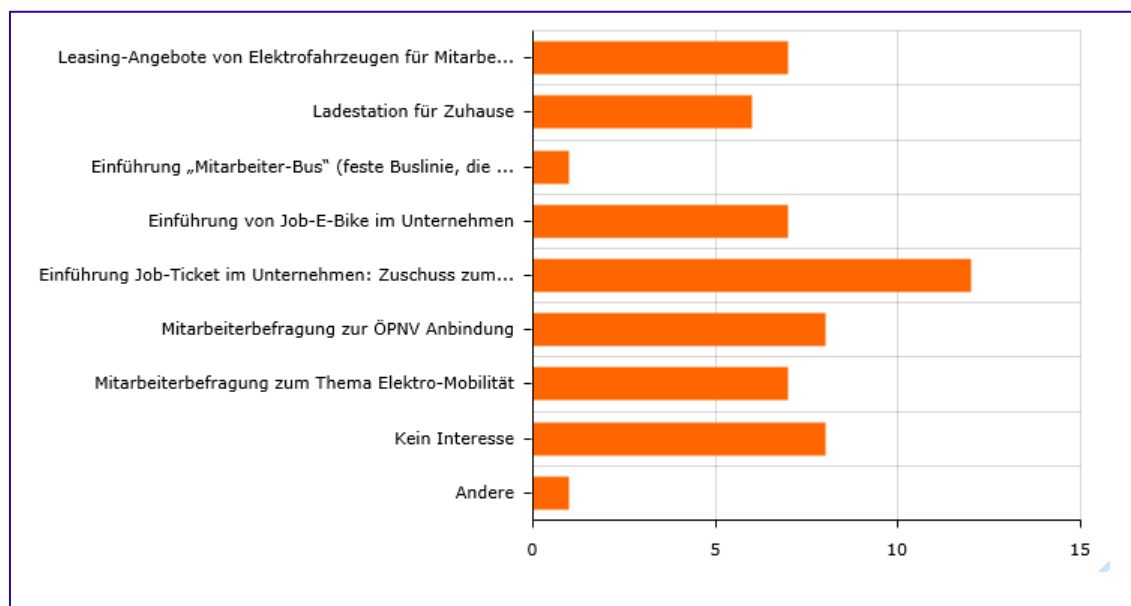


Abbildung 53: Angebote für Mitarbeiter. Quelle: BADENOVA 2020.

## Gewerbeveranstaltung Ladelösungen für Gewerbebetriebe: Webinar am 08. Oktober 2020

Im Anschluss an die Gewerbebefragung wurde die Frage nach einer Informationsveranstaltung gestellt. Über 70 % der Betriebe gaben an, Interesse an einer Veranstaltung zum Thema E-Mobilität zu haben. In Folge dessen wurde eine Live-Veranstaltung für die Gewerbebetriebe geplant. Leider konnte diese aufgrund der Corona-Krise und dessen Beschränkungen nicht stattfinden. In Abstimmung mit der Gemeinde Kirchzarten und der EWK fand am 8. Oktober 2020 ein Webinar mit dem Thema „Ladelösungen für Gewerbebetriebe“ statt. Insgesamt nahmen 11 Betriebe an der Veranstaltung teil und wurden zu den aktuellen Entwicklungen der E-Mobilität, möglicher Fördermittel und den Herausforderungen und Lösungen für Ladeinfrastruktur im betrieblichen Kontext beraten. Ziel der Veranstaltung war es auch den Betrieben konkrete Ansprechpartner zu nennen und Unterstützungsbedarf anzubieten.

Webinar  
**Ladelösungen für Gewerbebetriebe**

Donnerstag, 8. Oktober 2020, 09:00 - 10:30 Uhr




**Agenda des Webinars**

**09:00 - 09:20:** Begrüßung  
*(Arnd Frieling, Geschäftsführer EWK)*

Aktuelle Entwicklungen im Bereich Elektromobilität  
*(Manuel Gehring, Projektleiter badenova)*

**09:20 - 10:05:** Herausforderungen und Lösungsansätze beim Aufbau von Ladeinfrastruktur in Unternehmen

Lade- und Abrechnungsmöglichkeiten für Mitarbeiter, Kunden und Gäste

Fördermöglichkeiten durch Bund und Land  
*(Robin Steudten, Projektingenieur badenova)*

**10:05 - 10:20:** Fragen und Antworten

**10:20 - 10:30:** Schlusswort und Ende der Veranstaltung

**Zugang & Anmeldung**

Das Webinar findet in GoToMeeting statt

Zugangslink: <https://global.gotomeeting.com/join/801120957>

Einwähldaten telefonischer Zugang: +49 721 6059 6510

Zugangscod: 801-120-957

**Kontakt**

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

Abbildung 54: Agenda Gewerbeveranstaltung. Quelle: BADENOVA 2020.

## 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

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 Gemeinde Kirchzarten wurden die bekannten Pflegedienste Pflege Partner und die Kirchliche Sozialstation Dreisamtal kontaktiert und Unterstützungsbedarf angeboten. Die Pflegedienste hatten zum einen die Möglichkeit an der Gewerbeumfrage zum Thema E-Mobilität und dem Gewerbebwebinar am 08. Oktober 2020 „Ladelösungen für Gewerbebetriebe“ teilzunehmen. Überdies wurde den Pflegediensten ein Vor-Ort-Beratungsgespräch angeboten, welches von der Kirchlichen Sozialstation am 13. Juli 2020 wahrgenommen wurde. Der Pflege Partner hatte kein Interesse an einem Beratungsgespräch, da dieser u.a. schon ein E-Fahrzeug im Einsatz hat.

Die Kirchliche Sozialstation mit Sitz in der Bahnhofsstraße 18 ist Mieter beim Bauverein Breisgau eG. Die Sozialstation verfügt zudem über angemietete Stellplätze im Außenbereich als auch in der Tiefgarage. Als Mieter besteht derzeit keine Möglichkeit ohne Zustimmung des Vermieters in Eigenregie im Außenbereich oder in der Tiefgarage Ladeinfrastruktur zu installieren. Mit der Änderung des WEGs/ Mietrechts entsteht jedoch ein Anrecht auf den Einbau von LIS. Der Kirchlichen Sozialstation wurden folgenden Empfehlungen ausgesprochen:

- Gespräch mit dem Bauverein Breisgau eG zur Sondierung von Möglichkeiten zur Errichtung von Ladeinfrastruktur in der Tiefgarage und im Außenbereich.
- Die Sozialstation verfügt über 13 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 Pflegefahrten etc. handelt sind keine schweren Nutzlasten erforderlich, sodass ausge-reifte E-Fahrzeuge im Kleinwagen-Segment zum Einsatz kommen könnten.

- Drei Fahrzeuge verteilen sich in der Tiefgarage auf räumlich getrennten Park-plätze und zehn im Außenbereich. Für eine kosteneffiziente und einfacherer Er-schließung in der Tiefgarage wird empfohlen die Stellplätze zusammenzulegen und beim Eingang zum Technikraum in Tiefgarage (Parkplatznummer 20, 21, 22) zu platzieren.
- Aufgrund der Anzahl der Fuhrparkfahrzeuge und der dafür notwendigen Ladeinf-rastruktur ist die Erstellung eines Standortkonzeptes für Ladeinfrastruktur und der Prüfung zur Umrüstung des Fuhrparks notwendig.
- Kontinuierliche Sondierung und Inanspruchnahme von landes- und bundesweiten Förderprogrammen bspw.:
  - BW-e-Gutschein
  - Charge@BW
  - Im Rahmen des Konjunkturpaktes im Zuge der Covid-19-Pandemie wurde das Flottenaustauschprogramm „Sozial und Mobil“ aufgesetzt, das ge-meinnützige Träger und Unternehmen aus dem Gesundheits- und Sozial-wesen bei der Elektrifizierung unterstützen soll. Abhängig davon, ob die Träger dem Beihilferecht unterliegen, werden entweder die Mehrkosten von E-Fahrzeugen gegenüber Verbrennern mit pauschal 10.000 € pro Fahrzeug gefördert, oder anteilig mit 40-60 % der Mehrkosten. Eine zu-sätzliche Ladeinfrastrukturförderung ist ebenfalls an das Beihilferecht ge-koppelt. Antragsfristen sind jeweils zum 1. März 2021 und 2022. Weitere Informationen finden sich auf der Webseite von „Erneuerbar mobil“ (<https://www.erneuerbar-mobil.de/foerderprogramme/sozial%26mobil>).

Im Rahmen des Beratungsgesprächs wurde die Kirchliche Sozialstation über aktuelle Förderprogramme informiert, im Nachgang Unterlagen zugesandt und angeboten bei Fachfragen unterstützend und beratend zur Seite zu stehen.

## 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 Gemeinde 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 (vgl. 2.3.2.5). 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.

### 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 Netzinfrastruktur 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 sollte die Gemeinde 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 - 30 % 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 und der Leistungsbedarf sein wird. 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 Leistungsbereich von 2,3 - 11 kW ausgestattet und in größeren Parkzonen durch Lastmanagement gesteuert werden.

Zentral bei der Berücksichtigung von E-Mobilitätselementen ist daher eine frühzeitige Abstimmung mit dem Netzbetreiber, dem Erschließungsträger, 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:**

- Minimalanforderung: Leerverrohrung 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 Verteiler für zukünftige Ladeinfrastruktur) auch < 10 Stellplätze (Erweiterung des GEIG, 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 für Besucher, Kunden, Gäste etc.
- Prüfung möglicher Stellplatzablösungen durch Bauherr und Finanzierung von Sonderformen/ nachhaltigen Mobilitätselementen wie bspw. LIS oder E-Car-Sharing
- Errichtung öfftl. Lademöglichkeiten an zentralen Plätzen bspw. Quartiersplatz o.ä. (abhängig von Größe des Neubaugebietes, Bebauungsstruktur 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. Wenn Wohngebäude mit Tiefgaragen oder ein hoher Stellplatzschlüssel geplant ist, dann ist eine öfftl. LIS nur bedingt notwendig, da private Stellplätze mit niederskalierter Ladeinfrastruktur ausgestattet werden können (Schaffung öfftl. Lademöglichkeiten)
- Integration nachhaltiger E-Mobilitätselemente wie Aufbau von E-Car-Sharing zur Reduzierung des Flächenverbrauchs. Auslastung der Ladesäule wird durch Dauernutzer erhöht (Empfehlung Öfftl. Ladesäule in Kombination mit E-Car-Sharing zu errichten (Ein Ladepunkt öfftl. zugänglich, ein Ladepunkt für E-Car-Sharing vorhalten)
- Etablierung eines Lastenfahrradverleihs
- Je nach Bebauungsstruktur kann es sinnvoll sein E-Mobilitätselemente (Ladeinfrastruktur, 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/ mit zu vermieten

### **Netzseitige Planung:**

- Abschätzung der zukünftigen Elektrifizierungsquote

- Leistungsbedarf gesamt, Leistungsbedarf räumlich verorten, zusätzlich benötigte Strommenge, Gleichzeitigkeit
- Trafodimensionierung
- Verlegung ausreichend dimensionierter Stromleitungen
- Zuleitung zum Hausanschlusskasten sollte auf E-Mobilität mit Lastmanagement ausgelegt sein
- „Aufdimensionierung“ des Hausanschlusskastens mit dem Markthochlauf

### **Gebäudeseitige Planungen:**

- Zonale/ Blockweise Erschließung bei größeren Parkplätzen oder Tiefgaragen sinnvoll, da nicht alle Bewohner\_innen zu Beginn auf E-Mobilität umsteigen werden
- Ausreichende Dimensionierung der Basis- und Vorverkabelung sowie des Verteilerschranks.
- Leerverrohrung in die Tiefgarage 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 (Ladeinfrastruktur könnte ggf. Bestandteil des Mietverhältnisses werden).
- Einplanung und Vorgabe von Lastmanagement-Möglichkeiten/ Anwendung
- In einem brandgeschützten Raum, der nahe der Tiefgarage 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 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-Auto-Akku verfügt über eine Speicherkapazität von 17,6 - 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 Ladestationen gewährleistet sein. So sollten die Hausanschlussleistung und Leitungen entsprechend dimensioniert oder alternativ Leerrohre verlegt werden, um eine spätere Installation von Ladesäulen 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 mit mehr als zehn Parkplätzen mit der entsprechenden Vorverkabelung ausgestattet werden, die den nachträglichen Einbau von Ladestationen für alle Parkplätze ermöglicht. Das GEIG macht jedoch keine Vorgaben zu Gebäuden mit weniger als 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.

## 9. Informationsangebot zu E-Mobilität

Die Mobilitätswende hin zu umweltfreundlicheren Antrieben kann eine Gemeinde nicht alleine bewältigen – zentral für den Erfolg ist die Mitnahme der Bevölkerung bei diesem Vorhaben. Deshalb ist es wichtig, Privatpersonen (und Gewerbebetriebe) in der Gemeinde 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 Gewerbetreibende) in Kirchzarten 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 Kirchzarten 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 Ladestationen 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

eine Ansprechperson definiert, die bei weiteren Fragen kontaktiert werden kann. Die Faktenblätter können sowohl auf der Webseite der Gemeinde verlinkt, als auch in ausgedruckter Form in öffentlichen Gebäuden ausgelegt oder auf Veranstaltungen verteilt werden. Die Entwürfe der Faktenblätter wurden der Gemeinde während der Konzeptbearbeitung digital und gesondert zugesandt.



Abbildung 55: 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 Gemeinde 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 verschiedene Veranstaltungskonzepte beschreiben, welche idealerweise in Kombination mit Veranstaltungen in der Gemeinde 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 Adressatengruppe 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 zusammengefasst sollen der Gemeinde Kirchzarten die Einschätzung zu Umsetzbarkeit, Ressourceneinsatz und Eignung für die eigenen Ziele erleichtern.

Allgemein wird für Aktionen zum Thema E-Mobilität empfohlen, sie nicht als alleinstehende 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 30: E-Car-Sharing-Testing (Begleitende Öffentlichkeitsmaßnahme)**

<p><b>Ziel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• E-Mobilität in die öffentliche Wahrnehmung bringen und unterstreichen, dass die Gemeinde/EWK das Thema unterstützt und voranbringen möchte</li> </ul>
<p><b>Zielgruppe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürger_innen, die schon Car-Sharing nutzen, aber bislang noch kein E-Car-Sharing</li> <li>• Bürger_innen, die sich für Car-Sharing interessieren</li> <li>• Bürger_innen, die sich zum Thema E-Mobilität informieren wollen</li> <li>• Alle die sich für Car-Sharing und E-Mobilität interessieren</li> </ul>
<p><b>Beschreibung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veranstaltung vor Ort, bei der an einem E-Fahrzeug der Ladevorgang demonstriert und das Prinzip und die Anmeldung zu Car-Sharing erklärt werden kann</li> <li>• 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)</li> <li>• Themen: Einführung über den Nutzen, Buchungsvorgang Car-Sharing, Demonstration Ladevorgang, E-Auto Charakteristika</li> <li>• 1. Möglichkeit: Mit Anmeldung im Vorfeld: Termin ggf. immer mit zwei Bürger_innen gleichzeitig, die sich im Vorfeld für einen Timeslot eintragen</li> <li>• 2. Möglichkeit: Ohne Anmeldung im Vorfeld: Kopplung mit einer anderen Veranstaltung, bei der auch ohne Voranmeldung genügend Publikum erreicht wird</li> </ul>
<p><b>Ort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Car-Sharing Station/EWK-Ladesäule Parkplatz Innerort und Burger Platz</li> </ul>
<p><b>Zeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 kompletter Tag: Zeitfenster ca. 09:00 - 12:00 und 14:00 - 18:00</li> <li>• Termin an Wochenende oder bis in die Abendstunden (nach 16 Uhr) hineinreichend, damit auch Berufstätige teilnehmen können</li> <li>• Timeslot von einer halben Stunde pro zwei Bürger_innen</li> </ul>
<p><b>Ablauf vor Ort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-2 Verantwortliche, Erklärung von Car-Sharing und E-Fahrzeug</li> <li>• Bürger_innen können das Laden von E-Autos selbst testen</li> <li>• Ggf. Probefahrten (jedoch schwierige Umsetzung aus versicherungstechnischen und organisatorischen Gründen)</li> <li>• Informationsflyer zu Car-Sharing und E-Mobilität können am Ende mitgenommen werden</li> </ul>
<p><b>Akteure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinde/ Car-Sharing-Anbieter als Organisator und Umsetzer</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. Kopplung mit Stand Bürgerbusverein, Herr Saumer</li> <li>• Car-Sharing-Anbieter</li> </ul>	
<p><b>Bewerbung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung der Veranstaltung mit Anmeldeinformationen im Amtsblatt und auf der Gemeinde- und EWK-Homepage</li> <li>• Streuung durch Gemeinderat</li> <li>• Ankündigung im Rahmen einer Veranstaltung/ Verkaufsoffener Sonntag</li> <li>• Infolyer in den vorhandenen Car-Sharing-Autos und auf dem Rathaus</li> </ul>	
<p><b>Anmeldeverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Möglichkeit: Kontaktperson zur Koordinierung der Interessenten über Mail oder Telefon festlegen (Nachteil: hoher Arbeitsaufwand)</li> <li>• 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 okay ist)</li> <li>• Im Falle der Kopplung des Car-Sharing-Testings an eine andere Veranstaltung ist eine Anmeldung nicht erforderlich.</li> </ul>	
<p><b>Personalkosten (je nach Tagessatz und Dienstleister)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung der Veranstaltung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung der Veranstaltung:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erstellung und Druck der Infolyer zur Bewerbung der Veranstaltung (2 h)</li> <li>○ Verteilung der Infolyer (1,5 h)</li> <li>○ Verfassen von Texten für Webseite und Amtsblatt (1,5 h)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Koordinierung der Anmeldungen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1. Möglichkeit: Einrichtung einer Telefon- oder Mailanlaufstelle (3 h)</li> <li>○ 2. Möglichkeit: Einrichtung einer Online-Umfrage und Auswertung dieser; Rückmeldung an angemeldete Bürger (2 h)</li> </ul> </li> <li>• Vorbereitung des Vor-Ort-Termins:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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)</li> <li>○ Inhaltliche Vorbereitung (4 h)</li> </ul> </li> <li>• Durchführung der Veranstaltung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. Aufbau und Abbau eine Informationsstandes (1 h)</li> <li>• Zwei Personen vor Ort (7 h x 2)</li> </ul> </li> </ul>	<p>32 Stunden = 4 PT (2.400 € bei 600 € Tages- satz)</p>
<p><b>Materialkosten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für Infolyer zur Bewerbung der Veranstaltung</li> <li>• Kosten für Infomaterial, welches bei der Veranstaltung vor Ort verteilt wird</li> <li>• u.U. Kosten für Nutzung eines Car-Sharing-Fahrzeugs</li> </ul>	
<p><b>Vorteile dieses Veranstaltungsformats:</b></p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hürden werden abgebaut durch Ausprobieren und individuelle Beratung</li> <li>• Doppelter Output: Bürger_innen werden an E-Fahrzeuge und Car-Sharing gleichzeitig herangeführt</li> </ul>
<p><b>Nachteile dieses Veranstaltungsformats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als alleinstehende Veranstaltung mit Voranmeldung: begrenzte Anzahl an Teilnehmer_innen, Voranmeldung kann Hürde für Teilnahme darstellen</li> <li>• Ohne Voranmeldung: hoher, schwer absehbarer Personalaufwand → teuer</li> <li>• Kosten</li> </ul>
<p><b>Evaluiierung des Veranstaltungsformates</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Individualberatung großer Wissensoutput</li> <li>• Testangebote machen E-Mobilität praktisch erlebbar</li> <li>• Relativ geringer Arbeitsaufwand</li> </ul> <p>→ Geeignetes Format, um Bürger zu informieren und für E-Mobilität zu sensibilisieren</p>

**Tabelle 31: Testangebote, Informationsstand bei verkaufsoffenem Sonntag**

<p><b>Ziel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürger_innen zum Thema E-Mobilität allgemein sowie zu E-Mobilitäts-Themen in der Gemeinde Kirchzarten (z.B. Erstellung eines E-Mobilitätskonzeptes, Maßnahmen) informieren</li> <li>• Interesse wecken an dem Thema E-Mobilität und für vorhandene E-Mobilitäts-Möglichkeiten in der Gemeinde sensibilisieren</li> </ul>
<p><b>Zielgruppe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle, vordergründig Bürger_innen</li> </ul>
<p><b>Beschreibung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombination aus Infostand im Rahmen eines verkaufsoffenen Sonntags mit Aktionsflächen (und ggf. Möglichkeiten zu Probefahrten von E-Fahrzeugen)</li> <li>• Infostand kann zu allgemeinen E-Mobilitätsthemen informieren, zu E-Mobilität in der Gemeinde Kirchzarten (Standorte von Ladestationen, perspektivisch E-Dreisamstromer und E-Car-Sharing etc.)</li> <li>• Für Probefahrten mit E-Autos und Pedelecs/E-Bikes könnten lokale Autohäuser und Fahrradhändler Fahrzeuge zur Verfügung stellen</li> <li>• Verteilung von Informationsmaterial</li> </ul>
<p><b>Ort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fußgängerzone Kirchzarten</li> <li>• Parkplatz Innerort (Ladesäule plus perspektivisch E-Car-Sharing → Nachteil weniger „Laufkundschaft“)</li> </ul>
<p><b>Zeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkaufsoffener Sonntag mit Brettlemarkt (i.d.R. im November)</li> <li>• Verkaufsoffener Sonntag mit Fahrrad- und Inlinermarkt (i.d.R. März/April)</li> </ul> <p>➔ Verkaufsoffene Sonntage finden in der Regel von 12-17 Uhr statt</p>
<p><b>Ablauf vor Ort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infostand mit E-Ausstellungsfahrzeug und Infoflyern/-material</li> <li>• Optional noch Ausstellung des Bürgerbusses oder von Car-Sharing-Fahrzeugen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Probefahrten organisieren in Kooperation mit Autohäusern und Fahrradhändlern</li> </ul>	
<p><b>Akteure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewerbeverein Kirchzarten als Veranstalter der verkaufsoffenen Sonntage mit den Aktionsflächen</li> <li>• Gemeinde/ EWK als Veranstalter/ Organisator und Umsetzer</li> <li>• Bürgerbusverein mit Präsentation des Bürgerbusses und Vorhaben der Elektrifizierung</li> <li>• Autohäuser (Autohaus Wursthorn (Ford) , Autohaus im Dreisamtal (VW)) und Fahrradhändlern (Wunderle, Sport Eckmann) als Bereitsteller von Ausstellungs- und Testfahrzeugen</li> </ul>	
<p><b>Bewerbung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung über den Gewerbeverein Kirchzarten</li> <li>• Bewerbung im Amtsblatt und auf der Gemeinde-/EWK-Homepage</li> <li>• Streuung durch Gemeinderat</li> <li>• Wenn Teilnahme des Bürgerbusvereins: Bewerbung über Aushänge im Bürgerbus</li> </ul>	
<p><b>Anmeldeverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Anmeldung notwendig</li> </ul>	
<p><b>Personalkosten (je nach Tagessatz und Dienstleister)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absprache mit dem Gewerbeverein Kirchzarten (2 h)</li> <li>• Bewerbung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verfassen von Texten für Webseite und Amtsblatt (1,5 h)</li> <li>○ Werbung über Gewerbeverein Kirchzarten (1h)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Vorbereitung des Vor-Ort-Termins: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entwurf des Infostandes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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)</li> <li>○ u.U. Erstellung von Infotafeln (3 h)</li> </ul> </li> <li>○ Organisation von Probefahrt-Möglichkeiten (4 h) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anfrage von Autohäusern und Fahrradläden</li> <li>○ Evtl. Hilfestellung bei Entwurf der Probefahrt-Aktionsfläche (Auswahl von Fahrzeugen, System zur Koordinierung an einer Probefahrt-interessierter Bürger_innen etc.)</li> <li>○ Durchführung durch Autohäuser</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Durchführung der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Abbau des Infostandes (1,5 h)</li> <li>• 2 Personen am Infostand (5 h x 2)</li> <li>• u.U. 1 Person bei der Probefahrt-Fläche (wenn nicht alleine durch Autohäuser/Fahradläden organisiert) (5 h)</li> </ul> </li> </ul>	<p>32 Stunden = 4 PT (2.400€ bei 600€ Tages-satz)</p>

<p><b>Materialkosten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für Infomaterial, welches bei der Veranstaltung vor Ort verteilt wird</li> <li>• Ggf. Kosten für sonstiges Standmaterialien, z.B. Infotafeln</li> <li>• Ggf. Kosten für Bereitstellung der Fahrzeuge</li> </ul>
<p><b>Vorteile dieses Veranstaltungsformats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hürden werden abgebaut durch eigenes Ausprobieren von E-Fahrzeugen</li> <li>• Erreicht große Anzahl an Bürger_innen, da keine Begrenzung o.ä.</li> <li>• Kein extra "Aufwand" für Bürger_innen an der Veranstaltung teilzunehmen, da in eine andere Veranstaltung eingebettet --&gt; größere Wirksamkeit als alleinige E-Mobilitätsveranstaltung</li> <li>• Gute Möglichkeit für Gemeinde, in einem lockeren Rahmen über E-Mobilität in der Gemeinde zu informieren</li> <li>• Außenwirkung Kirchzartens: Gäste aus der Region und Touristen können sich über E-Mobilitätsangebote informieren</li> </ul>
<p><b>Nachteile dieses Veranstaltungsformats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufwendig und teuer in der Organisation durch Kombination aus Infostand und Probefahrten</li> <li>• Probefahrten u.U. nur mit Voranmeldungen zu bewältigen</li> </ul>
<p><b>Evaluierung des Veranstaltungsformates</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Kombination mit anderen Aktionen kein zusätzlicher Aufwand für Bürger_innen, die Veranstaltung zu besuchen</li> <li>• Probefahrten machen E-Mobilität praktisch erlebbar</li> <li>• Hoher Organisationsaufwand</li> </ul> <p>➔ Geeignetes Format, um Bürger zu informieren und für E-Mobilität zu sensibilisieren</p> <p>➔ Kopplung mit „ohnehin“ stattfindenden Veranstaltungen sinnvoll. Bei alleiniger Veranstaltung Gefahr geringer Frequentierung/ Interesse</p>

**Tabelle 32: Bürgerinformationsveranstaltung**

<p><b>Ziel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürger_innen Kirchzartens zum Thema E-Mobilität allgemein sowie zu E-Mobilitäts-Themen informieren</li> </ul>
<p><b>Zielgruppe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kirchzartens Bürger_innen</li> </ul>
<p><b>Beschreibung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abendveranstaltung zum Thema E-Mobilität</li> <li>• Kombination aus allgemeinen Infos zu E-Mobilität und E-Mobilitätsangebote der Gemeinde</li> <li>• Vorstellung des erarbeiteten E-Mobilitätskonzeptes und zukünftig geplanter Maßnahmen</li> <li>• Auslage von im Rahmen des Konzepts erarbeiteten Infoflyern</li> </ul>
<p><b>Ort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versammlungsraum/Gemeindezentrum in Kirchzarten</li> <li>• Platz für ca. 50 Personen</li> </ul>

<p><b>Zeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abendveranstaltung, Zeitrahmen ca. 2 Stunden</li> <li>• Am besten in Wintermonaten (weniger Freizeitaktivitäten im Freien, deshalb u.U. größeres Interesse an Veranstaltungen)</li> </ul>	
<p><b>Ablauf vor Ort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Redner_innen zu verschiedenen Themen, immer nur Kurzvorträge</li> <li>• Moderation durch Gemeinde/EWK oder z.B. badenova</li> <li>• Im Anschluss an Vorträge Möglichkeit zur Diskussion mit den Bürger_innen</li> </ul>	
<p><b>Akteure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinde/EWK als Veranstalter und Redner zum Thema E-Mobilität in der Gemeinde</li> <li>• z.B. badenova als Organisator der Veranstaltung und Redner zum Thema E-Mobilität allgemein</li> <li>• Evtl. weitere Redner/Impulsvorträge durch Car-Sharing-Unternehmen, Dreisamstromer o.ä.</li> </ul>	
<p><b>Bewerbung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung im Amtsblatt und auf der Webseite</li> <li>• Aushänge in der Gemeinde oder Flyer an geeigneten Stellen (z.B. Rathaus)</li> </ul>	
<p><b>Anmeldeverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Anmeldung notwendig</li> </ul>	
<p><b>Personalkosten (je nach Tagessatz und Dienstleister)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung der Veranstaltung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung der Veranstaltung:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verfassen von Texten für Webseite und Amtsblatt (1,5 h)</li> <li>○ Entwurf, Druck und von Plakaten oder Flyern (2,5 h)</li> <li>○ Verteilung von Plakaten und Flyern (1,5 h)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Vorbereitung des Vor-Ort-Termins:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terminfindung und Raumorganisation (3 h)</li> <li>○ Ggf. Organisation von Catering (1 h)</li> <li>○ Einladung und Koordination von Rednern (4 h)</li> <li>○ Inhaltliche Vorbereitung der Veranstaltung (8 h)                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Festlegen einer Agenda</li> <li>○ Vorbereitung der Präsentationsinhalte</li> <li>○ Vorbereitung der Moderation</li> </ul> </li> <li>○ Drucken von Infolyern (badenova-Flyer zum Thema E-Mobilität) (0,5 h)</li> </ul> </li> <li>• Durchführung der Veranstaltung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Abbau (2 h)</li> <li>• Präsentationen der Redner &amp; Diskussion (2 h * (z.B.) 4 Personen)</li> </ul> </li> </ul>	<p>32 Stunden = 4 PT (2.400€ bei 800€ Ta- gessatz)</p>

**Materialkosten**

- 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 Gemeinde)
- Ggf. Catering

**Vorteile dieses Veranstaltungsformats:**

- Erreicht große Anzahl an Bürger\_innen, da keine Begrenzung o.ä.

**Nachteile dieses Veranstaltungsformats:**

- 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 informativen Charakter
- großer Aufwand wenn viele verschiedene Redner einbezogen werden

**Evaluierung des Veranstaltungsformates**

- Aufwand für Bürger\_innen, die Veranstaltung zu besuchen --> es kommen i.d.R. nur die Personen, die sich bereits für E-Mobilität interessieren; Interesse neu wecken ist schwierig
- 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

**Allgemeine Empfehlungen und Fazit zur Planung von Bürgerveranstaltungen**

- 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 zu beobachten
- Kombination verschiedener hier vorgestellter Veranstaltungskonzepte möglich, z.B. verkaufsoffener Sonntag mit E-Car-Sharing-Testing

**9.1.3 Mitteilungsblatt**

Für eine allgemeine Information zu den E-Mobilitätsaktivitäten in der Gemeinde sowie zur Informierung der lokalen Bevölkerung über die Erstellung eines E-Mobilitätskonzeptes wurde das Mitteilungsblatt als Medium zur Informationsverteilung gewählt. Hierfür wurde eine Mitteilungsblatt-Reihe zum Thema „Kommunales E-Mobilitätskonzept Kirchzarten“ ins Leben gerufen, zu der in bestimmten zeitlichen Abständen im Mitteilungsblatt ein neues Thema erscheinen kann. Inhaltlich wird in einem ersten Schritt über die Konzepterstellung informiert, bevor der Status Quo der E-Mobilität in der Gemeinde vorgestellt wird. Alle weiteren Kurztexte befassen sich mit den einzelnen Arbeitspaketen des Kon-



zeptes sowie deren Output für die Gemeinde. Durch eine direkte Ansprache des Bürgermeisters zum Auftakt der Info-Reihe wird dieser das notwendige Gewicht verliehen. Der große Vorteil dieses Informationsformates liegt in der hohen Leserschaft des lokalen Infoblattes. Dadurch können auf eine unkomplizierte und kostengünstige Art und Weise viele Kirchzarterner über die aktuellen E-Mobilitäts-Aktivitäten informiert werden. Im Gegensatz zu der 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 Mitteilungsblatt-Reihe lauten wie folgt:

- Teil 1: Elektromobilitätskonzept Kirchzarten
- Teil 2: Gemeinde Kirchzarten Status Quo
- Teil 3: Elektrofahrzeuge und Fördermöglichkeiten
- Teil 4: Öffentliche Ladeinfrastruktur
- Teil 5: Potenziale zur Umrüstung des Dreisam-Stromers auf Elektro-Antrieb
- Teil 6: Elektro-Car-Sharing
- Teil 7: Elektrofahrzeuge im kommunalen Fuhrpark und der Energie- und Wasserversorgung Kirchzarten GmbH
- Teil 8: Ökologie von Elektrofahrzeugen
- Teil 9: Elektromobilitätskonzept Kirchzarten: Elektromobilität im Gewerbe
- Teil 10: Elektromobilitätskonzept Kirchzarten: Elektromobilität im Tourismus
- Teil 11: Elektromobilität an Schulen
- Teil 12: Informationsangebote für Bürger\_innen

Die erstellten Texte sind als 1. Aufschlag für mögliche Bausteine im Rahmen des Mitteilungsblattes oder öffentlichen Informations-/Werbetexten zu verstehen. Die Texte sind im Vorfeld an eine Veröffentlichung, u.a. aufgrund der dynamischen Entwicklung der Elektromobilität stets zu aktualisieren und zu ergänzen.

#### 9.1.4 Homepage

Auf der Webseite der Gemeinde wurde eine eigene Seite zum Elektromobilitätskonzept eingerichtet. Hier werden alle zum Konzept vorhandenen Inhalte zentral auf einer Plattform zusammengeführt und für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Inhaltlich werden genau wie im Mitteilungsblatt allgemeine Informationen zur Konzepterstellung zusammen mit den konzeptionellen Schwerpunktthemen sowie ersten Ergebnissen gegeben. Über Infos zum Konzept hinausgehend werden hier auch alle (bisherigen) Aktivitäten in Kirchzarten zum Thema E-Mobilität gelistet, bspw. die aktuellen Standorte von Ladesäulen sowie die Nutzung von E-Fahrzeugen in den Fuhrparks der Gemeinde und der EWK. Nach Abschluss des Konzepts werden hier auch die folgenden konzeptbezogenen Inhalte zum Download bereitgestellt:

- Informationsflyer für Bürger\_innen und Gewerbebetriebe
- Informationsschreiben für E-Mobilität im Neubau
- Abschlusspräsentation des Konzepts im Gemeinderat
- Abschlussbericht des Konzepts

Der Vorteil einer Webseite als Informationsplattform liegt zum einen darin, dass sie auch für Personen zugänglich ist, die nicht in Kirchzarten wohnhaft sind und somit nicht das Mitteilungsblatt der Gemeinde erhalten. Touristen können sich also über die Webseite

informieren, welche Angebote und Aktivitäten die Gemeinde 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.

Die Webseite kann unter <https://www.kirchzarten.de/eip/pages/elektromobilitaet.php> abgerufen werden.

## 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 für Schulen 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 Lademöglichkeiten 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 Gemeinde adressiert ist und denen es im Anschluss an das Konzept zugesendet wird. 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 Gemeinde 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: Schaffung von 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 Gemeinde 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 und 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, wie es in Kirchzarten an mehreren Stationen vorzufinden ist, 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 Städte als für den ländlichen 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 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.

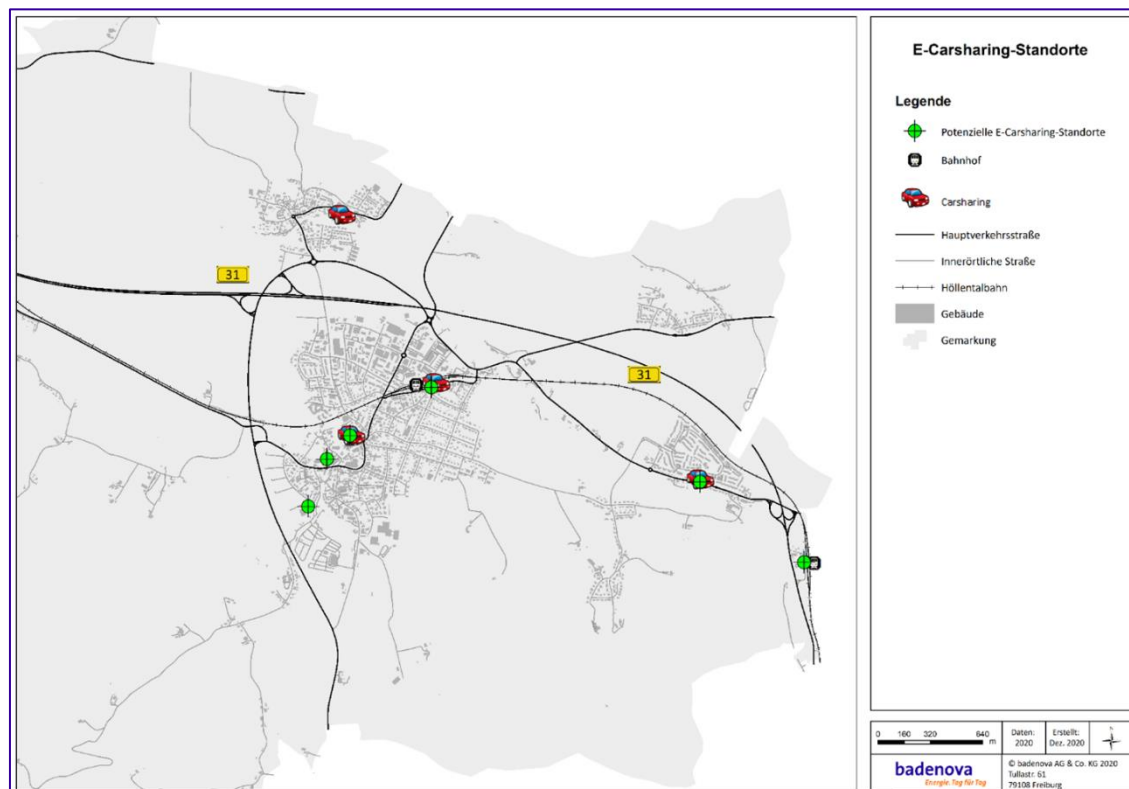
Car-Sharing ist ein sinnvoller Baustein der zukünftigen Mobilität. Insbesondere im ländlichen Raum, zumindest als Zweit- oder Drittwagen-Alternative. Auch für junge Leute, die kein Auto unterhalten möchten, ist es eine nützliche Ergänzung zum Fahrrad, dem Bus und dem Elternauto. Mangelnde Park- und Stellplatzverfügbarkeit sowie auch zunehmend verbesserte ÖPNV-Angebote machen den Besitz des Statussymbols PKW in Städten „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.

Im Gemeindegebiet von Kirchzarten gibt es derzeit vier Car-Sharing-Standorte von zwei Anbietern, der Grünen Flotte und der SMS. Neben der SMS gibt es deutschlandweit aktuell nur wenige E-Car-Sharing-Anbieter. In BW könnte für Kirchzarten neben der SMS die deer-e-carsharing GmbH mit Sitz in Calw eine interessante Alternative sein <https://www.deer-carsharing.de/ueber-uns/>. Zum Abschluss des Konzeptes liefen erste Gespräche über eine mögliche Zusammenarbeit, welche hier nicht weiter ausgeführt werden sollen.

### Car-Sharing-Standorte in Kirchzarten:

- SMS in Burg-Birkenhof, Burger Platz, Opel Corsa
- SMS in Kirchzarten, Bahnhofstraße/ P+R Parkplatz am Bahnhof, Dacia Logan
- Grüne Flotte in Kirchzarten, Parkplatz Innerort 11, Ford K+ und Ford Ecosport
- Grüne Flotte in Zarten, Sägeplatz/ Im Grün, Ford Tourneo



**Abbildung 56: Car-Sharing-Standorte und potenzielle E-Car-Sharing-Standorte. Eigene Darstellung.**

Die vier bestehenden Car-Sharing-Standorte sollten perspektivisch durch E-Car-Sharing-Standorte substituiert oder ergänzt werden. Hierzu wurden in einem Beratungstermin mit der badenova, der SMS, der EWK und dem Geschäftsführer von my-e-car mögliche Standorte und Lösungsoptionen besprochen sowie eine Priorisierung der potenziellen Standorte vorgenommen. In einem zweiten Beratungstermin zwischen der badenova, der EWK und der SMS wurden einige Lösungsoptionen konkretisiert. So sind folgende Optionen perspektivisch anzudenken und ggf. in die Umsetzung zu bringen:

**1. Prüfung der Einbindung des Gemeinde-/EWK-Fuhrparkfahrzeugs Renault ZOE** am Standort Parkplatz Innerort in das **Buchungsportal der SMS** und Freigabe für Bürger\_innen außerhalb der Geschäftszeiten der Gemeinde und der EWK.

### **Grundüberlegung**

- Die EWK/Gemeinde hat das Kfz beschafft, ist der Halter und meldet es auf der Zulassungsstelle an bzw. versichert es als „Kfz mit Vermietung an Selbstfahrer“
- Gemeinde ist für die Wartung und Betreuung besorgt, trägt die laufenden Kosten.
- Die Buchung erfolgt über ein online Buchungssystem. Dieses wird als Dienstleistung über die Stadtmobil Südbaden (SMS) bereitgestellt.
- Das Kfz erhält einen Bordcomputer (BC), der mit dem Buchungssystem online in Verbindung steht. Lieferant des Bordcomputers ist die Firma convadis aus CH
- SMS ist Ansprechpartner für mögliche Kunden und vermittelt in Namen und Auftrag das Kfz für die Gemeinde
- Kfz erscheint auf der online Buchungsplattform der SMS bzw. der my-e-car und kann von den Kunden des Car-Sharing gebucht werden.
- Die Erlöse aus den Buchungen gehen komplett an die Gemeinde die Car-Sharing-Dienstleistung wird entsprechend verrechnet.
- Die Nutzer der Gemeinde erhalten auf Wunsch der Gemeinde jeder einen eigenen Kundenzugang mit Passwort; diese Buchungen werden nicht abgerechnet

### **Kostenstruktur**

- Einbaukosten (einmalig) für den Bordcomputer ca. 400,- Euro
- Car-Sharing Paket 115,- Euro / Monat, dies beinhaltet Miete / Bereitstellung des Bordcomputers inkl. Mobilanbindung. Webbasiertes Buchungssystem mit 24/7 Buchungszentrale. Hotline für Störungsmanagement und Kundenbetreuung. Abrechnung der Kundenfahrten, Erlöse aus den Kunden werden an die Gemeinde überwiesen
- Reinigungspaket 75,- / Monat (optional). 2x pro Monat vor Ort Innenreinigung und Trockenreinigung außen

### **Vor- und Nachteile**

- Das Fahrzeug würde einen „dritten Nutzer“ bekommen
- Anstieg der Versicherungskosten (zu prüfen in Flotten Vertrag des Halters; bei der BGV für Kfz)
- Ggf. zusätzliche Reinigungskosten oder Eigenregie
- Zusätzliche Kosten für Einbau des Boardcomputers
- Mtl. Kosten für die Einbindung in das Buchungssystem
- Austausch des Fahrzeuges in naher Zukunft durch die EWK geplant
- + Stromerlöse (an EWK) und Buchungserlöse (an die Gemeinde); Einsparung durch Buchungen aber schwer abzuschätzen
- + Signalwirkung und Präsenz in der Öffentlichkeit



## Empfehlung

Aufgrund der überwiegenden kostenseitigen Nachteile für die Gemeinde und die EWK und des ggf. baldigen Austausches des Renault ZOE wird nicht empfohlen, diesen in das Buchungssystem der SMS einzubinden. Sollte der Fuhrpark der Gemeinde und der EWK um weitere E-Fahrzeuge ergänzt werden stellt die Einbindung jedoch eine Option dar und sollte stets überprüft und ggf. mit der SMS besprochen werden. Aufgrund der steigenden Akzeptanz nachhaltiger Mobilitätselemente ist davon auszugehen, dass E-Car-Sharing verstärkt genutzt wird. Neben möglichen Kosteneinsparungen sollte die Gemeinde aber auch stets die Signalwirkung in der Öffentlichkeit und den Vorbildcharakter berücksichtigen (auch wenn erhöhte Kosten anfallen würden).

### 2. Substitution des konventionellen Fahrzeuges der SMS am Burger Platz durch ein E-Car-Sharing und Vorhaltung eines Ladepunktes der neu errichteten Ladesäule.

Im Rahmen der Installation der Ladesäule am Burger Platz, welche durch die EWK im Oktober 2020 in Betrieb genommen wurde, soll das Bestandsfahrzeug der SMS durch ein E-Car-Sharing (Renault ZOE) substituiert werden. Ein Ladepunkt der Ladesäule soll dem E-Car-Sharing vorgehalten werden. Finale Abstimmungen zwischen der EWK und der SMS fanden zum Zeitpunkt der Berichterstellung statt. Das E-Car-Sharing Fahrzeug wird vorr. im 1. Quartal 2021 am Standort installiert.



Abbildung 57: Burg-Birkenhof, Burger Platz. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten

### 3. Standorterweiterung mit E-Car-Sharing am Bahnhof/ Hofgut Himmelreich.

In 2021 soll die Kontaktaufnahme durch den Regionalmanager der SMS mit dem Hofgut Himmelreich erfolgen, um zu sondieren, ob ein E-Car-Sharing-Standort auf dem Gelände des Hofguts in Frage kommen kann. Hierzu soll in einem Vor-ab-Gespräch mit der EWK die Netzsituation überprüft und mögliche Lösungen für das Hofgut Himmelreich gefunden werden.



Für das Hofgut Himmelreich kann auch nur eine individuelle halböffentl. Ladelösung auf dem Parkplatz des Hofguts sinnvoll und ziel führend sein. Am Verteilerkasten war schon früher eine Ladelösung installiert, welche jedoch abgebaut wurde.

Leider bestand aufgrund der zeitlich unbestimmten Abwesenheit der Geschäftsführung des Hofguts keine Möglichkeit einen Abstimmungs- / Vor-Ort-Termin mit den Verantwortlichen zu vereinbaren. Mehrmalige Kontaktaufnahmen mit dem Hofgut Himmelreich waren leider ergebnislos. Der Sachverhalt wurde entsprechend der EWK kommuniziert, welche im Nachgang weiterhin das Gespräch mit dem Hofgut suchen wird.

**Abbildung 58: Parkplatz Hofgut Himmelreich.**  
 Quelle: BADENOVA 2020

#### 4. **Standorterweiterung E-Car-Sharing Bahnhof Kirchzarten**, Kreuzung Bahnhofstraße/ Ringstraße und Östlicher Bereich des Pendlerparkplatzes nahe Trafostation

Die Installation einer Ladesäule mit höherer Ladeleistung (aber mit geringer Ladeleistung) ist auf dem Pendlerparkplatz am Bahnhof Kirchzarten im westlichen Bereich nicht möglich (vgl. 5.3.2).



**Abbildung 59: Bahnhof Kirchzarten.** Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten.

Deshalb wurde ein alternativer Standort in naher Umgebung gesucht. Im Bereich der Kreuzung von Bahnhofsstraße und Ringstraße sind Längsparkmöglichkeiten mit guter Netzanschlussverfügbarkeit vorhanden. Eine Umsetzung sollte in Absprache mit allen Beteiligten auf 2021/2022 anvisiert werden. Als Umsetzungsmodell kann die Vorgehensweise wie in Burg-Birkenhof angedacht werden.

Als alternativer Standort kann aufgrund der Netzanschlussmöglichkeiten und vorhandenen Parkplatzsituation, noch der östliche Bereich des Pendlerparkplatzes nahe der Trafostation angedacht werden.



**Abbildung 60: Bahnhof Kirchzarten, Pendlerparkplatz. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten.**

## 5. Standorterweiterung mit E-Car-Sharing am Parkplatz Innerort

Grundsätzlich eignet sich der Parkplatz Innerort sehr gut für Car-Sharing-Angebote oder öfftl. Lademöglichkeiten. Aufgrund der möglichen baulichen Überplanung des Parkplatzes durch die Gemeinde sollten Investitionsentscheidungen in LIS gut durchdacht und ggf. nicht mehr angestrebt werden. Daher sollten mögliche Standorte in naher Umgebung näher betrachtet werden, bspw. am Parkplatz Innerort.

Eine Installation eines E-Car-Sharing-Fahrzeugs an der bestehenden öfftl. Ladesäule ist nicht möglich, da es sich um eine durch den Bund geförderte Ladesäule handelt. Die Förderbedingungen sehen vor die Ladepunkte 24/7 frei zur Verfügung zu stellen. Ein E-Car-Sharing-Fahrzeug würde einen der Ladepunkte dauerhaft belegen. Eine Freigabe eines Ladepunktes wäre nur durch Rückzahlung der erhaltenen Fördermittel an den Bund durch die EWK möglich. Hiervon ist abzusehen.

Aufgrund der grundsätzlich steigenden Akkukapazitäten von E-Fahrzeugen und der angestrebten Erweiterung der SMS-Fahrzeugflotte um Renault ZOE mit 52 kWh Akkus kann in Erwägung gezogen werden, perspektivisch ein E-Fahrzeug abzustellen, welches nicht mehr dauerhaft bzw. verpflichtend angesteckt werden muss.



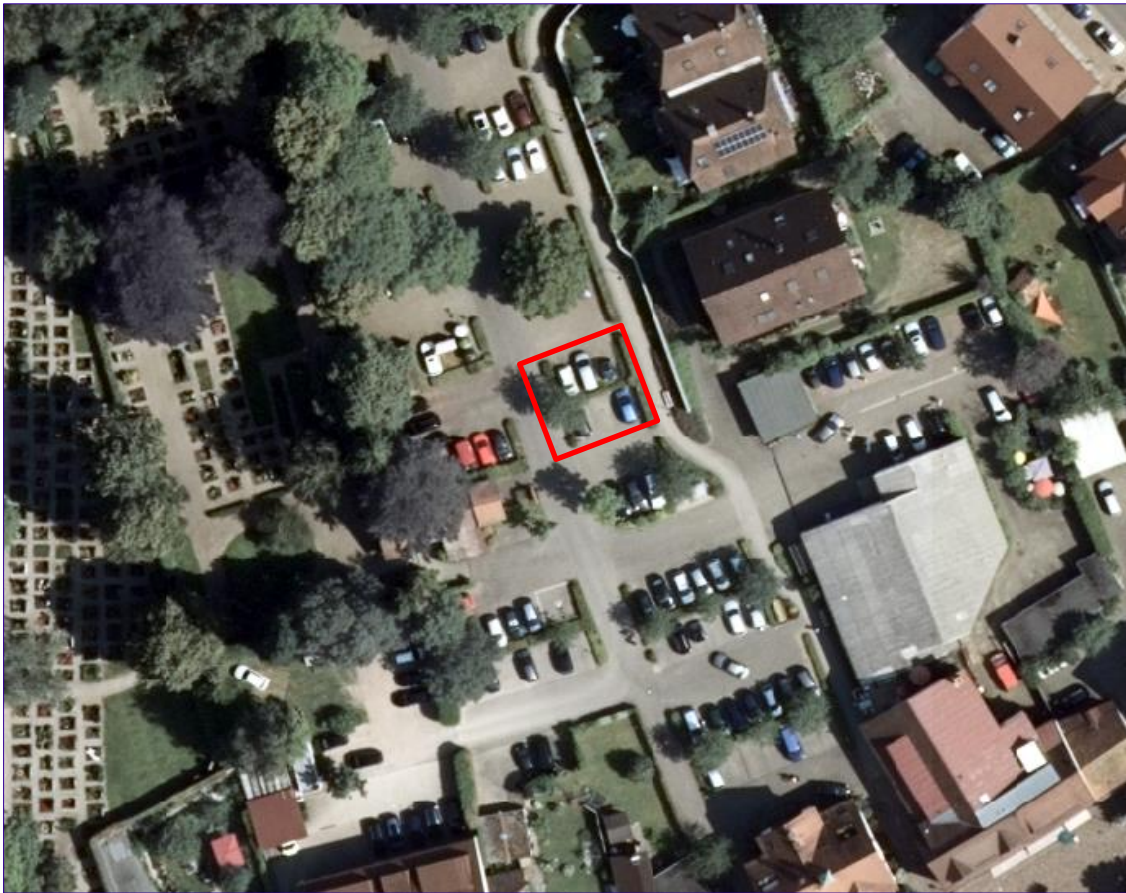


Abbildung 61: Parkplatz Innerort. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten.

## 6. Standorterweiterung mit E-Car-Sharing am Parkplatz Freiburger Straße

Die bestehende Ladesäule am Parkplatz Freiburger Straße ist nicht eichrechtskonform und kann so der Öffentlichkeit zwar zugänglich gemacht werden, in dem die Stromabgabe kostenfrei erfolgt, jedoch ist ggf. eine Umnutzung zielführender, da der jetzige Betreiber die Ladesäule nicht weiter betreiben möchte. Folgende Aspekte sind zentral bei der Lösungsfindung:

1. Aufgrund der Eichrechtskonformität besteht keine Möglichkeit die Ladesäule öfftl. zugänglich zu machen, außer den Strom kostenfrei zur Verfügung zu stellen oder die Ladesäule zu ertüchtigen.
2. Die Ladesäule kann durch Verlagerung des Renault ZOE vom Parkplatz Innerort an den Parkplatz Freiburger Straße eine höhere Nutzung erfahren. Eine eichrechtskonforme Abrechnung beim Gemeinde-/EWK-Fahrzeug wäre nicht notwendig. Eine Abrechnung kann über einen nachgeschalteten Zähler erfolgen.
3. Ergänzung der Ladesäule durch ein E-Car-Sharing-Fahrzeug. Abrechnung über nachgeschalteten Zähler und/oder pauschale Abrechnung in Vereinbarung mit E-Car-Sharing-Anbieter. Die EWK und SMS befinden sich in der Absprache einer möglichen Lösung.
4. Die Ladesäule kann durch ein weiteres E-Fuhrparkfahrzeug der EWK/ Gemeinde ergänzt werden. Eine zeitnahe Anschaffung von E-Fahrzeugen ist sowohl bei der EWK als auch bei der Gemeinde in Planung. So könnte die vorhandene LIS sinnvoll weiter genutzt werden, ohne teure Investitionen seitens der EWK oder Gemeinde.



Abbildung 62: Parkplatz Freiburger Straße. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten.

#### 7. Standorterweiterung Kurhaus/ Black Forest Studios, nahe Neubaugebiet

Aufgrund der Nähe zum Neubaugebiet „Wohnen am Kurhaus“, dem „Wohnhof im Bereich des Kurhauses“ sowie den Black Forest Film Studios und dem Freibad kann die Installation einer öffentl. Ladesäule in Ergänzung mit E-Car-Sharing zielführend sein. Gut eignet sich hierfür der Parkplatz in den Einfahrtsbereichen bei den Black Forest Film Studios, da entlang beider Parkplatzseiten ausreichende Leistungskapazitäten vorhanden wären.



Abbildung 63: Parkplatz Black Forest Studios. Quelle: Luftbilder der Gemeinde Kirchzarten.



## 8. 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 an dieser Stelle nicht erneut ausgeführt.

## 9. 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-Sharing in Parkgaragen ist jedoch in vielerlei Hinsicht noch problematisch. Zum einen aufgrund der fehlenden öffentlichen Sichtbarkeit und 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, so dass 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 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 CO<sub>2</sub> 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 Umrüstung des Dreisam-Stromers 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 und



Ankündigungen vieler Verkehrsbetriebe und Städte, die Zahl der elektrisch betriebenen Busse in 2020 und den nächsten Jahren stark ansteigen wird.

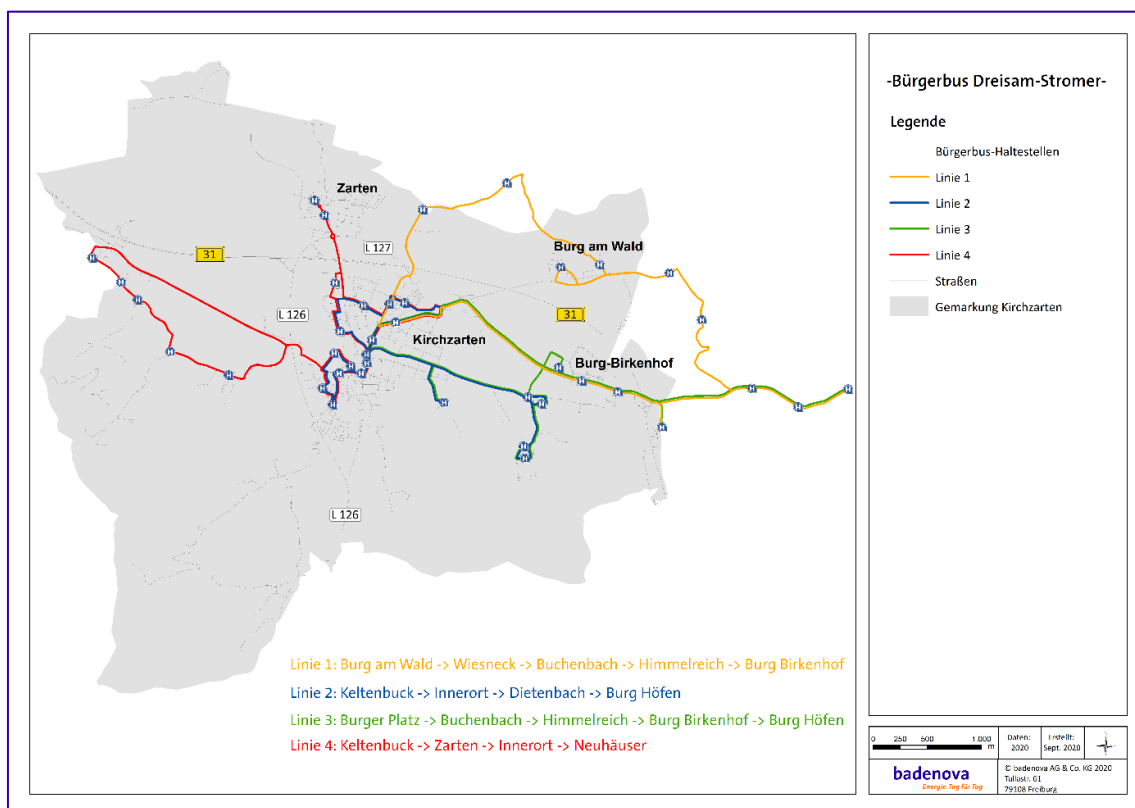
Im Busbestand dominieren unter den alternativen Antrieben derzeit noch die Hybride. Mit der Verbesserung der Produktpalette für rein elektrisch betriebene Busse und der Entwicklung neuer Ladekonzepte ist davon auszugehen, dass diese sich gegenüber den Hybriden langfristig durchsetzen werden. Die Kosten 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 angepasst, 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 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, soll jedoch nach Rücksprache mit dem Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg vorr. neu aufgelegt werden. Aufgrund der Corona-Krise ist die Neuauflage vorerst zurückgestellt und auf 2021 verschoben worden. Im vergangenen Förderaufruf wurden niederflurige 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. Hier bietet ein Bürgerbus das Potenzial, ÖPNV-Angebote zu ergänzen und Lücken zu schließen. In Kirchzarten betreibt ein gemeinnütziger Verein, Dreisam-Stromer e. V., den Bürgerbus, wo ehrenamtliche Bürger\_innen als Fahrer fungieren. Der Dreisam-Stromer nahm am 4. März 2017 seinen Betrieb auf und wurde durch die Initiative ewk impuls 2014 ins Leben gerufen. In Kooperation mit Auto-Hummel und durch das ehrenamtliche Engagement der Mitglieder des Vereins konnte der Bürgerbus realisiert werden. 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 (vgl. EWK Impuls). Mit vier Linien deckt der Bürgerbus den Gemeindebereich inkl. Ortsteile 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. Ebenfalls besteht die Möglichkeit des „Wink-und-Fahr“, bei dem Fahrgäste neben den festen Haltestellen den Bus durch Winkzeichen anhalten und so mitfahren können. Die Mitfahrt ist kostenlos. Als Fahrzeug wird ein Ford Transit L3H2 mit Rollstuhlflift eingesetzt. Folgende Aspekte der Ist-Situation sind bei der Prüfung für eine mögliche Umrüstung relevant und wurden beim Bürgerbusverein abgefragt:



**Abbildung 64: Dreisam-Stromer, Liniennetz. Quelle: verändert nach Dreisam-Stromer e.V.**

- Busauslastung ca. zu 33 %, durchschnittlich 40 Fahrgäste pro Tag, 10.500/Jahr

- Samstagvormittag ist der stärkste Tag, die beiden Linien über Buchenbach/Burg-Höfen sind deutlich mehr gefragt, als Neuhäuser/ Dietenbach
- Seit der Fahrplan im August 2018 geändert wurde und das Liniennetz erweitert (Anfahrt Buchenbach) hat sich das Fahrgastaufkommen weit mehr als verdoppelt.
- Kapazität überwiegend ausreichend, Samstags teils knapp/voll
- TFL ca. 210 km, JFL ca. 58.000 km
- Topografische Lage des Liniennetzes überwiegend eben
- Vom Verein zu tragender km-Preis von 59 ct.
- Anschaffung, Wartung und Betrieb durch Auto-Hummel
- Standzeit vollständig über Nacht und in der Mittagspause am Betriebsitz Auto-Hummel ca. 45 min. – 1h
- Investitionsentscheidung steht an: Fahrzeug > 3 Jahre alt, > 130 T km Laufleistung
- Der Bürgerbus fährt sonntags auch in Merzhausen. Fa. Hummel nutzt den Bürgerbus für den eigenen Linienbetrieb und für Sonderfahrten.

Für eine Umrüstung des Dreisam-Stromers auf E-Antrieb bzw. dessen Substitution sind einige Grundvoraussetzungen gebunden, welche zwingend erfüllt werden müssen:

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

Eine Sondierung zur möglichen Umrüstung des Dreisam-Stromers auf E-Antrieb fand im Feb. 2020 im Rahmen eines Beratungstermins zwischen badenova, dem badenova-Innovationsfonds, dem Geschäftsführer der EWK und dem Vereinsvorsitzenden statt.

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. 210 km pro Tag ein optimales Einsatzszenario. Diese Reichweite kann mit einem elektrisch betriebenen Minibus zwar am Stück noch nicht erreicht werden, aber der Fahrzeugstillstand während der Fahrerpause/ Mittagszeit und über Nacht kann für die Wiederaufladung genutzt werden. Die täglichen Fahrleistungen der markverfügbaren 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. Hierfür wäre jedoch neben den Investitionskosten für den Bus selbst eine kostenintensive Schnellladeeinrichtung notwendig. 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, wie derzeit, 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 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 Anschaffung könnte jedoch eine Konkurrenzsituation zu lokalen/regionalen Busunternehmen entstehen und im Grunde dem Prinzip des kleinen, flexiblen und ergänzendem Angebot des Bürgerbusses entgegenstehen, abgesehen der Kosten.

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. Häufig besteht nur eine M2 Zulassung, keine Barrierefreiheit, Marktstart unbekannt etc. Interessante Modelle wären bspw. der e.Go Mover, Maxus EV80, Ford Transit Smart Energy Concept. Im Zuge der Fahrzeugtypensondierung sollte stets ein aktueller Abgleich durchgeführt werden, ob eines der Fahrzeuge in der Zwischenzeit den Anforderung genügt. Aufgrund der kleinen Marktnische ist nicht davon auszugehen, dass es eine breit gefächerte Modelltypenverfügbarkeit in Serienbauweise geben wird. So ist ggf. auf bestehende Fahrzeuge, welche einen Umbau erfahren, zurückzugreifen. Für das Anforderungsprofil des Dreisam-Stromers kommen aktuell zwei Fahrzeugtypen in Frage.

**Tabelle 33: 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 Solarpaneelen	-

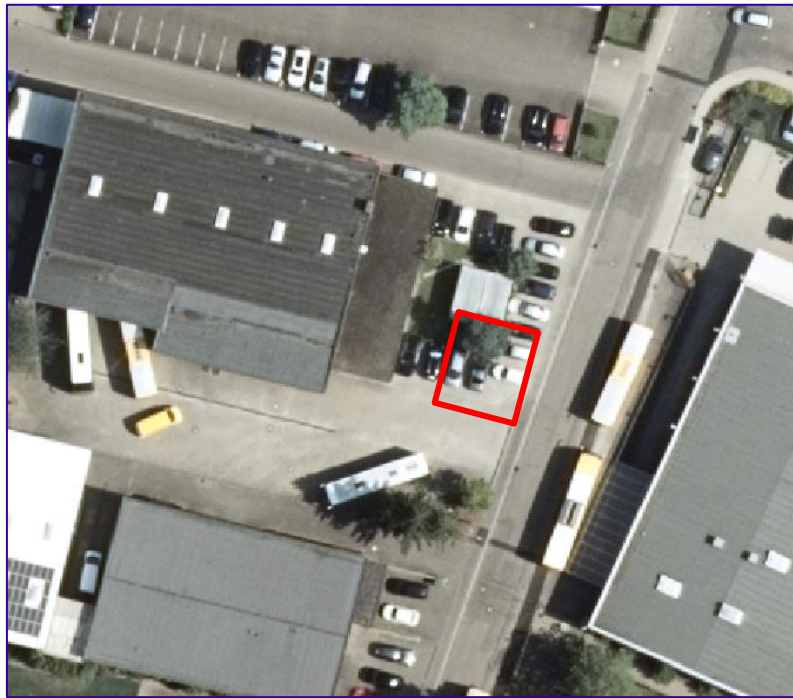
<b>Ausstattung für Mobilitätseinschränkung</b>	Behindertengerecht, Klapp-rampe, Niederflur etc.	Vollautomatischer Rollstuhllift; Zwei Rollstuhlplätze, Drei abgesenkte Einstiegsstufen Beifahrerseite
<b>Kosten Grundausrüstung</b>	159.500,00 €	74.950,00 €
<b>Lieferzeit</b>	10 Monate nach Auftrag	Nach Vereinbarung ab Werk Utrecht
<b>Kosten Schnellladeinfrastruktur</b>	30.000 – 35.000 T €	30.000 – 35.000 T €
<b>Geschätzte Gesamtkosten inkl. LIS</b>	190.000 – 210.000 €	105.000 – 110.000 €
<b>Förderung Innovationsfonds bn mit bis zu 50 %</b>	Gute Aussichten	Schlechte Aussichten
<b>Förderung Bürgerbusse VM BW Bei Neuauflage ggf. mit bis zu 35.000 €</b>	Gute Aussichten	Gute Aussichten
<b>LIS-Förderung Charge@BW pro Ladepunkt bis zu 2.500 €</b>	Gute Aussichten	Gute Aussichten
<b>LIS-Förderung Bund sofern Aufruf i.d.R. mit bis zu 40 %</b>	Gute Aussichten	Gute Aussichten

Da beide Fahrzeugtypen nicht über ausreichend Batteriekapazität verfügen wäre eine Zwischenlandung des Busses am Betriebshof von Auto-Hummel in der Fahrerpause erforderlich. Aufgrund der Standzeit wäre eine Schnellladeinfrastruktur von bis zu 50 kW notwendig. Die Installation einer Schnellladesäule am Betriebshof von Auto-Hummel wäre möglich, jedoch ist eine Straßenquerung erforderlich. Die Netzleitungen befinden sich auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Wilhelm-Schauenberg-Straße. Bei der Erschließung des Standortes mit Schnellladeinfrastruktur würden dadurch höhere Netzanschlusskosten entstehen. Für Hardware und Netzanschluss ist mit einem Invest von ca. 30 - 35 T € zu rechnen.

Demzufolge ist mit einer Gesamtinvestition in der jeweiligen Grundausrüstung der Fahrzeuge zzgl. der Ladeinfrastruktur für den K-BUS mit 190 T € - 200 T € und für den VW E-Crafter mit 105 - 110 T € zu rechnen. Eine Finanzierung wäre ohne entsprechende Fördermittelgenerierung nur schwer zu stemmen. Zum Oktober 2020 bestanden jedoch



keine aktuellen Förderaufrufe des Bundes oder des Landes für die Finanzierung von E-Bürgerbussen.



**Abbildung 65: Möglicher Schnellladestandort für den E-Bürgerbus. Quelle: Luftbild Gemeinde Kirchzarten.**

Nach Rücksprache mit dem Vereinsvorsitzenden des Dreisam-Stromers und dem badenova Innovationsfonds für Klima- und Wasserschutz bestehen gute 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. Antragsfrist ist der 31.10 eines jeden Jahres. Gefördert werden max. 150 T €, max. jedoch 50 % der Gesamtsumme. Vorausgesetzt wird ein Eigenkapital von 50 % durch den Antragssteller. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Antragsstellung sind:

- Innovationskraft des Vorhabens (Umrüstung auf E-Antrieb zzgl. Nutzung von PV-Paneelen für sekundären Stromkreislauf)
- Übertragbarkeit und Ausstrahlkraft in die Region
- Aussagekräftiges Öffentlichkeitskonzept
- Bewusstseinsbildung

Der badenova-Innovationsfonds unterstützt die Antragssteller beratend. Nähere Informationen unter: <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. Sowohl die Förderung des VM BW als auch die Förderung durch den badenova-Innovationsfonds lassen entsprechende Doppelförderungen zu, sodass beide Förderungen in Anspruch genommen werden können. Inwieweit der Innovationsgrad ohne die Nutzung von bspw. PV-Paneelen noch gegeben ist (wie beim VW E-Crafter) muss in Abstimmung mit den Verantwortlichen des badenova-Inno-



vationsfonds geklärt werden. Die Investitionskosten könnten so unter erfolgreicher Inanspruchnahme des badenova-Innovationsfonds auf unter 100 T € reduziert werden. Bei Neuauflage des Förderprogramms des VM BW. auf weit unter 100 T €.

Eine tiefere Prüfung einer möglichen Förderantragsstellung über des Förderprogramm *Klimaschutz mit System (KmS)* hat ergeben, dass nach Rücksprache mit der KEA und dem VM BW, die Förderregularien eine Antragsstellung zwar zulassen würden, die geforderte mindest Gesamtfördersumme von > 160 T €, das zweistufige Antragsverfahren sowie weitere Aspekte zu aufwendig und zu unsicher für einen positiven Bescheid wären. Zudem würde aktuell nur ein auf dem Markt verfügbares Fahrzeugmodell in Frage kommen um die 160 T € Invest zu erreichen.

Weitergehende Fördermittelprüfungen haben ergeben, dass auch das **Bundesförderprogramm für Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur** für Kommunen und wirtschaftlich tätige Unternehmen nicht in Frage kommt. Gefördert werden:

- straßengebundene Elektrofahrzeuge der europäischen Fahrzeugklassen 1
- M1 (Pkw, u.a. zur Personenförderung mit max. 8 Sitzplätzen ohne Fahrersitz),
- L2e, L5e, L6e und L7e (Leichtfahrzeuge) sowie
- Sonderfahrzeuge, soweit diese nicht den Fahrzeugklassen1 N1, N2 oder N3 (Nutzfahrzeuge) zuzuordnen sind

Gefördert werden jedoch nur die Investitionsmehrkosten von rein batterieelektrischen Fahrzeugen gegenüber einem vergleichbaren Verbrenner. Für Kommunen bis zu 90 %. Für wirtschaftlich tätige Unternehmen 40 - 60 %. Bei der Ladeinfrastruktur wird nur die Hardware + Sicherheitskomponenten gefördert. Netzanschluss etc. ist nicht förderfähig

Der Dreisam-Stromer fällt unter die M1-Zulassung, jedoch begrenzt die Förderung die Anschaffungskosten auf 65.000 € in der Grundausstattung. In diesem Preissegment gibt es derzeit kein marktverfügbares Modell. Daher kann diese Förderung für den Dreisam-Stromer keine Anwendung finden.

### 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-Bikes<sup>11</sup> (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 in den bergigen Regionen des Schwarzwaldes, des Dreisam-

---

<sup>11</sup> 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.

und Höllentals mit Nebentälern oder einfach zur Erkundung der Region auf Radwanderwegen ist die Nutzung von E-Bikes sehr attraktiv. Eine gezielte Förderung und ein kommunales Eingreifen sind aufgrund der aktuellen, dynamischen Marktsituation im Bereich der E-Fahrradmobilität im Vergleich zum PKW-Bereich nicht unbedingt erforderlich, unter anderem auch, da die verfügbaren Akkukapazitäten in letzter Zeit immer größer geworden sind. Eine Ergänzung des Angebots ist jedoch aus Gründen der Initiierung, Nachhaltigkeit und des Images einer modernen Kommune dennoch empfehlenswert.

Daher hatte die EWK schon frühzeitig (2011) auf die positive Entwicklung des E-Fahrradverkehrs reagiert und ein Förderprogramm für die finanzielle Unterstützung bei Anschaffung eines Elektrorades aufgelegt (<https://www.ewk-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/07/Förderantrag2020.pdf>). Derartige Initiativen sind maßgebend für das Gelingen einer nachhaltigen Mobilitätswende, sofern die Marktmechanismen nicht von alleine greifen.

Im Folgenden wird deshalb beschrieben, wo der Einsatz von E-Bikes die umweltfreundliche Mobilität des ÖPNV in den Städten unterstützen und zum anderen, wie die E-Mobilität im Fahrradtourismus 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](http://www.regioradstuttgart.de)).

Der Bahnhof Kirchzarten ist an die Höllentalbahn angeschlossen und bietet mehrmals stündlich Anschluss nach Freiburg, Donaueschingen und Seeburg. Somit wird die Bahn häufig von Berufspendlern und Touristen benutzt, welche den dort vorhandenen „Park & Ride“-Parkplatz (ebenfalls am Bahnhof Himmelreich) oder die bereits vorhandenen Fahrradabstellmöglichkeiten nutzen. Um die Attraktivität des Bahnhofes für ÖPNV-Nutzer zu erhöhen bieten sich folgende Optionen an:

#### **E-Bike Verleihsystem**

Am Bahnhof in Kirchzarten könnte ein öffentliches E-Bike-Verleihsystem aufgebaut werden. Um die Kosten der öffentlichen Hand zu begrenzen, ist eine Finanzierung über die Nutzungsgebühr von E-Bikes sowie über Werbeeinnahmen möglich. Für eine hohe Auslastung des Systems ist eine gute Sichtbarkeit und 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](http://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 dann innerhalb des Kerngebietes oder an einer

der Stationen abgestellt werden. Bisher ist nextbike jedoch nur in größeren Städten vertreten wie bspw. Freiburg mit dem Fahrrad-Verleihsystem Frelo. Die Ausweitung auf ländliche oder ländlich-städtische Kommunen ist derzeit noch nicht geplant. Die Gemeinde Kirchzarten ist mit den aktuell auf dem Markt bekannten Betreibermodellen, aufgrund der geringen Einwohnerzahl, nicht optimal geeignet. Dennoch sollte die Entwicklung im Bereich des E-Bikesharings beobachtet werden und ggf. in einiger Zeit eine Neubeurteilung erfolgen. Insbesondere dann wenn eine bauliche Überplanung des Bahnhof Kirchzarten und Überlegungen zur Etablierung einer Mobilitätsstation stattfinden 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 Kirchzarten auch konkret anbieten, Abstell- und Lademöglichkeiten für E-Bikes oder perspektivisch gar eine Mobilitätsstation (siehe 10.4) zu errichten. Am Bahnhof in Kirchzarten gibt es bereits jetzt in direkter Angrenzung an den Bahnsteig großzügig ausgebaute Fahrradständer mit Überdachung, welche sich einer großen Nutzungsintensität erfreuen, daher aber oft auch vollständig belegt sind. Ergänzen und /oder erweitern könnte man dieses Angebot mit abschließbaren Boxen. Diese Abstellanlagen sind bspw. für Pendler optimal geeignet, da diese zum einen Ihre hochwertigen 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 Gemeinde angemietet werden können. Anzudenken wäre es, dieses Angebot durch die Möglichkeit zu ergänzen, Akkus von E-Bikes dort laden zu können. Gerade für Pendler aus Gemeinden, welche im hügeligen Umland von Kirchzarten gelegen sind und für die Steigungen auf dem Arbeitsweg ein Hindernis darstellen, könnte eine vorhandene Lademöglichkeit ein Anreiz sein, mit dem E-Bike zum Bahnhof zu fahren. Für einen E-Bike-Ladeschrank mit mehreren Ladefächern sind je nach Bauausführung Investitionskosten von ca. 2.000 € brutto ([www.e-spind.de](http://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 Kirchzarten angedacht sein, 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 Kirchzarten ist aufgrund ihrer landschaftlichen Attraktivität eine Region, die sehr gut für den Fahrradtourismus geeignet ist. 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 Kirchzarten besteht bereits jetzt die Möglichkeit, bei Intersport Eckmann E-Bikes kommerziell zu entleihen.

## Lademöglichkeiten E-Bike

Um das Laden von E-Bikes am Rande beliebter Radwege noch einfacher zu gestalten, wäre eine weitere Maßnahme, die E-Mobilität im Fahrradverkehr zu fördern. Eine Option wäre, öffentliche Ladestationen zu installieren, was jedoch mit sehr hohen Kosten verbunden ist. Für eine E-Bike-Ladestation, an welcher das E-Bike direkt ohne ein mitgebrachtes Ladegerät ansteckbar ist, muss mit einer Investition von mindestens 3.000 € brutto (<https://bike-energy.com/ladestationen/>) gerechnet werden. Einfachere E-Bike-Ladesäulen mit SCHUKO-Steckdose sind bereits ab ca. 800 € brutto erhältlich (<https://www.energieloesung.de>). Da die Ladung von E-Bike Akkus mit dem entsprechenden Ladegerät auch an der typischen SCHUKO-Steckdose möglich ist, bietet sich deshalb die Alternative an, Lademöglichkeiten bei Hotels und Gaststätten bereitzustellen, ggf. die passenden Ladegeräte vorzuhalten und entsprechend zu vermarkten. Diese Möglichkeit sollte seitens der EWK und der Gemeinde aufgegriffen und den Hotel- und Tourismusbetrieben schmackhaft gemacht werden. 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 Gemeinde separat zum Bericht übermittelt und kann zu gegebener Zeit angepasst ggf. erneut versandt werden, um die Aufmerksamkeit der Tourismusbetriebe zu gewinnen. Aufgrund der Corona-Krise und der starken wirtschaftlichen Auswirkungen, gerade auf das Tourismus-, Gastronomie- und Hotelgewerbe, wird empfohlen das Schreiben nach Ende der Krise zu verschicken um eine höhere Akzeptanz zu generieren.

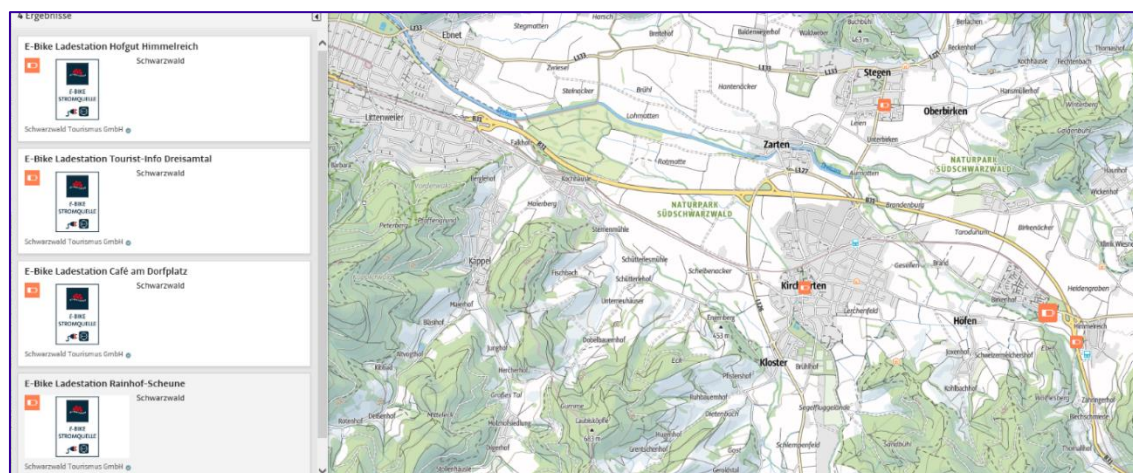


Es wäre wünschenswert, wenn die Option der E-Bike-Lademöglichkeit von den Gastro- und Hotelbetrieben direkt in Kirchzarten noch mehr angeboten werden würde.

## Listung von Lademöglichkeiten beim Schwarzwald Tourismus GmbH und der Tourist-Info Dreisamtal

Die Tourist-Info Dreisamtal in der Ortsmitte bietet bereits eine entsprechende Lademöglichkeit („Stromquelle“) in Kooperation mit der Schwarzwald Tourismus GmbH (<https://www.schwarzwald-tourismus.info/erleben/radfahren/tourenrad-und-e-bike>) an. Ebenfalls gibt es Lademöglichkeiten für E-Bikes am Hofgut/Bahnhof Himmelreich sowie an der Rainhof Scheune. Über diese Internetseite können die im Schwarzwald gelisteten E-Bike-Ladestationen komfortabel über eine virtuelle Landkarte eingesehen werden. Eine Listung auf den Internetseiten der Schwarzwald Tourismus GmbH 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. Die Internetseite [www.dreisamtal.de](http://www.dreisamtal.de) bietet unterdessen bereits neben Verlinkungen zu Tourenvorschlägen für E-Bike und Rad auch den Verweis zu den bereits verfügbaren E-Bike-Ladestationen. Der Gemeinde Kirchzarten wurde das Antragsformular der Schwarzwald Tourismus GmbH zum Abschlussbericht übermittelt. Die Gemeinde kann dieses im Zuge des Versandes des Informationsschreibens an Tourismusbetriebe, Gaststätten etc. mitversenden.





**Abbildung 66: Interaktive Karte mit den bereits installierten E-Bike-Lademöglichkeiten in Kirchzarten und Umland, verlinkt auf [www.schwarzwald-tourismus.info](http://www.schwarzwald-tourismus.info)**

Eine Listung auf der Seite der Touristinformation Dreisamtal in Kirchzarten ist kostenfrei möglich, so dass die vorhandenen Lademöglichkeiten von den Besuchern der Gemeinde und des Dreisamtals erfragt werden können. Hierzu muss eine E-Mail an [tourist-info@dreisamtal.de](mailto:tourist-info@dreisamtal.de) mit Randinformationen zum Betrieb und dem Angebot für kostenloses Laden gesendet werden. Im Anschluss kommen die Betriebe auf die Homepage und sobald Touristen nachfragen werden die Betriebe als Stromquelle genannt (<https://www.dreisamtal.de/eip/pages/e-bike-stromquellen.php>). Die Tourist-Info bittet darum, dass sich Betriebe melden sofern es kein Angebot mehr gibt.

**Tabelle 34: Kontaktdaten Schwarzwald Tourismus GmbH und Tourist-Info Dreisamtal**

Schwarzwald Tourismus GmbH	Touristinformation Dreisamtal
Gästeservice Heinrich-von-Stephan-Str. 8 b 79100 Freiburg Tel. +49 761.89646-0, Fax +49 761.89646-70 mail@schwarzwald-tourismus.info	Hauptstraße 24 79199 Kirchzarten +49(0)7661 / 90 79 80 +49(0)7661 / 90 79 89 tourist-info@dreisamtal.de

## 10.4 Mobilitätsstation

Die Gemeinde Kirchzarten möchte perspektivisch den Bahnhof Kirchzarten neu gestalten. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach den Möglichkeiten zur Errichtung einer Mobilitätsstation. Im Rahmen dieser Ausarbeitung kann keine vertiefende Betrachtung des Sachverhaltes erfolgen, da zum einen noch keine konkreten Aspekte und kein Zeithorizont zur Umgestaltung vorliegen und zum anderen aufgrund der Förderregularien nur Aspekte der E-Mobilität betrachtet werden dürfen. Nichtsdestotrotz erscheint die Errichtung einer Mobilitätsstation am Bahnhof Kirchzarten als durchaus interessant, 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.

Aufgrund der hohen Kosten für die Errichtung von Mobilitätsstationen ist es zielführend entsprechende Fördermittel zu akquirieren. Derzeit können Mobilitätsstationen und

Radabstellanlagen über die Kommunalrichtlinie vom 05.06.2019 (<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 unter <https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/nachhaltige-mobilitaet>.

Auf Nachfrage beim Fördermittelgeldgeber werden 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, Wartegelegenheiten, 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
- Wechselakkusystem für E-Fahrräder/ E-Roller 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 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 Umsetzungspriorität sowie der kommunalen Einflussmöglichkeiten wurden für die Maßnahme „Ladelösungen im Gewerbegebiet“ sowie für das Beratungsangebot für Pflegedienste“ keine zusätzlichen Steckbriefe erstellt.

Tabelle 35: Übersicht der erstellten Maßnahmensteckbriefe

Nr.	Maßnahmen	Kapitel
1	Öffentliche Ladeinfrastruktur	5
2	Aufbau E-Car-Sharing	10.1/9.1.2
3	Umrüstung des Dreisam-Stromers auf E-Antrieb	10.2
4	Fuhrparkumrüstung Gemeinde und EWK	7
5	E-Mobilitätskonzept Schulen	9.2
6	Unterstützungsmöglichkeiten zur Förderung des E-Fahrradverkehrs	10.3
7	Umfrage, Informations- und Beratungsveranstaltung für Gewerbebetriebe	7.3
8	Ladelösungen im Gewerbegebiet	6.4
9	Information für Hotels/ Pensionen, Gaststätten	10.3.2/14.3
10	Beratungsangebot für Pflegedienste	7.4
11	Öffentlichkeitskonzept/ Informationsangebote für Bürger_innen	9
12	Finanzielle Förderung von Wallboxen für Privat	6/6.1
13	Ladelösungen für Privat (Straßenbeleuchtung/Burg Birkenhof)	6.2/6.3
14	E-Mobilität im Neubau	8/9.1.1

## 11.1 Maßnahmensteckbriefe

1 Aufbau öffentlicher Ladinfrastruktur		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde/ EWK	Personeller Aufwand	mittel
<b>Zeithorizont</b>	Kurz-, Mittel-, Langfristig (1-10 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
<b>Status</b>	Bautechnische Umsetzung am Standort Burger Platz Okt. 2020 Weitere Standorte in Prüfung Weitere Umsetzung in 2022	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	hoch
		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 entlang der B31 sind jedoch 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	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung einer Koordinationsstelle bei der Kommune	■											
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 LIS inkl. Netzanschluss: ca. 11.000 - 15.000 € netto (ohne Förderung!)
- > Betriebskosten für LIS (ca. 1.200 - 1.500 €/Jahr)
- > Personalkosten Kommunalverwaltung für Koordination und Kommunikation des Projekts sowie bei der EWK

#### Risiken und Hemmnisse

- > Geringe Auslastung der Ladepunkte
- > Unwirtschaftlichkeit
- > Vandalismus

#### Erfolgsindikatoren

- > Anzahl an Ladungen und geladenen Kilowattstunden
- > Steigende Anzahl an E-Fahrzeugen

#### Akteure

- > Kommunalverwaltung
- > EWK
- > Ggf. Mobilitätsdienstleister
- > Elektroinstallateur

2 Aufbau E-Car-Sharing		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde, EWK, E-Car-Sharing-Anbieter	Personeller Aufwand	mittel
<b>Zeithorizont</b>	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
<b>Status</b>	In Bearbeitung	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Aufbau von E-Car-Sharing bzw. Substitution von konventionell betriebenen Car-Sharing-Fahrzeugen</li> <li>&gt; Prüfung der Einbindung des EWK Renault ZOE in das Buchungsportal der SMS</li> </ul>

Hintergrund und Beschreibung
<p>Car-Sharing ist ein sinnvoller Baustein der zukünftigen Mobilität, insbesondere im ländlichen Raum als Zweit- oder Drittwagen sowie als sinnvolle Ergänzung zum Fahrrad, dem Bus und dem Elternauto. Car-Sharing bietet Vorteile wie 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 den Flächenverbrauch in Kommunen mindern und die Umwelt schonen.</p> <p>In Kirchzarten sollen in Zukunft mehrere E-Car-Sharing Standorte entstehen und die konventionellen Bestandsfahrzeuge auf E-Antrieb umgerüstet werden. Gespräche mit zwei E-Car-Sharing-Anbietern sind zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts am Laufen.</p>

Handlungsschritte	Zeitplan	Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Absprache/ Verhandlung mit potenziellem Betreiber	■	■										
2	Standortdefinition/ Fahrzeugauswahl		■										
3	Bautechnische Umsetzung der Ladeinfrastruktur			■	■								
4	Testphase E-Car-Sharing					■	■	■	■				
5	Ggf. Anschaffung weiterer E-Fahrzeuge und Standorte									■	■		

Kosten / Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kosten für die Installation der LIS</li> <li>&gt; Kosten für Öffentlichkeitswirksame Maßnahmen</li> <li>&gt; Fixkosten für E-Cars-Sharingangebot</li> <li>&gt; Kosten für Co-Branding</li> <li>&gt; Personalkosten für Koordination und Kommunikation des Projekts</li> </ul>

Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; E-Car-Sharing wird nicht angenommen, zu geringe Auslastung der E-Fahrzeuge</li> <li>&gt; Anschaffung eines zweiten E-Fahrzeugs ist zu teuer</li> </ul>

Erfolgsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Anzahl an Buchungen des E-Fahrzeugs</li> <li>&gt; Öffentliche Wahrnehmung des E-Fahrzeugs</li> </ul>

Akteure
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Verwaltung</li> <li>&gt; EWK</li> <li>&gt; E-Car-Sharing-Anbieter</li> </ul>

3 Prüfung der Umrüstung des Dreisam-Stromers auf E-Antrieb		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde, EWK, Auto-Hummel, Bürgerbusverein	Personeller Aufwand	hoch
<b>Zeithorizont</b>	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
<b>Status</b>	In Bearbeitung	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	hoch
		Wahrnehmung	hoch

### Ziel der Maßnahme

- > Umrüstung des Dreisam-Stromers auf E-Antrieb

### Hintergrund und Beschreibung

Die Analyse des Dreisam-Stromers hat ergeben, dass alle Parameter sehr gut für eine Umrüstung auf E-Antrieb geeignet wären (vgl. 10.2). Eine zeitnahe Ersatzbeschaffung könnte erfolgen. Das Hemmnis für die Beschaffung liegt in der Kostenstruktur sowohl für das Fahrzeug selbst als auch für die benötigte Schnellladeinfrastruktur. Für eine erfolgreiche Finanzierung sollten unterschiedliche Fördermittel in Anspruch genommen und kombiniert 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: EWK, Bürgerbusverein, Auto-Hummel, Gemeinde, ggf. badenova Innovationsfonds Erstellung Gesamtkonzeption durch Arbeitsgruppe unter Federführung des Bürgerbusvereins Absprache mit Fahrzeugherstellern													
2 Fördermittelakquise: badenova Innovationsfonds, BWe-Gutschein, Charge@BW, ggf. Förderung für Bürgerbusse (VM BW)													
3 Nach Fördermittelzusage: Fahrzeugbeschaffung und bautechnische Umsetzung der Ladeinfrastruktur													

### Kosten / Finanzierung

- > Kosten für Fahrzeugbeschaffung ohne Förderung ca. 80.000 - 160.000 €
- > Kosten LIS ca. 30.000 - 35.000 €
- > Personalkosten für Koordination, Projektierung und Kommunikation des Projekts

### Risiken und Hemmnisse

- > Anschaffungskosten zu hoch
- > Keine Förderzusage
- > Marktverfügbare Fahrzeugtypen nicht geeignet oder nicht lieferbar

### Erfolgsindikatoren

- > Anzahl an Fahrgästen
- > Öffentliche Wahrnehmung des Projektes

### Akteure

- > Gemeindeverwaltung
- > EWK
- > Bürgerbusverein
- > Auto-Hummel
- > Badenova
- > Sponsoren

4 Umrüstung des Gemeinde und EWK-Fuhrparks auf E-Fahrzeuge		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde/EWK	Personeller Aufwand	mittel
<b>Zeithorizont</b>	Kurz-Mittelfristig (1-6 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
<b>Status</b>	In Prüfung, teils begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	hoch
		Wahrnehmung	hoch

### Ziel der Maßnahme

Umrüstung ausgewählter Fahrzeuge des Gemeinde und EWK-Fuhrparks auf E-Fahrzeuge

- > Substitution kommunaler konventioneller Fuhrparkfahrzeuge
- > Vorbildfunktion der Gemeinde und der EWK wahrnehmen
- > Verkehr in der Gemeinde (lokal) umweltfreundlicher gestalten

### Hintergrund und Beschreibung

Kommunale Fuhrparks sind oftmals optimal für eine Elektrifizierung geeignet. Fahrten im Gemeindegebiet 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 Gemeindegebiet hat den Vorteil, dass durch lokale Emissionsfreiheit ein Beitrag zu einer sauberen Luft geleistet werden kann. Die Elektrifizierung von Gemeindefloten nimmt darüber hinaus eine Vorbildfunktion ein und hat eine positive Strahlkraft über die Gemeindegrenzen hinaus.

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.

In Kirchzarten hat die Elektrifizierung des Gemeinde- und des EWK-Fuhrparks mit der Anschaffung eines Renault ZOE's sowie der Planung weiterer elektrischer Neuanschaffungen bereits begonnen. Diese Entwicklung soll in den nächsten Jahren fortgesetzt werden.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
1	Definition des Verantwortlichen/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																





5 E-Mobilitätskonzept Schule		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde, Schulen, Lehrer_innen, Landkreis	Personeller Aufwand	hoch
<b>Zeithorizont</b>	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	gering
<b>Status</b>	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, so dass der Verkehr morgens und zur Mittagszeit stark vom Schülerverkehr 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 (z.B. in Form von Pedelecs) 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 vernünftige Alternative sein. 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 Bsp. für andere Schulen dienen. Aufgrund der Corona-Krise 2020 wurden die Schulen nicht direkt kontaktiert sondern eine Konzeption erstellt, welche von der Gemeinde im Nachgang an die Krise versendet werden kann. Die Unterlagen wurden der Gemeinde 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/ Gemeinde		■										
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		■	■	■								
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

#### Akteure

- > Gemeindeverwaltung
- > Schulen
- > Elternvertreter\_innen
- > Dienstleister
- > Lokale Fahrradgeschäfte

6 Unterstützungsmöglichkeiten zur Förderung des E-Fahrradverkehrs		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde, Fahrradhändler	Personeller Aufwand	hoch
<b>Zeithorizont</b>	Kurz- Mittelfristig (1-7 Jahre)	Monetärer Aufwand	mittel
<b>Status</b>	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	hoch
		Wahrnehmung	hoch

### Ziel der Maßnahme

- > Listung von Tourismusbetrieben als Stromquelle
- > Aufbau einer E-Bike-Lademöglichkeit im Zentrum
- > Aufbau von abschließbaren Fahrradboxen und Lademöglichkeiten am Bahnhof Kirchzarten (im Zuge der baulichen Umgestaltung) und Anmietung bei der Gemeinde

### 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 Innerortsbereich (bspw. Touristik-Info-Center. Diese dienen nicht nur Touristen sondern auch Pendlern. Der Bahnhof Kirchzarten 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 Gemeinde 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 einer E-Bike-Lademöglichkeit im Gemeindezentrum (Touristik-Info-Center) mit Erweiterungsoption		■	■	■	■							
3	Installation von Fahrradboxen/ Lademöglichkeiten am Bahnhof Kirchzarten mit Erweiterungsoption und Prüfung der Installation am Bahnhof Himmelreich			■	■	■	■			■	■	■	■

### Kosten / Finanzierung

- > Kosten für Listung als Stromquelle: 25 €
- > Kosten Fahrradbox bei ca. 2 - 5 T € und Lademöglichkeiten ca. 800 - 3 T €
- > Personal Projektierung/Versand

### Risiken und Hemmnisse

- > Anschaffungskosten zu hoch
- > Keine Förderungen
- > Fahrradboxen und Lademöglichkeiten werden nicht angenommen

### Erfolgsindikatoren

- > Öffentliche Wahrnehmung des Projektes
- > Auslastung Boxen/ Lademöglichkeiten
- > Anzahl der Betriebe, welche als Stromquelle gelistet sind

### Akteure

- > Gemeindeverwaltung
- > Tourismusgewerbe
- > Sponsoren wie bspw. Fahrradhändler

<b>7</b>	<b>Umfrage, Informations- und Beratungsveranstaltung für Gewerbebetriebe</b>
<b>Treiber</b>	Gemeinde, EWK
<b>Zeithorizont</b>	Kurzfristig (1-3 Jahre)
<b>Status</b>	Umfrage und Online Veranstaltung durchgeführt, Beratungsangebot offeriert

Bewertung	
Personeller Aufwand	mittel
Monetärer Aufwand	gering
Verkehrlicher Nutzen	gering
Ökologischer Nutzen	gering
Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Durchführung einer Online-Umfrage</li> <li>&gt; Ausrichtung einer Informationsveranstaltung für Gewerbebetriebe</li> <li>&gt; Beratungsangebot und Definition von Ansprechpartner</li> </ul>

Hintergrund und Beschreibung
<p>Die Gewerbeumfrage im Rahmen des E-Mobilitätskonzepts hat gezeigt, dass in Kirchzarten bereits viele Gewerbebetriebe im Bereich E-Mobilität aktiv sind. 96% der Befragten können sich vorstellen E-Mobilität in ihr Unternehmen zu integrieren. Über 70 % der Teilnehmer haben jedoch keine konkrete Vorstellung, wie das funktionieren 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Unternehmensimage und emotionale Bindung zum Kunden</li> <li>&gt; Fuhrparkflotte</li> <li>&gt; Mitarbeitermobilität und Kunden</li> <li>&gt; Wirtschaftlichkeit (bspw. schnelle Amortisation durch höhere Jahresfahrleistungen)</li> <li>&gt; Steuerliche Vorteile (KFZ-Steuerbefreiung, Absenkung Dienstwagenbesteuerung auf 0,5 bzw. 0,25 %)</li> <li>&gt; Umweltaspekte</li> </ul> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kurzvorträge</li> <li>&gt; Informationsstand zum Thema E-Mobilität</li> <li>&gt; Plakate und Broschüren mit Tipps und Informationen</li> <li>&gt; Probefahrten mit E-Fahrzeugen</li> <li>&gt; Angebot von Beratungsgesprächen/-terminen</li> </ul> <p>Als Partner bieten sich der regionale Energieversorger badenova, der lokale Netzbetreiber EWK sowie lokale Autohäuser, Elektriker und Mobilitätsdienstleister an.</p>

Handlungsschritte	Zeitplan	Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
<b>1</b> Benennung eines Projektverantwortlichen													





<b>9</b>	<b>Informationsschreiben Hotels, Gaststätten, Pensionen etc.</b>		<b>Bewertung</b>			
	<b>Treiber</b>	Gemeinde	Personeller Aufwand	mittel		
	<b>Zeithorizont</b>	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	gering		
	<b>Status</b>	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	gering		
			Ökologischer Nutzen	mittel		
			Wahrnehmung	hoch		

<b>Ziel der Maßnahme</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unterstützung des E-Bike-Tourismus in der Region durch die Bereitstellung von Lademöglichkeiten bei Hotels, Restaurants und Gastronomiebetrieben etc.</li> <li>2. Information der Betriebe über Ladelösungen durch Informationsschreiben der Gemeinde</li> </ol>

<b>Hintergrund und Beschreibung</b>
<p>Am Beispiel der „netten Toilette“ (<a href="http://www.die-nette-toilette.de">www.die-nette-toilette.de</a>) 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 mit sehr hohen Kosten verbunden ist. Da die Ladung von E-Bike Akkus 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"> <li>&gt; Öffnungszeiten des Restaurants (Zugang auch außerhalb der Öffnungszeiten?)</li> <li>&gt; Klärung des Zugangs der Lademöglichkeit: Abstellmöglichkeit vorhanden?, Ladung innen/außen (überdacht) (manche E-Bikes haben fest verbaute Akkus)</li> <li>&gt; Gewährleistung einer sicheren Ladung (technisch, genügend Steckdosen, Überwachung der Ladung (Diebstahl vermeiden))</li> </ul> <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. <a href="http://www.ebike-schwarzwald.de">www.ebike-schwarzwald.de</a>. Die Information der Betriebe soll über ein durch die Gemeinde 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	
<b>1</b>	Definition des verantwortlichen Projektleiters												

2	Definition der Rahmenbedingungen für die Ladung von E-Bikes im Gastronomie-/Hotel-Gewerbe																		
3	Kontaktaufnahme mit Best-Practice Bsp., z.B. www.ebike-schwarzwald.de																		
4	Kontaktaufnahme mit Hotels/ Restaurants etc. durch Versand des Informationsschreibens																		
5	Listung der Betriebe																		
6	Testphase																		
7	Ergebnisse medienwirksam veröffentlichen/begleiten																		

**Kosten / Finanzierung**

- > Personalkosten Verwaltung für Koordination und Kommunikation des Projekts
- > Kosten für Listung der Betriebe

**Risiken und Hemmnisse**

- > Keine Bereitschaft zur Teilnahme im Gastronomie-/Hotel-Gewerbe
- > Mangelnde Nachfrage

**Erfolgsindikatoren**

- > Anzahl an teilnehmenden Hotels/ Gaststätten
- > Anzahl an Pedelec-/E-Bike-Touristen

**Akteure**

- > Gemeindeverwaltung
- > Gastronomie-/Hotel-Gewerbe

11 Öffentlichkeitskonzept/ Informationsangebote für Bürger_innen		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde	Personeller Aufwand	hoch
<b>Zeithorizont</b>	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	mittel
<b>Status</b>	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 Gemeindehomepage und Printmedien
- > Durchführung eines E-Car-Sharing-Testings

### 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 Gemeinde 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 Gemeinde, 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) 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 perspektivisch in Burg Birkenhof und am Renault ZOE der EWK/Gemeinde: Kosten und Durchführung E-Car-Sharing (vgl. 10.1)
- > Ausstellung verschiedener E-Fahrzeugmodelle
- > 2-Rad-Parcours mit Pedelecs
- > Gewinnspiel-Tombola: Bspw. für eine Testwoche mit einem E-Fahrzeug

Als Partner für einen Aktionstag E-Mobilität bietet sich ebenfalls der lokale Netzbetreiber EWK sowie lokale Fahrrad-/Autohändler an. Darüber hinaus sollten verschiedene Informationskanäle genutzt werden um die Bürgerschaft rund um das Thema E-Mobilität zu informieren.

- > Strukturierung der Informationen für die Gemeinde-Homepage
- > Erstellung von Faktenblättern (Flyer) zu E-Mobilitätsthemen
- > Informationstexte für das Mitteilungsblatt
- > Maßnahme zu Förderung von privaten Wallboxen (vgl. Maßnahme 6.1)

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 Gemeinde 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
<b>1</b>	Benennung eines Projektverantwortlichen												
<b>2</b>	Ideensammlung & Terminierung												
<b>3</b>	Aktionsplanung, Partner, Akteure etc.												
<b>4</b>	Öffentlichkeitswirksame Werbung												
<b>5</b>	Durchführung der Informationsveranstaltung												
<b>6</b>	Evaluation und Optimierung der Veranstaltung												

Kosten / Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Personalkosten Verwaltung für Koordination und Kommunikation</li> <li>&gt; Ggf. Kosten für externe Dienstleister</li> <li>&gt; Kosten für Printmedien</li> <li>&gt; Kosten für Grafikstudio</li> </ul>

Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kein Interesse der Bürgerschaft das Angebot wahrzunehmen</li> <li>&gt; Schlechtes Wetter</li> </ul>

Erfolgsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Anzahl Besucher/ Beratungsgespräche</li> <li>&gt; Veranstaltung erfährt eine positive Eigendynamik</li> <li>&gt; Lokaler Absatz von E-Fahrzeugen steigt</li> </ul>

Akteure
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kommunale Verwaltung</li> <li>&gt; Auto- und Fahrradhändler</li> <li>&gt; Mobilitätsdienstleister</li> <li>&gt; EWK</li> <li>&gt; Elektriker</li> <li>&gt; Bürgerbusverein</li> <li>&gt; Car-Sharing-Anbieter</li> <li>&gt; Grafikstudio</li> </ul>

12 Förderung von Wallboxen für Privat		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde/ EWK	Personeller Aufwand	mittel
<b>Zeithorizont</b>	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
<b>Status</b>	EWK-Förderprogramm im Feb. 2020 ausgelaufen Prüfung für Neuauflage	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 Ladeinfrastruktur mit niedriger Ladeleistung (3,7 kW). Als Impuls für den Umstieg auf ein E-Fahrzeug dient die finanzielle Bezuschussung von privaten Lademöglichkeiten. Um einheitliche Rahmenbedingungen zu schaffen, sollte die Förderhöhe der Hardwarekosten einer Ladestation über 1-3 Jahre definiert werden. Eine Finanzierung könnte zu Teilen aus den Konzessionsabgaben der EWK erfolgen. Zu definieren bleibt das jährliche Volumen, welches max. abgerufen werden kann sowie die Antragsberechtigungen (nur Privatpersonen/ 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 6.1.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
1	Benennung einer Koordinationsstelle bei der Gemeinde/EWK												
2	Ausgestaltung des Förderprogramms (Förderbedingungen/-höhe, Antragsberechtigte, rechtliche Rahmenbedingungen etc.)												
3	Finalisierung der Förderrichtlinien und des Antragsformulars												
4	Bereitstellung von Informationen auf Homepage Gemeinde/ EWK, ggf. Gestaltung eines Flyers, Bewerbung über Lokalpresse												
5	Bearbeitung der Anträge												
6	Ggf. Anpassung des Förderprogramms												

### Kosten / Finanzierung

- > Kosten für Förderung der Wallboxen
- > Personalkosten Verwaltung für Koordination/ Kommunikation

### Risiken und Hemmnisse

- > Hoher Aufwand für Abarbeitung/ Prüfung
- > Schwer einschätzbare Antragsquote

### Erfolgsindikatoren

- > Anzahl der Anträge
- > Steigende Anzahl an Ladestationen

### Akteure

- > Gemeindeverwaltung
- > EWK

13 Ladelösungen für Privat		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde/ EWK	Personeller Aufwand	hoch
<b>Zeithorizont</b>	Kurz - langfristig (1-10 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
<b>Status</b>	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	hoch
		Ökologischer Nutzen	hoch
		Wahrnehmung	hoch

#### Ziel der Maßnahme

- > Informationsangebote und Veranstaltungen
- > Förderung der E-Mobilität durch finanzielle Unterstützung privater Lademöglichkeiten
- > Ladelösungen in Garagen und Tiefgaragen (Garagenzeilen Burg-Birkenhof)
- > Ladelösungen an Straßenlaternen

#### Hintergrund und Beschreibung

Mindestens 85 % der zukünftigen Ladevorgänge werden zu Hause oder beim Arbeitgeber stattfinden. Lange Standzeiten über Nacht und beim Arbeitgeber führen zu einem hohen Bedarf von LIS mit niedriger Ladeleistung (2- 3,7 - 7,4 kW). In manchen Teilen Kirchzartens wird sich dieser Anteil auf bis zu 90 % erhöhen, da in der Gemeinde eine sehr hohe Stellplatz- und Garagedichte vorzufinden ist. D.h. viele Bürger\_innen haben grundsätzlich die Möglichkeit private Ladelösungen zu realisieren. Bisher wurde besonderes in größeren Mietshäusern durch Vermieter, WEGs etc. der Einbau von LIS verhindert. Mit Änderung des WEGs und des Mietrechts im Dez. 2020 wird ein Anrecht auf den Einbau geschaffen werden. Demzufolge wird der Ausbau privater LIS in den nächsten Jahren stark zu nehmen. Auch vor dem Hintergrund der Förderung privater LIS über das Programm KfW 440. D.h. sowohl die gesetzliche als auch die förderregulatorische Option auf private LIS wird zukünftig bestehen. Die Gemeinde kann den Ausbau durch verschiedene Maßnahmen noch weiter unterstützen. Zum einen durch die Auferlegung eines Förderprogramms für private LIS (vgl. 6.1) oder durch verschiedenste Informationsangebote und Veranstaltungen (vgl. 9).

Grundsätzlich keinen Einfluss auf den Ausbau privater LIS hat die Gemeinde auf Gargenansammlungen oder Tiefgaragen (sofern nicht in Kommunalen Hand). Neben den noch bestehenden rechtlichen Hürden sind insbesondere technische Erschließungsoptionen und die Kosten dafür die große Herausforderung. Eine Erschließung von Tiefgaragen oder größeren Garagenzeilen bedarf einer Mehrheit und einer konzeptionell durchdachten Vorgehensweise (vgl. 6.2.). Hierfür erforderlich wäre zunächst die Organisation einer Informationsveranstaltung für die Bürger\_innen, Eigentümergemeinschaften etc. um zum einen die Problemstellung zu erläutern und die Handlungsschritte für eine erfolgreiche Umsetzung aufzuzeigen. Dennoch kann es sein, dass aus unterschiedlichen Gründen und trotz Stellplatz, Garage, Tiefgarage etc. für Bürger\_innen keine Möglichkeit besteht privat zu laden. Somit bleibt nur noch das Laden an öffentlichen Ladesäulen in Kirchzarten oder ggf. wenn möglich an Straßenlaternen. Die Untersuchung der Straßenbeleuchtung in Kirchzarten hat anhand einer beispielhaften Messung im Netz ergeben, dass das Straßenlaternenetz im Bestand nicht für das Laden von Elektrofahrzeugen geeignet ist (vgl. 6.3). Im Neubaugebiet hingegen besteht jedoch die Möglichkeit Laternenladen miteinzuplanen. Die Sinnhaftigkeit dessen hängt sehr stark vom städteplanerischen Entwurf und der generellen Gestaltungen des Gebiets ab (vgl. 8).



Zeitplan		Jahr 1				Jahr 2			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Handlungsschritte									
1	Benennung einer Koordinationsstelle bei der Gemeinde								
2	Ausgestaltung des Wallbox-Förderprogramms, Planung/Inhalte von Informationsveranstaltungen, Ausgestaltung von Informationstexten etc.								
3	Finalisierung der Förderrichtlinien und des Antragsformulars Akteure, Dienstleister und Sponsor-Partner suchen								
4	Bereitstellung von Informationen auf der Homepage, Gestaltung von Flyern, Bewerbung über Lokalpresse								
5	Bearbeitung der Anträge, Durchführung von Veranstaltungen								
6	Anpassung								

#### Kosten / Finanzierung

- > Kosten für Förderung der Wallboxen und Veranstaltungen
- > Kosten für externe Dienstleister
- > Personalkosten Verwaltung für Koordination/ Kommunikation

#### Risiken und Hemmnisse

- > Hoher Koordinationsaufwand
- > Schwer einschätzbare Antragsquote
- > Angebote werden von der Bürgerschaft nicht wahrgenommen

#### Erfolgsindikatoren

- > Anzahl der Anträge
- > Nachfragen von Interessenten und Teilnehmerzahlen
- > Steigende Anzahl an Ladestationen

#### Akteure

- > Gemeindeverwaltung
- > EWK
- > Dienstleister
- > Grafikstudio
- > WEGs, Vermieter

14 E-Mobilität in Neubau (-gebieten)		Bewertung	
<b>Treiber</b>	Gemeinde	Personeller Aufwand	hoch
<b>Zeithorizont</b>	bei Neubauerschließungen	Monetärer Aufwand	mittel
<b>Status</b>	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 sollte die Gemeinde 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
- > Ausweisen von Parkplätzen für E-Fahrzeuge in Neubaugebieten
- > Quote für E-Fahrzeug-Parkplätze und Ladestationen 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.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Definition des verantwortlichen Projektleiters	■	■										
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 Kommunalverwaltung 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.)
- > Städteplanerische Entwurf
- > Zunächst erhöhte Kosten

### Erfolgsindikatoren

- > Hohe Einsparungen im Falle der Installation von LIS durch Vermeidung unnötiger Tiefbauarbeiten und Elektroinstallationen
- > Zielgerichteter Ausbau privater niederskalierter 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 67: Umsetzung von E-Mobilitätsmaßnahmen**

Die wesentliche Aufgabe der Gemeinde in Kooperation mit der EWK ist es, die Umsetzung der E-Mobilitätsmaßnahmen zu initiieren und die verschiedenen Akteure zusammenzuführen. Der Verbund 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 Gemeinde 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 kommunale Maßnahmen steuerbar sein. Die Gemeinde sollte jedoch in allen Belangen

den Weg bereiten E-Mobilität zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere bei der Erschließung von Neubaugebieten, der Installation öffentl. Ladesäulen, der Parkplatzbereitstellung für öffentl. 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 öffentl. Ladesäulenstandort in Kombination mit E-Car-Sharing zeitnah in die Umsetzung zu bringen.

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 Gemeinde 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 Gemeinde. 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 die lokalen Mitteilungsblätter sowie die Internetseite der Gemeinde 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

---

<b>AC</b>	Alternate Current
<b>ADAC</b>	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.
<b>AFID</b>	Alternative Fuels Infrastructure Directive
<b>BEV</b>	Battery Electric Vehicle
<b>BMVI</b>	Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur
<b>bn</b>	Badenova AG & Co. KG
<b>BW</b>	Baden-Württemberg
<b>BNetzA</b>	Bundesnetzagentur
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid
<b>DC</b>	Direct Current
<b>DLR</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
<b>KIT</b>	Karlsruher Institut für Technologie
<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>EmoG</b>	Elektromobilitätsgesetz
<b>EWK</b>	Energie- und Wasserversorgung Kirchzarten GmbH
<b>FI</b>	Fehlerstrom-Schutzschalter
<b>HEV</b>	Hybrid Electric Vehicle
<b>IFEU</b>	Institut für Energie- und Umweltforschung
<b>KBA</b>	Kraftfahrtbundesamt
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>KFZ</b>	Kraftfahrzeug
<b>kW</b>	Kilowatt
<b>kWh</b>	Kilowattstunde
<b>LCA</b>	Lebenszyklusanalyse
<b>LIS/LS</b>	Ladesäuleninfrastruktur
<b>LP</b>	Ladepunkt
<b>LSV</b>	Ladesäulenverordnung
<b>M2G</b>	meter2grid-Consult, Beratungsunternehmen
<b>MIV</b>	Motorisierter Individualverkehr
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MWh</b>	Megawattstunde
<b>NO<sub>x</sub></b>	Stickoxid



<b>NPE</b>	Nationale Plattform Elektromobilität
<b>OCPP</b>	Open Charge Point Protocol, Freier Ladepunkt Kommunikationsstandard
<b>OEM</b>	Original Equipment Manufacturer
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>PHEV</b>	Plug-In Hybrid Electric Vehicle
<b>PKW</b>	Personenkraftwagen
<b>POI</b>	Point of Interest
<b>PV</b>	Photovoltaik
<b>PwC</b>	PricewaterhouseCoopers, Unternehmensberatung
<b>UG</b>	Untersuchungsgebiet
<b>SMS</b>	Stadtmobil Südbaden
<b>V2G</b>	Vehicle to grid, Fahrzeug zu Stromnetz
<b>VDE</b>	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
<b>VM BW</b>	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](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): CO<sub>2</sub>-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/infotest/adac-im-einsatz/motorwelt/e\\_auto\\_kostenvergleich.aspx](https://www.adac.de/infotest/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](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](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](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](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](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](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 23.10.2020 unter [https://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](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](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](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 23.11.2020 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 09.12.2020 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](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](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](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](https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2016/fz16_2016_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2018a): CO<sub>2</sub>-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](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](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](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](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](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](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](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](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-05-22_climate-change_15-2017_strommix.pdf)

UMWELTBUNDESAMT (2017b): 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](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 7 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.

#### Fahrzeugklasse „Kompaktklasse“

VW ID. 3 58 kWh			Hyundai Kona 64 kWh		
Technische Daten			Technische Daten		
Batteriekapazität:		58 kWh	Batteriekapazität:		64 kWh
Reichweite (WLTP)		420 km	Reichweite (WLTP)		447 km
Verbrauch (WLTP)		15,5 kWh	Verbrauch (WLTP)		15,4 kWh
CO2/100km		6,57 kg/100km	CO2/100km		#BEZUG! kg/100km
Leistung		150 (204) KW(PS)	Leistung		150 (204) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		100 kW	Max. Ladeleistung DC		100 kW
Max. Ladeleistung AC		11 kW	Max. Ladeleistung AC		11 kW
Kosten			Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)		37.000,00 €	Kaufpreis (Grundausrüstung)		39.000,00 €
Preis abz. Förderung		28.000,00 €	Preis abz. Förderung		39.000,00 €
Förderung		- €	Förderung		- €
Fixkosten		95,83 €	Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		97,50 €	Werkstatt		97,50 €
Betrieb		99,49 €	Betrieb		99,11 €
Wertverlust		471,75 €	Wertverlust		497,25 €
Gesamt/Monat		764,58 €	Gesamt/Monat		789,69 €
Cent/km		0,61 €	Cent/km		0,63 €

#### Fahrzeugklasse „Kombi“

VW Passat GTE, Hybrid (Benzin)			Kia Optima Spatswagon; Hybrid (Benzin)		
Technische Daten			Technische Daten		
Batteriekapazität:		13 kWh	Batteriekapazität:		9,8 kWh
Reichweite (WLTP)		55 (el.) km	Reichweite (NEFZ)		62 km
Verbrauch (WLTP)		14,7 kWh/100km	Verbrauch (NEFZ)		12,3 kWh/100km
Verbrauch (WLTP)		1,6 l/100km	Verbrauch (WLTP)		1,4 l/100km
Systemleistung		160 (218) KW(PS)	Systemleistung		151 (205) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		- kW	Max. Ladeleistung DC		- kW
Max. Ladeleistung AC		3,6 kW	Max. Ladeleistung AC		3,3 kW
Kosten			Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)		45.810,00 €	Kaufpreis (Grundausrüstung)		46.190,00 €
Fixkosten		95,83 €	Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		50,00 €	Werkstatt		50,00 €
Betrieb		390,94 €	Betrieb		328,18 €
Wertverlust		584,08 €	Wertverlust		588,92 €
Gesamt/Monat		1.120,85 €	Gesamt/Monat		1.062,94 €
Cent/km		0,90 €	Cent/km		0,85 €

## Fahrzeugklasse „SUV“

Mitsubishi Outlander Hybrid (Benzin)			Opel Grandland X4 Hybrid (Benzin)		
Technische Daten			Technische Daten		
Batteriekapazität:		13,8 kWh	Batteriekapazität:		13,2 kWh
Reichweite (WLTP)		800 (54) km (el.)	Reichweite (WLTP)		50 km
Verbrauch (WLTP)		14,8 kWh/100	Verbrauch (WLTP)		20 kWh
Verbrauch (WLTP)		1,8 l/100 km	Verbrauch (WLTP)		1,6 l/100 km
Leistung		165 (224) KW(PS)	Leistung		220 (300) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		- kW	Max. Ladeleistung DC		- kW
Max. Ladeleistung AC		22 kW	Max. Ladeleistung AC		6,6 kW
Kosten			Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)		37.990,00 €	Kaufpreis (Grundausrüstung)		51.165,00 €
Fixkosten		95,83 €	Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		50,00 €	Werkstatt		50,00 €
Betrieb		396,91 €	Betrieb		97,96 €
Wertverlust		484,37 €	Wertverlust		652,35 €
Gesamt/Monat		1.027,11 €	Gesamt/Monat		1.030,24 €
Cent/km		0,82 €	Cent/km		0,82 €

BMW X1 xDrive 25e Hybrid (Benzin)		
Technische Daten		
Batteriekapazität:		10 kWh
Reichweite (WLTP)		54 km
Verbrauch (WLTP)		14,1 kWh
Verbrauch (WLTP)		1,9 l/100 km
Leistung		162 (220) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		- kW
Max. Ladeleistung AC		3,7 kW
Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)		45.250,00 €
Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		50,00 €
Betrieb		381,37 €
Wertverlust		576,94 €
Gesamt/Monat		1.104,14 €
Cent/km		0,88 €

## Fahrzeugklasse „Kleintransporter“

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
CO2/100km		10,98 kg/100km	CO2/100km		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		95,83 €	Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		73,13 €	Werkstatt		50,00 €
Betrieb		139,60 €	Betrieb		145,00 €
Wertverlust		434,78 €	Wertverlust		381,23 €
Gesamt/Monat		743,33 €	Gesamt/Monat		672,06 €
Cent/km		0,59 €	Cent/km		0,54 €

Renault Kangoo Maxi Z.E.		
Technische Daten		
Batteriekapazität:		33 kWh
Reichweite (WLTP)		188 km
Verbrauch (WLTP)		15,2 kWh
CO2/100km		6,44 kg/100km
Leistung		44 (60) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		- kW
Max. Ladeleistung AC		4,6 kW
Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)		35.604,80 €
Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		73,13 €
Betrieb		98,34 €
Wertverlust		453,96 €
Gesamt/Monat		721,26 €
Cent/km		0,58 €

### Fahrzeugklasse „Transporter“

VW Transporter 6.1 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
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		95,83 €	Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		50,00 €	Werkstatt		40,83 €
Betrieb		143,84 €	Betrieb		140,37 €
Wertverlust		573,62 €	Wertverlust		527,26 €
Gesamt/Monat		863,30 €	Gesamt/Monat		804,30 €
Cent/km		0,69 €	Cent/km		0,64 €
<b>Bemerkungen:</b>			<b>Bemerkungen:</b>		
Gleichstromladung möglich, größerer Akku (74,6 kWh) angekündigt			Noch 2020 verfügbar, erhältlich mit 50 kWh und 75 kWh - Akku		

Renault Master Z.E.		
Technische Daten		
Batteriekapazität:		33 kWh
Reichweite (WLTP)		120 km
Verbrauch (WLTP)		27,5 kWh
Leistung		57 (76) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		- kW
Max. Ladeleistung AC		22 kW
Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)		59.900,00 €
Fixkosten		95,83 €
Werkstatt		50,00 €
Betrieb		145,77 €
Wertverlust		763,73 €
Gesamt/Monat		1.055,33 €
Cent/km		0,84 €
<b>Bemerkungen:</b>		
Master bald mit Wasserstoff verfügbar		

## Fahrzeugklasse „Transporter Kombi“

Mercedes e-Vito Tourer			MAN eTGE Kombi/VW e-Crafter		
Technische Daten			Technische Daten		
Batteriekapazität:		41 kWh	Batteriekapazität:		35,8 kWh
Reichweite (WLTP)		134 km	Reichweite (WLTP)		110 km
Verbrauch (WLTP)		27,2 kWh/100	Verbrauch (WLTP)		30 kWh
CO2/100km		11,53 kg/100km	CO2/100km		12,72 kg/100km
Leistung		85 KW(PS)	Leistung		100 KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		- kW	Max. Ladeleistung DC		40 kW
Max. Ladeleistung AC		7,4 kW	Max. Ladeleistung AC		7,2 kW
Kosten			Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)	53.990,00 €		Kaufpreis (Grundausrüstung)	59.479,00 €	
Fixkosten/Monat	95,83 €		Fixkosten	95,83 €	
Werkstatt/Monat	97,50 €		Werkstatt	97,50 €	
Betrieb/Monat	144,61 €		Betrieb	155,41 €	
Wertverlust/Monat	688,37 €		Wertverlust	758,36 €	
Gesamt/Monat	1.026,32 €		Gesamt/Monat	1.107,10 €	
Cent/km	0,82 €		Cent/km	0,89 €	
Bemerkungen			Bemerkungen		
bis 8 Sitzplätze			bis 9 Sitzplätze		

VW ABT e-Transporter 6.1 Kombi		
Technische Daten		
Batteriekapazität:		37,3 kWh
Reichweite (WLTP)		131 km
Verbrauch (WLTP)		27 kWh
CO2/100km		11,44 kg/100km
Leistung		83 (113) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC		50 kW
Max. Ladeleistung AC		7,2 kW
Kosten		
Kaufpreis (Grundausrüstung)	49.623,00 €	
Fixkosten	95,83 €	
Werkstatt	97,50 €	
Betrieb	143,84 €	
Wertverlust	632,69 €	
Gesamt/Monat	969,87 €	
Cent/km	0,78 €	
Bemerkungen		
Version mit größerem Akku (74,6 kWh) für 2020 angekündigt; erhältlich als Transporter und Kombi, bis 9 Sitzplätze		

## Fahrzeugklasse „Kommunalfahrzeug“

Piaggio Porter Elektro 96V		Goupil G5 19,2 kWh (ohne Aufbauten)	
<b>Technische Daten</b>		<b>Technische Daten</b>	
Batteriekapazität:	17,28 (nutzbar ca.9) kWh	Batteriekapazität:	19,2 kWh
Reichweite	70 km	Reichweite (WLTP)	175 km
Verbrauch	12 kWh/100	Verbrauch (WLTP)	9 kWh
Leistung	18(25) KW(PS)	Leistung	9 (12,8) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC	- kW	Max. Ladeleistung DC	- kW
Max. Ladeleistung AC	3,6 kW	Max. Ladeleistung AC	3,7 kW
<b>Kosten</b>		<b>Kosten</b>	
Kaufpreis (Kipper)	30.100,00 €	Kaufpreis (Grundausrüstung)	41.199,00 €
Fixkosten/Monat	95,83 €	Fixkosten	keine Daten vorhanden
Werkstatt/Monat	50,00 €	Werkstatt	keine Daten vorhanden
Betrieb/Monat	86,00 €	Betrieb	keine Daten vorhanden
Wertverlust/Monat	383,78 €	Wertverlust	keine Daten vorhanden
Gesamt/Monat	615,61 €	Gesamt/Monat	keine Daten vorhanden
Cent/km	0,49 €	Cent/km	keine Daten vorhanden
<b>Bemerkungen</b>		<b>Bemerkungen</b>	
verfügbar als: Kipper, Kastenwagen, Pritsche, Akku: nur 50% Akkukapazität nutzbar, Vmax 50km/h		Vmax = 70 km/h, Lithiumakku, steigfähig, Anhängerbetrieb möglich Zuladung bis 1000 kg	


Alke ATX 340E (Li-Batterien) Kipper	
<b>Technische Daten</b>	
Batteriekapazität:	10 kWh
Reichweite (WLTP)	80 km
Verbrauch (WLTP)	13 kWh
Leistung	14 (19) KW(PS)
Max. Ladeleistung DC	- kW
Max. Ladeleistung AC	7 kW
<b>Kosten</b>	
Kaufpreis (Grundausrüstung)	52.407,00 €
Fixkosten	keine Daten vorhanden
Werkstatt	keine Daten vorhanden
Betrieb	keine Daten vorhanden
Wertverlust	keine Daten vorhanden
Gesamt/Monat	keine Daten vorhanden
Cent/km	keine Daten vorhanden
<b>Bemerkungen</b>	
Vmax = 44 km/h, verschiedene Aufbauvarianten, Zuladung bis 1.630 kg, Anhängerbetrieb möglich, auch mit 20 kWh erhältlich	



## 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	<a href="https://www.r-m.de/de/bikes/packster-40/">https://www.r-m.de/de/bikes/packster-40/</a>
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	<a href="https://www.r-m.de/de/modelle/load-60/">https://www.r-m.de/de/modelle/load-60/</a>
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	<a href="https://www.larrysharry.de/#">https://www.larrysharry.de/#</a>
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	<a href="https://triobike.com/de/modells/cargo-big/?gclid=EAlaIobChMxv68bbw6wVTO7Tch1aPw6jEAAYASAAEgluQPD_BwE">https://triobike.com/de/modells/cargo-big/?gclid=EAlaIobChMxv68bbw6wVTO7Tch1aPw6jEAAYASAAEgluQPD_BwE</a>
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€	<a href="https://www.urbanarrow.com/de/cargo">https://www.urbanarrow.com/de/cargo</a>
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€	<a href="https://www.urbanarrow.com/de/cargo">https://www.urbanarrow.com/de/cargo</a>
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"	<a href="https://www.carlacargo.de/e-carla/">https://www.carlacargo.de/e-carla/</a>
HNF Nicolai CD1 Cargo L	254	68 x 65	45	280		54	500	Bosch CX25	5.795,00 €	500,00 €	Neigerahmen	<a href="https://www.hnf-nicolai.com/ebike/cd1-cargo/">https://www.hnf-nicolai.com/ebike/cd1-cargo/</a>
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	<a href="https://www.xcyc.de/de/pickup-lasten-e-bike-modelle.html">https://www.xcyc.de/de/pickup-lasten-e-bike-modelle.html</a>

## 14.3 Informationsschreiben für Tourismusbetriebe



Kirchzarten, 22.02.2021

**Informationsschreiben zum Themenfeld Elektromobilität für Tourismus- und Hotelbetriebe, Pensionen sowie Restaurants/Gaststätten**

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Gemeinde Kirchzarten hat durch den regionalen Energie- und Umweltdienstleister 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 Gemeinde Kirchzarten 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 kundenfreundlichen E-Mobilitäts-Elementen anbieten und in unserer Gemeinde etablieren. Hierzu ist ein Zusammenwirken aller Sektoren erforderlich. Wir als Gemeinde wollen unserem Bürger\_innen, Besucher\_innen 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 Mobilitätsituation 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). Des Weiteren werden viele Ladevorgänge an Fernverkehrsstraßen, Autobahnraststätten und innerstädtischen Dienstleistungsklustern stattfinden.

Aufgrund der kontinuierlichen Steigerung der E-Fahrzeugzahlen werden sich Tourismusbetriebe, Hotels, Pensionen und Restaurants/Gaststätten verstärkt mit E-Mobilität befassen. Hintergrund dessen ist einerseits das Bestreben, das Kundenbedürfnis nach einer Lademöglichkeit befriedigen zu können und als Destination attraktiv zu werden. Andererseits besteht die Möglichkeit, sich mit entsprechenden Angeboten gegenüber der Konkurrenz abzuheben, als Aufzugsort 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 zu beteiligen. Wir möchten Ihnen nachfolgend zwei Lösungen vorstellen, welche als sinnvoll erachtet werden.

Mit den besten Grüßen,

Andreas Hall  
(Bürgermeister der Gemeinde Kirchzarten)



Kirchzarten, 22.02.2021

**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, steigender 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 zehn Millionen E-Fahrzeuge auf die Deutschen Straßen zu bekommen und insgesamt eine Million 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. Beispielsweise erhalten Gäste beim Einchecken eine Ladekarte, die mit ihrer Zimmernummer verknüpft ist. Während ihres Aufenthalts 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 bis vier Ladepunkte mit jeweils 11 kW Leistung ausreichend sein. Dies hängt jedoch stark von der Größe des Betriebs und des Kunden- bzw. Gästeklientel ab. An einem 11 kW Ladepunkt kann ein Gast in einer Stunde ca. 75 km nachtanken. Die meisten Gäste werden über Nacht Standzeiten von acht bis zehn Stunden haben. Schnellladesäulen mit Ladeleistungen > 22 - 50 kW sind in den allermeisten Fällen nicht wirtschaftlich und teils zu kostenintensiv.

**Schritt 2: Anmelde- und Genehmigungspflicht Energie- und Wasserversorgung Kirchzarten GmbH**


Ladesäulen mit Ladeleistungen > 3,6 kW sind anmelde- und Ladesäulen mit > 11 kW genehmigungspflichtig. Für die Genehmigung muss der Elektriker bei der EWK eine Netzanschlussanfrage (<https://www.ewk-amb.de/um-wannentag/gebäude/2020/10/08/entwurf-ladeeinrichtungen-fuer-elektrofahrzeuge.pdf>) über die notwendige Leistung stellen. Für Ladeleistungen < 11 kW muss die Ladesäule bei der EWK nur nach der Installation angezeigt werden.

**Schritt 3: Angebotserstellung und Installation der Ladesäule**

Nachdem die EWK 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.



Kirchzarten, 22.02.2021

Klärung der Rahmenbedingungen	Beispielhafte Kosten und Bestandteile einer Ladestation inkl. Installation
Wandladestation mit Abrechnung	900 - 1.500 €
Vor-Ort Check mit Elektriker	Anfahrt Elektriker Genehmigung des Netzbetreibers
Installation durch Elektriker	Montage und Inbetriebnahme Kabel verlegen (von Verteilerkasten bis Ladestation)
Inbetriebnahme durch Elektriker	Sicherungselemente (F1- und Leitungsschutz-Schalter) installieren
	<b>Summe</b>
	Ca. 1.900 - 2.500 €

**Schritt 5: Fördermittelakquise**

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://www.baden-wuerttemberg.de/de/politik-zukunft/elektromobilitaet/foerderung-elektromobilitaet/ladeinfrastruktur-chargebw/>
- <https://www.l-bank.de/produkte/finanzhilfen/ladeinfrastruktur-fuer-elektrofahrzeuge-charge-at-bw.html>

**Schritt 6: Anmeldung der Ladesäule beim Hardwarehersteller und EWK**

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 EWK 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. Dies gilt auch dann, wenn es sich nur um eine geringe Stromabgabemenge handelt, da die Kosten für das Backend schnell die Stromerlöse übersteigen.

**Schritt 7: Fördermittelauszahlung anfordern**

Wenn Sie Fördermittel beantragt haben und Ihnen ein positiver Bewilligungsbescheid vorliegt, dann müssen Sie nach Inbetriebnahme der Ladesäule entsprechend der Bewilligungsrichtlinien nun die Fördermittelauszahlung beantragen. Bei den meisten Förderprogrammen muss die Inbetriebnahme der Ladesäule angezeigt und die Schlussrechnung des Elektrikers eingereicht werden. Die Fördermittelauszahlung dauert in der Regel zwischen zwei und vier Monaten.



Kirchzarten, 22.02.2021

**Listung als E-Bike Stromquelle**

Um die Gemeinde Kirchzarten und die Region für den E-Fahrrad Tourismus noch attraktiver zu gestalten, sollten Rahmenbedingungen für E-Fahrräder geschaffen werden, um Komfort bei weiteren Strecken bewältigen zu können. Hierzu sollte die Möglichkeit der Ladung des Akkus u.a. in unmittelbarer Nähe bekannter Radwege wie dem Dreisamtal-Radweg, dem Südschwarzwald-Radweg oder der Grünen Straße genehmigt 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 Kundenzufuhr 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 der Gemeinde Kirchzarten sind bereits einige Betriebe wie das Hofgut Himmelreich, die Höfener Hütte, die Tourist-Info Dreisamtal und die Rainhof-Scheune bei der Schwarzwald-Tourismus GmbH als E-Bike Stromquelle gelistet. Die Listung ermöglicht es E-Fahrradfahrern Online einzusehen, wo es in der Region Lademöglichkeiten für Ihre E-Fahrräder gibt. 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. Ein entsprechendes Anmeldeformular der Schwarzwald Tourismus GmbH erhalten Sie anbei.

Alternativ kann eine kostenlose Listung bei der Touristen-Info Dreisamtal erfolgen. Schreiben Sie eine E-Mail an [tourist-info@dreisamtal.de](mailto:tourist-info@dreisamtal.de) mit Randinformationen zu Ihrem Betrieb und Ihr Angebot für kostenloses Laden. Im Anschluss werden Sie auf der Homepage gelistet und auch bei Anfragen von Besuchern als Stromquelle für E-Fahrräder genannt.

**Drei Schritte zur E-Bike Stromquelle:**

- > **Schritt 1:** Schaffen Sie eine sichere Möglichkeit zur Ladung von E-Fahrradakkus (idealerweise im Außenbereich, da einige Akkus fest in den Fahrrädern verbaut sind). Eine Haushaltssteckdose ist hierfür prinzipiell ausreichend.
- > **Schritt 2:** Kontaktieren Sie das Touristen-Info Center im Dreisamtal. Geben Sie Randinformationen zu Ihrem Betrieb und zu Ihrem Angebot für kostenloses Laden an (z.B. Öffnungszeiten, Abstellmöglichkeiten, Anzahl der verfügbaren Steckdosen etc.). Eine Listung ist kostenneutral.
- > **Schritt 3:** Zusätzlich kann die Registrierung über die Schwarzwald Tourismus GmbH erfolgen. Die Listung kostet einmalig 25 €.

Schwarzwald Tourismus GmbH	Touristinformation Dreisamtal
Heinrich-von-Stephan-Str. 8 b 79100 Freiburg	Hauptstraße 24 79199 Kirchzarten
Tel. +49 761 89646-0	+49(0)7651 / 90 79 80
Fax +49 761 89646-70	+49(0)7651 / 90 79 89
mail@schwarzwald-tourismus.info	tourist-info@dreisamtal.de

**Diese Studie wurde erstellt durch den Umwelt- und Energiedienstleister**

---

badenova AG & Co. KG  
Tullastraße 61  
79108 Freiburg

**badenova**  
Energie. Tag für Tag

#### Ihr Kontakt

**Manuel Gehring**

Projektleiter Stabsstelle Energiedienstleistungen

manuel.gehring@badenova.de

**Manuel Baur**

Leiter Stabsstelle Energiedienstleistungen

manuel.baur@badenova.de