



Abschlussbericht
Elektromobilitätskonzept der Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Ettenheim



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

Ansprechpartnerin:
Dr. Susanne Baumgartner
Tel: 0761 279-2915

Auftraggeberin: Stadt Ettenheim
Rohanstr. 16
77955 Ettenheim



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



Autoren: Dr. Susanne Baumgartner
Johannes Drayß

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

Förderkennzeichen: 03EMK226



Freiburg i. Br., Februar 2019

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS	9
1. AUSGANGSLAGE	10
1.1 ELEKTROMOBILITÄT ALS TEIL DER MOBILITÄTSWENDE	10
1.2 DIE ROLLE DER KOMMUNE IM THEMENFELD ELEKTROMOBILITÄT	11
1.3 CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN DES INTERKOMMUNALEN ELEKTROMOBILITÄTSKONZEPTS.....	12
1.4 ZIELE DES ELEKTROMOBILITÄTSKONZEPTS DER VVG ETTENHEIM	13
1.5 AUFBAU DES BERICHTS.....	14
2. GRUNDLAGEN UND ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT	15
2.1 VERWENDUNG DES BEGRIFFS „ELEKTROMOBILITÄT“	15
2.2 DIE BISHERIGE ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT	15
2.2.1 <i>Der Markthochlauf in Deutschland</i>	15
2.2.2 <i>Aktueller E-Fahrzeugbestand in Deutschland</i>	16
2.2.3 <i>Aktueller Stand des Ladeinfrastrukturausbaus in Deutschland</i>	18
2.3 RECHTLICHER RAHMEN	18
2.3.1 <i>Elektromobilitätsgesetz</i>	19
2.3.2 <i>Ladesäulenverordnung</i>	19
2.4 FÖRDERUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT	20
2.4.1 <i>Förderungen von E-Fahrzeugen</i>	20
2.4.2 <i>Förderungen zum Aufbau von Ladeinfrastruktur</i>	21
2.4.3 <i>Wirtschaftlichkeit der E-Mobilität</i>	22
2.5 AUSWIRKUNGEN DER ELEKTROMOBILITÄT AUF DIE STROMNETZINFRASTRUKTUR	23
2.5.1 <i>Netzebenen und -topologien</i>	23
2.5.2 <i>Netzbelastung durch E-Mobilität</i>	24
2.5.3 <i>Lösungsansätze zur Vermeidung von Netzüberlastungen</i>	25
2.6 UMWELTVORTEIL VON ELEKTROAUTOS	31
2.6.1 <i>Emissionen während der Fahrt</i>	32
2.6.2 <i>Emissionen aus der Produktion der Batterien</i>	33
2.6.3 <i>Emissionen eines Elektrofahrzeugs während des gesamten Lebenszyklus</i>	34
2.6.4 <i>Weitere Aspekte der Ökologie</i>	38
2.6.5 <i>Ein ökologisches Fazit</i>	39
2.7 EIN FAZIT: VOR- UND NACHTEILE DER ELEKTROMOBILITÄT	40
3. BESTANDS- UND INFRASTRUKTURANALYSE	42

3.1	VERKEHRSINFRASTRUKTUR IN DEN GEMEINDEN DER VVG ETTENHEIM.....	42
3.3	KFZ-BESTAND UND PENDLERSTRÖME	45
3.4	BESTAND AN ÖFFENTLICHEN UND HALBÖFFENTLICHEN E-LADESÄULEN	47
4.	POTENZIALANALYSE MIT AKTEURSBETEILIGUNG	49
4.1	ABLAUF DES KONZEPTS	49
4.2	ARBEITSTREFFEN MIT PROJEKTVERANTWORTLICHEN.....	50
4.3	WORKSHOP MIT LOKALEN AKTEUREN	52
4.4	VERTIEFENDE GESPRÄCHE MIT LOKALEN AKTEUREN	53
4.5	ABSCHLUSSVERANSTALTUNG UND PRESSEGESPRÄCH.....	54
5.	UMRÜSTUNG VON FAHRZEUGFLOTTEN AUF E-FAHRZEUGE	56
5.1	ERGEBNISSE DER GEWERBEUMFRAGE	57
5.2	E-FAHRZEUGE IN KOMMUNALEN FLOTTEN.....	61
6.	AUFBAU ÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR	64
6.1	ABSCHÄTZUNG DER ELEKTROFAHRZEUGENTWICKLUNG	64
6.2	ABSCHÄTZUNG DES BEDARFS AN ÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR.....	66
6.3	STANDORTANALYSE FÜR ÖFFENTLICHE LADEINFRASTRUKTUR	71
6.3.1	<i>Standortkriterien</i>	72
6.3.2	<i>Technische Rahmenbedingungen</i>	73
6.4	PRIORISIERTE LADESÄULENSTANDORTE.....	74
6.5	BETRIEB UND WIRTSCHAFTLICHKEIT	82
7.	UNTERSTÜTZUNG BEIM AUFBAU PRIVATER LADEINFRASTRUKTUR.....	84
8.	NACHHALTIGE MOBILITÄTSANGEBOTE	85
8.1	ERGÄNZUNG DES ÖPNV-ANGEBOTS MIT PEDELECS	85
8.2	E-MOBILITÄT IM FAHRRADTOURISMUS	86
8.3	E-CARSHARING	87
9.	ELEKTROMOBILITÄT BEI NEUBAU UND SANIERUNGEN	88
9.1	VERANKERUNG DER E-MOBILITÄT IN DER STADTPLANUNG	88
9.2	HINWEISE FÜR BAUHERREN.....	89
10.	INFORMATIONSMANGEL ZU ELEKTROMOBILITÄT	90
10.1	INFORMATIONEN FÜR BÜRGER UND GEWERBETREIBENDE	90
10.2	SCHULEN ALS MULTIPLIKATOR	91
11.	HANDLUNGSKONZEPT MIT KONKRETEN MAßNAHMENVORSCHLÄGEN	93
12.	INFORMATIONSMANGEL- UND KOMMUNIKATIONSKONZEPT	111
13.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	113
14.	LITERATURVERZEICHNIS.....	115
15.	ANHANG	121
15.1	VORLAGEN FAKTENBLÄTTER	121

15.2	VORLAGE WALLBOXFÖRDERPROGRAMM	136
15.3	PROTOKOLL WORKSHOP	139

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anzahl der Neuzulassungen von reinen batterieelektrischen PKW in Deutschland in den Jahren 2007 bis 2017	15
Abbildung 2: Absatztrends von wichtigen internationalen Märkten für E-Fahrzeuge 2016/2015.....	16
Abbildung 3: Prognostizierte Entwicklung des PKW-Bestands in Deutschland und der Ziele für E-Fahrzeuge bis 2030.....	17
Abbildung 4: Verteilung der Antriebstechnologien im E-Fahrzeugsegment in Deutschland (Eine Unterteilung in Plug-in-Hybride und Hybride ist erst ab 2018 möglich).....	17
Abbildung 5: Pflichten nach Inkrafttreten der Ladesäulenverordnung	20
Abbildung 6: Netztopologien.....	24
Abbildung 7: Vergleich der normierten Lastprofile aller Lademöglichkeiten.....	25
Abbildung 8: Zusätzliche Investitionskosten im Beispielnetz im Jahr 2030 [Tsd. €].....	27
Abbildung 9: Lastmanagement.....	29
Abbildung 10: Mennekes Lastmanagement.....	30
Abbildung 11: Anwendungsbeispiele von Lastmanagement	31
Abbildung 12: CO ₂ -Emissionen nach Antriebsenergie.....	33
Abbildung 13: Vergleich der Klimabilanz von batterieelektrischen & konventionellen Fahrzeugen	35
Abbildung 14: Vergleich der Treibhauspotenziale elektrischer und konventioneller Referenzfahrzeuge (Kompaktwagensegment).....	36
Abbildung 15: CO ₂ -Emissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus, links für ein Fahrzeug, das 2017 neu zugelassen wird, rechts für eines, das 2025 neu auf die Straße kommt	37
Abbildung 16: Kilometerleistung, ab der ein Elektrofahrzeug weniger CO ₂ emittiert als ein Verbrennungsmotor mit Diesel oder Benzin als Energiequelle. Basierend auf Lebenszyklusanalysen.....	38
Abbildung 17: Einsatz kritischer Rohstoffe in E-Fahrzeugen	39
Abbildung 18: Hauptverkehrsachsen in der VVG.....	43
Abbildung 19: Fahrradwege in der VVG Ettenheim.....	44
Abbildung 20: KFZ-Zulassungen in der VVG Ettenheim.....	45
Abbildung 21: Entwicklung der Kfz-Zahlen pro Einwohner von 2000 bis 2018.....	46
Abbildung 22: Ladestandorte in der VVG Ettenheim	48
Abbildung 23: Ablauf des Partizipationsprozesses zur Konzepterstellung.....	50
Abbildung 24: Erster Elektromobilitäts-Workshop in Ettenheim am 24. April 2018.....	52
Abbildung 25: Pressetermin am 16. November 2018 in Ettenheim.....	54
Abbildung 26: Einflussfaktoren für die Kaufentscheidung eines E-Fahrzeugs	56
Abbildung 27: Bereitschaft, E-Mobilität zu nutzen.....	57

Abbildung 28: Anzahl bestehender Ladepunkte, E-Fahrzeuge und geplante Anschaffungen.....	58
Abbildung 29: Wunsch nach Lademöglichkeiten	59
Abbildung 30: Bereitschaft den eigenen Fuhrpark auf E-Fahrzeuge umzurüsten	60
Abbildung 31: Fuhrparkanalyse Ettenheim	62
Abbildung 32: Fuhrparkanalyse Mahlberg.....	63
Abbildung 33: Fuhrparkanalyse Kappel-Grafenhausen.....	63
Abbildung 34 - Fuhrparkanalyse Rust.....	63
Abbildung 35: Exponentielle Entwicklung des E-Fahrzeugbestands in Deutschland	65
Abbildung 36: Entwicklung der E-Fahrzeuge (inkl. Plug-in-Hybride) anhand der Ziele der Bundesregierung	66
Abbildung 37: Anteile der Ladevorgänge	67
Abbildung 38: Strombedarfsentwicklung in der VVG Ettenheim auf Basis der prognostizierten E-Fahrzeuge bis 2030	67
Abbildung 39: Ladevorgänge an vier öfftl. Ladesäulen in Freiburg i. Br.....	68
Abbildung 40: Szenario 1: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen mit 2*22 KW bei 4 Ladevorgängen/Tag mit einem Strombezug von 80 kWh je Ladesäule/Tag (Trendlinien).....	69
Abbildung 41: Szenario 2: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen mit 2*22 KW bei 4 Ladevorgängen/Tag mit einem Strombezug von 160 kWh je Ladesäule/Tag (Trendlinien)	70
Abbildung 42: Szenario 3: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen mit 2*22 KW bei 4 Ladevorgängen/Tag mit einem Strombezug von 200 kWh je Ladesäule/Tag (Trendlinien)	70
Abbildung 43: Zähleranschlusssäulen der Firma hager®	73
Abbildung 44: Übersicht über die bestehenden und potenziellen öffentlichen und halböffentlichen Ladesäulen in der VVG Ettenheim	74
Abbildung 45: Ladesäulen-Standortvorschlag Ettenheim: Parkplatz des Palais Rohan.....	75
Abbildung 46: Ladesäulen-Standortvorschlag Mahlberg: Parkplatz bei der Stadtverwaltung/evangelischem Pfarramt	76
Abbildung 47: geplanter Ladesäulen-Standort Rust: Parkplatz am Rathaus in der Fischerstraße	77
Abbildung 48: geplanter Ladesäulen-Standort Rust: am Neubau des kommunalen Kindergartens (Walter-Schießle-Str./Erich-Spöth-Str.).....	77
Abbildung 49: Ladesäulen-Standortvorschlag Kappel-Grafenhausen: Parkplatz am Rondell schräg gegenüber vom Rathaus (Rheinstr./Löwenstr.).....	78
Abbildung 50: Ladesäulen-Standortvorschlag Ringsheim: Rathaus Ringsheim	79
Abbildung 51: Beispielhafter Ablauf für einen Projektplan zur Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur	80
Abbildung 52: Beispielhafter Projektumsetzungsplan zur Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur	81
Abbildung 53: Umsetzung von E-Mobilitätsmaßnahmen und Veranstaltungen	111

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Möglichkeiten, Netzüberlastungen entgegenzutreten.....	26
Tabelle 2: Anwendungsfälle.....	30
Tabelle 3: Fläche und Bevölkerung der Gemeinden der VVG Ettenheim.....	42
Tabelle 4: Pendlerströme in der VVG, Pendlerdaten von 2015, PKW- und EW-Daten von 1.1.2018,.....	46
Tabelle 5: Übersicht der offiziell registrierten Ladestandorte in der VVG, Stand Dezember 2018.....	47
Tabelle 6: Elektromobilitäts-Maßnahmen der einzelnen Kommunen.....	51
Tabelle 7: Auswahl an E-Fahrzeugen (Stand 2018).....	56
Tabelle 8: Bewertungsmatrix: Schnelltest für Umrüstung des Fuhrparks auf E-Mobilität.....	62

1. Ausgangslage

"Erdöl – das sind die Tränen des Teufels." *Rockefeller*

1.1 Elektromobilität als Teil der Mobilitätswende

Die Entwicklungen der letzten Jahre zeigen, dass das Mobilitätsbedürfnis der Deutschen weiter zunimmt. Laut Umweltbundesamt nehmen gleichzeitig auch die Emissionen im Verkehr 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 Städte, die aufgrund der schon gut ausgebauten ÖPNV-Netze, alternativer Angebote wie Carsharing und der meist kürzeren Wege, die auch mit dem Fahrrad oder zu Fuß bewältigt werden können, den Bürgern Alternativen zum eigenen Auto bieten können. Die Mobilitätswende wird für Städte und Gemeinden eine der größten Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte sein. Sie ist aber auch eine Chance, das Leben vor Ort attraktiver zu gestalten, die Mobilitätswünsche der Bürgerinnen und Bürger zu erfüllen und gleichzeitig den Nachhaltigkeits- und Klimaschutzzielen gerecht zu werden.

Das Thema Elektromobilität (E-Mobilität) wird im ländlichen Raum zunehmend präsenter u. a. durch den Aufbau von Ladeinfrastruktur an den großen Verkehrsachsen und in den Ortskernen oder auch durch die Verbreitung von Pedelecs/E-Bikes. Im ländlichen Raum besteht zudem der Vorteil der lockeren Bebauung, sodass meist die Möglichkeit gegeben ist, eine Ladesäule in der eigenen Garage zu installieren. Ein E-Auto könnte somit zumindest das Zweitauto ersetzen.

Im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor haben Elektro-Fahrzeuge (E-Fahrzeuge) den klaren Vorteil, dass beim Fahrbetrieb lokal keine CO₂-Emissionen und nahezu keine NO_x-Emissionen auftreten. Auch fallen die Feinstaubemissionen und bei niedrigen Geschwindigkeiten auch die Geräuschemissionen wesentlich geringer aus. Damit können E-Fahrzeuge einen wichtigen Beitrag zur Entlastung von Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen leisten.

Zudem belegen aktuelle Studien den Klimavorteil von Elektroautos (E-Autos). Schon heute fallen die Emissionen über den gesamten Lebenszyklus eines E-Autos – 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-Autos 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 smart 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-Autos ist bisher noch verhalten, wobei als Hauptgründe immer wieder die mangelnde Reichweite, der zu hohe Anschaffungspreis und die fehlende Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum genannt werden. Alle drei Kritikpunkte werden allerdings kurz- bis mittelfristig nicht mehr von Bedeutung sein.

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 noch hohen Anschaffungskosten für E-Autos werden durch geringe Betriebskosten teilweise wieder wettgemacht. So ist das E-Auto in der Gesamtkostenbetrachtung 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 das Förderprogramm der Bundesregierung wird deutschlandweit in Normal- und Schnellladeinfrastruktur investiert. 2020 soll das europaweit erste flächendeckende Netz von 400 Ultra-Schnellladestationen mit 350 kW Leistung u. a. an deutschen Autobahnraststätten fertig gestellt sein.

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 Elektromobilität eine wesentliche Einflussgröße. Hemmschwellen können am besten abgebaut werden, indem man E-Fahrzeuge selbst fährt oder wenigstens Mitfahrer ist. Der Einsatz der Technologie in Carsharing-Flotten, aber auch in Taxen und Bussen bietet daher große Chancen die E-Mobilität erfahrbar zu machen und die Bürgerinnen und Bürger zu einem Umstieg zu bewegen.

1.2 Die Rolle der Kommune im Themenfeld Elektromobilität

Das Themenfeld E-Mobilität wird bisher vor allem von der Automobilindustrie, Energieversorgungsunternehmen, 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, die die Kommunen bei der Einführung der E-Mobilität vor Ort begleiten und Handlungsleitfäden herausgeben¹.

Die Kommune 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):

¹ NOW GmbH: Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

NPM: Nationale Plattform Zukunft der Mobilität

e-mobil BW: Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg

- **Gestalter:** Die Kommune kann durch die Stadt- und Verkehrsplanung als Gestalter auftreten und z. B. bei der Erschließung von Neubaugebieten die Infrastruktur für E-Mobilität berücksichtigen oder (E-)Carsharing-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 des eigenen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge kann die Kommune zeigen, wie sich E-Mobilität im Alltag integrieren lässt und damit eine Vorbildfunktion einnehmen.
- **Impulsgeber und Multiplikator:** Die Kommune kann durch Ausrichtung von Informationsveranstaltungen/Aktionstagen oder durch die gezielte Information von Bürgern und Gewerbe das Thema stärker in die öffentliche Wahrnehmung 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.

Bei der Beschäftigung mit dem Thema E-Mobilität in der Kommune wird schnell klar, dass es sich um ein Querschnittsthema handelt, das Abstimmungsprozesse über die Ämter hinweg erfordert. Allein beim Thema Ladeinfrastruktur sind das Tiefbauamt, die Straßenverkehrsbehörde und häufig auch das Amt für Denkmalschutz gefragt. Dies bringt die Gefahr mit sich, dass Prozesse länger dauern 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/Lenkungskreis). 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).

1.3 Chancen und Herausforderungen des interkommunalen Elektromobilitätskonzepts

Die Gemeinden der VVG Ettenheim (Stadt Ettenheim, Stadt Mahlberg, Gemeinde Rust, Gemeinde Kappel-Grafenhausen, Gemeinde Ringsheim) haben sich dazu entschieden, das Elektromobilitätskonzept im Verbund anzugehen. Über die VVG besteht bereits eine enge Zusammenarbeit bei interkommunalen Themen, die auch im Bereich E-Mobilität sinnvoll ist, da Mobilität nicht an den Gemarkungsgrenzen Halt macht. Ziel war, Insellösungen zu vermeiden und gemeindeübergreifende Maßnahmen zu stricken. So können bei der Umsetzung der Maßnahmen nun Synergieeffekte entstehen und in den einzelnen Gemeinden Ressourcen gespart werden, wenn die Maßnahmen im Verbund angegangen werden (z. B. Maßnahme „Wallbox-Förderprogramm“ oder „Nette Steckdose“, siehe Kapitel 11).

Hinzu kommt, dass ein interkommunales Konzept auch eine höhere Strahlkraft in die Region hat. E-Mobilität kommt in die öffentliche Wahrnehmung und es kann gezeigt werden, dass die Technologie auch im ländlichen Raum funktioniert.

Gleichzeitig besteht die Herausforderung, den verschiedenen Bedürfnissen in den Gemeinden gerecht zu werden. Ettenheim als Stadt hat andere Themen auf der Agenda als die kleineren Kommunen oder Rust, die ein hohes Verkaufsaufkommen durch den Europa Park haben. Aus diesem Grund war es nötig, Einzelgespräche mit den Gemeinden durchzuführen, um die spezifischen Bedürfnisse an das E-Mobilitätskonzept abzufragen und die Maßnahmen entsprechend zu gestalten. In gemeinsamen Abstimmungsterminen mit allen Bürgermeistern musste schließlich wieder eine gemeinsame Linie gefunden werden.

Mit dem Konzept wurde das Ziel erreicht, gemeindeübergreifende Maßnahmen zu entwickeln und darin auch die spezifischen Bedürfnisse der Gemeinden zu berücksichtigen. Die Herausforderung liegt nun darin, die Maßnahmen in die Umsetzung zu bringen. Wie oben beschrieben, ist es sinnvoll dafür in jeder Gemeinde einen „Kümmerer“ zu benennen, so dass auch die interkommunalen Maßnahmen angegangen werden können.

1.4 Ziele des Elektromobilitätskonzepts der VVG Ettenheim

Das Elektromobilitätskonzept soll ein erster Handlungsleitfaden für die Kommunen der VVG Ettenheim sein und aufzeigen, welchen Beitrag die Technologie für die Verkehrswende in der Region leisten kann und wie die Kommunen sich "fit für die E-Mobilität" machen können. Das Konzept hat nicht den Anspruch, das komplette konventionelle Verkehrssystem zu betrachten, sondern bezieht sich ausschließlich auf Fragestellungen des Themenbereichs der E-Mobilität. Folgende 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 alltagstauglich 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 der Gemeinden/Akteure 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 jede Gemeinde identifizieren kann und für das der Weg in die Umsetzung vorbereitet ist. Hierbei gilt es, die individuellen Bedürfnisse jeder Kommune zu berücksichtigen, aber auch interkommunale Maßnahmen zu entwickeln. Die Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Kommunen bei der Einführung der E-Mobilität zu unterstützen und damit den wachsenden Anforderungen der Bürger 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.

Langfristig gedacht soll durch den Umstieg auf E-Mobilität und damit die Reduzierung von verkehrsbedingten Emissionen die Klimabilanz in den Kommunen verbessert werden. Auch kann die E-Mobilität durch den Ausbau entsprechender Angebote (vgl. Maßnahmenvorschläge, Kapitel 11) die Attraktivität der Region als Wirtschafts-, Arbeits-, Wohn- und Tourismusstandort stärken.

1.5 Aufbau des Berichts

Die Projektbearbeitung erfolgte in einem partizipativen Prozess im Zeitraum von Januar bis November 2018. In diesem Bericht werden neben der Vermittlung einiger Grundlagen zum Thema E-Mobilität die Ergebnisse des Konzepts dokumentiert. Der Aufbau ist wie folgt:

In Kapitel 2 werden die Grundlagen erläutert und die Entwicklung der E-Mobilität beschrieben. Außerdem werden die häufig kritisch diskutierten Themen „Auswirkungen der E-Mobilität auf die Stromnetzinfrastruktur“ und „Ökologie von E-Autos“ erläutert. Daraufhin folgt in Kapitel 3 die Bestands- und Infrastrukturanalyse für die VVG Ettenheim, die die Grundlage für die Potenzialanalyse bildet. In Kapitel 4 wird der Ablauf der Potenzialanalyse mit Akteursbeteiligung beschrieben, aus dem die E-Mobilitätsmaßnahmen hervorgingen.

In den folgenden Kapiteln werden schließlich die Themenfelder dargestellt, in denen die Kommunen aktiv werden sollten, um den Weg für die E-Mobilität vor Ort zu bereiten. Dies ist in Kapitel 5 die Umrüstung von Fahrzeugflotten auf E-Fahrzeuge, in Kapitel 6 der Aufbau von Ladeinfrastruktur, in Kapitel 7 die Unterstützung beim Aufbau privater Ladeinfrastruktur, in Kapitel 8 die E-Mobilität im Fahrradverkehr, in Kapitel 9 das E-Carsharing, in Kapitel 10 die E-Mobilität bei Neubau und Sanierungen und in Kapitel 11 das Informationsangebot für Bürger und Gewerbe.

Aus diesen Themen gehen konkrete Maßnahmenvorschläge hervor, die in Steckbriefen in Kapitel 12 aufgelistet sind. Zum Abschluss zeigt Kapitel 13, welche Schritte zu ergreifen sind, um das Konzept auch nachhaltig in den Kommunen 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 Elektrofahrzeug 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.

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 Die bisherige Entwicklung der Elektromobilität

2.2.1 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 Neuzulassungen an Personenkraftwagen mit Elektroantrieb in Deutschland sind sehr geringe Zulassungszahlen von unter 10.000 PKW pro Monat bis ca. 2015/2016 zu erkennen. In 2017 verdoppelte sich die Zahl auf ca. 25.000 PKW. Rechnet man die Absatzzahlen der ersten Monate des Jahres 2018 hoch, so kann erneut nahezu mit einer Verdopplung des Vorjahresergebnisses gerechnet werden (vgl. Abbildung 1).

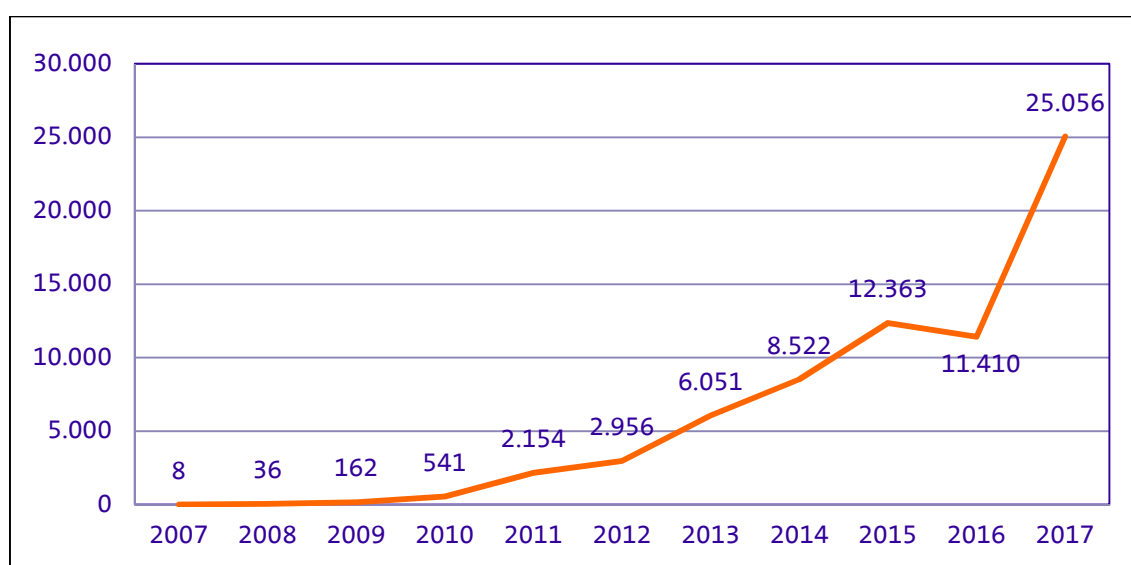


Abbildung 1: Anzahl der Neuzulassungen von reinen batterieelektrischen PKW in Deutschland in den Jahren 2007 bis 2017

Quelle: KRAFTFAHRTBUNDESAMT (KBA) 2018B, 2018C

Um die mengenmäßig untergeordnete Bedeutung des deutschen Marktes zu verstehen, reicht der internationale Vergleich der Absatzzahlen für alle E-Fahrzeuge. Ein Blick auf die Zahlen des Jahres 2016 zeigt, dass Deutschlands Absatzzahlen an E-Fahrzeugen eine deutlich untergeordnete Rolle im weltweiten Kontext spielt (vgl. Abbildung 2). Angemerkt sei, dass Deutschland im ersten Quartal 2018 mit über 17.500 E-Fahrzeugen auf Platz drei aufgeschlossen hat. China als wichtigster Absatzmarkt konnte im gleichen Zeitraum mit 142.445 E-Autos sein Ergebnis zum Vorjahreszeitraum um 154 % steigern (CAM 2018)².

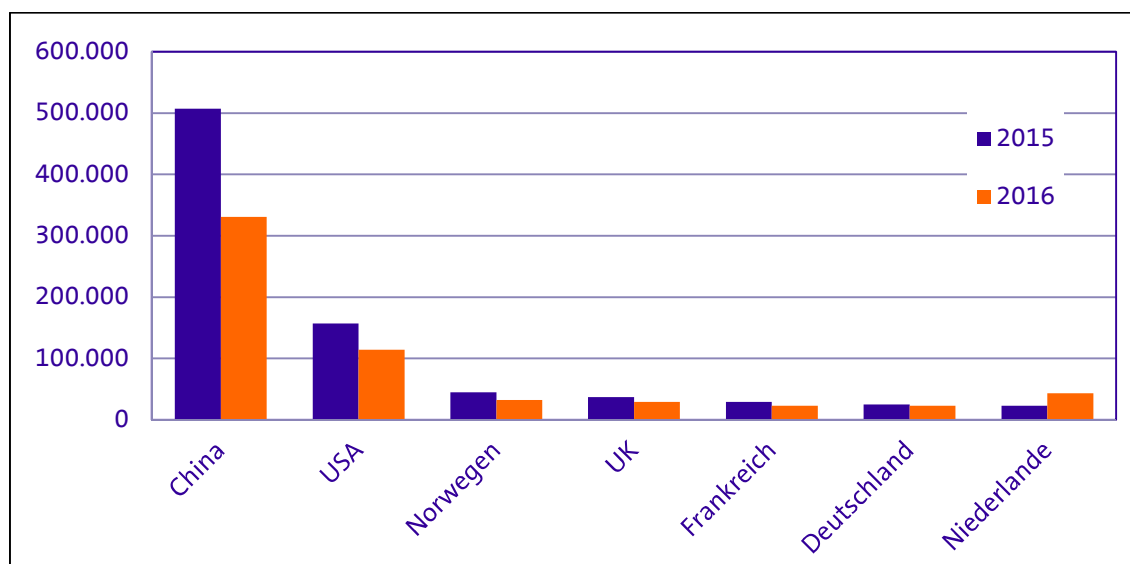


Abbildung 2: Absatztrends von wichtigen internationalen Märkten für E-Fahrzeuge 2016/2015

Quelle: CAM IN HANDELSBLATT 2017A, EIGENE DARSTELLUNG

2.2.2 Aktueller E-Fahrzeugbestand in Deutschland

Zum 1. Januar 2018 waren in Deutschland insgesamt 63,7 Millionen Fahrzeuge zugelassen. Der Personenkraftwagen (PKW)-Bestand bezifferte sich auf 46,5 Mio. (KBA 2018B). Im Vergleich zum Vorjahr nahm der KFZ-Bestand um ca. 1,7 % zu. Wird der Trend fortgeschrieben, liegt der PKW-Bestand für 2020 bei ca. 47,8 Mio., für 2025 bei ca. 51,3 Mio. und für 2030 bei ca. 54,8 Mio. Das in 2008 von der Bundeskanzlerin ausgerufenen 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. Realistisch kann für das Jahr 2020 ein Bestand von ca. 625.000 E-Fahrzeugen, darunter 245.000 BEV und 380.000 HEV/PHEV, angenommen werden. Experten rechnen damit, dass in 2022 die 1 Mio. Marke erreicht werden könnte.

Abbildung 3 zeigt die prognostizierte Entwicklung des PKW-Bestands bis 2030, auf Grundlage der jährlichen Wachstumsraten bis 2018, und dessen anteilige Zielsetzung für E-Fahrzeuge. Es ist davon auszugehen, dass die Anzahl der E-Fahrzeuge in Deutschland exponentiell ansteigen wird und es durchaus als realistisch anzusehen ist, dass das Ziel von 6 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030 erreicht werden kann.

² Die Statistik zu Absatzmärkten des CAM inkludieren PHEV, Brennstoffzellenfahrzeuge und kommerzielle Fahrzeuge. Zudem bezieht sie sich nicht nur auf PKWs.

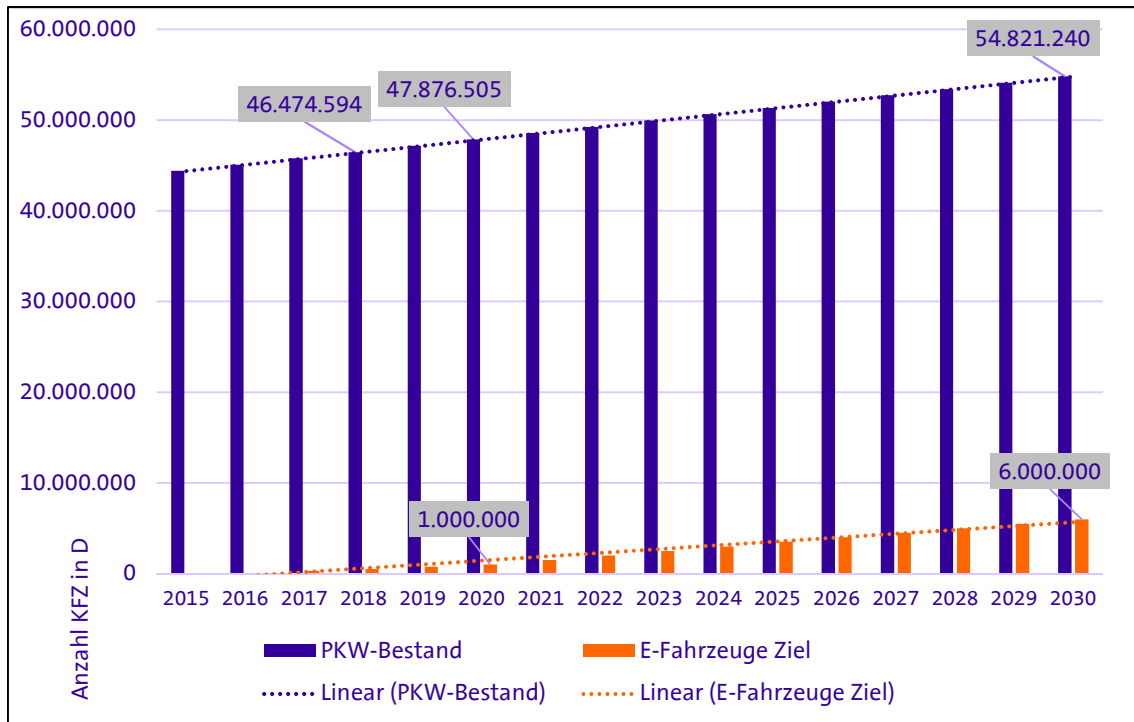


Abbildung 3: Prognostizierte Entwicklung des PKW-Bestands in Deutschland und der Ziele für E-Fahrzeuge bis 2030

Quelle: KRAFTFAHRTBUNDESAMT (KBA) 2018B

Zum 1. Januar 2018 verzeichnete das Kraftfahrtbundesamt (KBA) in Deutschland einen E-Fahrzeugbestand (BEV, HEV, PHEV) von insgesamt 290.571. Darunter befanden sich 53.861 BEV, 192.291 HEV, 44.419 PHEV. Dies entsprach zum 1. Januar 2018 einem Anteil von 0,63 % am Gesamt-PKW-Bestand in Deutschland. Der alleinige Anteil der BEV betrug 0,12 % (vgl. Abbildung 4).

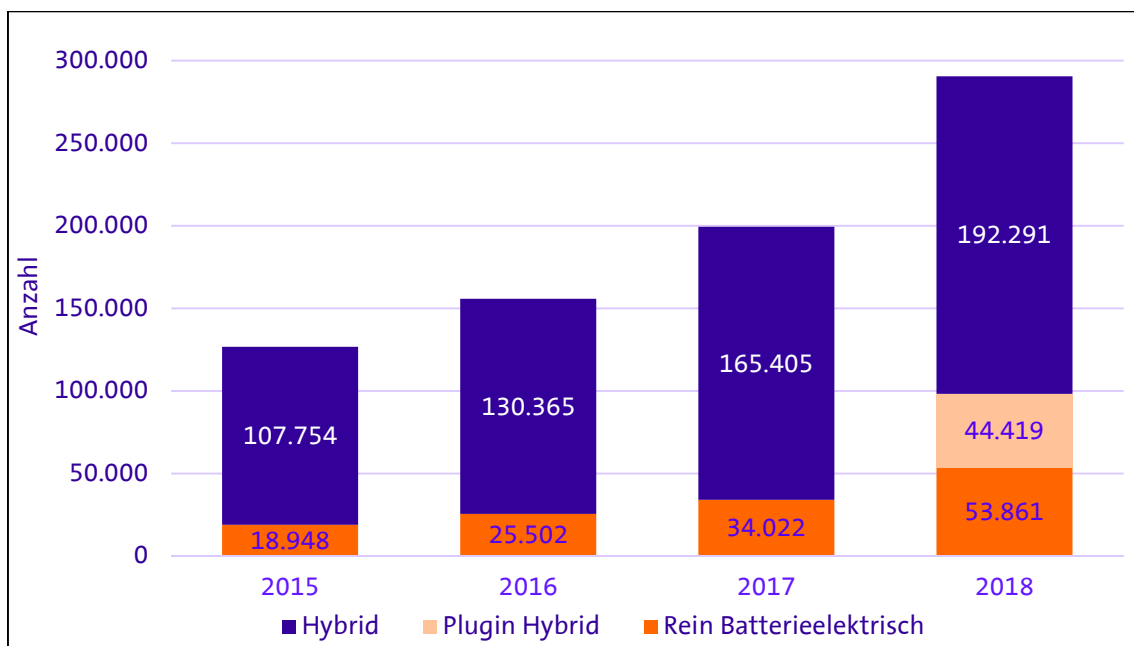


Abbildung 4: Verteilung der Antriebstechnologien im E-Fahrzeugsegment in Deutschland (Eine Unterteilung in Plug-in-Hybride und Hybride ist erst ab 2018 möglich)

Quelle: KRAFTFAHRTBUNDESAMT 2018C

2.2.3 Aktueller Stand des Ladeinfrastrukturausbaus in Deutschland

Zum 1. Juli 2018 waren bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) 5.133 öffentliche Ladesäulen mit 10.272 Ladepunkten und einer Anschlussleistung von insgesamt 226.474 kW gemeldet. Darunter waren 4.509 Normmallade- (≤ 22 kW) und 609 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). Andere Quellen gehen bereits von mehr als 10.000 öffentlichen Ladesäulen aus (STATISTA GMBH 2018). Grund für die unterschiedlichen Zahlen ist u. a. auch, dass es in Deutschland noch keine zentrale und einheitliche Erfassung der Ladeinfrastruktur gibt.

Insgesamt zeigt die aktuelle Entwicklung einen deutlichen Anstieg der öffentlich zugänglichen Ladesäulen in Deutschland. Neben dem Ausbau und Betrieb von öffentl. zugänglichen Ladepunkten durch Energieversorger, Stadtwerke und Städte trägt mitunter das in 2017 in Kraft getretene 300-Millionen-Euro-Förderprogramm „Ladeinfrastruktur“ des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) aktiv zum Ausbau der Ladeinfrastruktur bei. Durch dieses soll ein bundesweit flächendeckendes Ladenetz von insgesamt 15.000 Ladesäulen (10.000 Normal- und 5.000 Schnellladestationen) gefördert werden. Im Zuge des ersten Förderaufrufs vom Februar 2017 wurden 7.648 Normmallade- und 1.648 Schnellladepunkte bewilligt. Im Rahmen des zweiten Förderaufrufs vom September 2017 wurden weitere 2.121 Normmallade- und 16 Schnellladepunkte genehmigt (BMVI 2018B). Im Rahmen des dritten Förderaufrufs besteht vom 22.11.2018 bis zum 21.02.2019 die Möglichkeit Förderanträge für öffentlich zugängliche Ladestationen zu stellen.

Mit der aktuell verfügbaren Ladeinfrastruktur ist Deutschland allerdings noch weit davon entfernt, den geschätzten Bedarf - im Hinblick auf das Ziel der Bundesregierung 1. Mio. E-Fahrzeuge bis 2020 und 6 Millionen E-Fahrzeuge bis 2030 auf bundesdeutsche Straßen zu bringen, zu decken. 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 Nationalen Plattform E-Mobilität (NPE) werden im Jahr 2025 etwa 144.000 Ladesäulen notwendig sein, um den Bedarf der -Fahrzeuge decken zu können (NPE 2015). Die Alternative Fuels Infrastructure Directive (AFID) geht von gut 200.000 benötigten Ladepunkten bis 2025 aus (ELECTRIDRIVE 2018C).

2.3 Rechtlicher Rahmen

Die gesetzlichen Vorgaben mit Relevanz für die E-Mobilität sind vielfältig. Ein großer Treiber für die E-Mobilität ist ihre vorteilhafte Ökologie im Vergleich zu Verbrennungsmotoren. Hier gibt es diverse Gesetze, die implizit einen Ausbau der E-Mobilität auf europäischer oder nationaler Ebene stärken. Zu nennen sind hier scharfe Abgasnormen für Verbrennerfahrzeuge, Fahrverbote für stark emittierende Vehikel und Vorgaben für spezifische Durchschnittswerte der CO₂-Emissionen von Fahrzeugflotten der einzelnen Hersteller. All diese Regularien fördern die als emissionsfrei definierten E-Fahrzeuge (vgl. Kapitel 2.6).

Bei der Einführung der neuen Technologie sind umfangreiche technische Aspekte zu regeln und standardisieren. Auch hierfür gibt es zahlreiche gesetzliche Vorgaben, sei es die Einhaltung von technischen Anschlussbestimmungen einer Ladesäule, die Einhaltung der Sicherheit von batterieelektrischen Fahrzeugen 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. Kapitel 2.4).

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 die Gesetze mit direktem Bezug zur E-Mobilität erläutert.

2.3.1 Elektromobilitätsgesetz

Im Jahr 2015 wurde das E-Mobilitätsgesetz (EmoG) vom Bundeskabinett verabschiedet. Das EmoG bezieht sich auf E-Fahrzeuge (batterieelektrische Fahrzeuge, 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.

Folgende Bevorrechtigungen sind möglich:

- Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen
- 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

Im Juni 2018 wurde eine Berichterstattung zur Umsetzung des EmoG herausgegeben, mit der die Anwendung des EmoG in den Kommunen dokumentiert wird. Es zeigt sich, dass das EmoG eine positive Wirkung auf die Bestands- und Neuzulassungen von E-Fahrzeugen hat, sie ist aber nicht herausragend. Bisher wird das Gesetz vor allem in größeren Städten umgesetzt. Am häufigsten kommen das Parken auf öffentlichen Straßen und der Erlass von Parkgebühren zur Anwendung. Für kleinere Kommunen (unter 20.000 EW) macht die Umsetzung meist noch keinen Sinn, da es noch kaum E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur gibt (HARENDT ET AL. 2018).

2.3.2 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 beispielsweise die vereinheitlichten Steckerbilder für öffentlich zugängliche Ladeeinrichtungen (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 5). Zudem werden in der zweiten Version der LSV Modalitäten für die Authentifizierung, Bezahlung und Abrechnung definiert, sodass 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	Anzeige- pflicht	Nachweispflicht	Einheitliche Stecker
Normal- ladepunkt 	Nach Inkrafttreten der LSV	✓	✗	Ab 17.06.2016 ✓
	Vor Inkrafttreten der LSV	✗	✗	✗
Schnell- ladepunkt 	Nach Inkrafttreten der LSV	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Techn. Anforderungen nach § 3 II, III LSV • Allg. techn. Anforderungen nach § 49 EnWG, § 3 IV S. 1 LSV 	Ab 17.06.2016 ✓
	Vor Inkrafttreten der LSV	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Allg. techn. Anforderungen nach § 49 EnWG, § 3 IV S. 1 LSV 	✗

Abbildung 5: Pflichten nach Inkrafttreten der Ladesäulenverordnung

Quelle: BUNDESNETZAGENTUR 2016

2.4 Förderung und Wirtschaftlichkeit

2.4.1 Förderungen von E-Fahrzeugen

Seit Juli 2016 wird die Anschaffung von E-Fahrzeugen staatlich finanziell bezuschusst. Für PHEV werden 3.000 Euro, für batterieelektrische Fahrzeuge 4.000 Euro Kaufprämie bereitgestellt.³ Die Anteile werden zur Hälfte vom Bund, zur Hälfte von den Automobilherstellern gestellt – dies ist die Fördervoraussetzung der Bundesregierung. Seit dem Inkrafttreten der neuen Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Umweltbonus) am 03.03.2018 sind zusätzlich auch Doppelförderungen zulässig –

³ Die Förderung gilt nur für Fahrzeuge die nach dem 18.5.2016 angeschafft wurden, nur für gängige Fahrzeugklassen und nicht für Luxusklassen (über 60.000 Euro BAFA-Listenpreis). Zudem sind gewisse lokale Emissionsgrenzen bei PHEV einzuhalten. Für weitere Informationen siehe: http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html

also z. B. auch die Kombination mit kommunalen Zuschüssen (BAFA 2018 UND BUNDESREGIERUNG 2016B).

Eine Befreiung von der Kfz-Steuer gilt für E-Fahrzeuge für zehn Jahre bei Erstzulassungen zwischen dem 1.1.2016 und dem 31.12.2020, so die erneute Verlängerung der Steuerbefreiung (BMW 2017A). Seit dem 17.11.2016 wird Elektrofahrzeugbesitzern die Kfz-Steuer für zehn Jahre erlassen. Seit 2011 war bereits eine Steuerfreiheit für fünf Jahre gewährleistet worden (BUNDESREGIERUNG 2016B).

Bei privater Nutzung von Dienstwägen 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).

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. Die Regelungen sind befristet und gelten vom 1. Januar 2017 bis 31. Dezember 2020. (BMW 2017A)

2016 – 2017 initiierte die Bundesregierung ein Marktanzreizpaket für die E-Mobilität. Unter anderem wird hierüber auch die Beschaffung von behördlichen E-Fahrzeugen gefördert. Das Ziel ist ein Anteil von 20 % E-Fahrzeugen in der öffentlichen Flotte, dies wurde mit 100 Millionen Euro subventioniert (BMW 2017A). Eine Verlängerung des Projektes wird im Koalitionsvertrag genannt (BUNDESREGIERUNG 2016A).

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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ überschreiten. Im Rahmen des „Sofortprogramm Saubere Luft 2017 – 2020“ Programms waren diese Kommunen antragsberechtigt für die Förderung von der Beschaffung von E-Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur. Mit dem Ende der Einreichungsfrist zum 31.1.2018 ist das Förderprogramm allerdings ausgelaufen.

2.4.2 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 Förderung gab es bereits zwei Aufrufe im Jahr 2017, die zum Aufbau von 13.000 Ladepunkten führen sollen (BMVI 2017B). Vom 22.11.2018 bis zum 21.02.2019 läuft der dritte Aufruf zur Förderung öffentlicher Ladeinfrastruktur, welcher zur Errichtung von bis zu 10.000 Normal- und 3.000 Schnellladepunkten führen soll.

Des Weiteren werden im Koalitionsvertrag die angestrebten Zahlen erhöht: bis 2020 sollen mindestens 100.000 Ladepunkte für E-Fahrzeuge zusätzlich (öffentlich) verfügbar gemacht werden. Ein Drittel davon sollen Schnellladesäulen (DC) sein. Hierzu sind Investitionen der Bundesregierung geplant (BUNDESREGIERUNG 2018).

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).

Landesförderung:

Neben den Förderzuschüssen des Bundes gibt es auch diverse Landesförderungen. Hier sind für Baden-Württemberg das Förderprogramm „Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität BW“ maßgebend. Danach wird die Beschaffung von Ladeinfrastruktur, E-Fahrzeugen, E-Lastenräder, Elektro- und Hybridbussen, Elektro-LKW sowie ausleihbare Pedelecs für ÖPNV Stationen insbesondere in Gebieten mit NO₂-Grenzwertüberschreitungen wie Freiburg gefördert (MINISTERIUMS FÜR VERKEHR BADE-WÜRTTEMBERG 2018).

Um ein koordiniertes Vorgehen zu ermöglichen und damit „Wildwuchs“ beim Ausbau der Ladeinfrastruktur zu vermeiden, wurde vom Land Baden-Württemberg, das SAFE-Programm ins Leben gerufen („Flächendeckenden Sicherheitsladenetz für E-Fahrzeuge“). Ziel ist, dass in einem definierten 10 x 10 km Raster mind. eine öffentliche Lademöglichkeit mit 22 kW installiert wird. Dies entspricht insgesamt 400 Ladestandorten in Baden-Württemberg. Darüber hinaus soll in einem 20 x 20 km Raster jeweils mind. ein Ladestandort mit mind. 50 kW Ladeleistung verfügbar sein.

2.4.3 Wirtschaftlichkeit der E-Mobilität

Die wirtschaftlichen Vor- und Nachteile⁴ von E-Fahrzeugen gegenüber Verbrennerfahrzeugen wurden vom ADAC in einer Studie im April 2018 zusammengefasst. Darin wurden alle über den Betrachtungszeitraum von fünf Jahren anfallenden Vergünstigungen und Kosten inklusive des Wertverlustes angesetzt (ADAC 2018A). Der gewählte Betrachtungszeitraum erscheint legitim und wird vom ADAC generell für die Kostenermittlung von Fahrzeugen angesetzt, spiegelt jedoch nicht die durchschnittliche Lebenserwartung von

⁴ 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.

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).

Aus der genannten Studie des ADAC (ADAC 2018A) können fahrzeugscharf die Kilometerkosten abhängig von der Jahreskilometerleistung abgelesen werden. Im Vergleich zur letztjährigen Fassung der Studie wird mit der diesjährigen Aktualisierung klar, dass E-Mobilität durch die gesunkenen Anschaffungspreise und die Förderung stark an Wirtschaftlichkeit gewinnt. Noch gibt es wenig E-Fahrzeuge, die über die gewählten fünf Jahre deutlich preiswerter sind als ihre konventionellen Vergleichsmodelle, doch ist die Lücke kleiner geworden. Bereits eine geringe Steigerung des derzeit preiswerten Benzinpreises oder eine weitere Senkung des Anschaffungspreises für E-Fahrzeuge wird die Darstellung zu Gunsten der meisten batterieelektrischen und hybriden Modelle verschieben.

2.5 Auswirkungen der Elektromobilität auf die Stromnetzinfrastruktur

Mit dem Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge werden die Anforderungen an die örtliche Stromnetzinfrastruktur 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.

Im Folgenden wird zum besseren Verständnis kurz der Aufbau des Stromnetzes erläutert und anschließend die zu erwartenden Netzbelastungen durch E-Mobilität dargestellt. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels werden die Lösungsansätze zur Vermeidung von Netzüberlastungen erläutert.

2.5.1 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 Ausbaurkosten 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) (vgl. Abbildung 6).

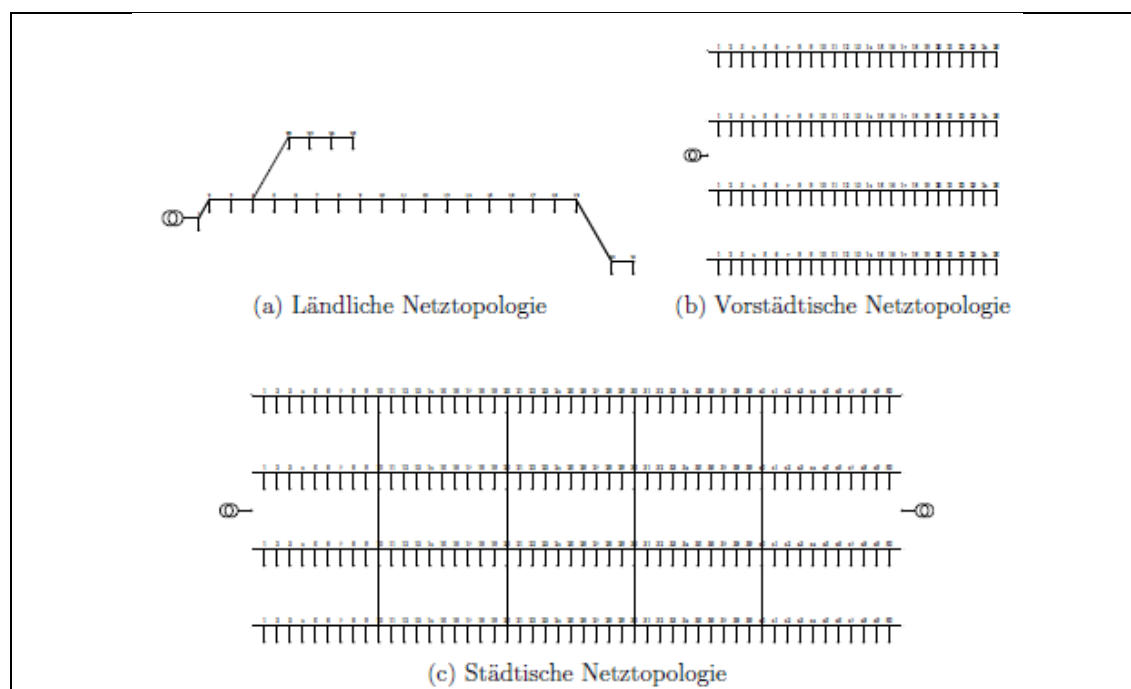


Abbildung 6: Netztopologien

Quelle: FRAUNHOFER ISI 2018

2.5.2 Netzbelastung durch E-Mobilität

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 Uhr und 17 Uhr. Im privaten Bereich ist davon auszugehen, dass der Ladevorgang beim Eintreffen zu Hause zwischen 17 Uhr und 19 Uhr gestartet wird. Stoßzeiten im gewerblichen Innenstadtbereich (Einzelhandel, Fußgängerzonen etc.) treten dagegen an Freitagen und Samstagen sowie zwischen 16 Uhr 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.

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

Für die Lastgangrechnung wurde ein Beispiel-Baugebiet im Raum Landshut mit 27 Hausanschlüssen und insgesamt 98 Haushalten mit einer Anschlussleistung von 1,37 MW herangezogen, 78 davon mit Allgemeinstrombedarf. 24 Haushalten wurden Ladestationen mit je 21 kW zugeordnet. Die maximale Netzlast ergab 315 kW, das Minimum lag bei 36 kW. Die Lastspitze trat dabei wie erwartet in den Feierabendstunden auf (vgl. Abbildung 7).

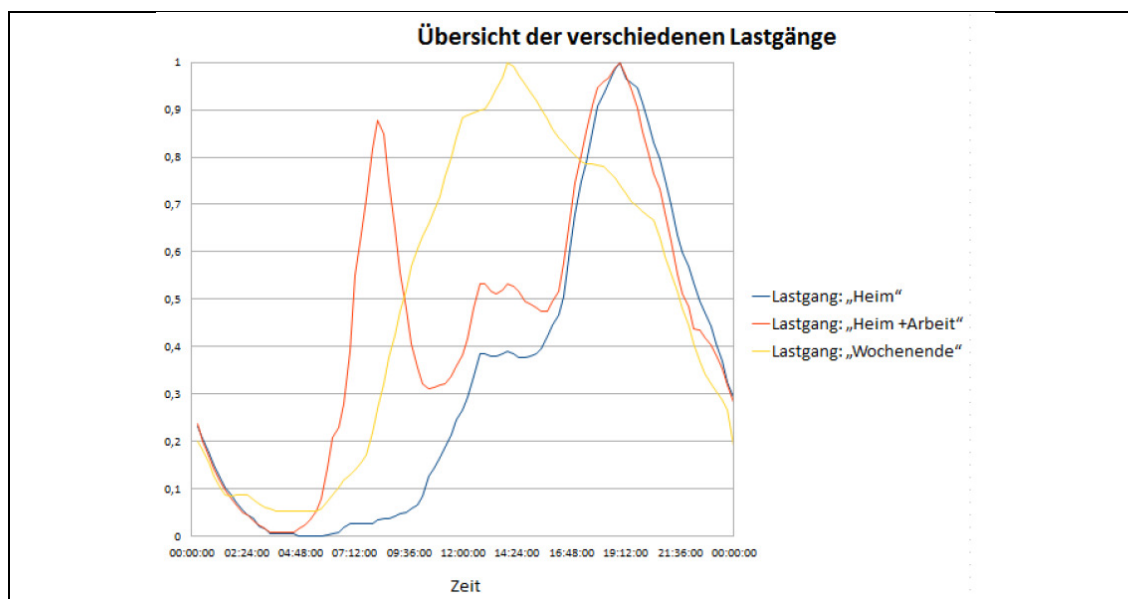


Abbildung 7: Vergleich der normierten Lastprofile aller Lademöglichkeiten

Quelle: HEIER ET AL. 2018

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

Des Weiteren wird in der Studie vorgerechnet, dass bei einer Ortsnetzgröße von 120 Haushalten 36 E-Autos genügen, um eine Netzüberlastung zu provozieren. Sollte der Anteil der E-Autos 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-Autos 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 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 möglich. Hier muss auf Seiten des Gesetzgebers noch nachgebessert werden. Analog verlief die Entwicklung im Bereich der Photovoltaik, wo die Abschaltung von Anlagen gesetzlich geregelt wurde als eine gewisse Durchdringung erreicht war.

2.5.3 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 mög-

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

lichst genaue Ladecharakteristik von E-Fahrzeug-Nutzern erforderlich. Während für Haushalte, Kleingewerbe und andere Verbrauchergruppen bereits sogenannte Standardlastprofile existieren, anhand denen man den Stromverbrauch und somit auch die Netzauslegung zuverlässig prognostizieren kann, ist dies für den Bereich E-Mobilität noch nicht der Fall. In der Vergangenheit wurden zwar bereits einige Feldversuche gemacht, um das Ladeverhalten von E-Autounutzern zu charakterisieren. Einheitliche Aussagen auf die Lastprofile gibt es jedoch noch nicht.

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

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG

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 bis Ende 2019 in nationales Recht umgesetzt werden muss.

2.5.3.1 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. In der VVG Ettenheim könnten alle Netzregionen Anwendung finden. Die folgende Abbildung 8 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.

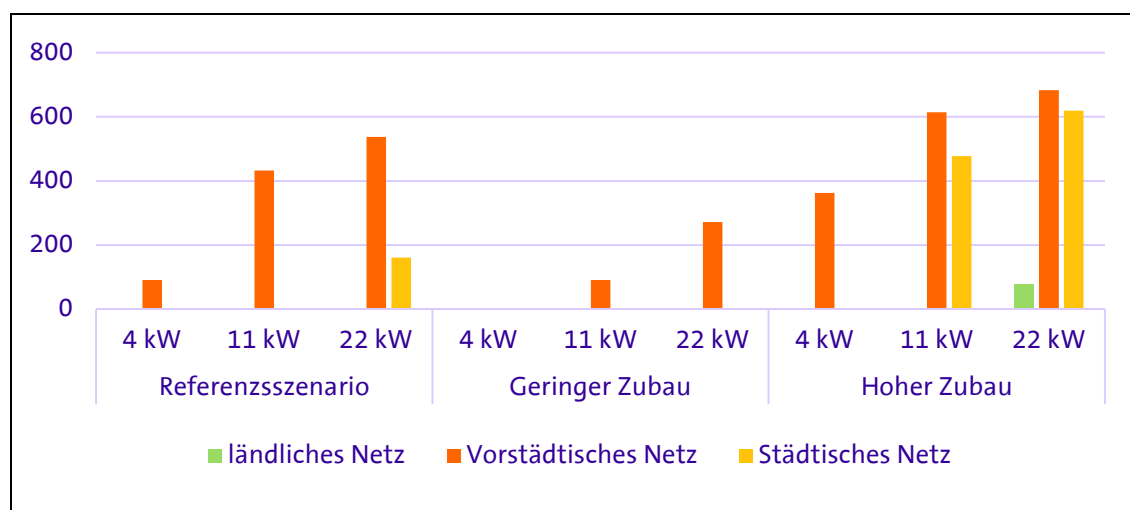


Abbildung 8: Zusätzliche Investitionskosten im Beispielnetz im Jahr 2030 [Tsd. €]

Quelle: FRAUNHOFER ISI 2016, EIGENE DARSTELLUNG

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass vor allem im vorstädtischen Bereich großer Handlungsbedarf besteht, da davon auszugehen ist, dass dort die meisten E-Fahrzeuge genutzt werden. Für das Beispielnetz im vorstädtischen Bereich mit 250 Personen werden im Referenzszenario mehr als 500.000 € für die Ertüchtigung fällig. Demensprechend können die Netznutzungsentgelte um bis zu 2,5 Cent/kWh steigen. Dies entspräche etwa 2.150 Euro pro Person im vorstädtischen Netz, falls dort im Schnitt 8,5 kW Ladeleistung pro Ladepunkt und Person installiert werden. Für die Ertüchtigung des Netzes im ländlichen Raum fallen mittelfristig keine zusätzlichen Kosten für den Netzausbau an (FRAUNHOFER ISI, 2016).

Entscheidend für den Netzinvestitionsbedarf sind nicht nur die Leistungen, sondern insbesondere auch wann, wo und bei welcher Netzempfindlichkeit geladen wird (als Netzempfindlichkeit ist in dieser Studie die Kabel- und Leitungslänge pro Hausanschluss in einem Netzgebiet definiert). Im untersuchten Referenzszenario muss vorwiegend in städtische und vorstädtische Netze investiert werden. Der höchste Investitionsbedarf pro Haushalt tritt allerdings in ländlichen Netzen auf (längere Leitungslängen, höhere Netzempfindlichkeit).

Die notwendigen Netzertüchtigungen und die damit verbundenen Kosten ließen sich jedoch durch das Nutzen von Lastmanagement und der Steuerung von Ladevorgängen erheblich reduzieren wie im folgenden Abschnitt beschrieben wird.

2.5.3.2 Vermeidung von Netzüberlastungen durch Lastmanagement

E-Autos werden typischerweise mit einer Leistung von 3,7 kW, 11 kW oder selten auch 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 meist nicht entsprechend dimensioniert sind.

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 % 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, auch wenn diese Annahme rein theoretisch ist und nie alle Verbraucher zeitgleich Energie beziehen (HEIER ET AL. 2018).

Lastmanagement für Ladeinfrastruktur gibt es in verschiedenen Ausführungen:

1. Statisches Lastmanagement: Fix definierter Lastwert für eine Gruppe von Ladepunkten, z. B. auf einem Firmengelände, der maximal erreicht werden darf. Einhaltung der zur Verfügung stehenden Trafo- bzw. Hausanschlussleistung durch reduzierte Ladeleistung (z.B. alle 3,7 kW).

Solange ausreichend Strom für alle angeschlossenen Fahrzeuge zur Verfügung steht, kann mit voller Leistung geladen werden. Überschreitet die Summe der Ströme aller genutzten Ladepunkte die Vorgabe des maximalen Stromwertes, greift das Lastmanagement ein. Die Ladeströme für die genutzten Ladepunkte werden reduziert (MENNEKES 2018).

2. Dynamisches Lastmanagement: Abhängig von der zur Verfügung stehenden Leistung am Trafo/Hausanschluss. Kontinuierliche Leistungsanpassung und -verteilung auf eine bestehende Gruppe von Ladepunkten (z. B. auf einem Firmengelände) gemäß der erfassten Bedarfsparameter der Fahrzeuge, z. B. Vorrang für bestimmte Fahrzeuge (Umsetzung z. B. mit Grid Agent⁶ – Verteilung der Last).
3. Vernetztes Lastmanagement: Möglichkeit der Steuerung von Ladestationen je nach Auslastung des Netzes, des aktuellen Strompreises etc. zur Entlastung des Netzes. Anreize durch tageszeitabhängige Strompreise, erhöhte Gebühren für Vorrangschaltung (für Fahrzeuge, welche bis zu bestimmter Uhrzeit geladen sein müssen), Gutschriften für Rückspeisungen etc. Auch „gesteuertes Laden“ oder *bidirektionale* Ladung genannt („vehicle to grid“ (V2G), Fahrzeug zu Stromnetz“). Die Fahrzeugbatterie kann dabei als Pufferspeicher dienen und zum Beispiel ein Überangebot von Strom aus erneuerbaren Energien aufnehmen oder Spitzenlasten im

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

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 unausweichlich, 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 9 zeigt die Kommunikation verschiedener Ladestationen über ein Gateway.

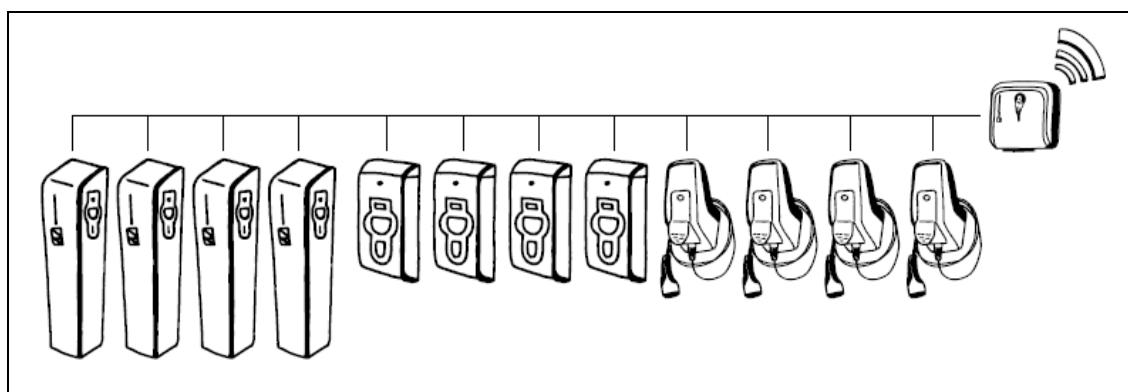


Abbildung 9: Lastmanagement

Quelle: MENNEKES 2018

Damit die Ladesysteme in ein Lastmanagement eingebunden werden können, müssen sie vernetzt sein. Dies geschieht in der Regel über GSM⁷ oder Ethernet. Das Lastmanagement greift erst dann in die Ladeströme der einzelnen Ladepunkte ein, wenn die Summe der Ströme den von ihnen eingestellten Maximalstrom überschreitet. So werden Leistungsspitzen vermieden, die auftreten können, wenn viele Nutzer zeitgleich ihre Fahrzeuge laden möchten. Darüber hinaus sorgt das System gleichzeitig dafür, dass ein konfigurierter Mindeststrom nicht unterschritten wird (vgl. Abbildung 10). Dieser Mindeststrom steht allen angeschlossenen Fahrzeugen dauerhaft zur Verfügung. Das Lastmanagementsystem kann zudem erkennen, wenn ein Ladevorgang abgeschlossen ist, und die Leistung dann für die übrigen Ladevorgänge freigeben. Des Weiteren können bevorzugte Nutzer definiert werden, welche über ein Identifikationsmedium (z.B. RFID-Karte) mehr Ladeleistung erhalten als andere Nutzer. Dies kann auch als Anreiz-System genutzt werden. Reicht die Ladeleistung nicht für alle aus, gibt es eine „Warteschlange“ (MENNEKES, 2018).

⁷ internationaler Standard für digitale Funknetze

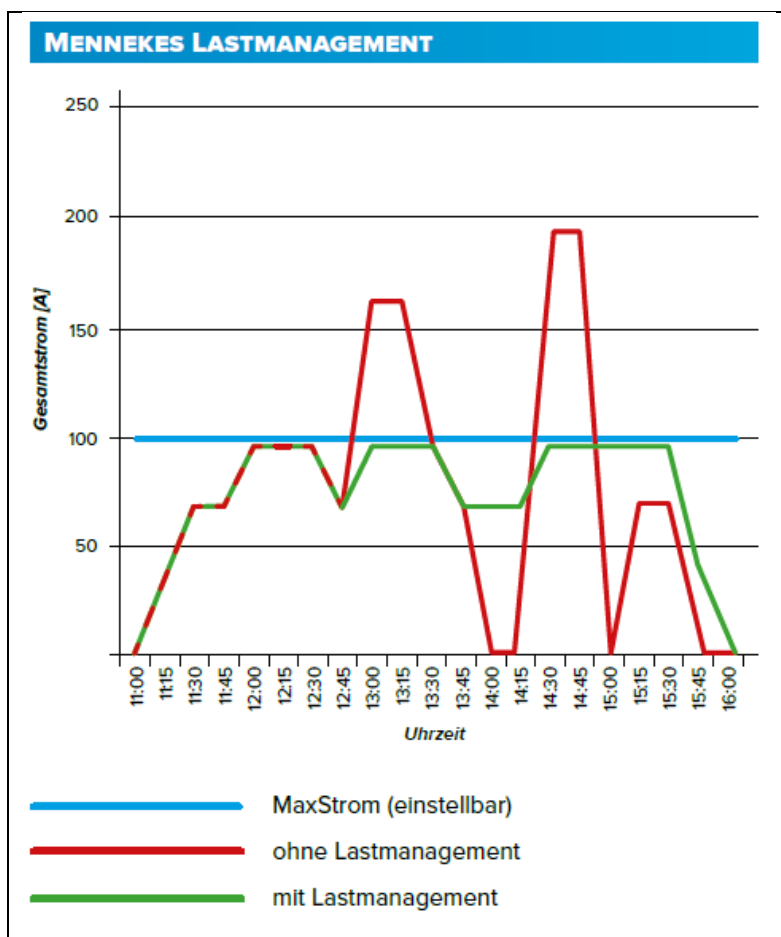


Abbildung 10: Mennekes Lastmanagement
Quelle: MENNEKES 2018

Lastmanagement ist für viele Anwendergruppen von Interesse, vor allem jedoch für Unternehmen, Betreiber von Immobilien, Parkhäusern, 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, sicherstellen. 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

Mitarbeiterladen in Unternehmen	Unternehmen und Flottenbetreiber	Hotels	Parkhäuser	Private Wohnung/Vermieter
Gleichmäßig verteilte Ladeleistung 8-10 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	8-10h Organisation der Ladepunktzugänge

Quelle: MENNEKES 2018, EIGENE DARSTELLUNG

Für Mitarbeiter ist eine gleichmäßig verteilte Ladeleistung über den Tag möglich, da die Ladezeit bei 8–10 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 (22 kW) 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. Abb. 11 zeigt die verschiedenen praktischen Umsetzungsmöglichkeiten des Lastmanagements.

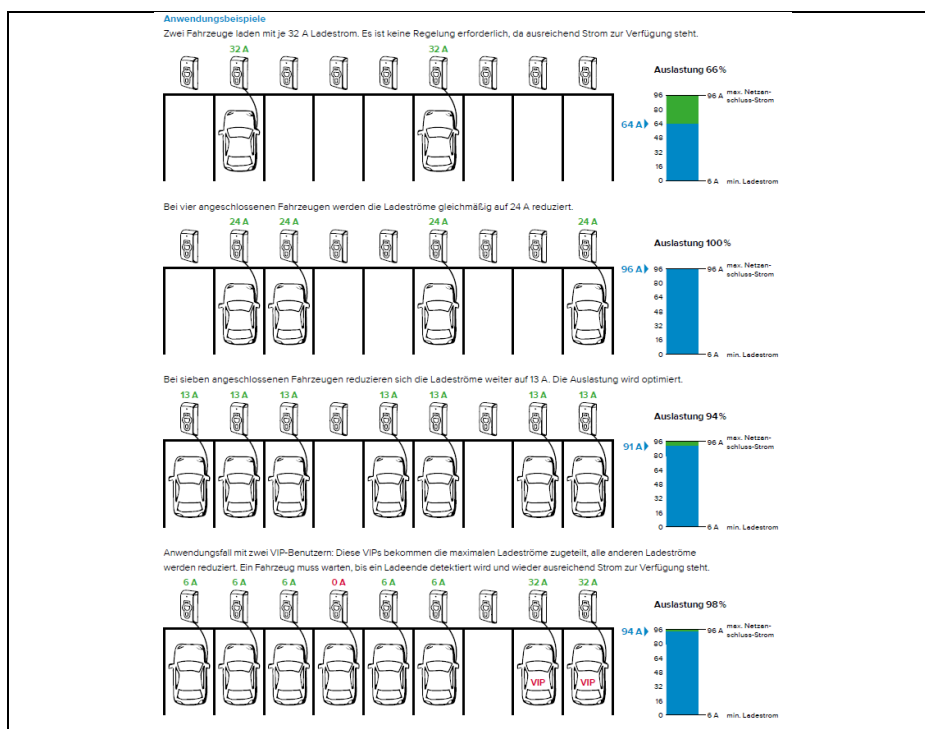


Abbildung 11: Anwendungsbeispiele von Lastmanagement

Quelle: MENNEKES 2018

2.6 Umweltvorteil von Elektroautos

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

Aussagen bezüglich der Ökologie von Fahrzeugen beziehen sich hier primär auf deren CO₂-Ausstoß. Um eine realistische Abschätzung der gesamten anfallenden Emissionen zu erhalten, müssen alle Phasen des Lebenszyklus eines Fahrzeugs ermittelt und auf die Nut-

zungszeit auf vergleichbare Bezugsgröße (z. B. pro gefahrenem Kilometer) umgelegt werden. Diese vereinheitlichende Darstellung hilft beim Vergleich des CO₂-Ausstoßes mit anderen Antriebsarten.

2.6.1 Emissionen während der Fahrt

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

Von Wirtschaft und Politik aufgelistete Emissionen von Fahrzeugen beziehen sich bis heute größten Teils auf die CO₂-Emissionen während der Fahrt. Dies gilt für konventionelle Fahrzeuge als auch für E-Autos. Eine Zusammenstellung der anzusetzenden Emissionen pro Fahrzeugtyp und Hersteller wird vom KBA publiziert (KBA 2018A). Die Emissionen werden EU-weit nach der Regelung 101 der EU-Wirtschaftskommission berechnet. So werden E-Fahrzeuge bzw. der elektrische Anteil bei Hybriden behördlich mit einer CO₂-Emission von 0 g/km eingestuft. Zwar emittieren E-Fahrzeuge lokal kein CO₂, da sie keinen Verbrennungsmotor besitzen, dennoch entspricht diese Annahme selbstverständlich nicht der Realität, denn auch die Erzeugung der zum Antrieb benötigten Elektrizität verursacht (teils hohe) Emissionen. Laut UMWELTBUNDESAMT (2017A) lag die durchschnittliche CO₂-Emission pro verbrauchter kWh in Deutschland im Jahr 2016 bei 580 g/kWh.

Einem fiktiven Fahrzeug mit einem Verbrauch von 16 kWh/100 km müsste somit eine Emission von 92 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 anzunehmen. Diese belaufen sich auf ca. 9 g/kWh für Wind (onshore) und 55 g/kWh für Photovoltaik (UMWELTBUNDESAMT 2017B). Somit wäre die CO₂-Emission des fiktiven Fahrzeugs nun mit 1,4 bzw. 8,8 g/km anzunehmen.

Auch bei Verbrennungsmotoren werden laut KBA (2018A) die Emissionen nur während des Verbrennungsprozesses berechnet. Die Förderung, Raffination und Distribution des Kraftstoffes werden folglich nicht berücksichtigt. Doch auch mit dieser klaren Bevorteilung der konventionellen Fahrzeuge fallen die CO₂-Emissionen eines Elektrofahrzeugs während der Fahrt geringer aus als exemplarisch verglichen bei einem VW Golf der neusten Generation. Zwischen 116 und 125 g/km bei einem VW Golf GTD (Diesel) und zwischen 144 und 182 g/km bei den Benzinern werden für die Verbrennung ermittelt (VW 2018). Laut KBA 2018A emittieren einzelne Golf-Modelle sogar Werte von bis zu 259 g CO₂ pro km. Die durchschnittliche CO₂-Emission aller neuzugelassenen Fahrzeuge des Jahres 2017 wird vom Kraftfahrtbundesamt mit 127,9 g CO₂ pro km angegeben (KBA 2018c).

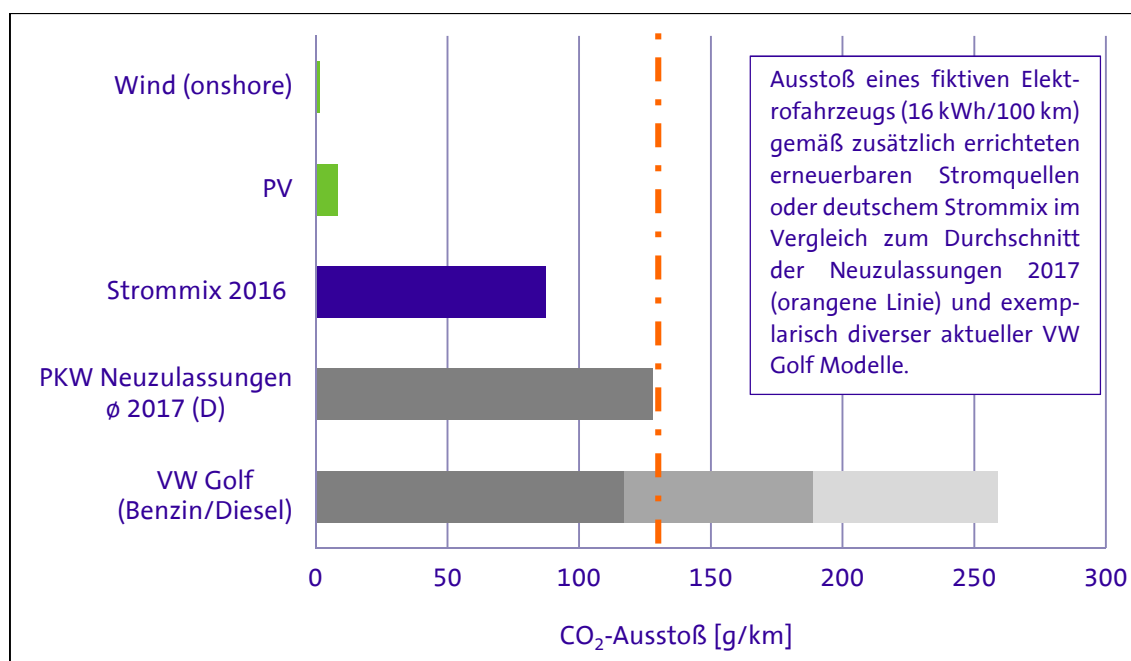


Abbildung 12: CO₂-Emissionen nach Antriebsenergie

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

2.6.2 Emissionen aus der Produktion der Batterien

Die Betrachtung der CO₂-Emissionen, die während der Fahrt entstehen, ist wichtig doch nicht alleine maßgebend. Zwar emittiert ein Elektrofahrzeug während der Fahrt kein CO₂, und mit Betrachtung der Stromproduktion immer noch weniger als ein konventionelles

vergleichbares Fahrzeug (s. oben), doch gilt die Batterieproduktion als sehr emissionsintensiv und ist bei Verbrennungsmotoren nicht notwendig. Die anfallenden Belastungen müssen folglich ebenfalls in die Ökobilanz eines Elektrofahrzeugs eingerechnet werden.

Die entstehenden Emissionen von Batterien sind stark abhängig von der Speicherkapazität des Akkus und werden in vielen Studien in Kilogramm emittierter CO₂ pro kWh Batteriekapazität [kgCO₂/kWh] dargestellt. Entscheidend für die Emissionen sind alle Prozesse bis zur Verbauung im Fahrzeug, so z. B. der Lithium-Abbau, die Materialanreicherung und die Herstellung des Speichers. Hier sind die ökologischen Bedingungen und vor allem der Strommix des Herstellerlandes entscheidend, denn all dies sind energieaufwendige Prozesse.

Eine im Jahr 2017 veröffentlichte Studie des schwedischen Umwelt-Forschungsinstitut (SWEDISH ENVIRONMENTAL RESEARCH INSTITUTE IVL) hat den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen der Lithium-Ionen-Batterieproduktion als Metastudie untersucht. Dazu wurden diverse weltweit zwischen den Jahren 2000 und 2017 erstellte Studien analysiert und die Unterschiede aufgezeigt. Es fließen Aspekte der Produktionstechnologie, des Herstellungsprozesses und des Strommixes des Herstellerlandes mit ein. Abhängig von diesen und weiteren Parametern werden die Emissionen mit 150 bis 200 kg CO₂-Äquivalent pro kWh Batteriekapazität zusammengefasst (ROMARE UND DAHLÖF 2017). Auch das Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) in Heidelberg kommt in seiner Berechnung aus dem Jahr 2016 auf ca. 140 kg emittierten Kohlendioxids pro kWh Batteriekapazität (UMWELTBUNDESAMT 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 E-Autos wird in allen Darstellungen mit wenig Energieaufwand und somit geringem CO₂-Ausstoß angesetzt und daher nicht näher beleuchtet (siehe auch BMVI 2016, IFEU 2017, ADAC 2018D).

2.6.3 Emissionen eines Elektrofahrzeugs 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-Fahrzeugen im Vergleich zu der von Verbrennungsfahrzeugen.

Wie aufgezeigt, hat das Elektrofahrzeug aus der Herstellung der Batterie einen ökologischen Nachteil gegenüber konventionellen Fahrzeugen. Dieser muss während der Nutzungsphase wieder ausgeglichen werden um eine positivere Ökobilanz als konventionelle Fahrzeuge nachweisen zu können. Die LCA der CO₂-Emissionen eines Elektrofahrzeugs 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 O₂ 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. In der unteren Abbildung werden die Emissionen von E-Fahrzeugen (mit unterschiedlichen Energiequellen) im Vergleich zu Verbrennungsfahrzeugen (ebenfalls mit unterschiedlichen Kraftstoffen) dargestellt. Die einzelnen Lebensphasen der Fahrzeuge werden ebenfalls getrennt dargestellt.

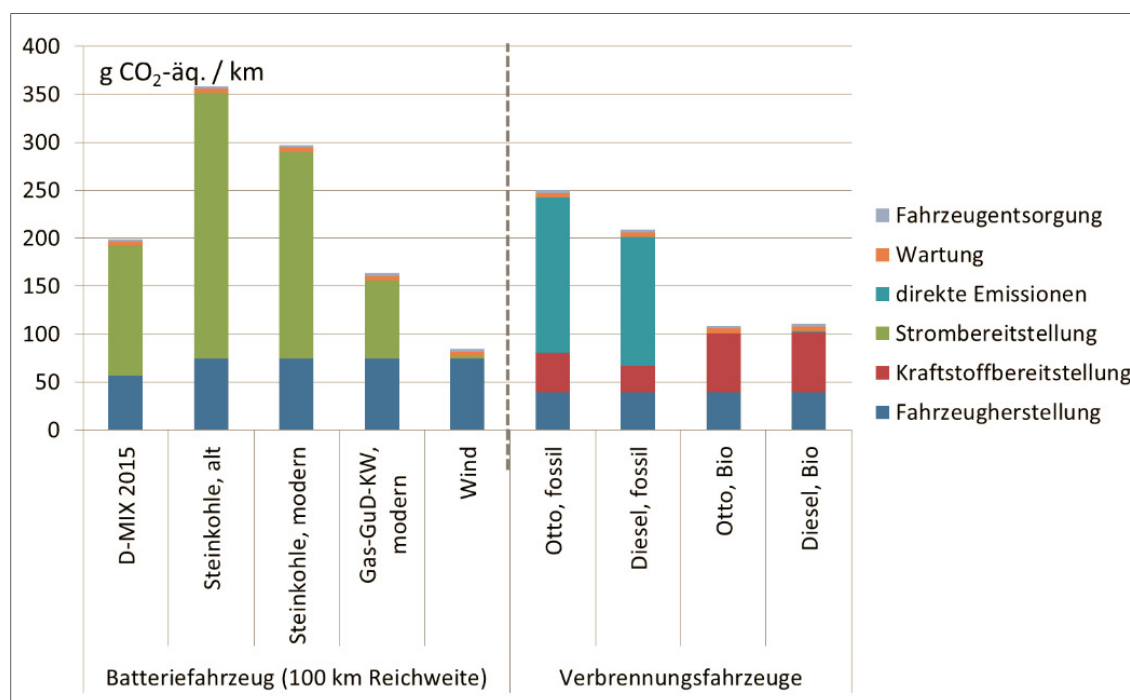


Abbildung 13: Vergleich der Klimabilanz von batterieelektrischen & konventionellen Fahrzeugen
 Quelle: IFEU 2017

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.

Zu erkennen ist, dass die blau dargestellte Fahrzeugherstellung bei den E-Fahrzeugen ca. doppelt so CO₂-intensiv ist wie bei den Verbrennungsfahrzeugen. In der gesamten Lebenszyklusanalyse schneidet hingegen das Elektrofahrzeug auch mit deutschem Strommix (2015) besser ab als die konventionell betankten Fahrzeuge. Die Relevanz der Herkunft des Fahrstroms wird anhand der grün dargestellten Anteile erkennbar. E-Fahrzeuge betrieben mit Strom aus Windkraftanlagen haben mit Abstand den geringsten CO₂-Ausstoß aller Fahrzeuge. Als Fahrleistung wurden 168.000 km von den Autoren angenommen.

Zum gleichen Ergebnis kommt eine Studie, die das Fraunhofer IBP im Auftrag des BMVI (2016) erstellt hat. Die Kernaussage ist in unterer Abbildung 14 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 Benzinern 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.

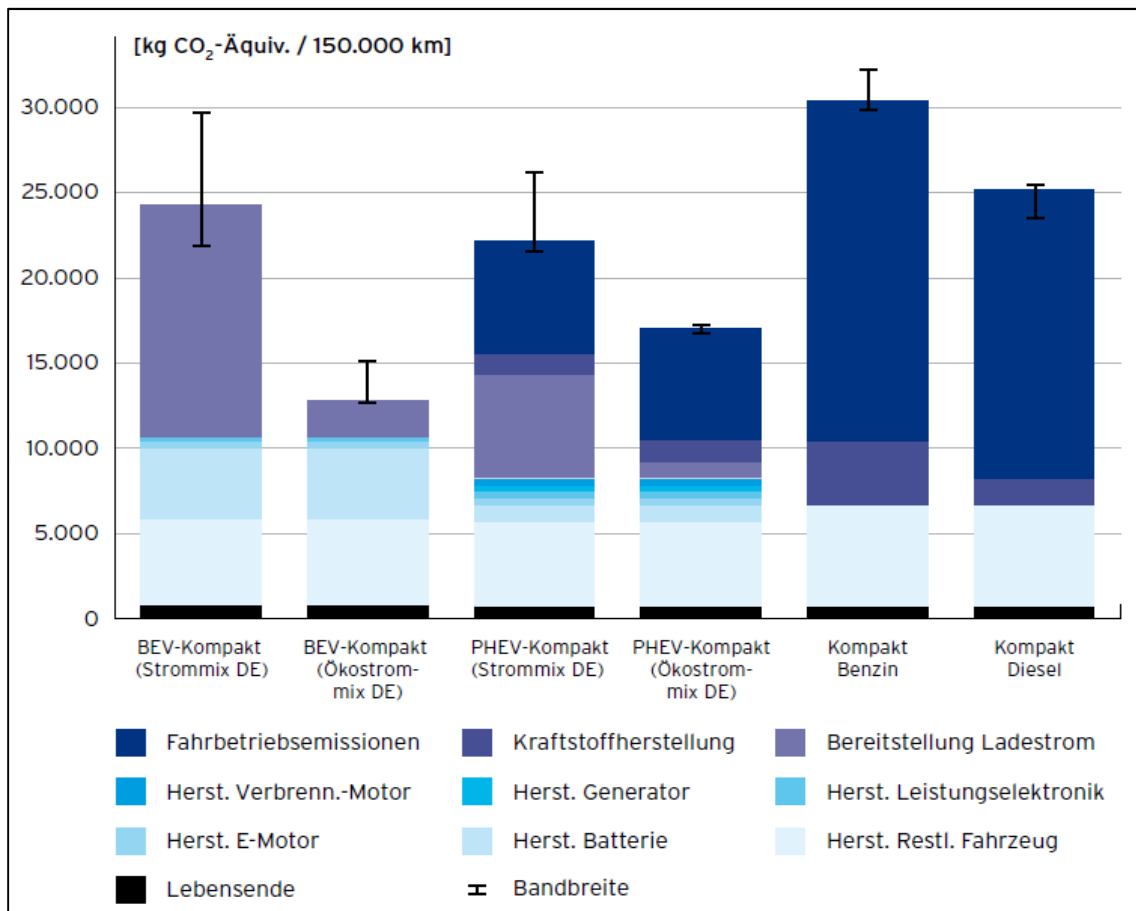


Abbildung 14: Vergleich der Treibhauspotenziale elektrischer und konventioneller Referenzfahrzeuge (Kompaktwagensegment)

Quelle: 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 Elektrofahrzeugs über den gesamten Lebenszyklus unter Verwendung des deutschen Strommixes im Jahr 2017 um 27 % geringer als bei einem Benzinern (16 % geringer als bei einem Diesel-Fahrzeug). Im Jahr 2025 stellen sich die Vorteile des Elektrofahrzeugs mit einer CO₂-Einsparung von 40 % (im Vergleich zu einem Benzinern) bzw. 32 %

(im Vergleich zu einem Diesel-Fahrzeug) klarer dar. Angenommen wurde eine Betriebsdauer von 12 Jahren (BMU 2017).

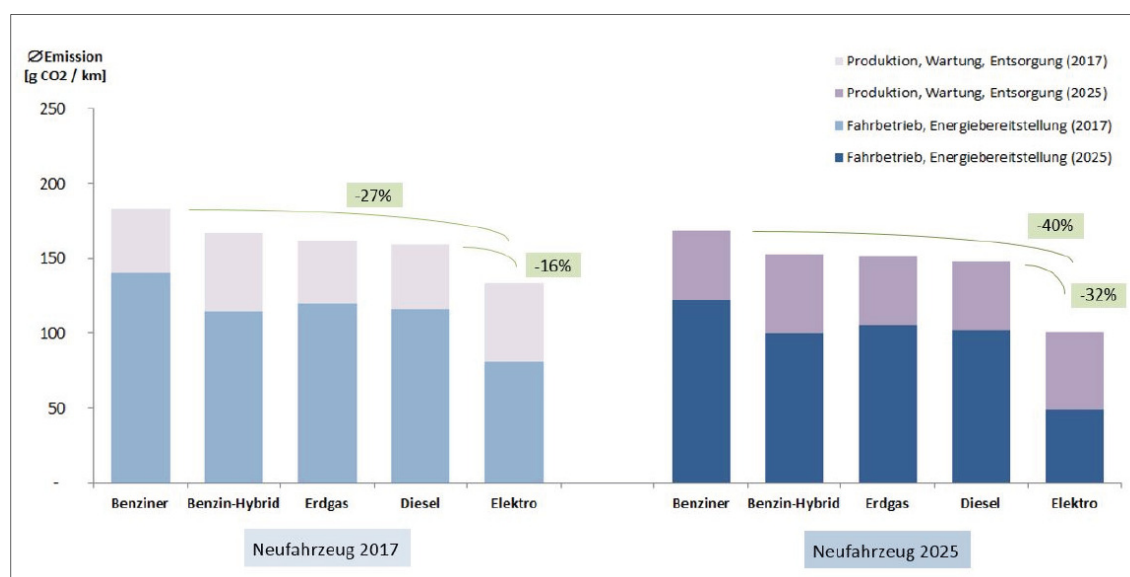


Abbildung 15: CO₂-Emissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus, links für ein Fahrzeug, das 2017 neu zugelassen wird, rechts für eines, das 2025 neu auf die Straße kommt
 Quelle: BMU 2017

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

Um hier eine praxisnahe Aussage pro Fahrzeug zu haben hat der ADAC im April 2018 die Ergebnisse der von ihm beauftragten Studie des Ifeu-Instituts publiziert, die ebenfalls den Lebenszyklus der E-Fahrzeuge bei der Emissionsberechnung berücksichtigt (ADAC 2018d). Hilfreich zum Verständnis in dieser Studie ist, dass die meisten marktverfügbaren Modelle einzeln berechnet werden, somit unterschiedliche Batteriegrößen, Fahrzeugklassen und Hersteller analysiert wurden. Vereinheitlichende Aussagen werden neben den modellspezifischen Aussagen ebenfalls getroffen. So hat ein Elektroauto in der Kompaktklasse im Vergleich zu einem Benzin- ab ca. 45.000 km (deutscher Strommix 2013) bzw. ab 21.000 km (bei 100 % erneuerbarer Energie) eine vorteilhaftere CO₂-Bilanz. Bei einem Kleinwagen tritt dies ab einer Kilometerleistung von 80.000 bzw. 24.000 km ein. Verglichen mit Diesel-Fahrzeugen setzt die vorteilhafte Ökobilanz erst später, also nach ca. 57.000 bis 111.000 km bei deutschem Strommix (2013) bzw. bei 23.000 bis 25.000 km bei der Nutzung 100 % erneuerbaren Stroms ein.

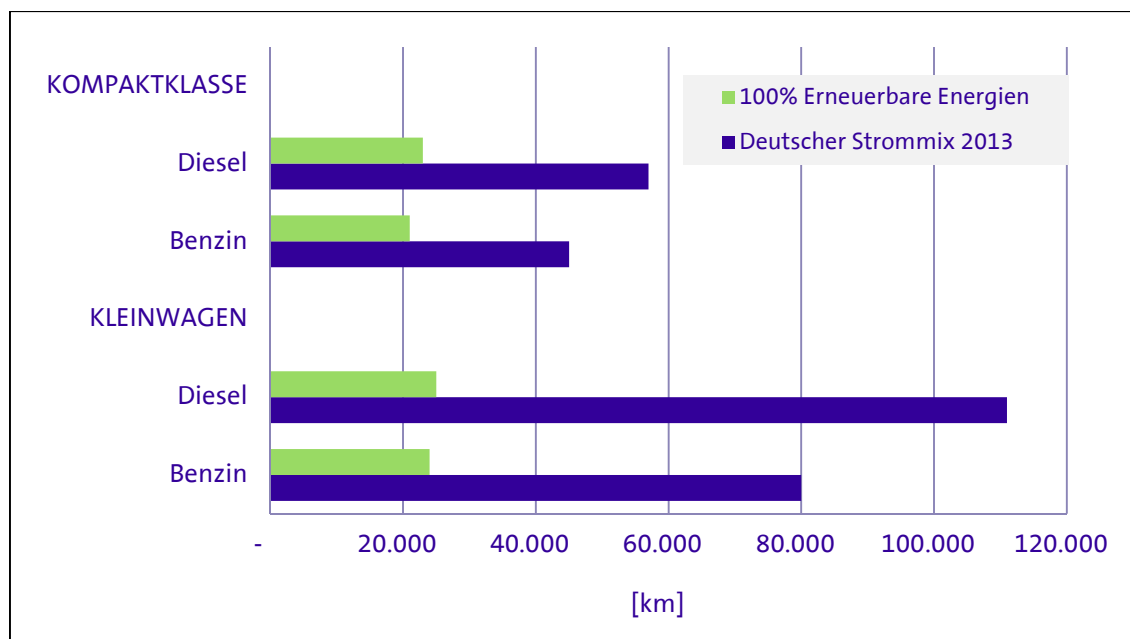


Abbildung 16: Kilometerleistung, ab der ein Elektrofahrzeug weniger CO₂ emittiert als ein Verbrennungsmotor mit Diesel oder Benzin als Energiequelle. Basierend auf Lebenszyklusanalysen
 Quelle: ADAC 2018D

2.6.4 Weitere Aspekte der Ökologie

Jenseits der isolierten Betrachtung der CO₂-Emissionen werden in umfassenden Studien auch weitere Umwelteinflüsse untersucht. Bei der Stromherstellung sind hier vor allem NO_x und Feinstaub zu nennen so wie die Auswirkungen des Tagebaus von Kohle die sowohl in produzierenden Ländern als auch in Deutschland noch einen nennenswerten Anteil am Energiemix hat. In der Phase der Batterieproduktion (und weiterer elektrotechnischer Bauteile) untersuchen Studien vor allem die Flächen- und Wassernutzung beim Abbau sowie die Umweltbelastung durch den Einsatz oder die Freisetzung giftiger Stoffe. Dass es dabei nicht nur um den Lithium-Abbau geht, sondern auch um den weiterer seltener Erden (insbesondere Kobalt aus dem Kongo), zeigt auf, dass auch die Ressourcenknappheit eine hohe Relevanz hat. Exemplarisch sind in folgender Abbildung 17 die eingesetzten Rohstoffe mit ihrer Aufteilung auf die Bauteile und ihrer Knappheit dargestellt.

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.

	Emobil-Komponenten								
	Batterie					Gehäuse	BMS	E-Motor	Zusatzbauteile
	Zelle								
	LFP	NMC	NCA	Mix					
Eisen				12%	30%	4%	8%	45%	
Kupfer				44%	5%	5%	9%	36%	
Nickel				73%	8%	2%	3%	14%	
Aluminium				39%		1%	14%	46%	
Chrom				70%	9%		3%	16%	
Lithium				100%					
Mangan				50%	15%	3%	10%	23%	
Kobalt				100%					
Magnesium				19%	28%	4%	7%	42%	
Titan				34%	15%	7%	5%	38%	
Molybdän				41%	7%	5%	9%	37%	
Seltene Erden							100%		
Silber						40%		60%	
Tantal						40%		60%	
Zirkon						40%		60%	
Tellur						40%		60%	
PGM						40%		60%	
Indium								100%	

rot = kritisch; gelb = bedingt kritisch; grün = unkritisch; kursive Darstellung: geringer Einsatz (<10g) im Fahrzeug.

Abbildung 17: Einsatz kritischer Rohstoffe in E-Fahrzeugen

Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2016

2.6.5 Ein ökologisches Fazit

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

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

- CARBON COUNTER DES TRANCIL LABS/MIT: <http://carboncounter.com/>
- UMWELTBILANZEN E-MOBILITÄT DES IFEU: <http://www.emobil-umwelt.de/index.php>

2.7 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 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 sieht mit einem Marktanteil von unter einem Prozent noch recht blass aus. Die folgenden Gründe werden häufig als Entscheidungskriterium gegen ein Elektrofahrzeug genannt:

Anschaffungskosten: Die Anschaffungskosten der E-Fahrzeuge liegen meist merklich höher als bei konventionellen Fahrzeugen. Durch die Einsparungen bei den laufenden Kosten (Treibstoff, Wartung etc.) erscheint das Elektrofahrzeug in kleineren Klassen zumindest für Flottenbetreiber bereits heute konkurrenzfähig. Durch den Steuererlass über zehn Jahre und Kaufprämien von bis zu 4.000 Euro werden E-Fahrzeuge zunehmend auch für Endkunden attraktiver. Mobillisten mit einer entsprechenden Jahreskilometerleistung (so z. B. Pendler) gelten als eine primäre Käufergruppe.

Reichweite: die Reichweite der ersten Generation von E-Fahrzeugen 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 von Neuanmeldungen bei 100 bis 650 km. Die hohen Ladeleistungen der Batterien verkürzen auch die Ladezeit auf teils wenige Minuten, sodass 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 40 km und setzen ihr Fahrzeug nur ca. 2 Stunden pro Tag ein. Somit ist neben dem Pendlerverkehr auch das Zweitwagensegment attraktiv für die E-Mobilität.

Mangelnde Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur: Neben der heimischen Ladeinfrastruktur gilt die öffentliche Ladeinfrastruktur insbesondere im urbanen Bereich als essentiell für die Ladung von privaten E-Fahrzeugen. Tatsächlich gibt es wenige Lademöglichkeiten in Städten, folglich auch wenig Fahrzeuge. Sowohl die genannten Pendler als auch die Zweitwagen finden sich vor allem im Speckgürtel der Stadt, mit Einfamilienhausstruktur und eigener Ladestation. Dieser Umstand ist inzwischen hinlänglich bekannt und sowohl staatliche Förderungen als auch eine wachsende Anzahl an Dienstleistungsangeboten versuchen die Lücke zu schließen.

Fragliche ökologische Vorteile: Viele Diskussionen der vergangenen Jahre haben die Ökologie der E-Fahrzeuge in Frage gestellt. Heute zeigen immer mehr Studien die marginalen bis deutlichen ökologischen Vorteile auf. Entscheidend sind hierfür eine möglichst kleine Batteriegröße und die Nutzung von ökologischem Fahrstrom aus eigens zugebauten Anlagen. Dies ist teils durch Interessenverbände gefordert, in jeder CO₂-Bilanz so kalkuliert doch gesetzlich nicht vorgeschrieben.

Ein zweiter umweltrelevanter Vorteil ist die lokale Emissionsarmut. 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 E-Mobilität zu einem **schnell wachsenden Massenmarkt**. Begünstigt wird dies international durch den **steigenden ökologischen Druck und perspektivisch steigende Ölpreise**. National und kommunal steigern **Fahrverbote** für andere Antriebsarten und (temporäre) **Vorzüge für E-Fahrzeuge** (Steuern, Busspurnutzung, freies Parken) deren Attraktivität. Hierzu gibt es diverse rechtliche Entwicklungen die sicherlich auch in den kommenden Jahren fortgeschrieben werden.

Essentiell wird die **Verbindung zur Energiewende**, und hierzu gibt es bisher wenig mögliche Anreizmechanismen oder gesetzliche Vorgaben. Das **Lademanagement** für Fahrzeuge – zumindest während langer Standzeiten – ist derzeit noch eine Herausforderung auf technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Ebene.

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. Carsharing, 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 finden.

3. Bestands- und Infrastrukturanalyse

E-Fahrzeuge werden in Zukunft einen immer größeren Anteil am Verkehr einnehmen. Um die Potenziale für E-Mobilität in der VVG Ettenheim untersuchen zu können, ist es deshalb hilfreich, zunächst die Ausgangssituation zu analysieren. Zentrale Fragestellungen sind hierbei: Wie sieht die Verkehrsinfrastruktur in der VVG aus – Straßen, Fahrradwege, ÖPNV-Angebot? Welche Rolle spielt der PKW in der Region? Wie weit sind die alltäglichen Pendeldistanzen? Und schließlich: Wo kann E-Mobilität einen Beitrag zu einem nachhaltigen Verkehrssystem leisten?

In den folgenden Abschnitten wird zunächst die Verkehrsinfrastruktur in den Gemeinden der VVG Ettenheim dargestellt. Anschließend werden die Daten zum Kfz-Bestand und Pendlerströme analysiert und die Möglichkeiten zum Einsatz von E-Fahrzeugen angerissen. Im letzten Abschnitt wird der aktuelle Bestand an registrierten öffentlichen und halb-öffentlichen Ladesäulen aufgeführt.

3.1 Verkehrsinfrastruktur in den Gemeinden der VVG Ettenheim

Teil der vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Ettenheim sind die Städte Ettenheim und Mahlberg, sowie die Gemeinden Kappel-Grafenhausen, Rust und Ringsheim. Die Region gehört zum Ortenaukreis des Regierungsbezirks Freiburg in Baden-Württemberg und umfasst eine Fläche von ca. 11.600 ha. 2017 lag die Bevölkerung bei knapp 30.000 Einwohnern (vgl. Tabelle 3: Fläche und Bevölkerung der Gemeinden der VVG Ettenheim). Die Gemeinden liegen in der oberrheinischen Tiefebene am Fuße des Schwarzwalds. Der Rhein stellt die natürliche Grenze nach Frankreich dar.

Tabelle 3: Fläche und Bevölkerung der Gemeinden der VVG Ettenheim

Gemeinden der VVG Ettenheim	Bevölkerung	Fläche (ha)
Ettenheim	13.008	4.880
Mahlberg	5.043	1.659
Kappel-Grafenhausen	5.009	2.572
Rust	4.187	1.327
Ringsheim	2.347	1.131

Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2018

Nach dem Landesentwicklungsplan zählt die Region zum ländlichen Raum im engeren Sinne. Größere Betriebe in der Region sind die Simona AG in Ringsheim, oder die Fa. Ehret oder die Fa. Blasi in Mahlberg, einige Bewohner pendeln aber auch nach Lahr/Offenburg oder Freiburg.

Größter Arbeitgeber der Region ist der Europa Park mit ca. 3.000 Beschäftigten. Als größter Freizeitpark Deutschlands mit ca. 6 Mio. Besuchern pro Jahr prägt er den Tourismus in der gesamten Region. Durch Hotelgewerbe und Zulieferer sind somit fast 8.000 Arbeitsplätze auf den Freizeitpark zurückzuführen.

Abbildung 18 gibt einen Überblick über die Hauptverkehrsachsen in der VVG Ettenheim. Die Autobahn A5 verläuft in Nord-Süd-Richtung durch die Gemarkung und bietet mit den zwei Ausfahrten „Rust“ und „Ettenheim“ sehr guten Anschluss an den überregionalen Verkehr. Die Strecke nach Lahr beläuft sich auf ca. 12 km, nach Offenburg auf 25 km und

nach Freiburg auf ca. 35 km. Östlich der Autobahn liegt die Bundesstraße B3, die eine wichtige Pendelverbindung für den interkommunalen Verkehr darstellt.

Einen großen Anteil am Verkehrsaufkommen hat neben dem Pendelverkehr zum Arbeitsort auch der Schülerverkehr. Ettenheim ist mit der Heimschule St. Landolin, dem August-Ruf-Bildungszentrum und dem städtischen Gymnasium das Schulzentrum der Region. 50 % der Schüler kommen von auswärts und werden trotz der guten Schülerbusverbindungen häufig von ihren Eltern mit dem PKW gebracht und geholt.

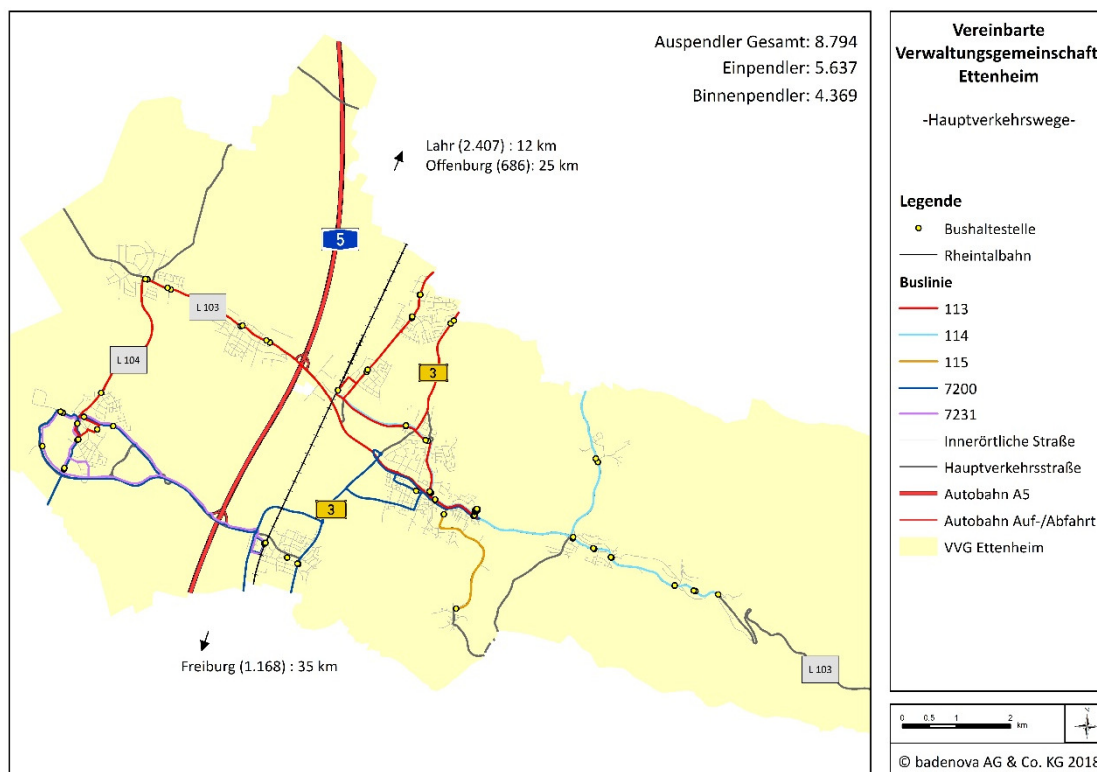


Abbildung 18: Hauptverkehrsachsen in der VVG

Quelle: verändert nach OPENSTREETMAP 2018

Über die Rheintalstrecke mit den Bahnhöfen „Ringsheim“ und „Orschweier“ sind die Gemeinden auch an den Bahnverkehr angeschlossen. Das Gebiet gehört zum Tarifverbund Ortenau (TGO) und bedient die Bahnhöfe zu den Stoßzeiten halbstündig in Richtung Offenburg und stündlich in Richtung Freiburg/Basel. Der Bahnhof Ringsheim ist Umschlagpunkt für Mitarbeiter und Gäste des Europa Parks. Von dort führt eine vom Europa Park eigens eingerichtete Buslinie direkt zum Parkeingang. Der Bahnhof Orschweier ist Pendelbahnhof für die Bewohner Mahlbergs, Ettenheims und Kappel-Grafenhausens und bietet 350 P&R-Plätze, sowie 100 abschließbare Fahrradboxen.

Wie in Abbildung 18 zu sehen, ist die Region auch in das Busnetz eingebunden. Die Buslinien 113, 114, 115 werden von der SWEG betrieben und pendeln aus Richtung Lahr v.a. zu den Schülerverkehrszeiten. Die Buslinien 7230, 7231 und 7235 werden von der SBG betrieben und pendeln aus dem Süden nach Ettenheim und Rust auch vornehmlich zum Schüler- und Arbeitsverkehr. Der Europa Park ist zudem bestrebt, die Busverbindung nach Norden Richtung Lahr zu verbessern. Bemängelt wird allerdings von der Gemeinde Ringsheim das, außer dem Schülerbus, keine direkte Verbindung nach Ettenheim besteht. Für Mahlberg wäre ein ÖPNV-Ausbau Richtung Rust wünschenswert. Kappel-Grafenhausen

ist insgesamt schlecht an den ÖPNV angebunden, so dass der PKW das Hauptverkehrsmittel ist.

In Abbildung 19 sind die ausgezeichneten Radwege der Region sowie extra angelegte Radwanderwege für Touristen eingezeichnet. Aufgrund der landschaftlichen Vielfalt von den Rheinauen bis zu den Ausläufern des Schwarzwalds ist die Region für den Fahrradtourismus sehr interessant. Die Radinfrastruktur für den Alltagsverkehr ist jedoch in den meisten Gemeinden noch ausbaufähig, um den Umstieg vom Auto auf das Fahrrad attraktiver zu gestalten. So hat Ettenheim 2017 vom Ingenieurbüro FICHTNER ein Radverkehrskonzept erstellen lassen, mit dem Ziel, Netzlücken zu schließen und die Weiterführung des Radfahrers innerhalb der Kernstadt und den Ortsteilen zu verbessern. Das Konzept befindet sich derzeit in Umsetzung.

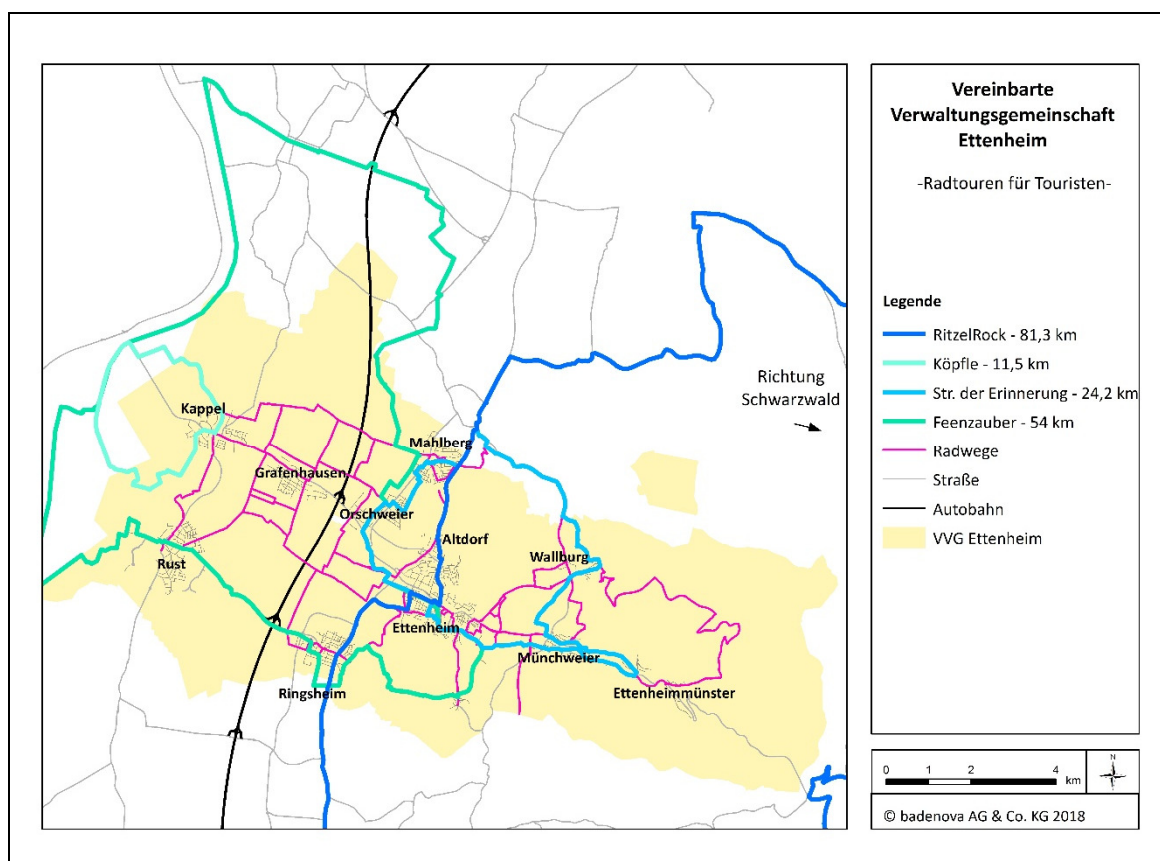


Abbildung 19: Fahrradwege in der VVG Ettenheim

Quelle: verändert nach OPENSTREETMAP 2018

3.3 Kfz-Bestand und Pendlerströme

Anfang 2018 waren in der VVG Ettenheim insgesamt 23.282 Kraftfahrzeuge (Kfz) zugelassen, darunter 18.453 Personenkraftwagen (PKW) (vgl. Tabelle 4). Eine Übersicht über die Aufteilung auf Fahrzeugklassen und Gemeinden gibt Abbildung 20.

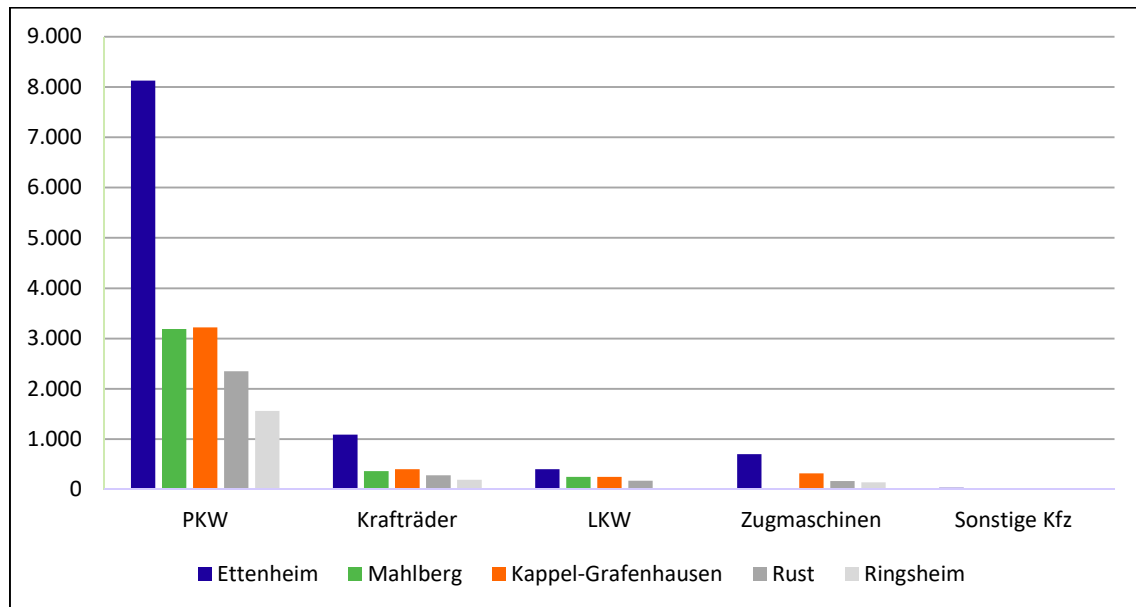


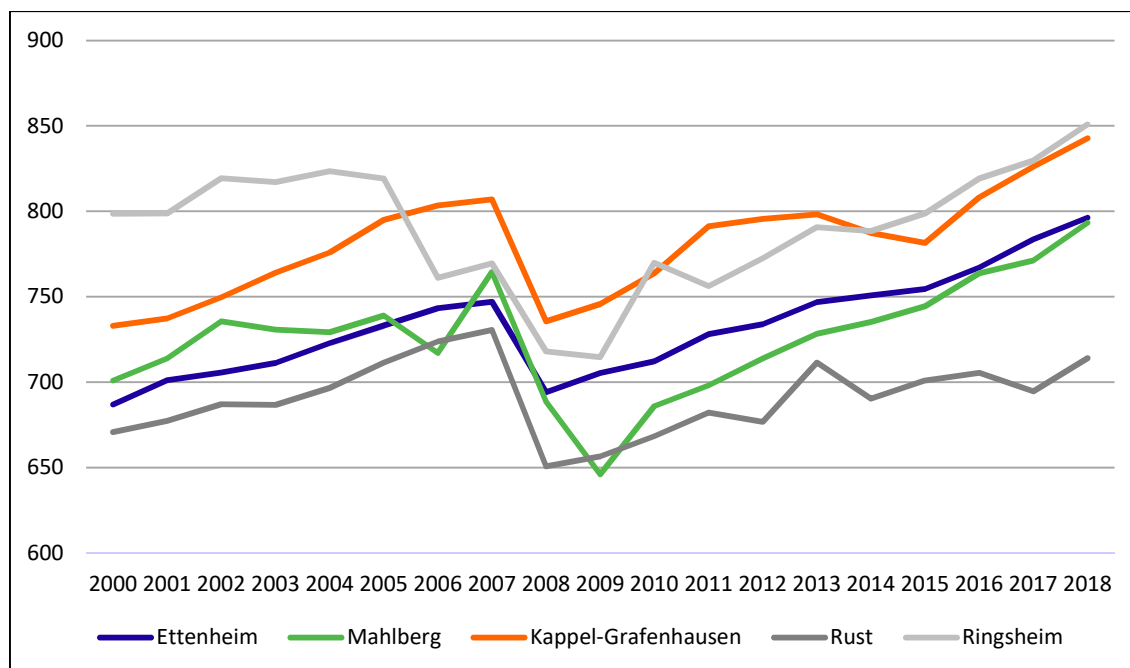
Abbildung 20: Kfz-Zulassungen in der VVG Ettenheim

Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2018

Für die VVG liegen leider keine Zahlen über die E-Fahrzeugentwicklung vor. Eine Abschätzung über die Anzahl an E-PKW lassen sich anhand der verfügbaren Zahlen für das Land Baden-Württemberg treffen. Anfang 2018 lag der Anteil an rein elektrischen PKW (sog. BEV) in Baden-Württemberg bei lediglich 0,16 %, der Anteil an Hybrid-PKW (ohne Plug-in Hybride) bei 0,4 %. Überträgt man diese Quoten auf die PKW-Zahlen in der VVG Ettenheim, so müssten ca. 30 BEVs und ca. 74 Hybrid-PKW zugelassen sein.

Die Entwicklung der Kfz-Zahlen pro Einwohner zeigt, dass die Kfz-Dichte zunimmt. Lag die Kfz-Dichte im Jahr 2000 in der VVG noch bei 718 Kfz/1.000 Einwohner (EW), so stieg diese – mit einem kleinen Einbruch zur Wirtschaftskrise 2008 – im Jahr 2018 auf 799 Kfz/1.000 EW an. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 687 Kfz/1.000 EW. Besonders hoch ist die Kfz-Dichte in den ländlicher geprägten Gemeinden Ringsheim und Kappel-Grafenhausen.

Auf Grund der ländlichen Struktur wird vorrangig der PKW zur Fortbewegung und auch zum Pendeln genutzt. Dies ergab auch die Auswertung der Ergebnisse zum Thema Mitarbeitermobilität im Rahmen der Gewerbeumfrage (vgl. Kapitel 5.1), in der auch der PKW als Hauptverkehrsmittel genannt wurde. Fahrradfahren, ÖPNV-Nutzung oder das zu Fuß gehen spielt eine untergeordnete Rolle.


Abbildung 21: Entwicklung der Kfz-Zahlen pro Einwohner von 2000 bis 2018

Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2018

Ein Blick auf die Pendlerströme (vgl. Tabelle 4) zeigt, dass alle Gemeinden bis auf Rust einen negativen Pendlersaldo aufweisen, d. h. die Anzahl der Auspendler überwiegt die Anzahl der Einpendler. Der Einpendler-Überschuss in Rust ist auf den Arbeitsgeber Europa Park zurückzuführen. Über die Hälfte der Erwerbstätigen ist am Wohnort selbst beschäftigt.

Tabelle 4: Pendlerströme in der VVG, Pendlerdaten von 2015, PKW- und EW-Daten von 1.1.2018

Gemeinde	Einpendler	Auspendler	Erwerbstätige am Wohnort	Pendler-saldo (je 1.000 Erwerbstätige am Wohnort)	Anzahl-KFZ	KFZ pro 1.000 EW
Ettenheim	2.246	4.697	6.469	-378,9	10.358	796
Mahlberg	1.684	2.203	2.721	-189,6	4.001	793
Kappel-Grafenh.	618	2.208	2.694	-590,2	4.221	843
Rust	3.128	1.345	2.296	776,6	2.990	714
Ringsheim	857	1.024	1.242	-134,5	1.997	851

Quelle: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2018

Die meisten Einpendler kommen aus Lahr oder den angrenzenden Gemeinden. Die Pendelstrecken belaufen sich in den meisten Fällen auf weniger als 15 km (vgl. Gewerbeumfrage). Für diese Pendelstrecken bietet sich die Nutzung von E-Fahrzeugen bestens an. Durch einen Ausbau der Fahrradwege könnte der Umstieg auf ein Pedelec/E-Bike erleichtert werden. Da die PKW-Abhängigkeit in der Region sehr hoch ist, könnte zumindest der Zweitwagen durch ein E-Auto ersetzt werden, das sich in vielen Fällen für das Pendeln zur Arbeit und die Einsatzzwecke im Alltag eignet.

Die Förderung von Lademöglichkeiten zu Hause und am Arbeitsplatz ist deshalb sinnvoll. Zudem ist für ländliche Strukturen wie in der VVG eine hohe Anzahl an Einfamilienhäusern im Gebäudebestand typisch, was das Laden in der eigenen Garage zu Hause vereinfacht.

3.4 Bestand an öffentlichen und halböffentlichen E-Ladesäulen

Innerhalb des Gebiets der VVG Ettenheim kann bisher an fünf Standorten öffentlich geladen werden. Des Weiteren existieren sechs Lade-Standorte, die nur für Gäste zugänglich sind (vgl. Tabelle 5, Abbildung 22). Diese sog. halböffentlichen Standorte befinden sich vorwiegend in Rust in den Hotels des Europa Parks. Öffentliches Laden ist kostenpflichtig, an den halböffentlichen Standorten wird der Strom kostenlos abgegeben.

Öffentliches Normalladen im Leistungsbereich bis 22 kW ist im Tipidorf des Europa Parks möglich sowie entlang der A5 am Shell Autohof in Kappel-Grafenhausen und an den Autobahnraststätten Mahlberg Ost/West.

Für das Schnellladen sind Standorte an der Autobahn prädestiniert, die den Durchgangsverkehr bedienen. Die Schnelllademöglichkeiten in der VVG befinden sich deshalb auch in der Nähe der A5, an der Ausfahrt Ettenheim bei Trigema sowie an den Autobahnraststätten Mahlberg Ost/West, wo seit 2018 sogar Ultraschnellladesäulen mit 350 kW zur Verfügung stehen. Damit können E-Autos in Zukunft in 15-20 min Strom für eine Reichweite von ca. 400 km tanken.

Weitere Lademöglichkeiten könnten an der Ausfahrt Ettenheim aufgebaut werden, wo sich vier Tankstellen in unmittelbarer Nähe zueinander befinden. So soll am Shell Autohof zusätzlich zu der 22 kW- Ladesäule ein Ladepark von Tesla mit 10 Schnellladesäulen errichtet werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bereits eine gute Abdeckung für Schnell- und Normallademöglichkeiten an der A5 gegeben ist. In den Ortskernen existieren allerdings (bis auf Rust) noch keine öffentlichen Lademöglichkeiten. In Kapitel 6.1 und 6.2 wird deshalb von der geschätzten E-Auto-Entwicklung der Bedarf an Ladeinfrastruktur abgeleitet.

Tabelle 5: Übersicht der offiziell registrierten Ladestandorte in der VVG, Stand Dezember 2018

Nr.	Gemeinde	Standort	Betreiber	Kosten	Lade- punkte	Zugang	Leistung
1	Ettenheim	Trigema, Rudolf-Hell-Str. 14	allego	kosten- pflichtig	3	öffentlich	Typ 2 43kW, CHAdeMO 50 kW, CCS 50 kW
2	Rust	Europa Park Ti- pidorf, Rheinweg 5	Badenova AG & Co. KG	kosten- pflichtig	4	öffentlich	4 x Typ 2 22kW
3	Rust	VIP-Besucherpark- platz Europa Park, Rheinweg 1	Badenova AG & Co. KG	kostenlos	2	nur für Gäste	2 x Typ 2 22kW
4	Rust	Villa Scandic Apart- ments, Am Bühlacker 11	Scandic Haus GmbH, Tesla Destination Charging	kostenlos	2	nur für Gäste	1 x Typ 2 22kW, 1 x Typ 2 11kW
5	Rust	Hotel El Andaluz Eu- ropa Park, Europa- Park-Str. 4-6	Badenova AG & Co. KG	kostenlos	2	nur für Gäste	2 x Typ 2 22kW
6	Rust	Hotel Colosseo Eu- ropa Park, L104	Badenova AG & Co. KG	kostenlos	2	nur für Gäste	2 x Typ 2 22kW

7	Rust	Europa Park Hotel „Bell Rock“, Peterthumb-Str. 8	Badenova AG & Co. KG	kostenlos	2	nur für Gäste	2 x Typ 2 22kW
8	Ringsheim	Hotel Heckenrose, Bundesstr. 24	Hotel Heckenrose, Tesla Destination Charging	kostenlos	2	nur für Gäste	2 x Typ 2 22kW
9	Kappel-Grafenhausen	Shell Autohof, Hauptstr. 199	EnBW	kostenpflichtig	2	öffentlich	2 x Typ 2 22kW
10	Mahlberg	Autobahnraststätte Mahlberg West	IONITY, be.energised	kostenpflichtig	4	öffentlich	4 x CCS 350 kW
11	Mahlberg	Autobahnraststätte Mahlberg West	EnBW	kostenpflichtig	5	öffentlich	1 x CHAdeMO 50 kW, 2 x CCS 50 kW, 2 x Typ 2 22 kW
12	Mahlberg	Autobahnraststätte Mahlberg Ost	IONITY, be.energised	kostenpflichtig	4	öffentlich	4 x CCS 350 kW
13	Mahlberg	Autobahnraststätte Mahlberg Ost	EnBW	kostenpflichtig	5	öffentlich	1 x CHAdeMO 50 kW, 2 x CCS 50 kW, 2 x Typ 2 22 kW

Quellen: GOINGELECTRIC.DE; CHARGEMAP.COM; E-TANKSTELLEN-FINDER.COM; BUNDESNETZAGENTUR

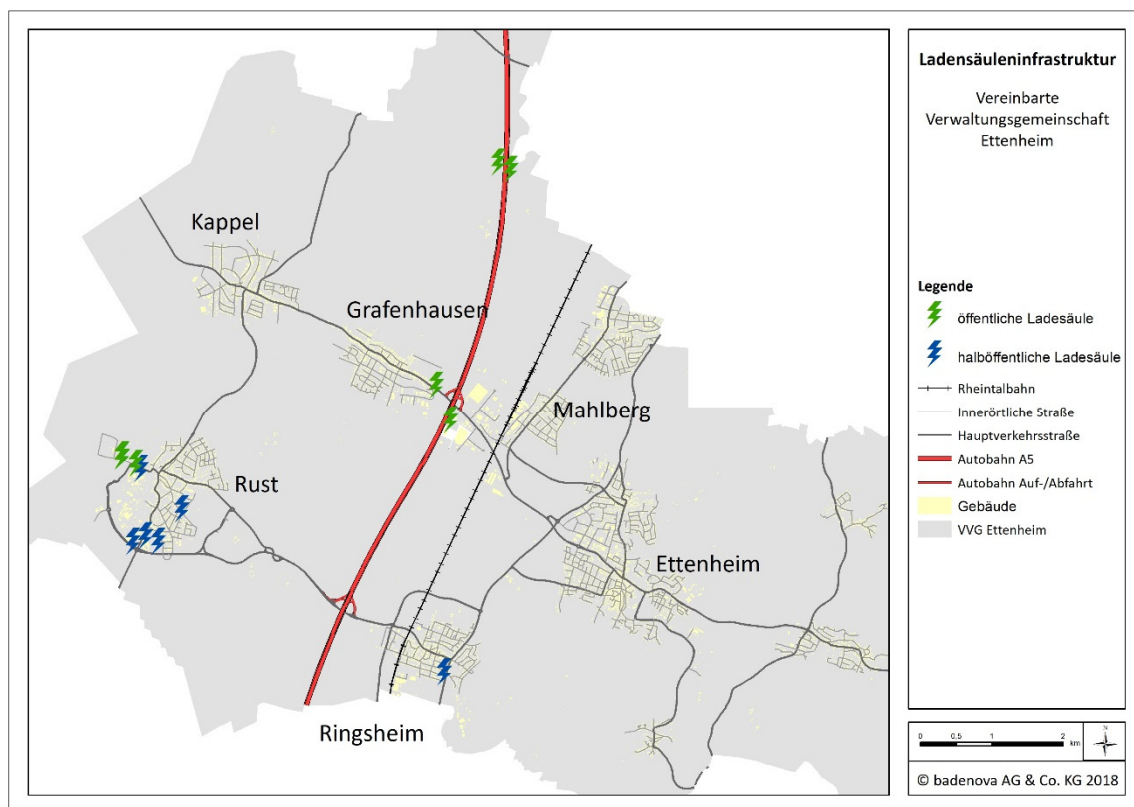


Abbildung 22: Ladestandorte in der VVG Ettenheim

Quelle: GOINGELECTRIC.DE

4. Potenzialanalyse mit Akteursbeteiligung

Die gesamte Konzepterarbeitung erfolgte in einem offenen und partizipativen Entwicklungsprozess mit den Projektverantwortlichen und verschiedenen lokalen Akteuren. Ziel dieses partizipativen Prozesses war zum einen, lokales Know How bestmöglich in die Ausarbeitung von Maßnahmenideen einzubinden. Zum anderen wird durch die Teilhabe der Akteure die spätere Maßnahmenumsetzung und -akzeptanz wesentlich erleichtert. Gleichzeitig konnte durch den regelmäßigen Austausch auch Wissen zum Thema Elektromobilität weitergegeben und das Thema in die öffentliche Wahrnehmung gebracht werden.

Durch die regelmäßigen Treffen mit den Projektverantwortlichen wurden die Ausarbeitungen der badenova immer wieder diskutiert, so dass am Ende ein Bündel an Maßnahmenvorschlägen steht, das von allen Bürgermeister*innen mitgetragen werden konnte und zur Abstimmung an die Gemeinderäte ging.

Um die Entwicklungsstufen des Konzepts nachvollziehen zu können wird in diesem Kapitel zunächst der Ablauf des Konzepts beschrieben. Im Anschluss wird auf den Inhalt der Arbeitstreffen mit den Projektverantwortlichen eingegangen, sowie den Workshop und die Interviews mit den lokalen Akteuren. Den Abschluss bilden die gemeinsame Ergebnispräsentation in den Gemeinderäten und das Pressegespräch.

4.1 Ablauf des Konzepts

In Abbildung 23 ist der Ablauf des Partizipationsprozesses dargestellt. Deutlich wird, dass innerhalb der Projektlaufzeit von Januar bis November 2018, ein regelmäßiger Austausch zwischen der badenova und den Gemeinden stattfand.

Zu Beginn stand der Austausch mit den Bürgermeister*innen und Projektverantwortlichen der Gemeinden im Januar. Nach der Bestandserhebung der badenova fanden der erste Elektromobilitätsworkshop sowie Interviews mit den lokalen Akteuren statt, um die Bedürfnisse vor Ort abzufragen. Die Ergebnisse der Recherchen wurden mit den Projektverantwortlichen dann in einem zweiten Elektromobilitäts-Workshop diskutiert.

Um auch auf die individuellen Wünsche der einzelnen Gemeinden einzugehen, fanden im Anschluss Einzelgespräche mit den Bürgermeister*innen statt. Daraufhin erfolgte die endgültige Ausarbeitung der Maßnahmen. Nach einem Abstimmungstreffen mit den Bürgermeister*innen und Projektverantwortlichen wurde das Konzept in einer gemeinsamen Abschlussveranstaltung allen Gemeinderäten der fünf Gemeinden präsentiert. Zum Abschluss fand eine Pressekonferenz statt, durch die die Öffentlichkeit über das Elektromobilitätskonzept informiert wurde.

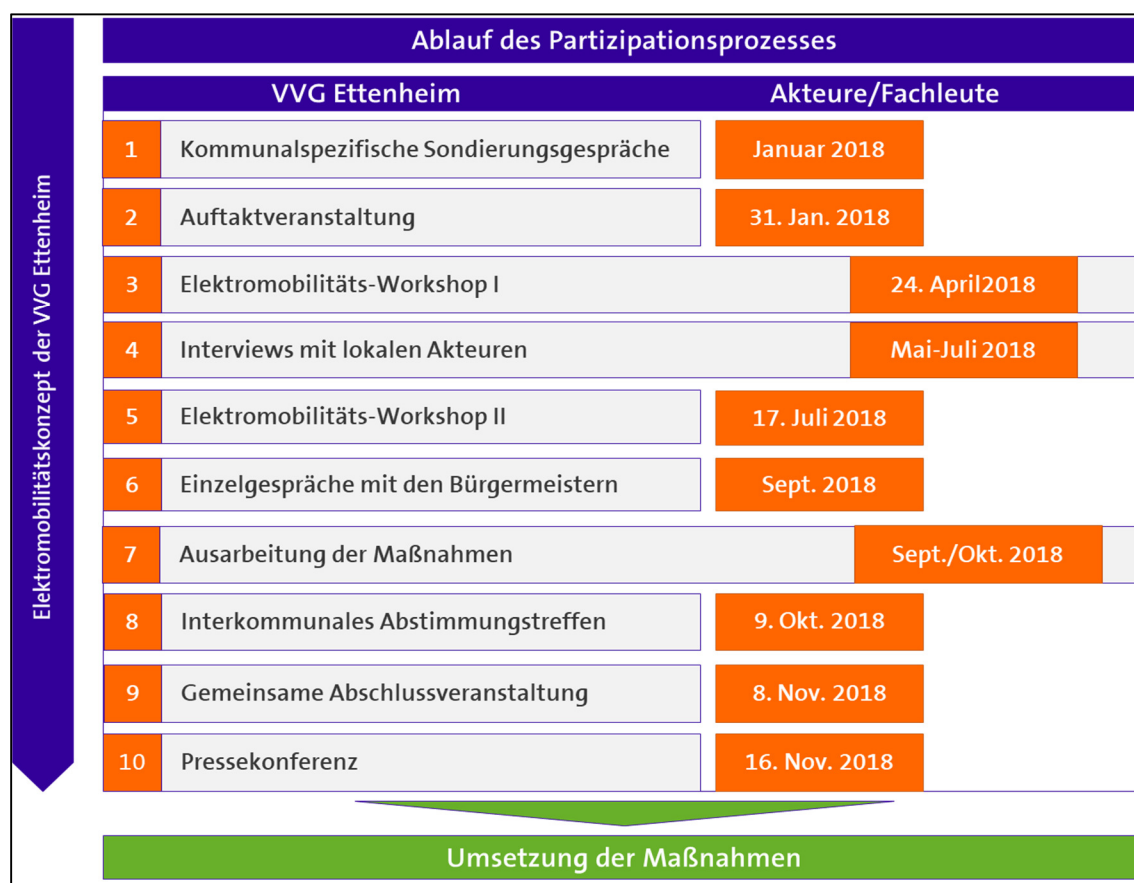


Abbildung 23: Ablauf des Partizipationsprozesses zur Konzepterstellung

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG

4.2 Arbeitstreffen mit Projektverantwortlichen

Ziel der Konzepterstellung war, den Kommunen Hilfestellung beim Einstieg in die Elektromobilität zu geben. Eine gute Beratung kann jedoch nur erfolgen, wenn die Situation vor Ort und die Bedürfnisse der einzelnen Kommunen bekannt sind. Somit fanden im Januar 2018 zu Beginn des Projekts sog. **Sondierungsgespräche** in jeder der einzelnen Kommunen statt. Im Dialog mit dem jeweiligen Bürgermeister wurden Informationen über die Verkehrssituation und bisherige Aktivitäten im Bereich E-Mobilität eingeholt. Auch wurde abgefragt, welche Akteure in die Konzepterstellung mit eingebunden werden sollten und welche Wünsche und Anregungen sie für das Konzept haben.

Am 31. Januar 2018 fand die **interkommunale Auftaktveranstaltung** in Ettenheim statt. Nach einer kurzen Einführung zum aktuellen Stand der Entwicklungen im Bereich E-Mobilität, lag der Fokus darauf, sich auf gemeinsame Ziele und inhaltliche Schwerpunkte des Konzepts festzulegen. Ziele auf der politischen Ebene sind zum einen Information und Bewusstseinsbildung zum Thema E-Mobilität in den Kommunen. Zum anderen aber auch die Handlungsspielräume und Rolle der Kommune beim Umstieg auf die Elektromobilität zu definieren. Gleichzeitig ist das Ziel, Potenziale auszuloten und konkrete Maßnahmen daraus zu entwickeln, um mit der Elektromobilität langfristig einen Beitrag zur Verbesserung des Klimas und der Luftqualität vor Ort zu leisten.

In der Veranstaltung wurden die einzelnen Wünsche aus den Kommunen vorgestellt und versucht, daraus gemeinsame inhaltliche Schwerpunkte abzuleiten. Klar wurde, dass

neben einer Betrachtung der Themen Ladeinfrastruktur und Umrüstung der Fuhrparks, E-Mobilität breiter gedacht werden soll: auch Bürgern und Gewerbe soll der Umstieg auf E-Mobilität erleichtert werden. Des Weiteren sollten E-Mobilitätspotenziale nicht nur bei PKWs, sondern auch im ÖPNV und Fahrradverkehr untersucht werden.

Nach der Potenzialerhebung mit den lokalen Akteuren (vgl. Kapitel 4.3) und der weiteren Vertiefung durch die badenova, fand am 17. Juli der **zweite Elektromobilitäts-Workshop** statt. In diesem Workshop wurden den Bürgermeisterinnen und Projektverantwortlichen die Zwischenergebnisse vorgestellt und diskutiert. Zu Beginn standen die Auswertung der Gewerbeumfrage zum Thema E-Mobilität sowie die Ergebnisse der Fuhrparkanalysen der einzelnen Gemeinden, in denen die Potenziale zur Umrüstung auf E-Fahrzeuge untersucht wurden.

Anschließend wurde das Thema Ausbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur (LIS) besprochen. Die Vertreter der badenova präsentierten auf einer Karte den aktuellen Ausbaustand und erläuterten, welche Aspekte beim Aufbau von öffentlicher LIS im ländlichen Raum beachtet werden sollten. Pro Kommune wurden daraufhin ein bis zwei Standortvorschläge diskutiert.

Ein weiterer wichtiger Teil der Veranstaltung war, mit den Kommunen die Maßnahmenvorschläge der badenova zu beleuchten. Was macht aus Sicht der einzelnen Kommunen Sinn? Wird damit die E-Mobilität zum jetzigen Entwicklungsstand in der Region ausreichend gefördert? Im Lauf der Diskussion kam dabei noch die Idee auf, ein Förderprogramm für Wallboxen als Maßnahmen mitaufzunehmen. Zum Abschluss der Veranstaltung informierte die badenova über die aktuellen Förderprogramme und bot Hilfestellung bei der Antragstellung an.

Um die individuellen Bedürfnisse der einzelnen Kommunen nochmal aufzunehmen, führten die Vertreter der badenova im September nochmal **Einzelgespräche** mit den fünf Kommunen durch. Darin wurde abgefragt, welche Maßnahmen aus Sicht der Bürgermeister für die Kommunen interessant sind. Auch wurden die Standortvorschläge für öffentliche LIS nochmal unter die Lupe genommen.

Am 9. Oktober fand dann das letzte **interkommunale Abstimmungstreffen** statt. Hier wurden sowohl die gemeinsamen, interkommunalen Maßnahmen festgelegt als auch definiert, welche Maßnahmen nur für einzelne Kommunen gelten. Ergebnis ist, dass fünf Maßnahmen in allen Kommunen vorgeschlagen werden sollen und vier Maßnahmen nur in einzelnen Kommunen relevant sind (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Elektromobilitäts-Maßnahmen der einzelnen Kommunen

Maßnahmen	Ettenheim	Rust	Mahlberg	Kappel-Grafenhausen	Ringsheim
Ausnahmeregelungen für E-Fahrzeuge	--	--	--	--	--
Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur	x	x	x	x	x
Finanzielle Förderung von Wallboxen	x	x	x	x	x
Informationsangebot zu E-Mobilität für Bürger, Gewerbe & Hotels	x	x	x	x	x
E-Mobilität in Neubau- und Sanierungsgebieten	x	x	x	x	x
Umrüstung des Fuhrparks	x	x	x	x	--
Nette Steckdose	x	x	x	x	x
Ausweitung des Pedelec-Verleihs	x	x	--	x	--
E-Mobilitätsprojekte an Schulen	x	x	x	--	--
Aufbau eines E-Carsharings in Ettenheim	x	--	--	--	--

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG

Bei den gemeinsamen Maßnahmen wurde zum Thema Aufbau öffentlicher LIS entschieden, dass im Rahmen des Konzepts in jeder Kommune mind. eine 22 kW Ladesäule mit zwei Ladepunkten aufgebaut werden soll – unter Berücksichtigung der Bundesfördermittel. Bei der Maßnahme zur finanziellen Förderung von Wallboxen, einigten sich die Bürgermeister darauf, eine einheitliche Förderhöhe für alle Kommunen festzulegen.

4.3 Workshop mit lokalen Akteuren

Um lokales Know How, Ideen und Anregungen zum Elektromobilitätskonzept aus der Region aufzunehmen, fand am 24. April 2018 der erste **E-Mobilität-Workshop** mit lokalen Akteuren in Ettenheim statt. Durch die gemeinsame Diskussion zum Thema E-Mobilität vor Ort und die Mitarbeit am Konzept, können sich die Akteure in der Regel leichter mit den Maßnahmevorschlägen identifizieren und sind auch eher bereit, die Umsetzung der Maßnahmen voranzutreiben.

Am Workshop nahmen rund 25 Personen teil. Darunter waren Vertreter der Gemeindeverwaltungen, der Bürgerenergiegenossenschaft, vom Carsharing, eines Energieversorgers, eines Busunternehmens, von den Schulen, eines Gewerbevereins, vom Europa Park sowie Gemeinderäte (s. Abbildung 24).

Zu Beginn des Abends erläuterte die Projektleiterin der badenova, Frau Dr. Baumgartner, die Ziele des Konzepts, berichtete, was bisher geschehen war und was das Ziel der Veranstaltung ist: die gemeinsame Entwicklung von Maßnahmenideen an Thementischen. Nach einem Impulsvortrag von Hrn. Handtrack aus Ludwigsburg, der aus seiner Modellkommune für E-Mobilität berichtete, fanden sich die Teilnehmer zum Ideenaustausch an vier Thementischen zusammen. Diskutiert wurden die Themen „E-Mobilität im Gewerbe“, „E-Mobilität an Schulen“, „Pedelec-Verleihsystem und E-Busse“ sowie „Bürgersensibilisierung für E-Mobilität“. Die Ergebnisse können im Protokoll (vgl. Kapitel 15.3) nachgelesen werden.



Abbildung 24: Erster Elektromobilitäts-Workshop in Ettenheim am 24. April 2018

Quelle: EIGENE AUFNAHME

4.4 Vertiefende Gespräche mit lokalen Akteuren

Viele Maßnahmenideen wurden im Gespräch mit den lokalen Akteuren entwickelt oder überprüft, ob sie den lokalen Gegebenheiten und Bedürfnissen entsprechen. Die Maßnahmenideen konnten damit konkretisiert oder auch wieder verworfen werden. Die meisten Gesprächspartner wurden auf Hinweis der Bürgermeister und Projektverantwortlichen ausgewählt. Einige Kontakte kamen auch durch Recherchen zu einzelnen Maßnahmen zustande. Im Folgenden werden die wichtigsten Gesprächspartner sowie zentrale Inhalte der Gespräche aufgeführt.

Ein zentraler Gesprächspartner war der **Gründer der Bürgerenergiegenossenschaft** (Bürgerenergie Ettenheim e.G.), Herr Bold, der in Ettenheim gut vernetzt ist und ein Ohr in die Bürgerschaft hat. Gleichzeitig ist er auch Mitinitiator des Carsharings in Ettenheim, für das in 2018 nun ein E-Auto angeschafft wurde. Laut Wissenstand von Hrn. Bold gab es im Frühjahr 2018 in Ettenheim vier E-Autos. Die meisten Bürger sind sehr Auto-affin, so dass ein E-Auto derzeit für viele nur als Zweitwagen in Frage kommt. Alternativ könnte auch das E-Carsharing-Auto den Zweitwagen ersetzen.

Hr. Bold war auch der Meinung, dass Pedelecs/E-Bikes an den Schulen stärker beworben werden sollten. Viele Eltern bringen und holen ihre Kinder mit dem Auto und ab 16 Jahren schaffen sich einige Motorroller an, so dass Pedelecs/E-Bikes eine attraktive Alternative sein könnten. Durch die Veranstaltung des sog. „Solar Challenge“ an Schulen in der Region, einem Schülerwettbewerb, bei dem mit Solarenergie angetriebene kleine Autos gebaut werden, hat Hr. Bold gute Kontakte in die Schulen und kennt die Bedürfnisse der Schüler. Aus seiner Sicht könnte auch ein Aktionstag mit E-Bikes/Pedelecs in den Schulen gut angenommen werden. Des Weiteren diskutierten die Vertreter der badenova mit Hrn. Bold Standortvorschläge für öffentlicher Ladeinfrastruktur und den Aufbau eines Fahrradverleihsystems über lokale Fahrradhändler.

Als größtem Arbeitgeber der Region wurde auch ein Gespräch mit dem **Nachhaltigkeitsbeauftragten des Europa Parks**, Hr. Kreft von Byern, sowie mit zwei seiner Mitarbeiter geführt. Die Frage war, wo es Potenziale für E-Mobilität rund um den Europa Park gibt. Im Europa Park selbst werden die meisten Fahrgeschäfte elektrisch betrieben, so dass dort bereits gute Erfahrungen mit E-Mobilität bestehen. Eine Idee wäre, die „Monorail“ zum Wasserpark und perspektivisch auch zum Bahnhof Ringsheim auszuweiten. Die Zubringung vom Bahnhof Ringsheim zum Europa Park erfolgt bisher mit einem Shuttlebus. Hier ist der Europa Park bereits im Gespräch mit dem Betreiber, dem Busunternehmen Rist, diese kurze Strecke von 5 km mit einem E-Bus zu bedienen. Eine weitere Idee ist, die Gäste in der Gemeinde Rust von den Pensionen mit einer elektrischen Wegebahn, einem „E-Bähnle“, abzuholen.

Auch das Thema Pedelecs wird vom Europa Park unterstützt. Die Pedelecs von movelo, die über die Touristeninformation ausgeliehen werden könnten, werden gut angenommen. Angedacht ist auch im neuen Hotel im Wasserpark Pedelecs zum Verleih anzubieten. Auch zeigt sich Hr. Kreft von Byern aufgeschlossen gegenüber der Idee, einen Pedelec-Verleih am Bahnhof Ringsheim und am Haupteingang des Europa Parks einzurichten, als Pendel Möglichkeit für Mitarbeiter und Gäste.

Der Linienbusbetrieb in der Region wird von den Busunternehmen SBG (SüdbadenBus GmbH) und SWEG (Südwestdeutsche Landesverkehrs AG) abgedeckt. Im Gespräch mit dem **Betriebsleiter der SWEG**, Hrn. Bumann, wurde nach den Potenzialen zur Umrüstung auf E-Busse gefragt. Eingeschränkte Reichweite und der hohe Preis sind derzeit noch die

Haupt Hindernisse auf E-Busse umzusteigen. Die Busse sind meist den ganzen Tag (200-300 km) im Einsatz, sodass sie erst abends geladen werden könnten. Hinzu kommt, dass im Raum Ettenheim für den Schülertransport große Gelenkbusse im Einsatz sind, für die derzeit noch keine guten E-Alternativen bestehen. Eine Umstellung auf E-Busse kommt in der VVG Ettenheim derzeit also nicht in Frage.

Weitere Gespräche wurden mit den lokalen Fahrradhändlern, Rad Schulze in Ettenheim und Rad Biehler in Ringsheim, geführt. Hier wurde die Frage thematisiert, ob Interesse am Aufbau eines Pedelec-Verleihs besteht (vgl. Kapitel 8.1).

Die Gespräche mit den Schulleitern der Heimschule St. Landolin, des August-Ruf-Bildungszentrums sowie des städtischen Gymnasiums, zeigten, dass Interesse daran besteht, das Thema E-Mobilität in die Schulen zu tragen und dort im Rahmen vom Unterricht oder bei Aktionstagen den Lehrern und Schülern näher zu bringen (vgl. Kapitel 10.2).

Das Thema Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur wurde auch mit dem Regionalbeauftragten der EnBW, der in der Region Stromnetzbetreiber ist, sowie einigen Tankstellenbetreibern an der A5 diskutiert.

4.5 Abschlussveranstaltung und Pressegespräch

Am 8. November 2018 fand im August-Ruf-Bildungszentrum in Ettenheim die gemeinsame Abschlussveranstaltung mit ca. 50 Teilnehmern statt. Eingeladen waren alle Gemeinderäte der fünf beteiligten Kommunen. Ziel war, die Ergebnisse des Konzepts vorzustellen, so dass im Anschluss jede Kommune über die Umsetzung der Maßnahmen in ihrem Gemeinderat abstimmen kann. Nach dem Vortrag kamen einige interessierte Fragen und bei einem Stehempfang wurde im Nachgang noch weiter diskutiert.



Abbildung 25: Pressetermin am 16. November 2018 in Ettenheim

Quelle: EIGENE AUFNAHME

Eine Woche später, am 16. November, wurde zum Abschluss des Konzepts noch ein Pressegespräch organisiert, an dem alle Bürgermeister der Gemeinden, sowie von der badenova der Technik-Vorstand M. Nikolay, der Leiter der Stabsstelle Energiedienstleistungen, M. Baur, und die Projektleiterin S. Baumgartner teilnahmen (s. Abbildung 25). Insgesamt waren sechs Pressvertreter anwesend, die im Nachgang ausführlich in der Lokalpresse berichteten, sodass das Elektromobilitätskonzept auch in die Öffentlichkeit getragen wurde.

5. Umrüstung von Fahrzeugflotten auf E-Fahrzeuge

Sowohl Privatpersonen als auch Kommunen und Gewerbebetriebe mit Flotten können von den Vorteilen der Elektromobilität profitieren und zugleich eine Vorbildfunktion einnehmen.

Mittlerweile sind für viele Einsatzzwecke entsprechende Fahrzeuge auf dem Markt. Im Nutzfahrzeugbereich beschränkt sich die Fahrzeugauswahl vor allem auf Transporter. In diesem Bereich ist die Auswahl jedoch mittlerweile sehr hoch, genauso wie im PKW Bereich (vgl. Tabelle 7). Je nach Einsatzzweck und weiteren Kriterien kann die Umrüstung auf E-Fahrzeuge sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich sinnvoll sein (vgl. Kapitel 2.4 und 2.6).

Tabelle 7: Auswahl an E-Fahrzeugen (Stand 2018)

E-Fahrzeuge (PKW)	E-Fahrzeuge (kleine Nutzfahrzeuge)
<ul style="list-style-type: none"> • Renault ZOE • Volkswagen e-Golf • smart fortwo ED • Kia Soul EV • BMW i3 BEV • Tesla Model S • Tesla Model X • Volkswagen e-up! • Hyundai IONIQ Elektro • Nissan Leaf 	<ul style="list-style-type: none"> • Citroen Berlingo Electric • Fiat E-Ducato • Nissan e-NV200 • Renault Partner Electric • Renault Kangoo Z.E. • Renault Master Z.E. • Streetscooter (Work L/Pickup...) • Iveco Daily Electric

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG AU GRUNDLAGE VON HERSTELLER ANGABEN

Beim Kauf von E-Fahrzeugen müssen mehr Kriterien betrachtet werden als beim Kauf von Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb. Vor allem die Reichweite und die Betankungsdauer sowie Platz für Personen und Stauraum und die mögliche Zuladung, die die Reichweite wiederum direkt beeinflussen, spielen bei der Kaufentscheidung eine Rolle. Die Kriterien sind in folgender Grafik veranschaulicht:

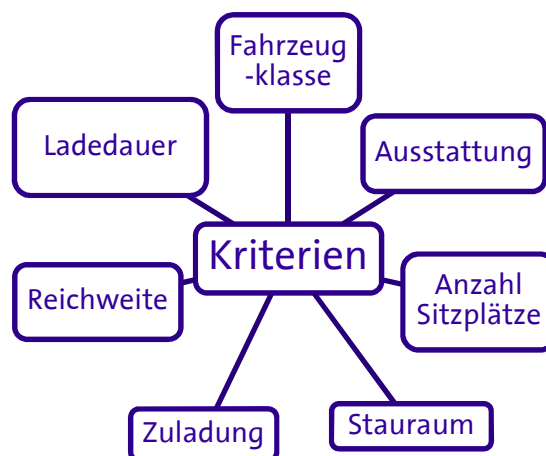


Abbildung 26: Einflussfaktoren für die Kaufentscheidung eines E-Fahrzeugs

Quelle: Eigene Darstellung

Der Umstieg auf E-Fahrzeuge ist immer individuell zu prüfen. Es gibt viele Besonderheiten und spezifische Anforderungen an Fahrzeuge von Fuhrparks. E-Fahrzeuge weisen z. B. teilweise reduzierte Zuladungen auf oder können nicht im Anhängerbetrieb genutzt werden.

Dass ein hohes Potenzial zur Umrüstung von Fuhrparks auf Elektro-Fahrzeuge besteht, zeigen die Ergebnisse der Gewerbeumfrage im folgenden Kapitel 5.1. Des Weiteren wurden die Fuhrparks der Gemeinden im Untersuchungsgebiet auf Umrüstungspotenziale untersucht (vgl. Kapitel 5.2).

5.1 Ergebnisse der Gewerbeumfrage

Im Rahmen des Elektromobilitätskonzepts wurde unter den Gewerbetreibenden eine Umfrage durchgeführt, um aktuelle Entwicklungen im Bereich der E-Mobilität im Bearbeitungsgebiet zu erfassen. Abgefragt wurden sowohl Interessen, Hemmnissen und Unterstützungsbedarf bzgl. der Nutzung von E-Mobilität, als auch der Ist-Zustand, wie zum Beispiel 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.

Auch diente die Umfrage dazu, den Teilnehmern die relevanten Aspekte der E-Mobilität näher zu bringen und somit Aufklärung zu betreiben.

Die Umfrage ist nur bedingt repräsentativ, da der Teilnehmerkreis begrenzt ist. Dennoch ist anhand der Auswertung der Antworten von insgesamt 76 Teilnehmern ein guter Eindruck über die aktuellen Entwicklungen im Bereich der E-Mobilität entstanden. Die Teilnahmequote lag mit 33 % einem guten Bereich (durchschnittliche Rücklaufquote aus anderen Konzepten von 25 - 30 %).

Allgemeine Einstellung gegenüber Elektromobilität

Hervorzuheben ist die insgesamt sehr positive Einstellung gegenüber der E-Mobilität. Insgesamt 97 % der Teilnehmer können sich vorstellen E-Mobilität zu nutzen (vgl. Abbildung 27).

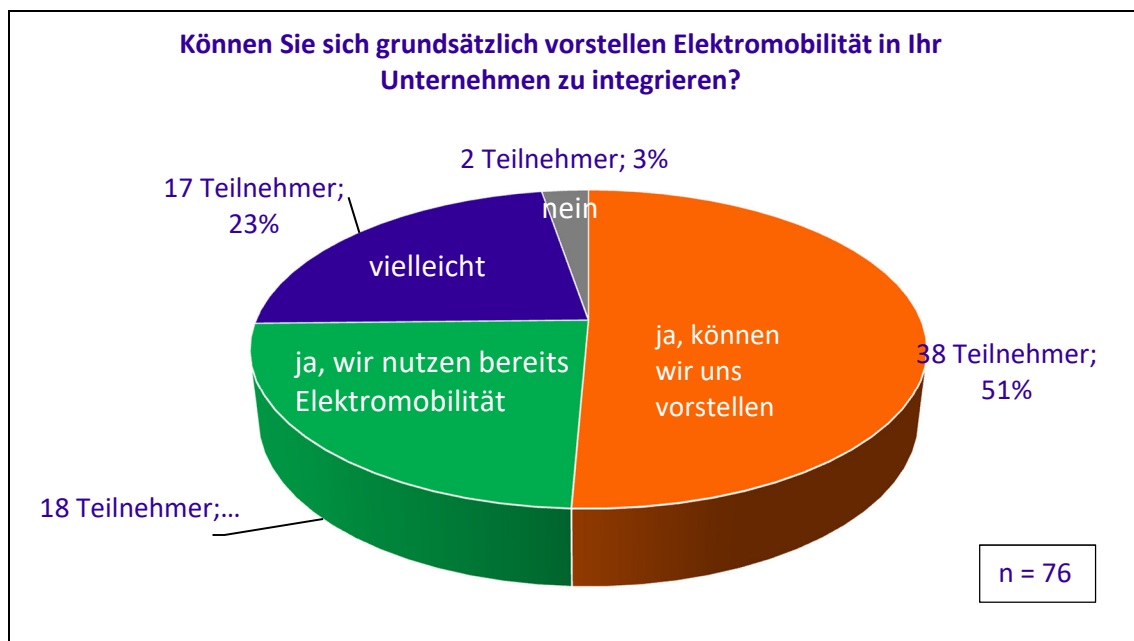


Abbildung 27: Bereitschaft, E-Mobilität zu nutzen

Quelle: BADENOVA 2018

Geht es um die Hauptmotivation, so stehen beim Einsatz von E-Mobilität Marketing, Umweltaspekte und Kostenreduktion ganz oben auf der Liste. Als Gründe gegen die E-Mobilität wurden durchweg ähnliche Aspekte genannt:

- Wirtschaftlichkeit und hohe Kosten
- Schlechte Verfügbarkeit von Automodellen/Lieferzeiten
- Einsatzzwecke des eigenen Fuhrparks, geringe Reichweite
- Umweltschädliche Akkuproduktion
- kein eigener Fuhrpark

Entgegen der positiven Grundeinstellung zu E-Mobilität, haben fast zwei Drittel der Teilnehmer (62 %) 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.

Unterstützend wurde deshalb im Rahmen des Konzepts die Maßnahme zur Information von Gewerbetreibenden mit konkreten Vorlagen für Informationsmaterialien bzgl. dem Thema E-Mobilität erarbeitet.

Bestehende und geplante Ladeinfrastruktur und Einsatz von E-Fahrzeugen

Die bestehende Ladeinfrastruktur der Teilnehmer hat maximal 22 kW Anschlussleistung. Es sind im gewerblichen Bereich also bisher keine Schnelllader installiert.

Insgesamt gibt es bei den befragten Unternehmen derzeit etwa 130 Ladepunkte für betriebliche Zwecke, Mitarbeiter sowie Kunden und Besucher. Konkret für die Zukunft geplant sind bereits weitere 35 Ladepunkte.

Über 300 E-Fahrzeuge sind bei den befragten Unternehmen im Einsatz (inkl. Europa Park), sowie mehr als 50 E-Bikes. Die konkrete Anschaffung weiterer knapp 29 E-Fahrzeuge (inkl. E-Bikes) ist geplant (vgl. Abbildung 28).

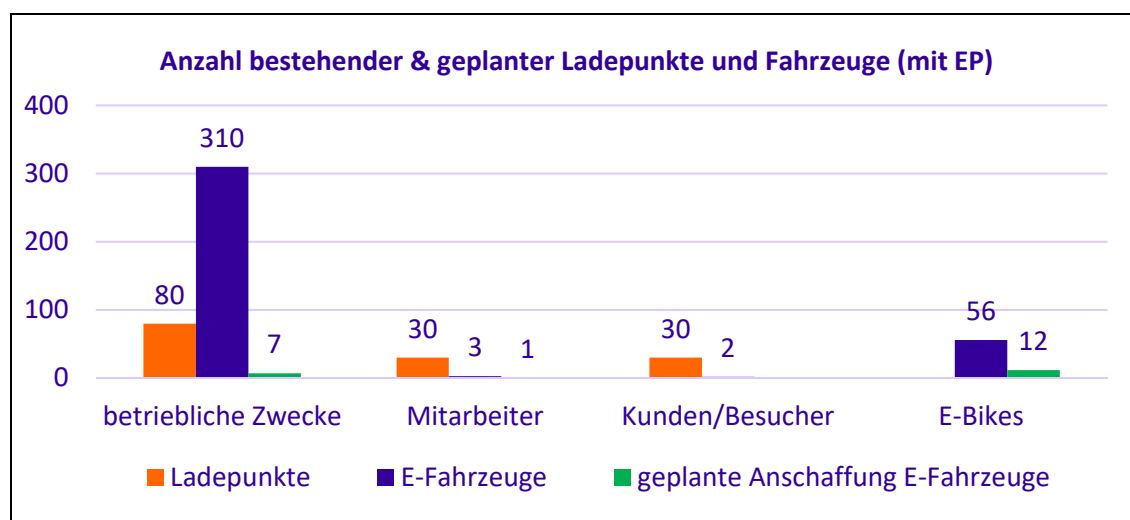


Abbildung 28: Anzahl bestehender Ladepunkte, E-Fahrzeuge und geplante Anschaffungen

Quelle: BADENOVA 2018

Diejenigen Teilnehmer, die sich mit der Thematik bereits befasst haben, planen Ladepunkte für Kunden und Besucher, sowie für Mitarbeiter, aber auch für betriebliche Zwecke zu installieren. Dabei soll die Ladeleistung vorrangig zwischen 11 und 22 kW liegen, vereinzelt gibt es auch den Wunsch nach schnellerer Ladung für die Zukunft.

Weitere Planungen:

- Leasing E-Bikes für Mitarbeiter
- Vergrößerung der bestehenden Photovoltaik Anlage, Nutzung zur Ladung
- Beschaffung von Golf Carts
- Anschaffung Renault Zoe zum Einsatz für den sitzenden Krankentransport
- Konzept zum Thema E-Mobilität in Erarbeitung

Mitarbeiter-, Kunden- und Besuchermobilität

In der breiten Bevölkerung scheint die Nutzung von E-Mobilität noch nicht angekommen zu sein. In 73 % der befragten Unternehmen haben weder Mitarbeiter noch Kunden bzw. Besucher den Wunsch nach Ladeinfrastruktur bzw. einer Lademöglichkeit oder der Nutzung von E-Fahrzeugen geäußert. Nur bei 11 % gab es von Mitarbeitern konkrete Anfragen zur Ladung des Privatfahrzeugs während der Arbeitszeit, bei 16 % der Teilnehmer haben Kunden und Besucher den Wunsch geäußert, ihr Fahrzeug gerne laden zu wollen (vgl. Abbildung 29).

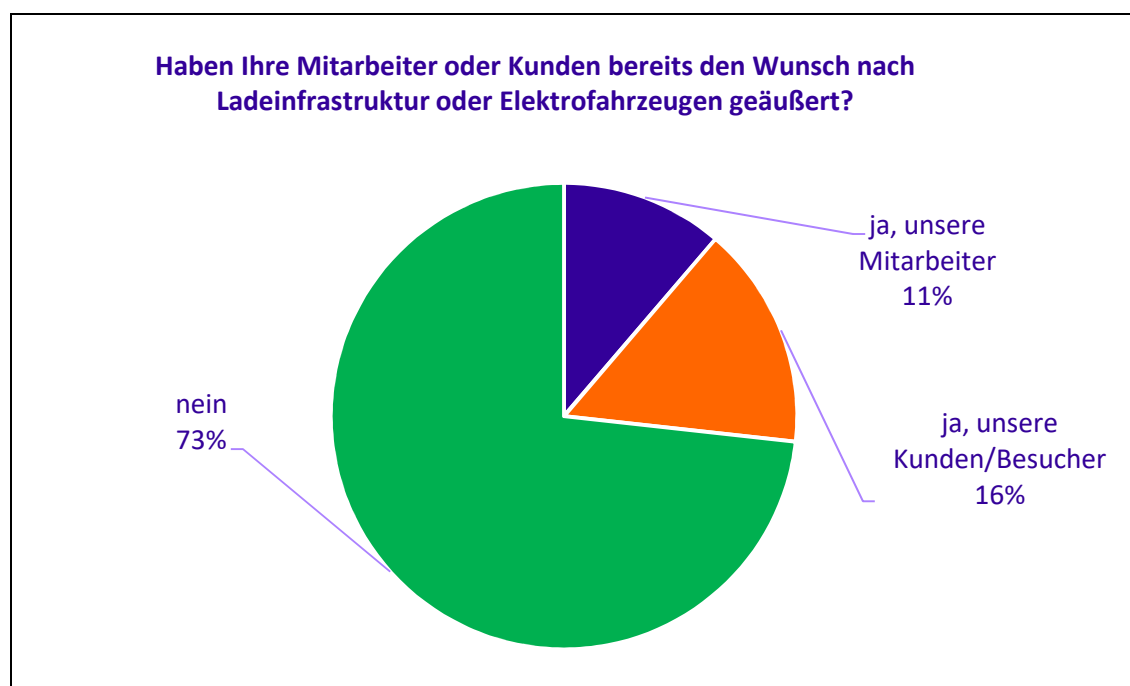


Abbildung 29: Wunsch nach Lademöglichkeiten

Quelle: BADENOVA 2018

Die Mitarbeiter der befragten Unternehmen kommen zum Großteil mit dem PKW (Verbrenner) zur Arbeit. Zum Teil zu Fuß oder mit dem Fahrrad und selten mit dem ÖPNV, E-Bike oder E-Fahrzeug. Die Arbeitswege sind zum größten Teil kleiner 15 km und sehr selten über 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 oder zu Fuß. Noch weniger wird ein E-Bike, ein E-Auto oder der ÖPNV genutzt.

Das Einzugsgebiet der Kunden ist hierbei sehr unterschiedlich, bewegt sich aber überwiegend im Bereich 15 - 100 km bzw. kleiner 10 km. Im städtischen Bereich von Ettenheim überwiegt der Umkreis kleiner 15 km.

Einsatz von E-Mobilität in Fuhrparks

Fast alle befragten Unternehmen besitzen einen eigenen Fuhrpark (83 %). Bisher fahren von den insgesamt 780 Fuhrparkfahrzeugen etwa 40 % elektrisch. Die Statistik ist jedoch durch den Einsatz der Golf-Carts im Europa Park beeinflusst. Bezogen auf die deutschlandweite Quote ist der Anteil damit weit überdurchschnittlich. Fast alle Teilnehmer mit Fuhrpark (95 %) können sich außerdem vorstellen ihren Fuhrpark (teilweise/weiter) auf E-Mobilität umzustellen (vgl. Abbildung 30).

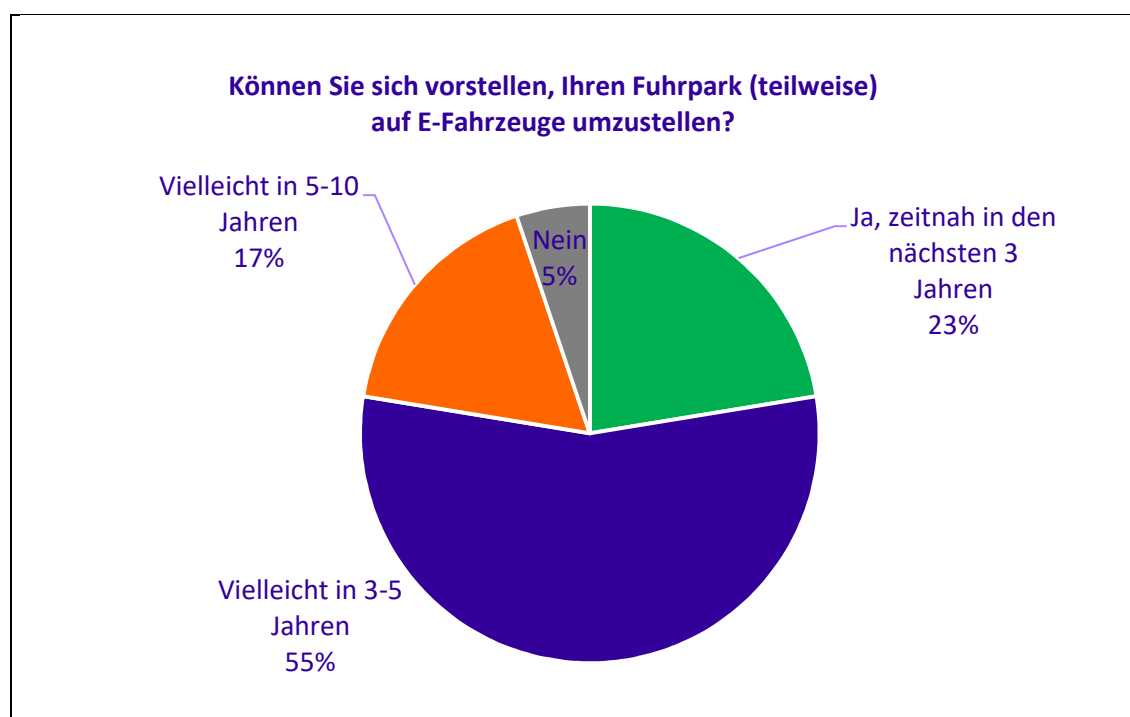


Abbildung 30: Bereitschaft den eigenen Fuhrpark auf E-Fahrzeuge umzurüsten

Quelle: BADENOVA 2018

Die Rahmenbedingungen hierfür sind gegeben. Die Standzeiten der Fuhrparkfahrzeuge liegen nachts bei 80 % und tagsüber bei etwa 35 %. Die Tagesfahrleistung liegt meist unter 30 km, selten über 100 km und fast nie über 200 km. Alles Werte, die für den Einsatz von E-Fahrzeugen prädestiniert sind.

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

- Wirtschaftlichkeit
- Kosten, gesamtökologisch betrachtet nicht sinnvoll und unrentabel!
- Weil ich mit einem Diesel 150.000 km fahren kann bis nur die Batterie im Auto produziert ist
- Wirtschaftlichkeit, geringe Reichweite, Einsatzzwecke des Fuhrparks

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. Fuhrpark-Sharing sowie öffentliche Ladestationen sind weniger gefragt.

Die Motivation der Unternehmen für ihre Mitarbeiter E-Mobilitäts-Angebote zu machen, fällt eher gering aus. Angebote für E-Fahrzeuge und E-Bikes für Mitarbeiter sowie die Einführung des Job-Rads oder Job-Tickets können interessant sein. Vereinzelt finden Ladestationen für Mitarbeiter zu Hause sowie der Einsatz eines Mitarbeiter-Busses oder eine Mitarbeiterbefragung zum Thema E-Mobilität Anklang.

5.2 E-Fahrzeuge in kommunalen Flotten

„Kommunale und gewerbliche Fuhrparkfahrzeuge haben an den jährlichen PKW Neuzulassungen in Deutschland 2012 einen Anteil von 62 % (vgl. KBA o.J.). Aktuell sind 45 % aller zugelassenen E-Fahrzeuge Teil deutscher Fuhrparkflotten und stellen damit das stärkste Marktsegment für Elektromobile dar“ (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Leitfaden E-Mob in Kommunen, 2014).

Die kommunalen Fuhrparks bieten sich sehr gut für die Nutzung von Elektromobilität an. Meist planbare Routen und kurze Fahrtwege bieten optimale Voraussetzungen. Die Reichweite aktueller Elektro-Fahrzeuge reicht in den meisten Fällen bereits jetzt für die Zurücklegung der täglichen Strecken aus. Auf eine Schnellladung kann deshalb meist verzichtet werden. Auch ökonomische Rahmenbedingungen kommen den Kommunen auf Dauer entgegen. So sind E-Fahrzeuge, welche bis zum Jahr 2020 beschafft werden, zehn Jahre steuerfrei zu bewegen und haben sehr geringe Betriebskosten (vgl. Kapitel 2.4). Durch die Vorbildfunktion der Kommunen kann das Thema Elektromobilität in die Wahrnehmung gebracht werden und zudem unter entsprechenden Rahmenbedingungen die Umwelt geschont werden (vgl. Kapitel 2.4 und 2.6). Mit in Betracht zu ziehen ist auch die Frage, ob für vereinzelte Langstreckenfahrten ein Alternativfahrzeug gemietet, oder ob 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?)

Typische Fahrzeuge für kommunalen Fuhrpark:

- Transporter/Kastenwagen: Streetscooter Work Pickup, Renault Kangoo, Nissan NV200
- PKW: Renault Zoe, Smart forfour, Nissan Leaf, Opel Ampera e, Golf GTE, e-Golf

Die Vorschläge für die Umrüstung von Fuhrparkfahrzeugen wurden priorisiert und in zwei „Umrüstrunden“ unterteilt. Zunächst sollten die Fahrzeuge ersetzt werden, die ein älteres Baujahr und eine möglichst geringe Kilometerleistung haben, die Kurzstrecken fahren und

bei denen die Nutzungsart durch ein Elektrofahrzeug nicht eingeschränkt wird. Im Optimalfall werden die Fahrzeuge im ohnehin fälligen Turnus ersetzt. Im Folgenden ist eine Bewertungsmatrix zu finden, anhand der eine erste Tendenz für einen Umstieg auf E-Mobilität errechnet werden kann.

Tabelle 8: Bewertungsmatrix: Schnelltest für Umrüstung des Fuhrparks auf E-Mobilität

Bewertungsmatrix: Schnelltest für Umrüstung des Fuhrparks auf E-Mobilität			
Nutzung	Bereitschaft	unregelmäßig	regelmäßig / planbar
Punkte	1	2	3
Typ	Andere (Nutzfahrzeuge, Feuerwehr, LKW etc.)	Transporter (auch Pritsche)	PKW
Punkte	0	4	5
km Fahrleistung pro Tag	mehr als 100 km	weniger als 100 km	weniger als 50 km
Punkte	1	3	5
Fahrzeugalter	jünger als 5 Jahre	5 bis 10 Jahre alt	älter als 10 Jahre
Punkte	1	2	4
Turnus	in mehr als 5 Jahren	in 2-5 Jahren	in weniger als 2 Jahren
Punkte	1	2	3
Summe			

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG

Auswertung:

- Über 10 Punkte: Fahrzeug sollte so bald wie möglich mit E-Fahrzeug ersetzt werden
- 6-10 Punkte: Fahrzeug sollte bei nächsten Turnus erneut auf Umrüstung überprüft werden
- Bis 5 Punkte: Fahrzeug eignet sich aktuell nicht für eine Umrüstung auf E-Mobilität

Trotz allem sind Umstellungen auf E-Fahrzeuge immer individuell zu prüfen. Es gibt viele Besonderheiten und spezifische Anforderungen an Fahrzeuge der Fuhrparks in kommunalen Flotten. E-Fahrzeuge weisen z. B. teilweise reduzierte Zuladungen auf oder können nicht im Anhängerbetrieb genutzt werden.

Für die Stadt Ettenheim bietet sich vor allem die Umrüstung der über zehn Jahre alten VW Kastenwagen bzw. Transporter an. Hier kämen Transporter wie der Streetscooter Work Pickup, der ein Renault Kangoo Z. E. oder ein Nissan NV200 in Frage. Auch der alte PKW für den Forstbetrieb könnte ersetzt werden, sofern es der Einsatzzweck zulässt. Im Kleinwagensegment bieten sich hier Renault Zoe, Nissan Leaf, VW E-Golf oder weitere an (vgl. Abbildung 31).

NR:	Kennzeichen	Einsatzzweck	Nutzung	Km/Bet.Std/Tag	Baujahr	Vorschlag für	E-Auto Alternative	
Bauhof								
1. Nutzung täglich meist kurze Strecken z. T. nur 200 Meter im Stadtgebiet von Anlage zu Anlage und								
						1. Runde	2. Runde	
2	OG CV 1958	VW Transporter	Gartenbau	täglich	48 km	2007	x	Streetscooter Work Pickup
3	OG SE 180	VW Transporter	Schreinerei	täglich	35 km	2014	x	Streetscooter Work Pickup
6	OG SE 1966	VW Transporter	Maurerabteilung	täglich	26 km	2012	x	Streetscooter Work Pickup
8	OG CV 2009	VW Kastenwagen	Wegebau	täglich	22 km	2009	x	Renault Kangoo, Nissan NV200
Wasserwerk								
19	OG WW 134	VW Kastenwagen	Werksattausrüstung	Bereitschaft	52 km	2008	x	Renault Kangoo, Nissan NV200
20	OG WW 135	VW Kastenwagen	Werksattausrüstung	Bereitschaft	48 km	2012	x	Renault Kangoo, Nissan NV200
Forstbetrieb								
26	OG RO 209	Opel	Forstarbeiten	täglich	18 km	2002	x	Renault Zoe, Smart forfour, nissan leaf, opel ampera e, golf gte, e-golf
sonstige Fahrzeuge Hausmeister								
29	OG RO 310	VW Transporter	Hausmeisterdienste	täglich	26 km	2008	x	Streetscooter Work Pickup
30	OG SE 40	VW	Hausmeisterdienste	Bereitschaft	26 km	2010	x	Renault Zoe, Smart forfour, nissan leaf, opel ampera e, golf gte, e-golf

Abbildung 31: Fuhrparkanalyse Ettenheim

Quelle: STADT ETTENHEIM 2018

In Mahlberg ist die Umrüstung der VW-Pritschenwagen in Erwägung zu ziehen. Mit 14 Jahren ist eines der Fahrzeuge bereits in die Jahre gekommen. Da sich die Fahrzeuge vom Einsatzzweck her ergänzen müssten, sollte eine Umrüstung gut machbar sein. Der Streetscooter Work bietet sich als Fahrzeug an (vgl. Abbildung 32).

Fahrzeuge Mahlberg	Baujahr	1. Runde	2. Runde	E-Auto Alternative
Nutzung: Transport, Müll, Mäharbeiten, Baustellenfahrzeug und als Zugmaschine, Mehrmals täglich, 15-55km, 3000-8000km/a				
VW-Pritsche OG-MA 1218	2005	x		Streetscooter Work Pickup
VW-Pritsche OG-MA 1223	2017			Streetscooter Work Pickup
VW-Pritsche OG-MA 1101	?		(x)	Streetscooter Work Pickup

Abbildung 32: Fuhrparkanalyse Mahlberg

Quelle: STADT MAHLBERG 2018

In Kappel-Grafenhausen steht auch ein VW Pritschenwagen mit dem Baujahr 2000 oben auf der Umrüst-Liste. Voraussetzung für eine Umrüstung ist jedoch, dass die Anhängerlast des potenziellen E-Fahrzeugs ausreicht, bzw. die Tätigkeiten mit Anhängelast auf eines der anderen Fahrzeuge übertragen werden können.

Fahrzeuge Kappel-Grafenhausen	Baujahr		1. Runde	E-Auto Alternative
T6 Doppelkabiner Forst	2016	Transport von Personen und Kleingeräten (Motorsägen und sonstige Werkzeuge), selten mit Anhänger		Nissan nv200, Renault Kangoo, Streetscooter work
FIAT Strada PickUp	1999	Vorarbeiter-Fahrzeug, überwiegend Personentransport, häufig mit Anhänger		Streetscooter work pickup
T6 Einzelkabiner mit Pritsche	2016	Transport von Personen und Maschinen (Rasenmäher, Schnittgut, Müll, Beschilderung, Baustoffe, Streugut u.v.m.), zumeist mit Anhänger		Streetscooter work pickup
T4 Doppelkabiner mit Pritsche	2000	Transport von Personen und Maschinen (Rasenmäher, Schnittgut, Müll, Beschilderung, Baustoffe, Streugut u.v.m.), zumeist mit Anhänger	x	Streetscooter work pickup

Abbildung 33: Fuhrparkanalyse Kappel-Grafenhausen

Quelle: GEMEINDE KAPPEL-GRAFENHAUSEN 2018

In Rust steht der Gemeindegewinn für die Umrüstung zur Wahl. Sollten potenzielle Langstrecken mit Alternativfahrzeugen bzw. Mietwagen oder Car-Sharing Fahrzeugen machbar sein, bietet sich das Fahrzeug zur Umrüstung an.

Fahrzeuge Rust	Baujahr	1. Runde	E-Auto Alternative
Gemeinde Kombi	?	x	Renault Zoe, Smart forfour, nissan leaf, opel ampera e, golf gte, e-golf

Abbildung 34 - Fuhrparkanalyse Rust

Quelle: GEMEINDE RUST 2018

In Ringsheim gibt es aktuell kein Fahrzeug, das auf E-Antrieb umgerüstet werden könnte.

6. Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur

Eine gut ausgebaute öffentliche Ladeinfrastruktur gilt als Schlüssel zum Gelingen der E-Mobilität in Deutschland. Wie die Bestands- und Infrastrukturanalyse gezeigt hat, reicht die Ladeinfrastruktur in der VVG Ettenheim nicht für den zukünftigen Bedarf der E-Fahrzeuge aus. Deshalb ist es zum einen wichtig zu wissen, in welchem Ausmaß zukünftig vermehrt Ladebedarf besteht und zum anderen in welchem Bereich. 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.

6.1 Abschätzung der Elektrofahrzeugentwicklung

In Anlehnung an die einst ausgerufenen E-Fahrzeugziele der Bundesregierung kann für die VVG Ettenheim berechnet werden, wie viele E-Fahrzeuge theoretisch zugelassen sein müssten, um die Ziele von 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2020 und 6 Mio. bis 2030 in Deutschland zu erreichen.

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

- Jährliche Steigerung des PKW-Bestandes der VVG Ettenheim um durchschnittlich 474 Fahrzeuge (Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2018. Durchschnittliche Entwicklung der PKW-Zulassung seit 2010 in der VVG Ettenheim)
- Prozentuale Übertragung der E-Fahrzeugentwicklung Deutschlands auf die VVG Ettenheim (angelehnt an die Ziele der Bundesregierung)

Die nachfolgende Abbildung 35 zeigt die theoretische und exponentielle Steigerung der E-Fahrzeuge in Deutschland. Es ist davon auszugehen, dass das Ziel der Bundesregierung von 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2020 erst im Laufe des Jahres 2022 erreicht wird. Hingegen ist das Ziel von 6 Mio. E-Fahrzeugen bis 2030 realistisch und könnte schon im Laufe des Jahres 2029 erreicht werden.

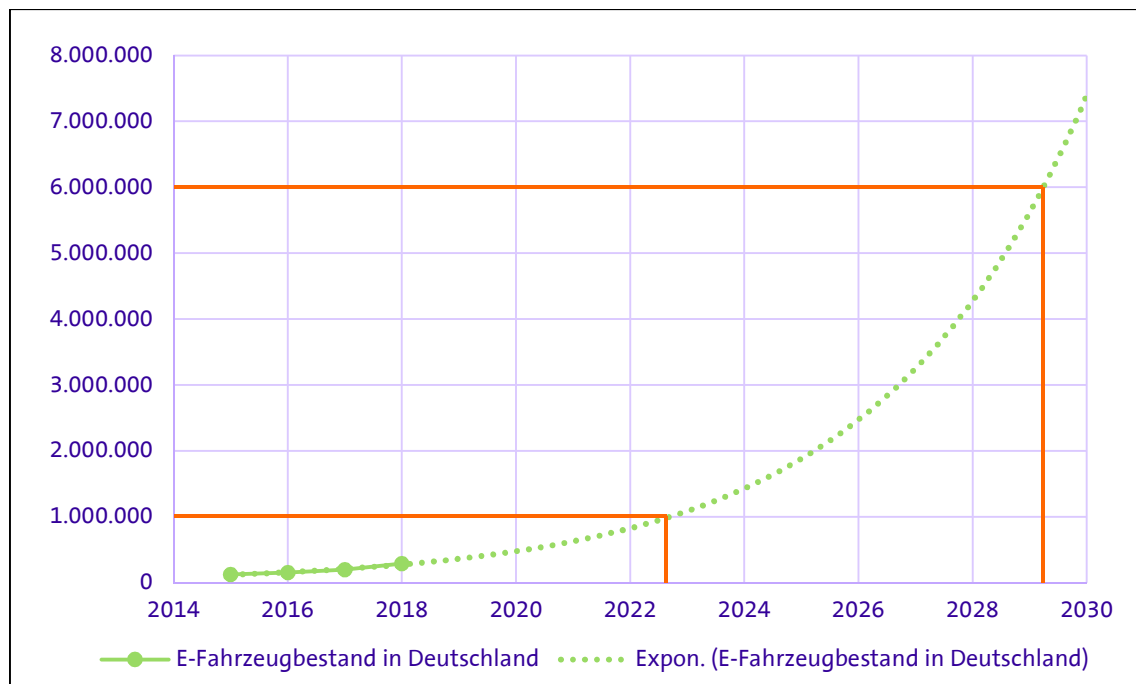


Abbildung 35: Exponentielle Entwicklung des E-Fahrzeugbestands in Deutschland

Quelle: VERÄNDERT NACH KBA 2018B

Die positiven Einflussfaktoren auf die E-Fahrzeugentwicklung in Deutschland sind vielfältig. In den nächsten Jahren ist deshalb 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, verbesserter Ladeinfrastrukturtechnik und höherer Ladeleistungen, steigende Nutzerakzeptanz, 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 regional nicht möglich.

Werden die E-Fahrzeugziele der Bundesregierung zugrunde gelegt, könnte sich für die VVG Ettenheim folgende Entwicklung ergeben (BEV und Plug-in-Hybride):

- 401 E-Fahrzeuge bis 2020
- 1.434 E-Fahrzeuge bis 2025
- 2.508 E-Fahrzeuge bis 2030

Die E-Fahrzeugprognosen aufgeschlüsselt nach Gemeinde sind der Abbildung 36 zu entnehmen.

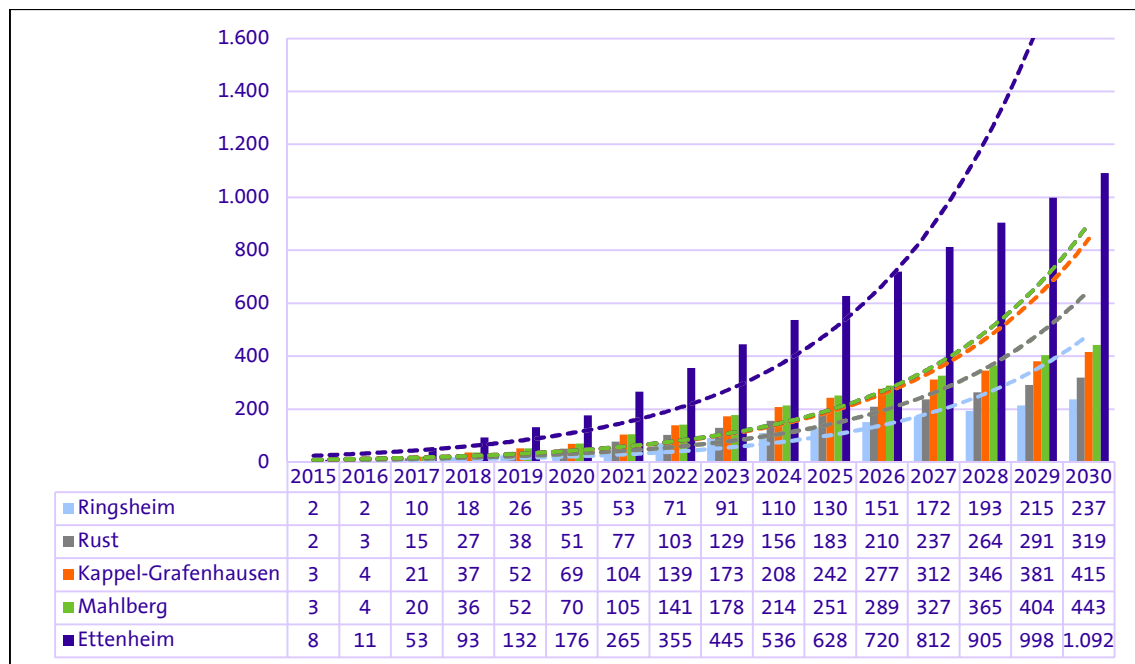


Abbildung 36: Entwicklung der E-Fahrzeuge (inkl. Plug-in-Hybride) anhand der Ziele der Bundesregierung

Quellen: STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, KBA 2018B

6.2 Abschätzung des Bedarfs an öffentlicher Ladeinfrastruktur

Um abzuschätzen, wie hoch der Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur bis 2030 sein könnte, gilt es, die für die theoretisch ermittelte Anzahl an E-Fahrzeugen die benötigte Strommenge zu berechnen.

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

- Durchschnittlicher Verbrauch eines E-Fahrzeugs (BEV/Plug-in-Hybrid) pro 100 km: 15 kWh
- Durchschnittliche Jahresfahrleistung eines PKW nach KBA 2018b: 13.257 km (36,32 km/Tag)

Um die tägliche bzw. jährlich benötigte Strommenge der Fahrleistung eines E-Fahrzeugs in Deutschland abdecken zu können, müssten im Jahr 2030, für 2.508 E-Fahrzeuge in der VVG Ettenheim ca. 5 Mio. kWh/Jahr bereitgestellt werden. Zum Vergleich: Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von etwa 2.500 2-Personen-Haushalten.

Nach der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE 2018B) ist davon auszugehen, dass zukünftig 85 % der Ladevorgänge im privaten/ halböffentlichen und nur 15 % im öffentlichen Bereich stattfinden werden (vgl. Abbildung 37). In stark ländlich geprägten Regionen kann sogar von einem Verhältnis von 90/10 ausgegangen werden.



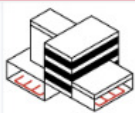
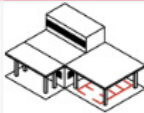


Anteile der Ladevorgänge	Privater Aufstellort: aktuell 85 %			Öffentlich zugänglicher Aufstellort: aktuell 15 %		
Typische Standorte für Ladeinfrastruktur	 Einzel- / Doppelgarage bzw. Stellplatz beim Eigenheim	 Parkplätze bzw. Tiefgarage von Wohnanlagen, Mehrfamilienhäusern, Wohnblocks	 Firmenparkplätze auf eigenem Gelände	 Autohof, Autobahn-Raststätte	 Einkaufszentren, Parkhäuser, Kundenparkplätze	 Straßenrand / öffentliche Parkplätze
Vorgaben zur Ladetechnologie	Combined Charging System vorschreiben			Combined Charging System als Mindeststandard in Ladesäulenverordnung vorgeschrieben		
Ladedauer für 20 kWh (Verbrauch für 100 km)	6 Stunden (AC 3,7 kW)	6 Stunden (AC 3,7 kW) 1-2 Stunden (AC/DC 11-22 kW)	6 Stunden (AC 3,7 kW)	30 Minuten (DC 50 kW) 10 Minuten (DC 150 kW)	6 Stunden (AC 3,7 kW)	1-2 Stunden (AC/DC 11-22 kW)
Ladedauer perspektivisch				wenige Minuten (DC 350 kW)		

Abbildung 37: Anteile der Ladevorgänge

Quelle: NPE 2018b

Für die VVG Ettenheim würde dies bedeuten, dass im Jahr 2020 rund 120 MWh/Jahr, in 2025 ca. 428 MWh/Jahr und in 2030 ca. 747 MWh/Jahr Strom durch öfftl. Ladesäulen bereitgestellt werden müssten (vgl. Abbildung 38).

Für den privaten/halböffentlichen Bereich müssten im Jahr 2020 rund 678 MWh/Jahr, in 2025 ca. 2.424 MWh/Jahr und in 2030 ca. 4.235 MWh/Jahr Strom bereitgestellt werden.

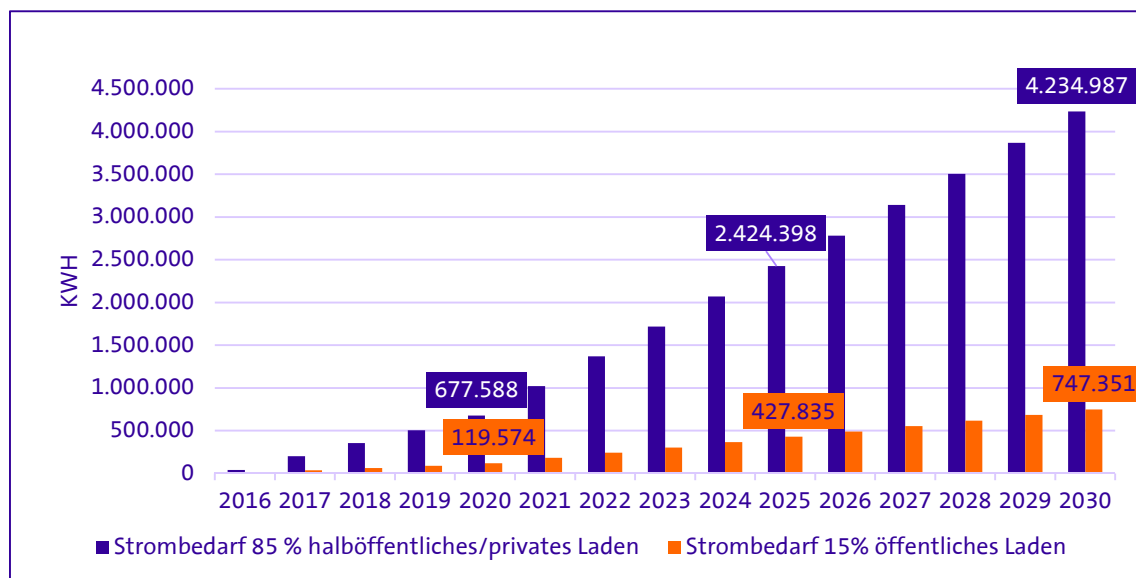


Abbildung 38: Strombedarfsentwicklung in der VVG Ettenheim auf Basis der prognostizierten E-Fahrzeuge bis 2030

Quelle: BADENOVA 2018

In den führenden deutschen Städten, wie Hamburg, Berlin, München, Stuttgart etc. 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. Selbst an der „besten“ Ladesäule in Baden-Württemberg wird im Durchschnitt nur 2,1-mal pro Tag geladen (GOINGELECTRIC 2018).

Die nachfolgende Abbildung 39 zeigt exemplarisch an vier öfftl. Ladesäulen in Freiburg i. Br. die Entwicklung der Ladevorgänge von 11/2016 bis 06/2018 (BADENOVA 2018).

- Die **horizontal ansteigende blaue Linie** zeigt die **Zunahme der Ladevorgänge** an vier ausgewählten öfftl. Ladesäulen im Stadtgebiet Freiburg seit Nov. 2016
- Die **vertikalen orangenen Linien** zeigen die **Zunahme der geladenen Kilowattstunden** an vier ausgewählten öfftl. Ladesäulen im Stadtgebiet Freiburg seit Nov. 2016

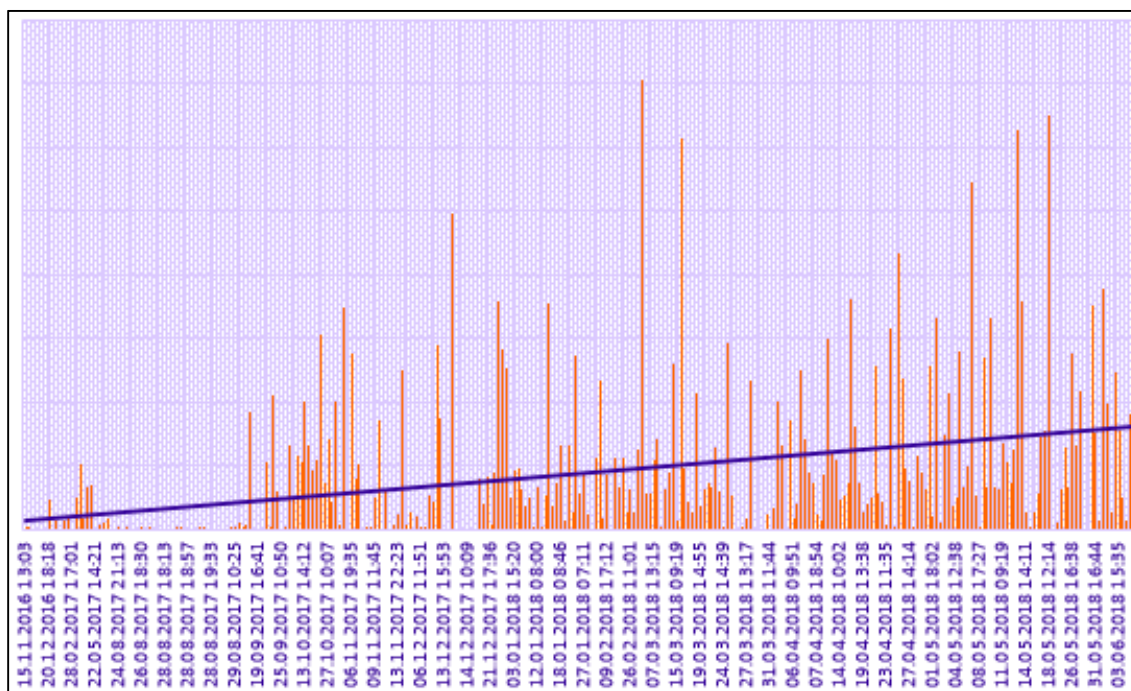


Abbildung 39: Ladevorgänge an vier öfftl. Ladesäulen in Freiburg i. Br.

Quelle: BADENOVA 2018

Zukünftig ist davon auszugehen, dass an öffentlichen Ladesäulen, aufgrund der steigenden Anzahl an E-Fahrzeugen, auch die Anzahl der Ladevorgänge stark zunehmen wird. Darüber hinaus wird sich die Ladezeit je Ladevorgang, u. a. aufgrund steigender Batteriekapazitäten/größerer Reichweiten, prinzipiell erhöhen.

Durchaus möglich ist aber auch, dass die Ladezeiten 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 Ladesäule stattfinden, desto mehr Kilowattstunden werden pro Tag geladen. Demgegenüber steht 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. Die zukünftige Anzahl an Ladevorgängen sowie die geladenen kWh an einer Ladesäule können somit unterschiedlichen Einfluss auf die Anzahl der zukünftig benötigten öfftl. Ladesäulen haben.

Um abzuschätzen, wie hoch der Bedarf an öffentlichen Ladesäulen in der VVG Ettenheim 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 Ziele der Bundesregierung bis 2020 1 Mio. E-Fahrzeuge und bis 2030 6 Mio.

Szenario 1: Geringe 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 liegt bei 4x 20 kWh (80kWh). Jährlich werden insgesamt ca. 29.200 kWh geladen, bei 365 Tagen und 80 kWh am Tag

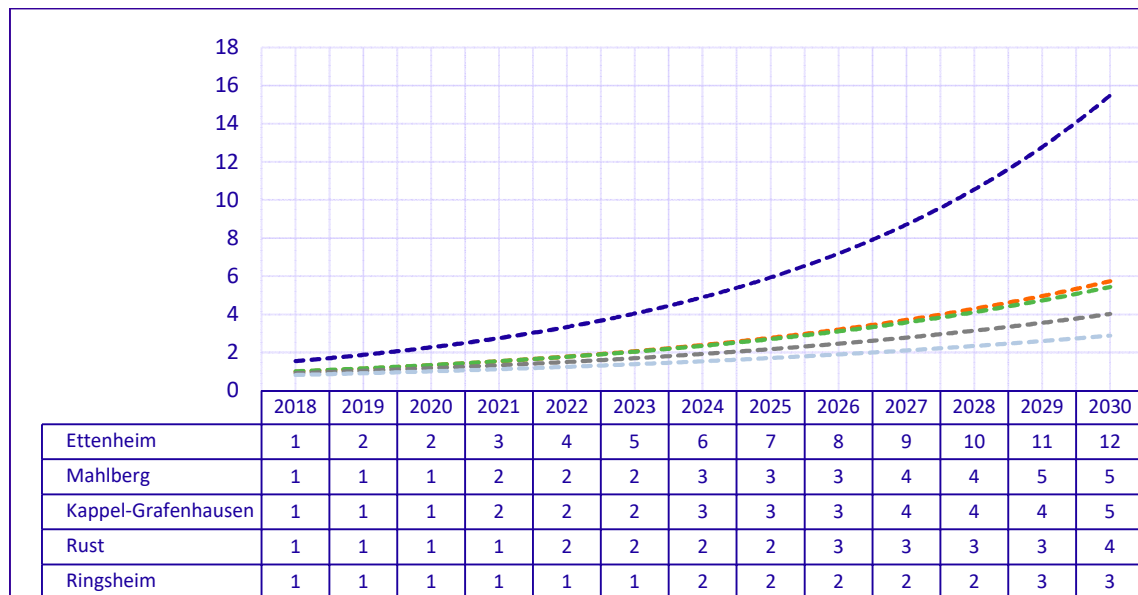


Abbildung 40: Szenario 1: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen mit 2*22 KW bei 4 Ladevorgängen/Tag mit einem Strombezug von 80 kWh je Ladesäule/Tag (Trendlinien)

Quelle: BADENOVA 2018

Szenario 2: Mittlere Auslastung der Ladesäule

- Die Ladesäule wird täglich von acht E-Fahrzeugen angefahren
- An einer Ladesäule mit 2x 22 kW finden 8 Ladevorgänge/Tag statt
- Der Strombezug wird mit 8 x 20 kWh (160 kWh) beziffert
- Jährlich werden insgesamt ca. 58.400 kWh geladen, bei 365 Tagen und 160 kWh am Tag

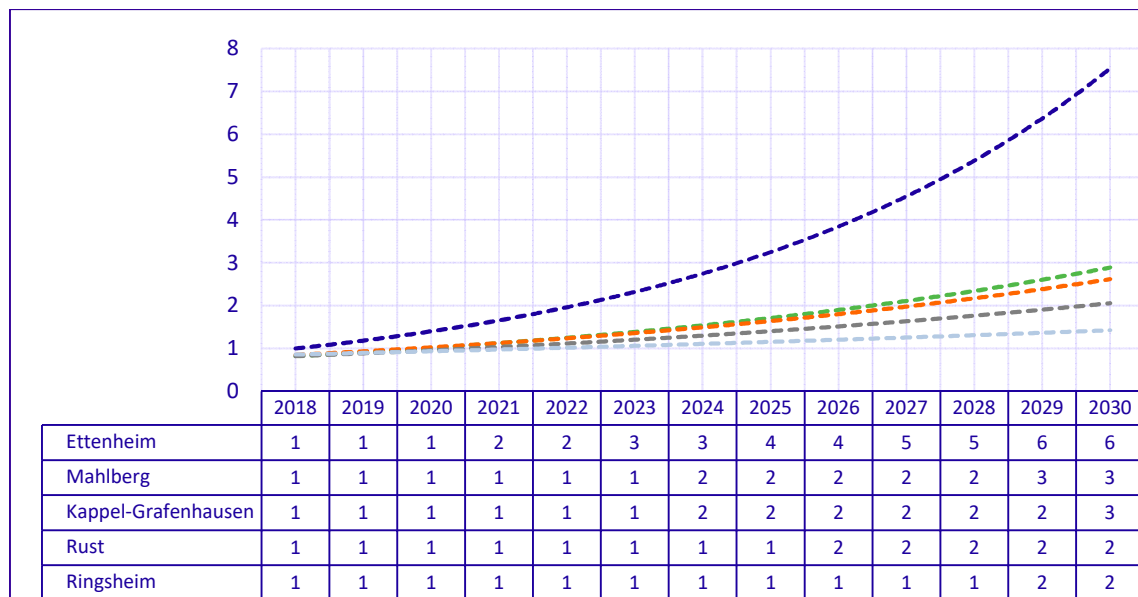


Abbildung 41: Szenario 2: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen mit 2*22 KW bei 4 Ladevorgängen/Tag mit einem Strombezug von 160 kWh je Ladesäule/Tag (Trendlinien)

Quelle: BADENOVA 2018

Szenario 3: Hohe Auslastung der Ladesäule

- Die Ladesäule wird täglich von acht E-Fahrzeugen angefahren. 50% der E-Fahrzeuge haben einen höheren Ladebedarf
- An einer Ladesäule mit 2 x 22 kW finden 8 Ladevorgänge/Tag statt
- Der Strombezug wird mit 4 x 20 kWh und 4 x 30 kWh (200 kWh) beziffert, aufgrund längerer Ladezeiten und steigenden Batteriekapazitäten
- Jährlich werden insgesamt ca. 73.000 kWh geladen, bei 365 Tagen und 200 kWh am Tag

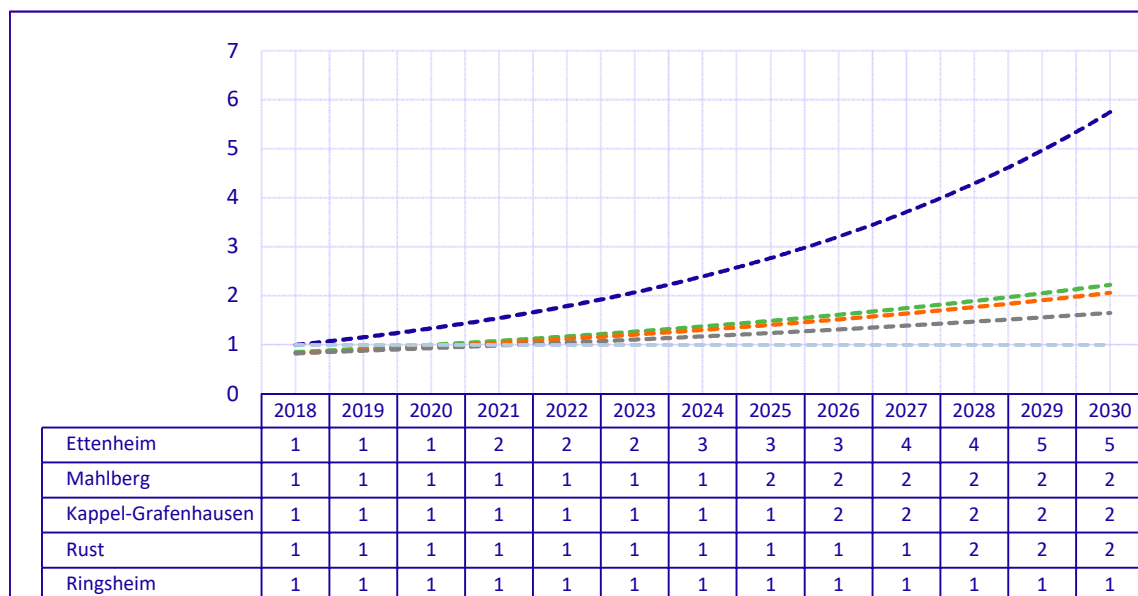


Abbildung 42: Szenario 3: Anzahl der öfftl. benötigten Ladesäulen mit 2*22 KW bei 4 Ladevorgängen/Tag mit einem Strombezug von 200 kWh je Ladesäule/Tag (Trendlinien)

Quelle: BADENOVA 2018

Um den zukünftigen öffentlichen Strombedarf der prognostizierten E-Fahrzeuge in 2030 decken zu können, werden in der VVG Ettenheim nach **Szenario 1: 29**, nach **Szenario 2: 16** und nach **Szenario 3: 12** öffentliche Ladesäulen benötigt.

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 werden zukünftig benötigt. Somit ist ein bedarfsorientierter und rationaler Ausbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur äußerst wichtig.

Derzeit hat eine Ladesäule in Freiburg i. Br. eine Auslastung von 0,5 - 1 Ladevorgängen/Tag. D. h. pro Ladesäule lädt max. ein Fahrzeug am Tag. Durch die steigenden E-Fahrzeugzahlen werden zukünftig auch die Ladesäulen besser ausgelastet sein.

Das Ziel bei der Standortplanung sollte sein, die Anzahl an Standorten dem Markthochlauf entsprechend anzupassen und die Standorte selbst so auszuwählen, dass eine hohe Auslastung der Ladesäulen gewährleistet ist. 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. Ladesäulen sollten zum einen an Standorten errichtet werden, wo eine hohe Frequentierung und Auslastung, aufgrund von Dienstleistungsclustern, Pöls etc. zu erwarten ist. Zum anderen aber auch in Gebieten errichtet werden, in denen Bürger nur bedingt die Möglichkeit haben, private Ladestationen auf eigenen Stellplätzen oder in Garagen aufzubauen.

6.3 Standortanalyse für öffentliche Ladeinfrastruktur

Bei der Standortanalyse für öffentliche Ladeinfrastruktur ist an erster Stelle zu beachten, dass es sich bei der VVG Ettenheim um einen ländlich geprägten Raum handelt. Anders als in städtischen Räumen, verfügen hier mehr Haushalte über einen eigenen Stellplatz oder eine Garage, in der problemlos eine eigene Lademöglichkeit installiert werden kann. Das Laden findet also noch häufiger zu Hause oder beim Arbeitgeber statt, sodass das Laden im öffentlichen Raum vermutlich nur einen Anteil von ca. 10 % hat.

Bei der öffentlichen Ladeinfrastruktur im ländlichen Raum sollte nach der Initiative Zukunftsmobilität (2018) zwischen einem Grundnetz und der Flächenversorgung unterschieden werden. Das Grundnetz bietet Schnelllademöglichkeiten für den Durchgangsverkehr in Leistungsbereichen zwischen 100 und 350 kW und soll somit die Mobilität von E-Autos auf Langstrecken ermöglichen. Mit der Flächenversorgung soll die Alltagsmobilität mit einem E-Auto sichergestellt werden. Im Vordergrund steht hier das Gelegenheitsladen an zentralen Orten des täglichen Lebens, sog. Points of Interest (Pöls) wie Einkaufs- oder Ärztezentren, Parkplätzen in der Nähe von Innenstädten etc. Bei Parkdauern von 0,5-2h ist eine Ladeinfrastruktur in Leistungsbereichen von 22 - 50 kW sinnvoll. Dort, wo mit längeren Standzeiten zu rechnen ist, wie an touristisch attraktiven Standorten (z. B. Schwimmbäder, Ausflugsziele) oder in Parkhäusern reicht eine öffentliche Ladeinfrastruktur in Leistungsbereichen von 11 - 22 kW aus.

Das Grundnetz an den großen Verkehrsachsen wird derzeit von großen Tankstellenbetreibern wie Tank & Rast in Deutschland oder Ladenetzbetreibern, die teilweise europaweit agieren, aufgebaut (z.B. Allego, Fastnet, Ionity). Beim Aufbau einer Flächenversorgung

sind dagegen auch die Kommunen selbst gefragt. Im Sinne einer Daseinsvorsorge für die Bürger wird durch den Aufbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur eine umwelt- und klimafreundliche Mobilität in der Kommune ermöglicht. Die E-Mobilität wird so in die öffentliche Wahrnehmung gebracht und den Bürgern die sog. „Reichweitenangst“ ein Stück genommen und damit die Akzeptanz für E-Fahrzeuge erhöht.

Dennoch ist gerade im ländlichen Raum ein maßvoller Ausbau an Ladeinfrastruktur wichtig. Die Wahl des richtigen Standorts ist entscheidend, um in Zukunft auch eine hohe Auslastung und damit einen wirtschaftlichen Betrieb der Ladesäulen zu ermöglichen. Gleichzeitig sollte der Ausbau von Ladeinfrastruktur beim Arbeitgeber und im Wohnbereich gefördert werden, so dass der Umstieg auf E-Mobilität erleichtert wird (vgl. hierzu Maßnahmen in Kapitel 11).

Im Verlauf der Konzepterstellung haben sich die Bürgermeister und Projektverantwortlichen der beteiligten Gemeinden darauf geeinigt, im Rahmen des Konzepts in jeder Kommune eine 22 kW Ladesäule mit jeweils zwei Ladepunkten aufzubauen.

6.3.1 Standortkriterien

Für die Analyse potenzieller Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur ist neben verkehrlichen Gegebenheiten – wie oben erwähnt – eine Berücksichtigung der Pols von besonderer Bedeutung. Hierzu zählen vor allem Agglomerationen von Standorten wie Versorgungseinrichtungen des täglichen Bedarfs, Gewerbe- und Industriebetriebe, Freizeit- und Tourismuseinrichtungen, sowie medizinische und kulturelle Einrichtungen. Aber auch Parkplatz- und Flächenverfügbarkeit, infrastrukturelle Gegebenheiten, bauliche Restriktionen, Netzkompatibilität (-verträglichkeit), Entfernung des potenziellen Standortes zur Netzleitung etc. sind zentrale Standortfaktoren.

Im Folgenden eine Auflistung an Kriterien, die in die Standortanalyse miteingeflossen sind:

- Verweildauer
- Besitzstruktur/ Eigentümerverhältnisse
- Flächenverfügbarkeit
- Zugänglichkeit/ Durchgängigkeit
- Intermodalität/ Verkehrsachse
- Arbeitsplatznähe
- Werbewirksamkeit, Sichtbarkeit, Erreichbarkeit
- Notwendige Genehmigungen für Bauprozess
- Barrierefreiheit, Topografie
- Sicherheitsaspekte, z.B. Beleuchtung
- Netzanschlussmöglichkeit
- Datentechnische Anbindung
- Lückenschluss zu ÖPNV Angeboten

Analog zu solch einer Betrachtung bedarf es selbstverständlich der Einbindung von Ortskundigen und des Netzbetreibers. Diese kennen die örtliche Situation der Stromversorgung am besten und können konkrete Aussagen über technische Möglichkeiten zum Aufbau einer Ladesäule und den damit verbundenen Tiefbaukosten leisten. Im Rahmen des Konzepts wurden alle zur Wahl stehenden Standorte mit dem Netzbetreiber Netze BW erörtert, nötige Leitungsverlegungen aufgezeigt und die Kosten für die Anbindung an das

Stromnetz ermittelt. Der Aufbau von 22 kW Ladesäulen mit jeweils zwei Ladepunkten ist an allen diskutierten Standorten möglich (vgl. Kapitel 6.4).

6.3.2 Technische Rahmenbedingungen

Bei der Installation von Ladeinfrastruktur zur Betankung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen sind die „Technische Anschlussbedingungen (TAB) Strom“ des jeweiligen Netzbetreibers zu beachten. In der Regel lehnt sich diese eng an die TAB des Verbands der Elektrizitätswirtschaft – VDEW – e. V. an.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde auf eine Konkretisierung der Ladesäulen (Modell und Hersteller) verzichtet, da die jeweilige Hardware voraussichtlich im Rahmen von öffentlichen Ausschreibungen vergeben werden müssen. Auf dem Markt ist eine Vielzahl von Ladestationen unterschiedlicher Modelle und unterschiedlicher Herstellern verfügbar. Je nach Anforderungen, Lieferverfügbarkeiten sowie aus wirtschaftlichen oder ästhetischen Gründen kommen verschiedenen Modelle zum Einsatz.

Abhängig vom Installationsort und der Installationsart einer Ladesäule muss auf einen gravierenden Unterschied zwischen den unterschiedlichen Modellen geachtet werden. Dieser bezieht sich auf die Anschlussmöglichkeit der Ladesäule an das Stromnetz. Man kann zwischen Ladesäulen mit und ohne Hausanschlusskasten inklusive Stromzähler (HAK) 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 (vgl. Abbildung 43).



Abbildung 43: Zähleranschlusssäulen der Firma hager®

Quelle: WWW.HAGER.DE

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Installation einer Ladestation im öffentlichen Raum immer eine Einzelfallentscheidung ist. Bei der Planung müssen sowohl die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt als auch eine enge Abstimmungen mit dem Stromnetzbetreiber und dem Grundstückseigentümer erfolgen.

Bei der Installation von Ladestationen bzw. Wallboxen auf privaten Grundstücken, die bereits über eine Stromanschluss (HAK) 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 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. Wird also beabsichtigt einen Neuanschluss oder eine Veränderung des vorhandenen Stromanschlusses vorzunehmen, sollte unbedingt mit einem Elektrofachbetrieb oder direkt mit dem Netzbetreiber, der EnBW, Kontakt aufgenommen werden.

6.4 Priorisierte Ladesäulenstandorte

Abbildung 44 gibt einen Überblick über die Standortvorschläge für weitere öffentliche Ladesäulen, die im Rahmen des Konzepts erarbeitet wurden. Durch die neuen Ladesäulen, soll ein erster Schritt in Richtung Flächenabdeckung im ländlichen Raum gemacht werden. Die Standorte sind alle zentral in den Ortskernen gelegen, so dass eine hohe Sichtbarkeit und leichte Zugänglichkeit gewährleistet ist.

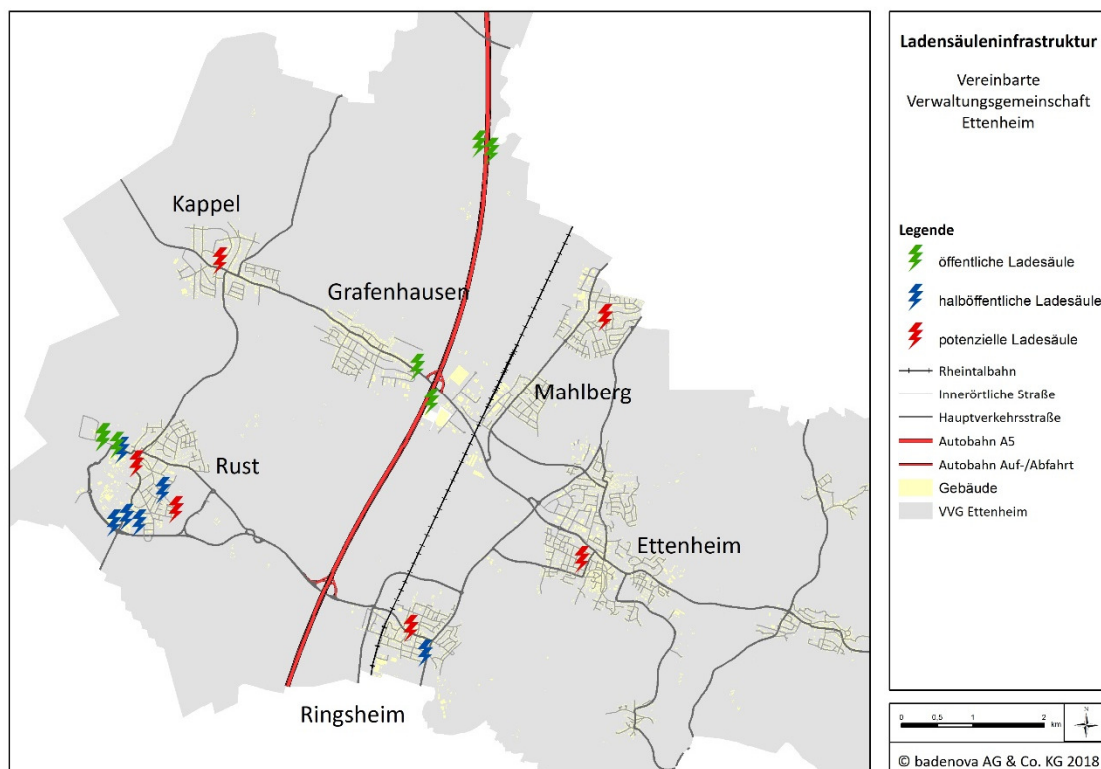


Abbildung 44: Übersicht über die bestehenden und potenziellen öffentlichen und halböffentlichen Ladesäulen in der VVG Ettenheim

Quelle: GOINGELECTRIC.DE

Standortvorschlag Ettenheim

Bei der Standortanalyse für Ettenheim standen zentral gelegene Parkplätze im Fokus. Diskutiert wurden der Parkplatz auf den Espen als auch der Parkplatz am August-Ruf-Bildungszentrum (BIZ). Auf letzterem ist evtl. der Bau eines Parkdecks geplant, so dass der Standort erstmal nicht geeignet ist. Hinzu kommt, dass der Einzelhändler „Kaufland“ plant, eine 50 kW Schnellladesäule mit 3 Ladepunkten an seinem Neubau in der Nähe aufzustellen, sodass diese in Konkurrenz zu einer potenziellen Ladesäule am BIZ stehen würde.

Die Entscheidung fiel schließlich für den Standort am Rathaus auf dem Parkplatz am Palais Rohan (vgl. Abbildung 45). Dort wird aktuell bereits der stadteigene Renault ZOE geladen sowie perspektivisch auch das E-Carsharing-Auto. Nach Auskunft der EnBW ist der Aufbau einer zusätzlichen Ladesäule aus Netzsicht möglich. Bisher wurde noch kein Förderantrag für eine öffentliche Ladesäule gestellt. Es wird deshalb empfohlen, im Rahmen des 3. Förderaufrufs des BMVIs zur Förderung öffentlicher Ladeinfrastruktur einen Antrag einzureichen.

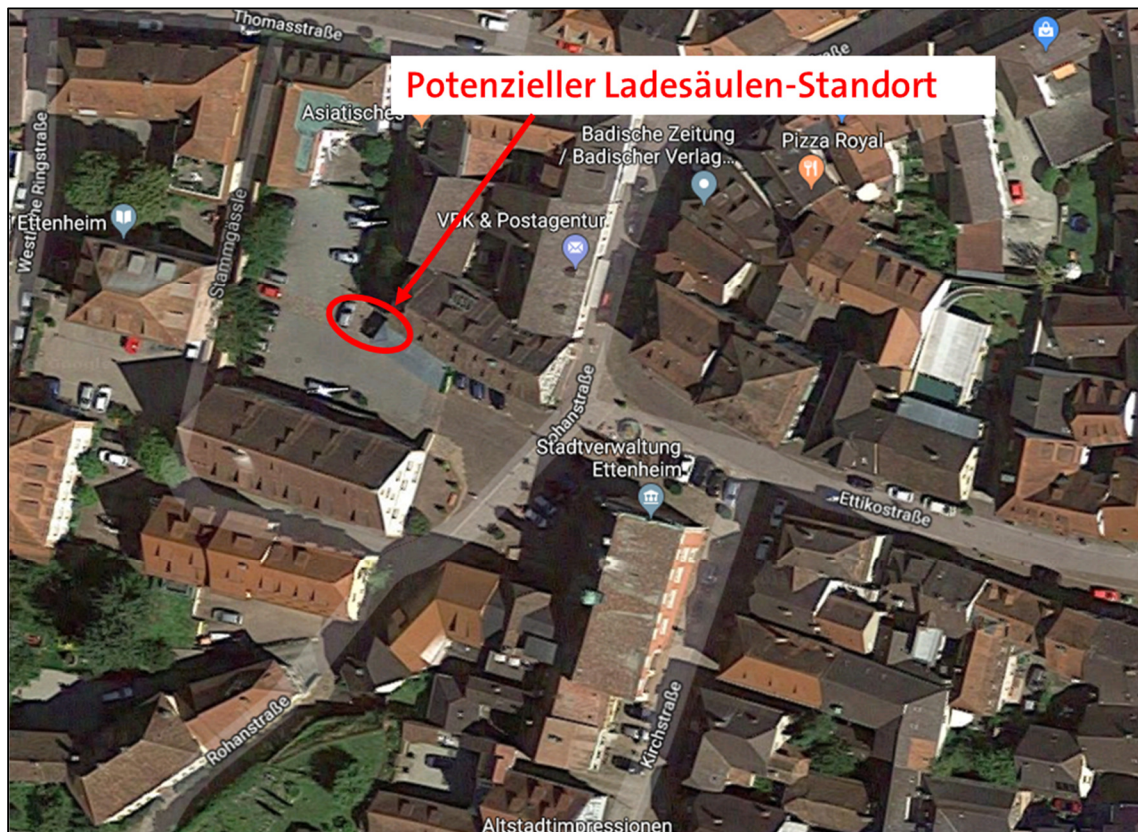


Abbildung 45: Ladesäulen-Standortvorschlag Ettenheim: Parkplatz des Palais Rohan

Quelle: GOOGLE MAPS 2018

Standortvorschlag Mahlberg

Auch in Mahlberg liegt der Standortvorschlag für eine öffentliche Ladesäule im Ortszentrum in der Nähe des Rathauses. Die Standortprüfung durch die Netze BW ist erfolgt und

ein Zuwendungsbescheid für die Förderung der öffentlichen Ladesäule durch das BMVI liegt bereits vor. Die Umsetzung muss demnach bis Juni 2019 erfolgen.



Abbildung 46: Ladesäulen-Standortvorschlag Mahlberg: Parkplatz bei der Stadtverwaltung/evangelischem Pfarramt

Quelle: GOOGLE MAPS 2018

Standortvorschläge Rust

Wie in Tabelle 5 zu sehen ist, sind in Rust bereits öffentliche und halböffentliche Lademöglichkeiten um den Europa Park vorhanden. Rust hatte sich bereits vor der Konzepterstellung mit dem weiteren Ausbau an öffentlicher Ladeinfrastruktur befasst, so dass die Standorte für weitere zwei Ladesäulen bereits fest standen (vgl. Abbildung 47). Eine öffentliche 22 kW Ladesäule wird am Rathaus in der Fischerstraße aufgebaut, eine weitere am Neubau des kommunalen Kindergartens (Walter-Schießle-Str./ Erich-Spöth-Str.). Die Zuwendungsbescheide des BMVI für die Ladesäulen liegen bereits vor. Die Umsetzung muss bis zum 21.8.2019 erfolgen.

Ein weiterer Ausbau der Ladeinfrastruktur findet vermutlich am Wasserpark Rulantica durch den Europa Park selbst statt.



Abbildung 47: geplanter Ladesäulen-Standort Rust: Parkplatz am Rathaus in der Fischerstraße
Quelle: GOOGLE MAPS 2018



Abbildung 48: geplanter Ladesäulen-Standort Rust: am Neubau des kommunalen Kindergartens (Walter-Schießle-Str./Erich-Spöth-Str.)
Quelle: GOOGLE MAPS 2018

Standortvorschlag Kappel-Grafenhausen

Grafenhausen ist durch die Nähe zur Autobahn bereits mit einer 22 kW Ladesäule am Shell Autohof zunächst „versorgt“. Deshalb wurde nach einem Standort im Ortskern von Kappel gesucht und dieser netztechnisch mit der EnBW abgestimmt. Der Standort liegt auf dem Parkplatz am Rondell schräg gegenüber vom Rathaus (Rheinstr./Löwenstr.) (vgl. Abbildung 49).

Bisher wurde noch kein Förderantrag für eine öffentliche Ladesäule gestellt. Es wird deshalb empfohlen, im Rahmen des 3. Förderaufrufs des BMVIs zur Förderung öffentlicher Ladeinfrastruktur einen Antrag einzureichen.



Abbildung 49: Ladesäulen-Standortvorschlag Kappel-Grafenhausen: Parkplatz am Rondell schräg gegenüber vom Rathaus (Rheinstr./Löwenstr.)

Quelle: GOOGLE MAPS 2018

Standortvorschlag Ringsheim

Der erste Standortvorschlag für Ringsheim lag am P&R-Parkplatz am Rand des Gewerbegebiets in der Rusterstraße, da dort perspektivisch eine relativ gute Auslastung der Ladesäule zu erwarten gewesen wäre (Nähe zum Einzelhandel „Norma“, gute Sichtbarkeit, verkehrsgünstig gelegen etc.). Aus Gesprächen mit Vertretern der EnBW ging jedoch hervor, dass diese an der nahegelegenen OMV-Tankstelle planen, eine Schnellladesäule aufzubauen.

Um eine Konkurrenz zu vermeiden, wurde schließlich der Standort direkt vor dem Rathaus gewählt (vgl. Abbildung 50). Die netztechnische Anbindung wurde bei der Neugestaltung des Platzes vor dem Rathaus bereits vorbereitet und die Standortprüfung durch die Netze BW ist bereits erfolgt. Der Zuwendungsbescheid des BMVI für die Förderung einer öffentlichen Ladesäule liegt bereits vor. Die Umsetzung muss bis 27.12.2019 erfolgen.



Abbildung 50: Ladesäulen-Standortvorschlag Ringsheim: Rathaus Ringsheim

Quelle: GOOGLE MAPS 2018

Auch bei einem weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur wird empfohlen, mögliche **Fördermittel** zur Errichtung von Ladesäulen zu sondieren. Sowohl vom Land Baden-Württemberg 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). Die Kennzeichnung der Parkflächen sowie die Beschilderungen sollten nach den Vorgaben des EmoG bzw. der Ladesäulenverordnung durchgeführt werden.

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

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. Auf Grund der nach wie vor inhomogenen und nicht flächendeckend vereinheitlichten Back-End Systeme, wird empfohlen in der VVG Ettenheim ein einheitliches System zu nutzen. Alternativ kann der Strom zunächst kostenfrei zur Verfügung gestellt werden.

Für die konkrete Umsetzung können folgendes Ablaufschema als Hilfestellung dienen (vgl. Abbildung 51). Einen beispielhaften Projektumsetzungsplan zeigt Abbildung 52.

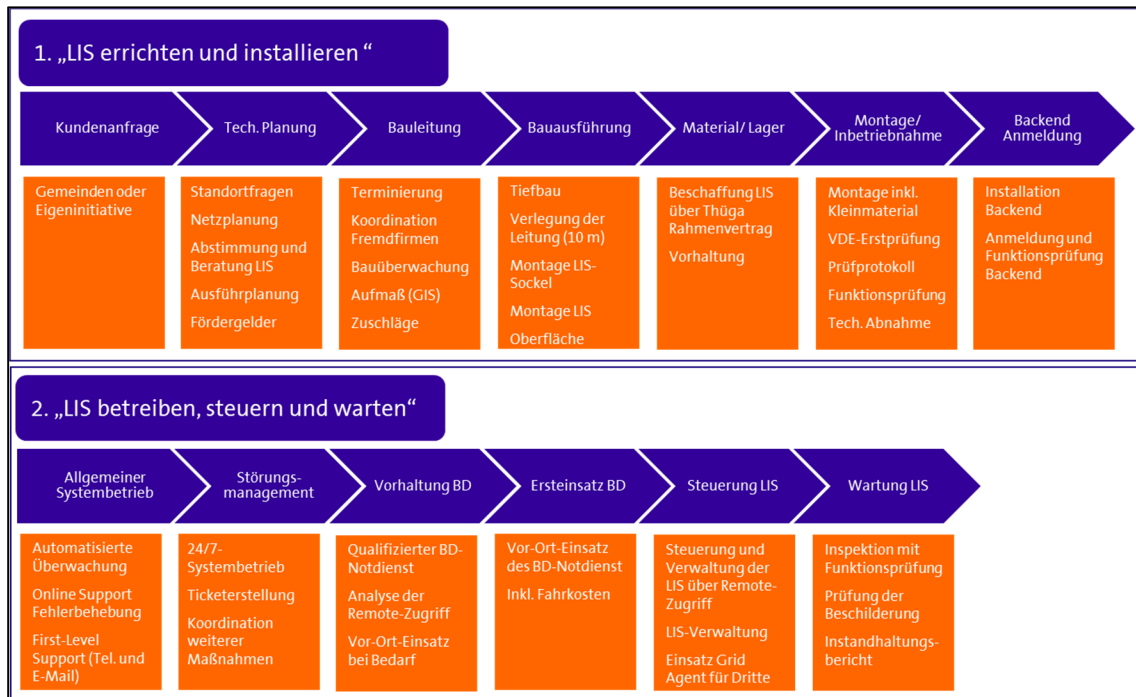


Abbildung 51: Beispielhafter Ablauf für einen Projektplan zur Errichtung von öffentlicher Ladeinfrastruktur.

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG

6.5 Betrieb und Wirtschaftlichkeit

Für den öffentlichen Betrieb von Ladeinfrastruktur mit Abrechnungssystem ist die Nutzung eines Back-End-Systems notwendig. Mit diesem sind sowohl die Ladevorgänge zu überwachen, als auch die Abrechnung der Ladevorgänge durchzuführen. Der Betrieb verursacht je nach Anbieter laufende Kosten für den 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.
- **Pauschale Abrechnung:** Preis pro Ladevorgang, unabhängig von Lademenge und Ladezeit, sehr transparent für Nutzer, aber ggf. „unfair“, wer viel lädt profitiert, wer wenig lädt, zahlt einen hohen Preis pro kWh, außerdem Problem der Parkplatzbelegung.
- **Zeitbasierte Abrechnung:** Preis pro Zeiteinheit bezogen auf Ladezeit oder Standzeit. Abrechnung so lange das Fahrzeug „eingesteckt“ ist, auch wenn bereits vollgeladen. So kann einer unzulässigen Parkplatzbelegung entgegengewirkt werden, bei reiner zeitbasierter Abrechnung profitieren Fahrzeuge, welche schnell laden können.
- **Mengenbasierte Abrechnung:** kWh-genaue Abrechnung, z. B. 35 Cent pro geladene kWh, fair und transparent, Problem der Parkplatzbelegung nach Ladung. Rechtlich erst möglich, wenn die Hersteller die Eichrechtskonformität Ihrer Hardware bestätigen können.

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. Somit kann es in der Anfangsphase sinnvoll sein, den Strom zunächst kostenfrei zur Verfügung zu stellen.

7. Unterstützung beim Aufbau privater Ladeinfrastruktur

Wie in Kapitel 6.2 bereits erläutert, werden mindestens 85 % der zukünftigen Ladevorgänge im privaten (zu Hause) und halböffentlichen (Arbeitgeber, Einzelhandel, Freizeit etc.) Bereich stattfinden. Lange Standzeiten über Nacht und beim Arbeitgeber von $\geq 6-8$ Stunden führen zu einem hohen Bedarf von Ladeinfrastruktur mit niedriger Ladeleistung (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. Dies könnte einen ersten Hinweis über die zukünftige räumliche Verteilung der Ladeinfrastruktur im privaten Bereich geben. In der ersten Phase werden sich somit vornehmlich Bürger mit eigenem oder ggf. fest zugewiesenem Stell-, Garagen- oder Tiefgaragenplatz eine eigene Ladeinfrastruktur installieren.

Soll der Umstieg auf E-Fahrzeuge vor Ort vorangetrieben werden, so gilt es also in erster Linie Bürger und Gewerbe zur Anschaffung von E-Fahrzeugen zu bewegen. Zum einen ist die Aufklärung zum Thema E-Mobilität sinnvoll (vgl. Maßnahme 3 bzw. Kapitel 10). Zum anderen können aber auch finanzielle Anreize die Hemmschwelle zur Anschaffung eines E-Fahrzeugs senken.

Die Bürgermeister der Gemeinden der VVG Ettenheim haben sich deshalb darauf geeinigt, ihren Gemeinderäten ein Förderprogramm für Wallboxen⁸ als Maßnahme vorzuschlagen (vgl. Maßnahme 2, Kapitel 11). Um einheitliche Rahmenbedingungen zu schaffen, hat sich die VVG auf eine Förderhöhe von 50 % der Hardwarekosten einer Ladestation bis max. 500 € geeinigt. Von den einzelnen Kommunen zu definieren bleibt noch das Volumen des Fördertopfes sowie die Antragsberechtigung (nur Privatpersonen oder auch Gewerbe).

Ziel sollte sein, eine möglichst einfache und unbürokratische Antragstellung zu gewährleisten. Eine Vorlage für die Förderrichtlinien und das Antragsformular findet sich im Anhang des Berichts (vgl. Kapitel 15.2).

⁸ Diese Ladestationen sind meist an einer Wand montiert und werden deshalb auch „Wallboxen“ genannt.

8. Nachhaltige Mobilitätsangebote

Die E-Mobilität im Fahrradverkehr hat in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung erfahren. Im Jahr 2017 sind die Absatzzahlen um 17 % im Vergleich zum Vorjahr gestiegen mit insgesamt 270.000 verkauften E-Fahrrädern (STATISTA 2019). Sie haben damit einen Marktanteil von 19 % am Gesamtfahrradmarkt. Mittelfristig geht der Zweirad-Industrie-Verband davon aus, dass der Anteil an E-Bikes auf 23 - 25 % wachsen wird (FAHRRADPORTAL 2019).

Dank zunehmender Auswahl an Modellen und neuem Design, der Weiterentwicklung in der Antriebs- und Batterietechnologie sowie neuer Geschäftsmodelle rund ums E-Bike (Cargo, Bikesharing), ist dieses 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 hügeligen Ausläufern des Schwarzwaldes oder einfach für die Erkundung der Region auf Radwanderwegen ist die Nutzung von Pedelecs⁹ sehr attraktiv.

Im Folgenden wird deshalb beschrieben, wo der Einsatz von Pedelecs die umweltfreundliche Mobilität des ÖPNV in der VVG Ettenheim unterstützen könnte und zum anderen wie man die E-Mobilität im Fahrradtourismus fördern könnte.

8.1 Ergänzung des ÖPNV-Angebots mit Pedelecs

In größeren Städten werden zunehmend Fahrradverleihsysteme zur Ergänzung des ÖPNV eingeführt und diese zum Teil mit Pedelecs erweitert. Ziel ist, die Anschlussmobilität von Bahnhöfen oder Bushaltestellen zu erleichtern und insbesondere Berufspendlern eine umweltfreundliche Alternative zum Auto zu bieten.

So existiert beispielsweise 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 Pedelecs ausgeliehen werden, die nach dem sog. „free-floating“-System an jeder dafür vorgesehenen Pedelec-Station wieder zurückgegeben werden können (www.regioradstuttgart.de).

Auch die Stadt Lahr hat im Herbst 2018 ein Pedelec-Verleihsystem zusammen mit dem Anbieter „nextbike“ eingeführt. An insgesamt 10 Stationen können nun 54 Pedelecs ausgeliehen werden. Das Leasingssystem läuft zunächst für drei Jahre bis 2021. Nextbike stellt hierbei die Stationen, die Pedelecs als auch die Ladeständer und übernimmt den gesamten Service von der Wartung der Pedelecs und der Umverteilung auf die Stationen bis zum Betrieb des Ausleihsystems und der Abrechnung. Die Stadt Lahr stellte für die Verleihstationen die Flächen bereit und kümmerte sich um die nötigen Stromanschlüsse (STADTPLANUNGSAMT LAHR, 2018).

Auch an den Regionalbahnhöfen Ringsheim und Orschweier könnte ein öffentliches Pedelec-Verleihsystem aufgebaut werden. Ein stationsbasiertes System funktioniert am besten, wenn die Fahrräder zwischen zwei Stationen pendeln, wie das im Fall Ringsheim Bahnhof –Europa Park der Fall wäre. Im Zuge der Wasserparkeröffnung wird der Verkehr

⁹ Im Folgenden wird der Begriff „Pedelec“ statt Elektrofahräder verwendet. Dieser beschreibt elektrische Fahrräder mit Tretunterstützung in der Regel mit Maximalgeschwindigkeit von 25 km/h.

auf dieser Achse weiter zunehmen. Neben dem geplanten Ausbau des ÖPNV, können Pedelecs eine gute Ergänzung für Mitarbeiter sein, um zu Zeiten mit schlechterer Busanbindung vom Bahnhof zum Europa Park zu gelangen und zurück (vgl. Maßnahme 7, Kapitel 11).

Um die Kosten der öffentlichen Hand zu begrenzen, ist eine Finanzierung über die Nutzungsgebühr der Pedelecs sowie über Werbeeinnahmen möglich. Für eine hohe Auslastung des Systems ist eine gute Sichtbarkeit und Publikumswirksamkeit entscheidend.

Für den Aufbau dieses Verleihsystems ist eine Zusammenarbeit aller Kommunen notwendig, die im Einzugsbereich der Regionalbahnhöfe liegen sowie des Europa Parks. Im Rahmen eines Mobilitätsnetzwerks des Ortenaukreises wird derzeit eine Maßnahme zu einem kreisweiten Pedelec-Verleihsystem erarbeitet. Um Doppelstrukturen zu vermeiden, sollte auch eine Vernetzung mit den beteiligten Kommunen des Mobilitätsnetzwerkes stattfinden.

8.2 E-Mobilität im Fahrradtourismus

Die südliche Ortenau 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 Pedelecs ausgeweitet werden. Bisher existiert ein Verleihsystem nur in der Gemeinde Rust. Dort können am Touristen-Büro vier Pedelecs vom Anbieter „movelo“ für Tagestouren ausgeliehen werden. Mit Gästekarte (50 % Ermäßigung) kostet die Fahrradmieta 10 €/Tag. Ein derartiger Verleih könnte auch auf interessierte Hotel-/Gastronomiebetriebe und die lokalen Fahrradhändler ausgeweitet werden (vgl. Maßnahme 7, Kapitel 11).

Auch bei der Touristeninfo in Ettenheim, war der Pedelec-Verleih im Gespräch. Der Verleih scheiterte damals aber an den begrenzten täglichen Öffnungszeiten. Den Pedelec-Verleih in Kooperation mit „movelo“ hatte vor drei Jahren dann „Fahrrad Schulz“ übernommen, ihn aber aus mangelnder Rentabilität wieder eingestellt. Der Fahrradhändler ist aber grundsätzlich daran interessiert, wieder einen Pedelec-Verleih aufzubauen, besonders im sportiveren Bereich.

Eine andere Möglichkeit den Fahrradtourismus zu fördern, ist das Laden von Pedelecs am Rande typischer Radwege einfacher zu gestalten. 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. Um das Angebot öffentlich zu machen, sollte ein entsprechender Flyer mit Logo erstellt und beworben werden. Sinnvoll wäre, die Maßnahme gemeinsam mit allen Kommunen der VVG anzugehen und die „nette Steckdose“ über das Portal www.regioneuropapark.de zu vermarkten (vgl. Maßnahme 6, Kapitel 11).

8.3 E-Carsharing

„Carsharing ist ein sinnvoller Baustein der zukünftigen Mobilität. Insbesondere im ländlichen Raum 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 E-Auto. Carsharing bedeutet Mobilität zum Festpreis ohne sich um Wartung, Reinigung, Reparaturen und einen Parkplatz kümmern zu müssen.“ so Jonas Meißner, Ansprechpartner für das Thema Carsharing bei der Ettenheimer Bürgerenergie eG.

Um diese alternative Mobilitätsform möglichst umweltfreundlich zu gestalten, hat sich die Bürgerenergie-Genossenschaft dazu entschlossen, auf E-Mobilität zu setzen. Seit zwei Jahren sind die Vertreter der Ettenheimer Bürgerenergie eG nun zusammen mit Vertretern der Stadtverwaltung, der VCD Ortsgruppe Ettenheim, des Unternehmens Ettenheim und Stadtmobil Freiburg dabei, ein E-Carsharing in Ettenheim aufzubauen.

Mit dem Elektromobilitätskonzept wurden nun die Voraussetzungen für die Förderfähigkeit von zwei E-Fahrzeugen über den Bund geschaffen. Ein Renault ZOE wurde bereits angeschafft, ein weiteres Fahrzeug soll bei Erfolg dazu kommen. Für die Übergangszeit kann die Ladesäule im Hof des Palais Rohan der Stadt mit genutzt werden. Buchungen von Fahrten sind über die Plattform von Stadtmobil Freiburg möglich. Finanzielle Unterstützung erfährt das Projekt von der SWEG und der TRI AG Kippenheim (vgl. Maßnahme 9, Kapitel 11).

9. Elektromobilität bei Neubau und Sanierungen

E-Mobilität ist nicht ohne die Installation von Ladeinfrastruktur möglich. Im Bestand sind damit häufig teure Tiefbauarbeiten verbunden. Im Neubau oder wenn ohnehin Sanierungen anstehen, können Maßnahmen zur Vorbereitung der E-Mobilität jedoch meist relativ kostengünstig mit erledigt werden.

Die Kommunen haben über Bebauungspläne oder städtebauliche Verträge die Möglichkeit, die Rahmenbedingungen für die E-Mobilität mitzugestalten, wie im Folgenden erläutert wird. Aber auch die Bauherren selbst sind gefragt, gewisse Vorkehrungen für E-Mobilität zu treffen, um dem zukünftigen Bedarf gerecht zu werden und unnötige Tiefbaumaßnahmen zu vermeiden.

9.1 Verankerung der E-Mobilität in der Stadtplanung

Die Installation von Ladeinfrastruktur 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 Ladeinfrastruktur zu installieren und anzuschließen. Oft müssen deshalb aufwendige Baumaßnahmen ergriffen werden, um ein solches Projekt zu realisieren. Hierzu zählen beispielsweise 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 Stadt Informationsmaterial für Bauherren und Investoren in Form eines Informationsschreibens zur Verfügung stellen (vgl. Faktenblatt #7 „Information für Bauherren“).

Im Folgenden sind einige Vorschläge zur Förderung der E-Mobilität in Neubau-/Sanierungsgebieten aufgelistet:

- Vorverlegung von Leerrohren oder Stromleitungen für zukünftige Ladeinfrastruktur
- 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 (vgl. Maßnahme 4, Kapitel 11).

9.2 Hinweise für Bauherren

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

Da das Laden von E-Fahrzeugen vor allem zu Hause und am Arbeitsplatz stattfinden wird, sollte bei jedem neuen Bauvorhaben deshalb 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 40 kWh Kapazität und kann dementsprechend in etwa zehn, vier oder zwei Stunden wieder voll aufgeladen werden. Der Durchschnittsverbrauch eines E-Autos 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 Ladeinfrastruktur 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.

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 u. a. in der Veröffentlichung „Rechtliche Rahmenbedingungen für Ladeinfrastruktur im Neubau und Bestand“ des „Schaufenster Elektromobilität“ der Bundesregierung.

Vorschläge zur Berücksichtigung der E-Mobilität bei Neubau und Sanierungen sind (vgl. auch Faktenblatt #7 „Information für Bauherren“):

- Ausreichende und zukunftsorientierte Auslegung des Hausanschlusses
- Verlegung ausreichend dimensionierter Stromleitungen, ausreichende Dimensionierung des Verteilerschranks
- Vorverlegung von Leerrohren oder Stromleitungen für zukünftige Ladeinfrastruktur
- Vorrichtung für modulare Einsatzmöglichkeit von Ladestationen in Parkgaragen für Mieter (Ladestation könnte Bestandteil des Mietverhältnisses werden)
- Lastmanagement-Möglichkeiten mit einplanen

10. Informationsangebot zu Elektromobilität

Wie eingangs erwähnt, stehen wir noch ganz am Anfang einer Mobilitätswende, bei der E-Mobilität einen wichtigen Beitrag leisten kann. Für die meisten Bürger und Gewerbetreibende, aber auch für die Schulen ist es in dieser ersten Phase deshalb wichtig, zum Thema E-Mobilität aufzuklären und die Technologie erlebbar zu machen. Im Folgenden wird erläutert, welche Möglichkeiten es gibt, Informationen in die Breite der Bevölkerung zu streuen und die Bürger zu einem Umstieg zu bewegen.

10.1 Informationen für Bürger und Gewerbetreibende

Nicht nur für Kommunen ist die E-Mobilität mit vielen Fragen verbunden, sondern auch für Bürger und Gewerbetreibende (vgl. Ergebnisse der Gewerbeumfrage, Kapitel 5.1). Wichtig ist deshalb im ersten Schritt grundlegende Informationen zum Thema E-Mobilität bereitzustellen: wie die Technologie funktioniert und für welche Einsatzzwecke sich die Fahrzeuge eignen. Aber auch die Beantwortung kritischer Aspekte zur Ökologie oder ganz praktischer Informationen wie zur Installation einer eigenen Ladesäule. Es gilt zu zeigen, dass die E-Mobilität an Fahrt aufnimmt und für viele Einsatzzwecke bereits alltagstauglich ist (vgl. Maßnahme 3, Kapitel 11).

Grundlage für erste Informationen bilden sogenannte „Faktenblätter“ zum Thema E-Mobilität, die während des Konzepts bereits inhaltlich ausgearbeitet wurden und Teil des Berichts zum Elektromobilitätskonzept sind (vgl. Anhang, Kapitel 15.1).

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 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.

Darüber hinaus sollten Veranstaltungen organisiert werden, in denen die E-Mobilität durch Testangebote erlebbar gemacht wird, d. h. durch Probefahren von Pedelecs, E-Bikes, E-Autos etc. Wichtig ist, dass der Spaßfaktor und das Erlebnis im Vordergrund stehen. Um einen größeren Zulauf zu erreichen, ist es sinnvoll, Standorte zu wählen, die bereits gut besucht sind, wie vor Einkaufszentren an Samstagen.

Auch sollte die E-Mobilität verstärkt in die Unternehmen getragen werden. Im Rahmen einer Informationskampagne, die von der Kommune z. B. bei der Gewerbeschau organi-

siert wird, könnten die Einsatzmöglichkeiten für E-Mobilität im Gewerbe aufgezeigt werden. Die Umrüstung der Fuhrparks auf E-Fahrzeuge und der Aufbau von Ladeinfrastruktur für Mitarbeiter, Kunden und Gäste sollten hierbei im Vordergrund stehen.

Um die E-Mobilität vor Ort weiter voranzubringen, muss der in diesem E-Mobilitätskonzept angestoßene Prozess weiter vorangetrieben werden. Ziel ist, mit den lokalen Akteuren in Kontakt zu bleiben und diese zur Umsetzung der Maßnahmen zu motivieren. Dies sind u. a. kommunale Entscheidungsträger, die Bürgerenergiegenossenschaft, die Energieversorger, die Busunternehmen, die Schulen, die Gewerbevereine und der Europa Park.

10.2 Schulen als Multiplikator

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 Schülern 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, können Pedelecs für Schüler 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.

Im Rahmen des Elektromobilitätskonzepts wurden die höheren Schulen kontaktiert und im Gespräch mit den Schulleitern überlegt, wie man das Thema E-Mobilität stärker bei den Schulen verankern könnte. Dies ist besonders für Ettenheim als „Schulstadt“ relevant, wo es mit der Heimschule St. Landolin, dem städtischen Gymnasium und dem August-Ruf-Bildungszentrum drei weiterführende Schulen gibt. Die Heimschule St. Landolin ist durch den Helios-Solarverein e. V. in das Thema Erneuerbare Energien involviert, hat sich bereits ein Elektroauto angeschafft (Renault Twizy) für das derzeit eine eigene Garage gebaut wird und zusätzlich werden noch zehn Fahrradboxen mit Lademöglichkeiten aufgebaut. Aufgrund des großen Einzugsbereiches der Schule bis in den Schwarzwald, sind Lademöglichkeiten und sichere Abstellanlagen für Pedelecs/E-Bikes für Lehrer und Schüler in dieser Schule besonders interessant.

Wichtig ist in jedem Fall, 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 Schülern zu verankern, wäre es sinnvoll, das Thema zum einen in den Unterricht zu integrieren, zum anderen aber auch Möglichkeiten zu bieten, die Technologie im Rahmen von Aktionstagen selber ausprobieren zu können. Gute Beispiele liefert z. B. die Homepage des Umweltministeriums Baden-Württembergs: <https://www.klimanet.baden-wuerttemberg.de/mobilitaet>.

Die Aktivitäten der Schulen in diesem Bereich sollen im Rahmen dieser Maßnahme weiter ausgebaut werden und auch als Beispiel für anderen Schulen dienen. Folgende Punkte sollen deshalb im Rahmen der Maßnahme angegangen werden (vgl. Maßnahme 8, Kapitel 11):

- Gestaltung von Unterrichtseinheiten zum Thema E-Mobilität

- Ausrichtung von Aktionstagen mit Infoständen zu E-Mobilität und der Möglichkeit zum Probefahren von Pedelecs, E-Bikes, E-Rollern zusammen mit lokalen Fahrradhändlern
- Aufbau von sicheren Abstellanlagen für Pedelecs/E-Bikes/E-Roller mit Lademöglichkeit

11. Handlungskonzept mit konkreten Maßnahmenvorschlägen

In diesem Kapitel werden die Maßnahmen aufgeführt, die im Rahmen des Konzepts erarbeitet wurden. Jede Maßnahme wird in einem detaillierten und systematisch aufgebauten Steckbrief dargestellt mit folgenden Inhalten:

- Treiber, Zeithorizont für die Umsetzung und Bewertung der Maßnahme
- Ziele, Hintergrund und Beschreibung
- Handlungsschritte
- Kosten/Finanzierung
- Risiken und Hemmnisse
- Erfolgsindikatoren
- Beteiligte Akteure

1 Aufbau öffentlicher Ladinfrastruktur		Bewertung	
Treiber	Kommune, Stadtwerke	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Aufbau öffentlicher Normal-Ladeinfrastruktur mit bis zu 22 kW Ladeleistung, an den von den Kommunen priorisierten Standorten

Hintergrund und Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme soll der Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur entsprechend der im Konzept priorisierten Standorte umgesetzt werden.

Bei der Planung von Ladeinfrastruktur im ländlich geprägten Raum ist zu beachten, dass die meisten Ladevorgänge vermutlich zu Hause oder beim Arbeitgeber stattfinden werden (ca. 90 %). Das öffentliche Laden hat folglich nur einen Anteil von ca. 10 % 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.)

Der Fokus dieser Maßnahme liegt auf dem Aufbau von Normal-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 Kommunen 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 nicht zu erwarten.

Kriterien für die Standortwahl für öffentliche Ladesäulen im Untersuchungsgebiet:

- > Dichte an „Points of Interest“ (Einzelhandel, Bildungseinrichtungen, Ärztezentren, etc.)
- > Frequentierung und Verweildauer

Kosten / Finanzierung	Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none">> Investitionskosten für LIS: 13.000-15.000 € (ohne Förderung!)> Betriebskosten für LIS> Personalkosten Stadtverwaltung für Koordination und Kommunikation des Projekts	<ul style="list-style-type: none">> Geringe Auslastung der Ladepunkte> Unwirtschaftlichkeit
Erfolgsindikatoren	Akteure
<ul style="list-style-type: none">> Anzahl an Ladungen> Steigende Anzahl an E-Fahrzeugen	<ul style="list-style-type: none">> Stadtverwaltung> Stadtwerke, Netzbetreiber> Elektriker

2 Förderung von Wallboxen		Bewertung	
Treiber	Kommune	Personeller Aufwand	niedrig
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	mittel
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	niedrig
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	mittel

Ziel der Maßnahme

- > Förderung der E-Mobilität durch die Bezuschussung privater Lademöglichkeiten

Hintergrund und Beschreibung

Mindestens 85 % der zukünftigen Ladevorgänge werden zu Hause oder beim Arbeitgeber stattfinden. Lange Standzeiten über Nacht 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 Ladestationen. Diese Ladestationen sind meist an einer Wand montiert und werden deshalb auch „Wallboxen“ genannt.

Um einheitliche Rahmenbedingungen zu schaffen, hat sich die VVG auf eine Förderhöhe von 50 % der Hardwarekosten einer Ladestation bis max. 500 € geeinigt.

Von den einzelnen Kommunen zu definieren bleibt noch das Volumen des Fördertopfes sowie die Antragsberechtigung (nur Privatpersonen oder auch Gewerbe).

Ziel sollte es sein, eine möglichst einfache und unbürokratische Antragstellung zu gewährleisten. Eine Vorlage für die Förderrichtlinien und das Antragsformular findet sich im Anhang des Berichts.

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

Kosten / Finanzierung

- > Kosten für Förderung der Wallboxen
- > Personalkosten der Verwaltung für Koordination und Kommunikation des Programms

Risiken und Hemmnisse

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

Erfolgsindikatoren

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

Akteure

- > Stadt-/Gemeindeverwaltung

3 Informationsangebot zu Elektromobilität für Bürger & Gewerbe		Bewertung	
Treiber	Kommune, Stadtwerke	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	niedrig
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Erstellung und Veröffentlichung von Informationen für BürgerInnen und Gewerbetreibende zum Thema E-Mobilität
- > Erleichterung des Einstiegs in die E-Mobilität
- > Erste Anlaufstelle bei Nachfragen von Interessenten bzgl. E-Mobilität schaffen
- > Veranstaltungen mit niederschweligen Testangeboten organisieren

Hintergrund und Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme soll ein Informationsangebot für interessierte Bürgerinnen und Bürger sowie Gewerbetreibende 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 Elektromobilitätskonzept 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 BürgerInnen 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.

Darüber hinaus sollten Veranstaltungen organisiert werden, in denen die E-Mobilität durch Testangebote erlebbar gemacht wird, d. h. durch Probefahren von Pedelecs, E-Bikes, E-Autos etc. Wichtig ist, dass der Spaßfaktor und das Erlebnis im Vordergrund stehen. Um einen größeren Zulauf zu erreichen, ist es sinnvoll, Standorte zu wählen, die bereits gut besucht sind, wie vor Einkaufszentren an Samstagen.

Auch sollte die E-Mobilität verstärkt in die Unternehmen getragen werden. Im Rahmen einer Informationskampagne, die von der Kommune z. B. bei der Gewerbeschau organisiert wird, könnten die Einsatzmöglichkeiten für E-Mobilität im Gewerbe aufgezeigt werden. Die Umrüstung der Fuhrparks auf E-Fahrzeuge und der Aufbau von Ladeinfrastruktur für Mitarbeiter, Kunden und Gäste sollten hierbei im Vordergrund stehen.

Handlungsschritte		Zeitplan											
		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung einer Koordinationsstelle bei der Kommune	■											
2	Finalisierung der Inhalte und des Layouts der Faktenblätter	■											
3	Verteilen des Informationsangebots		■	■									
4	Stetige Aktualisierung der Inhalte		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Kosten / Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> > Kosten für Printmedien > Personalkosten Kommunalverwaltung für Koordination und Kommunikation des Projekts

Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> > Schwer einzuschätzende Anzahl an Anfragen

Erfolgsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> > Steigende Anzahl an E-Fahrzeugen > Steigende Anzahl an Ladestationen

Akteure
<ul style="list-style-type: none"> > Stadtverwaltung

4 Elektromobilität in Neubau- und Sanierungsgebieten		Bewertung	
Treiber	Kommune	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	niedrig
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	niedrig
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	mittel

Ziel der Maßnahme

- > Integration der E-Mobilität in die Bauleitplanung bzw. städtebauliche Verträge
- > 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 Ladeinfrastruktur in Neubaugebiete, bei Neubauten und Sanierungen

Hintergrund und Beschreibung

Die Installation von Ladeinfrastruktur stellt sowohl im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereich eine neue Herausforderung für Netzbetreiber und Tiefbauer dar. An den sinnvoll identifizierten öffentlichen Standorten ist oft nicht die notwendige Netzinfrastruktur vorhanden, um Ladeinfrastruktur zu installieren und anzuschließen. Oft müssen deshalb aufwendige Baumaßnahmen ergriffen werden, um ein solches Projekt zu realisieren. Hierzu zählen beispielsweise 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 Stadt Informationsmaterial für Bauherren und Investoren in Form eines Informationsschreibens zur Verfügung stellen.

Im Folgenden sind einige Vorschläge zur Förderung der E-Mobilität in Neubau-/Sanierungsgebieten aufgelistet:

- > Vorverlegung von Leerrohren oder Stromleitungen für zukünftige Ladeinfrastruktur
- > 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. Eine entsprechende Vorlage für ein Anschreiben findet sich im Anhang des Berichts.

Handlungsschritte		Zeitplan											
		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 Ladeinfrastruktur		■	■	■								
4	Erstellung eines Leitfadens zur Berücksichtigung der Kriterien für den zukünftigen Ladeinfrastruktur-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)

Risiken und Hemmnisse

- > Schwierige Planbarkeit bzgl. zukünftiger Anforderungen an Ladeinfrastruktur (Ladeleistung etc.)
- > Zunächst erhöhte Kosten

Erfolgsindikatoren

- > Hohe Einsparungen im Falle der Installation von Ladeinfrastruktur durch Vermeidung unnötiger Tiefbauarbeiten und Elektroinstallationen

Akteure

- > Stadt- /Gemeindeverwaltung
- > Netzbetreiber / Energieversorger
- > Bauunternehmer, Elektroinstallateure

5 Umrüstung des kommunalen Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge		Bewertung	
		Treiber	Kommune
Zeithorizont	Mittelfristig (4-7 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

Umrüstung ausgewählter Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge

- > Entwicklung einer Fuhrparkstrategie unter Berücksichtigung der E-Mobilität: Welche Fahrzeuge können durch E-Fahrzeuge ersetzt werden?
- > Umrüstung von Fahrzeugen als Pilotprojekt
- > Vorbildfunktion in der Kommune wahrnehmen

Hintergrund und Beschreibung

Durch meist planbare Routen und kurze Fahrwege bieten sich die kommunalen Fuhrparks sehr gut für die Nutzung von E-Fahrzeugen an. Die Reichweite aktueller E-Fahrzeuge genügt in den meisten Fällen bereits jetzt für die Zurücklegung der täglichen Strecken. Auch ökonomische Rahmenbedingungen kommen den Kommunen auf Dauer entgegen. So sind E-Fahrzeuge, die bis zum Jahr 2020 beschafft werden, zehn Jahre steuerfrei. Auch sind die Betriebskosten im Vergleich zum Verbrenner gering (geringer Wartungsaufwand, geringe Treibstoffkosten). Durch die Anschaffung von E-Fahrzeugen, kann die Kommune ihre Vorbildfunktion wahrnehmen und das Thema E-Mobilität in die Wahrnehmung bringen. Bei der Verwendung von Ökostrom wird zudem das Klima geschont.

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 eine Neuanschaffung geplant?)

Typische Fahrzeuge für kommunalen Fuhrpark:

- > Transporter/Kastenwagen: Streetscooter Work Pickup, Renault Kangoo, Nissan NV200
- > PKW: Renault Zoe, Smart forfour, Nissan Leaf, Opel Ampera e, Golf GTE, e-Golf

Die Vorschläge für die Umrüstung von Fuhrparkfahrzeugen wurden für jede Kommune priorisiert und in zwei „Umrüstrunden“ unterteilt. Zunächst sollten die Fahrzeuge ersetzt werden, die ein älteres Baujahr und eine möglichst geringe Kilometerleistung haben, die Kurzstrecken fahren und bei denen die Nutzungsart durch ein E-Fahrzeug nicht eingeschränkt wird. Im Optimalfall werden die Fahrzeuge im ohnehin fälligen Turnus ersetzt. Im Folgenden ist eine Bewertungsmatrix zu finden, anhand der eine erste Tendenz für einen Umstieg auf E-Mobilität errechnet werden kann.

Hinweis: Trotz allem sind Umstellungen auf E-Fahrzeuge immer individuell zu prüfen. Es gibt viele Besonderheiten und spezifische Anforderungen an Fahrzeuge der Fuhrparks in kommunalen Flotten. E-Fahrzeuge weisen z. B. teilweise reduzierte Zuladungen auf oder können nicht im Anhängerbetrieb genutzt werden.

Bewertungsmatrix: Schnelltest für Umrüstung des Fuhrparks auf E-Mobilität			
Nutzung	Bereitschaft	unregelmäßig	regelmäßig / planbar
Punkte	1	2	3
Typ	Andere (Nutzfahrzeuge, Feuerwehr, LKW etc.)	Transporter (auch Pritsche)	PKW
Punkte	0	4	5
km Fahrleistung pro Tag	mehr als 100 km	weniger als 100 km	weniger als 50 km
Punkte	1	3	5
Fahrzeugalter	jünger als 5 Jahre	5 bis 10 Jahre alt	älter als 10 Jahre
Punkte	1	2	4
Turnus	in mehr als 5 Jahren	in 2-5 Jahren	in weniger als 2 Jahren
Punkte	1	2	3
Summe			

Auswertung:

- > **Über 10 Punkte:** Fahrzeug sollte so bald wie möglich mit E-Fahrzeug ersetzt werden
- > **6-10 Punkte:** Fahrzeug sollte bei nächstem Turnus erneut auf Umrüstung überprüft werden
- > **Bis 5 Punkte:** Fahrzeug eignet sich aktuell nicht für eine Umrüstung auf E-Mobilität

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 Fuhrparkmanagers bzgl. E-Mobilität	■	■														
2	Prüfung des aktuellen Fahrzeugbestands auf eine möglichen Nutzung von E-Fahrzeugen bei bevorstehenden Neubeschaffungen		■														
3	Auswahl in Frage kommender, lieferbarer Fahrzeuge		■	■													
4	Einholen von Angeboten für entsprechendes Fahrzeug		■	■													
5	Beschaffung des Fahrzeugs / Evtl. Testphase mit dem Fahrzeug vereinbaren		■	■													
6	Testphase (Ist Alltagstauglichkeit gegeben?)			■	■	■	■										
7	Nutzung des neuen E-Fahrzeugs medienwirksam veröffentlichen						■	■									
8	Erfahrungsberichte der Nutzung dokumentieren										■	■					

Kosten / Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> > Investitionskosten inkl. Förderung > Personalkosten / Verwaltungskosten

Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> > Im Haushalt ist kein Budget eingeplant > Reichweite/Einsatzzweck des Fuhrparks > Auslaufen des Förderprogramms > Wirtschaftlichkeit

Erfolgsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> > Senkung der Emissionen in der Stadt > Öffentlichkeitswirksamkeit (Vorbildfunktion)

Akteure
<ul style="list-style-type: none"> > Gemeindeverwaltung > Autohäuser

6 Nette Steckdose		Bewertung	
Treiber	Kommune	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	gering
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	gering
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

Unterstützung des E-Bike-Tourismus in der Region durch die Bereitstellung von Lademöglichkeiten bei Hotels und Gastronomiebetrieben

- > Voraussetzungen für komfortable Fortbewegung mit E-Bikes schaffen
- > Reichweitenangst für lange Radtouren mindern

Hintergrund und Beschreibung

Am Beispiel der „netten Toilette“ (www.die-nette-toilette.de) kann ein ähnliches Netzwerk für die Nutzung von E-Bikes/Pedelecs aufgebaut werden.

Um die Region für den E-Bike Tourismus attraktiver zu gestalten, müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, um komfortabel auch weitere Strecken bewältigen zu können. Hierzu sollte die Möglichkeit der Ladung des Akkus am Rande typischer Radwege gewährleistet werden.

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“ (www.e-bikeinfo.de/pedelecs/e-bike-technik/reichweiten-und-akku-test). Im Flyer könnte ein Hinweis 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:

- > Öffnungszeiten des Restaurants (Zugang auch außerhalb der Öffnungszeiten?)
- > Klärung des Zugangs der Lademöglichkeit:
 - Abstellmöglichkeit vorhanden?
 - Ladung innen/außen (überdacht) (manche E-Bikes haben fest verbaute Akkus)
- > Gewährleistung einer sicheren Ladung
 - technisch
 - genügend Steckdosen
 - Überwachung der Ladung (Diebstahl vermeiden)

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 (vgl. Maßnahme 7 „Ausweitung des Pedelec-Verleihs“). Anhand von Best-Practice Beispielen können bereits gemachte Erfahrungen ausgetauscht werden, z. B. www.ebike-schwarzwald.de.

Sinnvoll wäre, die Maßnahme gemeinsam mit allen Kommunen der VVG anzugehen und die „nette Steckdose“ über das Portal www.regioneuropapark.de zu vermarkten.

Handlungsschritte		Zeitplan		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4		
1	Definition des verantwortlichen Projektleiters/Abstimmung innerhalb der Kommunen der VVG	■	■												
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 (Wer will mitmachen?)			■	■	■									
5	Erstellung eines Flyers/Logos					■	■	■							
6	Testphase						■	■	■	■					
7	Ergebnisse des Tests medienwirksam veröffentlichen							■	■	■	■				

Kosten / Finanzierung

- > Personalkosten Stadtverwaltung für Koordination und Kommunikation des Projekts

Risiken und Hemmnisse

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

Erfolgsindikatoren

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

Akteure

- > Stadtverwaltung
- > Gastronomie-/Hotel-Gewerbe
- > Touristen

7 Ausweitung des Pedelec-Verleihs		Bewertung	
Treiber	Kommune	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

Ausweitung des Pedelec-Verleihs in der Region zur Erhöhung des Fahrradverkehrs

- > Ausweitung des Pedelec-Verleihs für Touristen im halböffentlichen Bereich
- > Aufbau eines Pedelec-Verleihs an den Regionalbahnhöfen der VVG
- > Erleichterung der Mobilität zu Zeiten mit schwächerem ÖPNV-Angebot

Hintergrund und Beschreibung

Die südliche Ortenau 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 Pedelecs ausgeweitet werden. Bisher existiert ein Verleihsystem nur in der Gemeinde Rust. Dort können am Touristen-Büro vier Pedelecs vom Anbieter „movelo“ für Tagestouren ausgeliehen werden. Mit Gästekarte (50 % Ermäßigung) kostet die Fahrradmieta 10 €/Tag. Ein derartiger Verleih könnte auch auf interessierte Hotel-/Gastronomiebetriebe und die lokalen Fahrradhändler ausgeweitet werden.

Gleichzeitig ist das Ziel dieser Maßnahme, ein stationsbasiertes öffentliches Pedelec-Verleihsystem am Bahnhof Ringsheim und am Europa Park aufzubauen und evtl. auf den Bahnhof Orschweier auszuweiten. Ein stationsbasiertes System funktioniert am besten, wenn die Fahrräder zwischen zwei Stationen pendeln, wie das im Fall Ringsheim Bahnhof – Europa Park der Fall wäre. Im Zuge der Wasserparkeröffnung wird der Verkehr auf dieser Achse weiter zunehmen. Neben dem geplanten Ausbau des ÖPNV, können Pedelecs eine gute Ergänzung für Mitarbeiter sein, um zu Zeiten mit schlechterer Busanbindung vom Bahnhof zum Europa Park zu gelangen und zurück.

Das Ministerium für Verkehr in Baden-Württemberg fördert derzeit die Anschaffung von E-Bikes/Pedelecs/E-Rollern an ÖPNV-Haltepunkten mit bis zu 1.500 € für Kommunen.

Für den halböffentlichen Bereich, bietet sich es an, das System mit „movelo“ auszuweiten. Im öffentlichen Bereich sind die derzeitigen Marktführer „nextbike“ und „Call a bike“. Praxisbeispiele bieten die Städte Offenburg und Lahr, die mit „nextbike“ bereits ein öffentliches Pedelec-Verleihsystem auf Leasing-Basis aufgebaut haben. Dort werden die Stationen, Pedelecs und Ladeständer von „nextbike“ gestellt. Gleichzeitig übernimmt der Anbieter den kompletten Service (Pflege, Wartung, Abrechnung, Umverteilung der Räder auf die Stationen etc.). Die Städte kommen nur für die Bereitstellung der Flächen und die Stromanschlüsse auf.

Um die Kosten der öffentlichen Hand zu begrenzen, ist eine Finanzierung über die Nutzungsgebühr der Pedelecs sowie über Werbeeinnahmen möglich. Für eine hohe Auslastung des Systems ist eine gute Sichtbarkeit und Publikumswirksamkeit entscheidend.

Für den Aufbau dieses Verleihsystems ist eine Zusammenarbeit aller Kommunen notwendig, die im Einzugsbereich der Regionalbahnhöfe liegen sowie des Europa Parks. Im Rahmen eines Mobilitätsnetzwerks des Ortenaukreises wird derzeit eine Maßnahme zu einem kreisweiten Pedelec-Verleihsystem erarbeitet. Um Doppelstrukturen zu vermeiden, sollte auch eine Vernetzung mit den beteiligten Kommunen des Mobilitätsnetzwerkes stattfinden.

Handlungsschritte		Zeitplan											
		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Definition des verantwortlichen Projektleiters/Abstimmung innerhalb der Kommunen der VVG	■	■										
2	Kontaktaufnahme mit Mobilitätsnetzwerk Ortenau, Best-Practice-Beispielen (Lahr, Offenburg), Europa Park		■	■									
3	Kontaktaufnahme mit Anbietern von Pedelec-Verleihsystemen, Angebote einholen			■	■								
4	Aufbau eines stationsbasierten öffentlichen Pedelec-Verleihsystems					■	■						
5	Öffentlichkeitsarbeit, Bewerbung des Angebots						■	■	■	■			

Kosten / Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> > Kosten für Aufbau und Betrieb des Pedelec-Verleihsystems > Personalkosten Stadt-/Gemeindeverwaltungen für Koordination und Kommunikation des Projekts

Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> > Aufbau des Pedelec-Verleihsystems ist zu teuer > Geringe Auslastung der Pedelecs

Erfolgsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> > Anzahl an Verleih-Stationen und Pedelecs > Auslastung der Pedelecs

Akteure
<ul style="list-style-type: none"> > Stadt-/Gemeindeverwaltungen > Pedelec-Anbieter > Bürger, Touristen

8 Elektromobilitätsprojekte an Schulen		Bewertung	
Treiber	Kommune, Schulen	Personeller Aufwand	gering
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	gering
Status	Noch nicht begonnen	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme

- > Schüler und Lehrer über das Thema E-Mobilität informieren
- > Testangebote bereitstellen und E-Mobilität erlebbar machen
- > Schule als Multiplikator nutzen

Hintergrund und Beschreibung

Viele Schüler 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 Schülern 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, können Pedelecs für Schüler 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 Schülern zu verankern, wäre es sinnvoll, das Thema zum einen in den Unterricht zu integrieren, zum anderen aber auch Möglichkeiten zu bieten, die Technologie im Rahmen von Aktionstagen selber ausprobieren zu können.

Gute Beispiele liefert z.B. die Homepage des Umweltministeriums Baden-Württembergs: <https://www.klimanet.baden-wuerttemberg.de/mobilitaet>.

Die Aktivitäten der Schulen in diesem Bereich sollen im Rahmen dieser Maßnahme weiter ausgebaut werden und auch als Beispiel für anderen Schulen dienen. Folgende Punkte sollen deshalb im Rahmen dieser Maßnahme angegangen werden:

- > Gestaltung von Unterrichtseinheiten zum Thema E-Mobilität
- > Ausrichtung von Aktionstagen mit Infoständen zu E-Mobilität und der Möglichkeit zum Probefahren von Pedelecs, E-Bikes, E-Rollern zusammen mit lokalen Fahrradhändlern
- > Aufbau von sicheren Abstellanlagen für Pedelecs/E-Bikes/E-Roller mit Lademöglichkeit

Handlungsschritte		Zeitplan											
		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Information der Schulen über E-Mobilitätskonzept	■	■										
2	Definition der Verantwortlichen in den Schulen/der Kommune		■										
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 Lehrern und Schülern

Risiken und Hemmnisse

- > Lehrpläne bieten keine Möglichkeit zur Integration des Themas
- > Mangelndes Engagement, fehlendes Interesse der Lehrer/Schüler

Erfolgsindikatoren

- > Mehr E-Bike Verkehr
- > Vermeidung von „Eltern-Taxis“

Akteure

- > Gemeindeverwaltung
- > Schulen

9 Aufbau eines Elektro Carsharings in Ettenheim		Bewertung	
Treiber	Ettenheimer Bürgerenergie eG	Personeller Aufwand	mittel
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Monetärer Aufwand	hoch
Status	Bereits begonnen	Verkehrlicher Nutzen	mittel
		Ökologischer Nutzen	mittel
		Wahrnehmung	hoch

Ziel der Maßnahme
Aufbau eines E-Carsharings in Ettenheim mit zunächst 2 Fahrzeugen <ul style="list-style-type: none"> > Alternative zum Zweitwagen schaffen, Ergänzung der Mobilität mit Fahrrad/Bus > E-Mobilität in die öffentliche Wahrnehmung bringen

Hintergrund und Beschreibung
<p>„Carsharing ist ein sinnvoller Baustein der zukünftigen Mobilität. Insbesondere im ländlichen Raum 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. Carsharing bedeutet Mobilität zum Festpreis ohne sich um Wartung, Reinigung, Reparaturen und einen Parkplatz kümmern zu müssen.“ so Jonas Meßmer, Ansprechpartner für das Thema Carsharing bei der Bürgerenergie Genossenschaft.</p> <p>Zusammen mit Vertretern der Stadtverwaltung, der VCD Ortsgruppe Ettenheim, des Unternehmens Ettenheim und Stadtmobil Freiburg ist die Bürgerenergie Genossenschaft dabei, ein E-Carsharing in Ettenheim aufzubauen. Mit dem Elektromobilitätskonzept wurden nun die Voraussetzungen für die Förderfähigkeit von zwei E-Fahrzeugen über den Bund geschaffen. Ein Renault ZOE wurde bereits angeschafft, ein weiteres Fahrzeug soll bei Erfolg dazu kommen. Für die Übergangszeit kann die Ladesäule im Hof des Palais Rohan der Stadt mit genutzt werden. Buchungen von Fahrten sind über die Plattform von Stadtmobil Freiburg möglich.</p> <p>Finanzielle Unterstützung erfährt das Projekt von der SWEG und der TRI AG Kippenheim.</p>

Handlungsschritte		Zeitplan											
		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Testphase E-Carsharing												
2	Klärung Standort/Ladeinfrastruktur für weiteres E-Auto												
3	Anschaffung eines weiteren E-Autos												

Kosten / Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> > Kosten für die Anschaffung der E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur > Personalkosten für Koordination und Kommunikation des Projekts bei der Bürgerenergie Genossenschaft

Risiken und Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> > E-Carsharing wird nicht angenommen, zu geringe Auslastung der Fahrzeuge > Anschaffung eines zweiten Fahrzeugs ist zu teuer

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

Akteure
<ul style="list-style-type: none"> > Bürgerenergie Genossenschaft > Stadtverwaltung Ettenheim > Stadtmobil Freiburg

12. Informations- und Kommunikationskonzept

Eines der Hauptziele des Konzepts ist es, Informationen zum Thema E-Mobilität zu verbreiten, und damit auf das Thema in der Öffentlichkeit aufmerksam zu machen. Mit den bereitgestellten Informationsmaterialien, Umfragen, Aktionstagen und durch Pressearbeit zu den umgesetzten Maßnahmen sollten Bürger und Gewerbe in regelmäßigen Abständen zum Thema E-Mobilität informiert werden. Der weitere Ablauf ist in Abbildung 53 dargestellt.

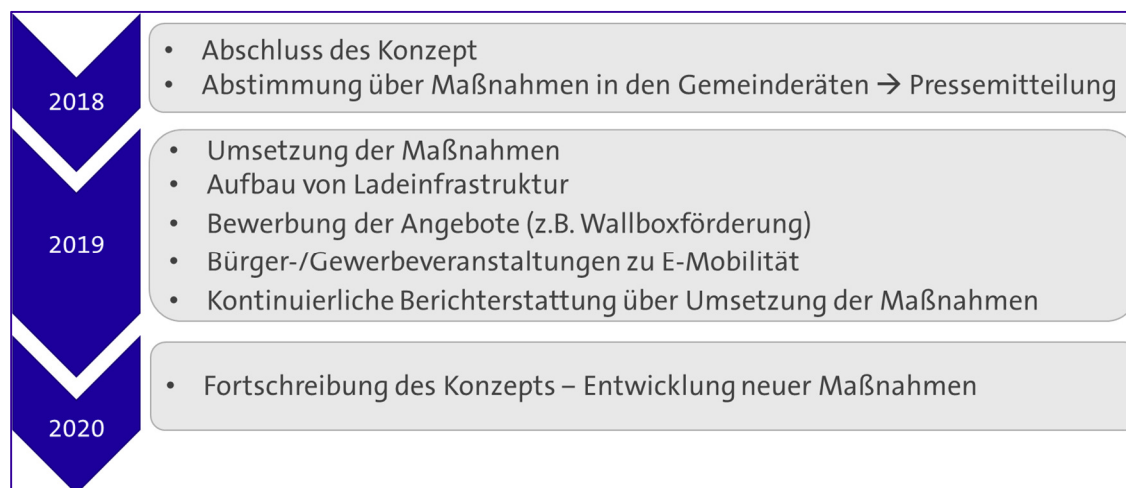


Abbildung 53: Umsetzung von E-Mobilitätsmaßnahmen und Veranstaltungen

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG

Die Gemeinden haben nun die Aufgabe, die Umsetzung der E-Mobilitätsmaßnahmen zu initiieren und die verschiedenen Akteure zusammenzuführen. Wichtig ist, auf die Akteure zuzugehen und diese zum Mitwirken zu motivieren oder auch längerfristige Prozesse durch dauerhafte Präsenz „am Leben zu erhalten“, da nur ein Teil der Maßnahmen durch Gemeinden selbst umgesetzt werden kann. Die kommunale Verwaltung verfolgt in ihrem Handeln keine konkreten Eigeninteressen, sondern orientiert sich am Nutzen für das Allgemeinwohl. Dies verschafft ihr die Möglichkeit, als relativ neutral angesehener Akteur zwischen verschiedenen Interessenslagen zu vermitteln.

Hierfür müssen zum einen 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.

Um eine nachhaltige Akzeptanz der Bürger gegenüber den vorgeschlagenen Maßnahmen während der Umsetzungsphase zu etablieren, sollte die Öffentlichkeit über die Entwicklungsschritte und Ergebnisse fortlaufend informiert werden. Dies kann bspw. auf Basis der Faktenblätter geschehen, die den Gemeinden auch digital zur Verfügung gestellt wurden. Darüber hinaus empfiehlt sich für eine 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 umliegenden Städte und Gemeinden auf konkret umgesetzte Maßnahmen aufmerksam gemacht werden.

Um die Bürger gezielt vor Ort zu informieren, können die lokalen Mitteilungsblätter sowie die Internetseiten der Gemeinden genutzt werden. Auf der Homepage sollte ein Newsletter regelmäßig Informationen zu aktuellen Projektfortschritten und wichtigen Terminen an interessierte Bürger kommunizieren. Ebenfalls können im Eingangsbereich der Rathäuser und an wichtigen zentralen Plätzen immer wieder neue Informationen ausgehängt werden. Die Bürger können sich bei Interesse neue Informationen auch automatisch per Mailabonnement zustellen lassen. Zusätzlich können die Projektbemühungen der Gemeinden auf deren Homepage anschaulich dargestellt werden.

Die Berichterstattung über die Fortschritte der Maßnahmen soll dabei für einen transparenten Umsetzungsprozess sorgen und gleichzeitig die Bürgerschaft zum Mitmachen motivieren.

13. Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternate Current
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.
AFID	Alternative Fuels Infrastructure Directive
BEV	Battery Electric Vehicle
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur
BNetzA	Bundesnetzagentur
CO₂	Kohlenstoffdioxid
DC	Direct Current
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EmoG	Elektromobilitätskonzept
FI	Fehlerstrom-Schutzschalter
HEV	Hybrid Electric Vehicle
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KfZ	Kraftfahrzeug
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LCA	Lebenszyklusanalyse
LIS	Ladesäuleninfrastruktur
LSV	Ladesäulenverordnung
M2G	meter2grid-Consult, Beratungsunternehmen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NO_x	Stickoxid
NPE	Nationale Plattform Elektromobilität
OCPP	Open Charge Point Protocol, Freier Ladepunkt Kommunikationsstandard
OEM	Original Equipment Manufacturer

ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PHEV	Plug-In Hybrid Electric Vehicle
PKW	Personenkraftwagen
POI	Point of Interest
PV	Photovoltaik
PwC	PricewaterhouseCoopers, Unternehmensberatung
UG	Untersuchungsgebiet
V2G	Vehicle to grid, Fahrzeug zu Stromnetz
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

14. Literaturverzeichnis

ADAC (2018A): Was kosten die neuen Antriebsformen? Kostenvergleich E-Fahrzeuge + Plug-in-Hybride gegen Benziner und Diesel aus April-Ausgabe 2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.adac.de/_mmm/pdf/E-AutosVergleich_260562.pdf

ADAC (2018B): Kostenvergleich: Wenige E-Autos rentabel. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motorwelt/e_auto_kostenvergleich.aspx

ADAC (2018c): ADAC Pannenstatistik 2018 vom 19.04.2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.adac.de/der-adac/motorwelt/reportagen-berichte/sicher-mobil/adac-pannenstatistik-2018/>

ADAC (2018D): Prima fürs Klima. ADAC Motorwelt 4/2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.adac.de/_ext/motorwelt/ADAC-Motorwelt-4-2018.pdf

BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS FÜR WIRTSCHAFT, ENERGIE UND TECHNOLOGIE 2017: FÖRDERRICHTLINIE LADEINFRASTRUKTUR FÜR E-FAHRZEUGE IN BAYERN. MÜNCHEN.

BDEW (2018): Strompreis Haushalte 2017. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.bdew.de/presse/pressemappen/entwicklung-der-strompreise/#Strompreise%20f%C3%BCr%20Haushaltskunden>

BECKER; BÜTTNER; HELD (2018): VERTEILNETZBETREIBER 2030: Abgerufen am 24.08.2018 unter https://www.beckerbuettnerheld.de/fileadmin/user_upload/documents/press/Studie_VNB_2030.pdf

BMW (2013): Umwelterklärung BMW i3. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.bmwgroup.com/content/dam/bmw-group-websites/bmwgroup_com/responsibility/downloads/de/2015/Umwelterklaerung_BMW_i3.pdf

BMW (2017): Pressemitteilung „Zyprien: „Einsatz von E-Taxis wird erleichtert“. Abgerufen am 04.09.2018 unter <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2017/20170802-zyprien-einsatz-von-e-taxis-wird-erleichtert.html>

BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE - BAFA (2018): Elektromobilität (Umweltbonus). Abgerufen am 01.07.2018 unter http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html

BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (2017): Abgerufen am 24.08.2018 unter <https://www.zeit.de/mobilitaet/2017-07/pendler-rekord-arbeitnehmer-stress>

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 01.07.2018 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 01.07.2018 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 01.07.2018 unter http://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/EnWG.pdf

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (2017): Wie klimafreundlich sind E-Autos? Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_2017_bf.pdf

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR - BMVI (2017a): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/foerderrichtlinie-ladeinfrastruktur-E-Fahrzeuge.html>

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR - BMVI (2017b): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge in Deutschland, mit Änderungen. 28.06.2017. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.bav.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Foerderung_Ladeinfrastruktur/Foerderrichtlinie.pdf?__blob=publicationFile&v=6

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR - BMVI (2016): Abschlussbericht: Bewertung der Praxistauglichkeit und Umweltwirkungen von E-Fahrzeugen. Abgerufen am 01.07.2018 unter <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-389565.html>

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE - BMWi (2017a): Rahmenbedingungen und Anreize für E-Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/rahmenbedingungen-und-anreize-fuer-E-Fahrzeuge.html>

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE - BMWi (2017b): IKT für Elektromobilität III – Innovationen in der Elektromobilität.. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/foerderrichtlinie-ladeinfrastruktur-E-Fahrzeuge.html>

BUNDESNETZAGENTUR BNETZA (2016): Anzeige von Ladepunkten. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulen/Anzeige_Ladepunkte_node.html

BUNDESNETZAGENTUR BNETZA (2018): Ladesäulenkarte. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulenkarte/Ladesaeulenkarte_node.html

BUNDESREGIERUNG (2016A): Elektromobilität - Einigung auf Kaufprämie für E-Autos. 27.04.2016. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/04/2016-04-27-foerderung-fuer-E-Autos-beschlossen.html>

BUNDESREGIERUNG (2016B): Gesetz in Kraft getreten - Weitere Steuervorteile für E-Autos. 21.11.2016. Abgerufen am 01.07.2018 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 01.07.2018 unter https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf?__blob=publicationFile&v=3

CENTER OF AUTOMOTIVE MANAGEMENT CAM (2018): Absatztrends in wichtigen globalen Automobilmärkten - 1. Quartal 2018. Pressemeldung vom 17. April 2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter http://auto-institut.de/index_htm_files/Pressemitteilung%20Elektro_1.%20Quartal%202018_v1.0_SB.pdf

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.

DÜTSCHKE, E.; PLÖTZ, P.; WILHELM, S. (2018): Elektromobilität als Teil der Verkehrswende – eine aktuelle kommunale Herausforderung. In *Kommunal Praxis Spezial*, 4/2018

ELECTRICDRIVE (2018). CEUC: Neuer Schnellladekorridor für Zentral- & Osteuropa, in electricdrive.net am 26.04.2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.electrive.net/2018/04/26/ceuc-neuer-schnellladekorridor-in-zentral-osteuropa/>

ELECTRICDRIVE (2018a): Göttingen nimmt erstes Hybridbus-Trio in Betrieb, am 16.4.2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.electrive.net/2018/04/16/goettingen-nimmt-erstes-hybridbus-trio-in-betrieb/>

ELECTRICDRIVE (2018b): In Kiel sollen noch dieses Jahr 29 Hybridbusse pendeln, am 16.4.2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.electrive.net/2018/04/16/in-kiel-sollen-noch-dieses-jahr-29-hybridbusse-pendeln/>

ELECTRICDRIVE (2018c): Ladeinfrastruktur: So lädt Deutschland bis 2025. Abgerufen am 17.09.2018 unter <https://www.electrive.net/2018/02/26/ladeinfrastruktur-so-laedt-deutschland-bis-2025/>

ELECTRIFY BW (2018): Abgerufen am 24.08.2018 unter <https://electrify-bw.de/stromspeicher-trifft-mobilitaet/>

ELEKTROAUTO-NEWS.NET (2018): Elektroauto Vorteile – Vorteile des Elektroantriebs. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.elektroauto-news.net/elektroauto-vorteile-vorteile-des-elektroantriebs>

ENTSORGUNG.DE (2014): Autoverschrottungen 2014 in Deutschland - Entsorgungsstatistik für das 1. Halbjahr 2014. Abgerufen am 01.07.2018 unter <http://www.entsorgung.de/autoverschrottungen-2014.xhtml>

E-STATIONS.DE (2018): E-Autos in der Übersicht. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.e-stations.de/E-Autos/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 01.07.2018 unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=DE>

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2018): Questions & Answers on Energy Performance in Buildings Directive. European Commission, News vom 17.4.2018. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://ec.europa.eu/info/news/questions-answers-energy-performance-buildings-directive-2018-apr-17_en

FAHRRADPORTAL (2019): Anteil an E-Bikes am Gesamtfahrradmarkt. Abgerufen am 12.2.2019 unter <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/marktanteil-von-elektrofahraedern-waechst-auf-19>

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE (2011): Towards E-Mobility: The Challenges Ahead. https://www.lowcvp.org.uk/assets/reports/emobility_full_text_fia.pdf

FRAUNHOFER ISI (2016): Auswirkungen von Elektromobilität und Photovoltaik auf die Finanzierung deutscher Niederspannungsnetze. Abgerufen am 24.08.2018: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2016/SEF_Endbericht.pdf

GREENGAR.DE (2018): Elektroauto Preise: Wie viel kosten die batteriebetriebenen E-Autos im Jahr 2018? Abgerufen am 27.4.2018 unter <https://www.greengear.de/elektroauto-preise-uebersicht-kosten-vergleich-kaufen-2018/>

GIES, J.; HANKE, S.; KLEIN-HITPAß, A. ET AL. (2015): Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung. Kommunale Strategien und planerische Instrumente. Difu-Berichte 1/2015

HAGER, K.; RID, W.; SCHMID, M.; TÖZUN, R.; VOGT, M. (2017): Umsetzungsstudie Elektro Taxi Aktionsplan Stuttgart

HANDELSBLATT (2017a): Elektromobilität als Herzensangelegenheit. In Handelsblatt-Journal, Mai 2017, Seite 10-12. Abgerufen am 01.07.2018 unter http://auto-institut.de/index_htm_files/P6200067_HBJ-Automobil%2010.pdf

HANDELSBLATT (2017b): Eine Million E-Autos bis 2020 Merkel nennt Regierungsziel unrealistisch, 15.05.2017. Abgerufen am 01.07.2018 unter <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/eine-million-e-autos-bis-2020-merkel-nennt-regierungsziel-unrealistisch/19806768.html>

HARENDT, B.; DIETRICH, N.; DOSER, J.W. ET AL. (2018): EmoG Berichterstattung 2018. Deutsches Dialog Institut, Frankfurt a. Main und Noerr LLP, München

HEIER; HUTTERER; HABER (2018): Anwendung der Lastgangrechnung am Beispiel der Elektromobilität. Abgerufen am 24.08.2018 unter https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Events/Eninnov2018/files/kf/Session_G3/KF_Heier.pdf

INITIATIVE ZUKUNFTSMOBILITÄT (2018): Studie zur Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge im Ländlichen Raum Baden-Württembergs. Im Auftrag des Ministeriums für ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Stuttgart.

INSIDEEVS.COM (2018): Nearly 90,000 Electric Buses Were Sold In China In 2017, am 19.4.2018. Abgerufen am 01.07.2018 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 01.07.2018 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 01.07.2018 unter https://www.kba.de/Shared-Docs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2016/fz16_2016_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2018a): CO₂-Emissions und Kraftstoffverbrauchs Typprüfwerte von Kraftfahrzeugen zur Personenbeförderung mit höchstens neun Sitzplätzen und Wohnmobilen (Klasse M1: PKW, Wohnmobile) Stand: 15. März 2018 SV 2.2.2. Abgerufen

am 01.07.2018 unter https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Fahrzeugtechnik/SV/sv222_m1_kraft_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=18

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2018b): Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2018. Abgerufen am 17.09.2018 unter https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html

KRAFTFAHRTBUNDESAMT KBA (2018c): Bestand am 1. Januar 2018 nach Umwelt-Merkmalen. Abgerufen am 17.09.2018 unter https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/umwelt_node.html

M2G-KONFERENZ (2018): Lab2Reality, Konferenz des Mobility2Grid-Forschungscampus. Am 12.4.2018. Agenda abrufbar unter <http://mobility2grid.de/konferenz/>

MENNEKES (2018): Charge up in Control Flyer Lastmanagement. Abgerufen am 24.08.2018 unter https://www.chargeupyourday.de/fileadmin/06_service/02_broschueren/00_pdf_dateien/Charge_up_in_Control.pdf

NATIONALE ORGANISATION WASSERSTOFF- UND BRENNSTOFFZELLENGEOTECHNOLOGIE (O.J.): Starterset Elektromobilität- Baustein ÖPNV. Abgerufen am 13.09.2018 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) (2017): Abgerufen am 24.08.2018 unter <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/ladeinfrastruktur/>

NATIONALE PLATTFORM ELEKTROMOBILITÄT NPE (2018B): Abgerufen am 10.09.2018 unter <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/ladeinfrastruktur/>.

NATIONALE PLATTFORM ELEKTROMOBILITÄT NPE (2018A): Informieren Sie sich über die Themen. Abgerufen am 01.07.2018 unter <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/umwelt/#tabs>

ÖKOINSTITUT (2017): Handlungsbedarf und -optionen zur Sicherstellung des Klimavorteils der Elektromobilität. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Klimavorteil-E-Mob-Endbericht.pdf>

OLIVER WYMAN (2018): Der E-Mobilitäts-Blackout Studie. Abgerufen am 24.08.2018 unter https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/v2-de/publications/2018/Jan/2018_OliverWyman_E-MobilityBlackout.pdf

RID, W.; BRAUN, A.; HERDTLE, C. ET AL. (2015): Emis – Toolbox für Elektromobilität in Mittelstädten. Universität Stuttgart, Städtebau-Institut

ROMARE, L.; DAHLÖF, L. (2018): The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries. IVL Swedish Environmental Research Institute, Mai 2017. Abgerufen am 01.07.2018 unter <http://www.ivl.se/download/18.5922281715bdaebede95a9/1496136143435/C243.pdf>

SPIEGEL ONLINE (2017a): Grüne wollen jedes Elektroauto mit 6000 Euro fördern. 27.08.2017. Abgerufen am 01.07.2018 unter <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/gruene-wollen-jedes-elektroauto-mit-6000-euro-foerdern-und-verkehrswende-erreichen-a-1164792.html>

STADTPLANUNGSAMT LAHR (2019): Telefonat mit Hrn. Stehr am 29.10.2018

STARTERSET ELEKTROMOBILITÄT (2019): Praktische Tipps für Kommunen. Abgerufen am 12.2.2019 unter https://www.starterset-elektromobilitaet.de/Bausteine/Fahrplan_Elektromobilitaet#kommunale%20aufgabe

STATISTA (2018): Neuzulassungen Elektro-PKW. Abgerufen am 01.07.2018 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-E-Autos-in-deutschland/>

STATISTA (2018): Anzahl der Ladestationen für E-Fahrzeuge in Deutschland im Zeitraum 1. Quartal 2017 bis 3. Quartal 2018 (Stand: 1. August 2018) Abgerufen am 10.09.2018 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/460234/umfrage/ladestationen-fuer-E-Autos-in-deutschland-monatlich/>

STATISTA (2019): E-Bike-Zuwachs in Deutschland. Abgerufen am 12.2.2019 unter <https://de.statista.com/infografik/8752/e-bike-absatz-in-deutschland/>

UMWELTBUNDESAMT (2016): Weiterentwicklung und vertiefte Analyse der Umweltbilanz von E-Fahrzeugen. Umweltbundesamt Texte 27/2016. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_27_2016_umweltbilanz_von_E-Fahrzeugen.pdf

UMWELTBUNDESAMT (2017a): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990-2016. In Climate Change 15/2017. Mai 2017. Abgerufen am 01.07.2018 unter 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 01.07.2018 unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-10-26_climate-change_23-2017_emissionsbilanz-ee-2016.pdf

VW (2014): Der e-Golf, das Umweltprädikat. Volkswagen AG, Konzernforschung. Stand 1.2014. Abgerufen am 01.07.2018 unter https://www.rosier.de/fileadmin/01_Fahrzeuge/Neuwagen_PKW/Neuheiten/VW/Golf/vw_e_golf.pdf

WERWITZKE, C. (2018): Coup testet E-Roller im „kleinen“ Tübingen. Abgerufen am 25.08.2018 unter <https://www.electrive.net/2018/06/25/coup-testet-e-roller-sharing-im-kleinen-tuebingen>

15. Anhang

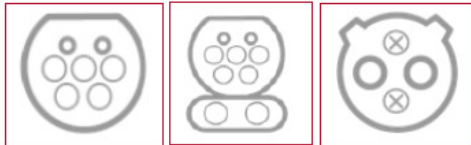
15.1 Vorlagen Faktenblätter

Technische Grundlagen



Steckertypen

In Europa haben sich die Standards **Typ 2** für AC-Ladung (gem. Norm EN62196-2) und **CCS** (Combo2) für DC-Ladung (gem. Norm EN62196-3) durchgesetzt. Neben den europäischen Standards gibt es in Europa noch den asiatischen **CHAdEMO**-Standard (Chademo 2018) für DC-Ladung.



Von links: Typ 2, CCS (Combo2), CHAdEMO

Gut zu wissen!

Die Ladeleistung und somit die Betankungsdauer ist nicht ausschließlich von der Ladeleistung der Ladestation abhängig, sondern genauso von der Ladeelektronik des Elektroautos. Aktuell können die wenigsten Fahrzeuge mit 22 kW (AC) laden. Die Ladeelektronik ist in vielen Fällen auf 11 kW (AC) oder 50 kW (DC) beschränkt.

Information bei:

Stadt Ettenheim

Rohanstr. 16

77955 Ettenheim

Kontaktperson

07822 432-0

stadtverwaltung@ettenheim.de

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepage

Elektromobilität

Faktenblatt #1

Technische Grundlagen



www.ettenheim.de



Technische Grundlagen

Wie funktioniert Elektromobilität?

Wichtige Komponenten der Elektrofahrzeuge

Der Elektromotor

Als Antrieb für Fahrzeuge hat der Elektromotor grundlegende Vorteile gegenüber dem Verbrennungsmotor. Er ist leiser, vibrationsärmer, emissionsärmer, effizienter, leistungsstärker, wartungsärmer, platzsparender und von seiner Konstruktion einfacher, zudem auch preiswerter. Elektromotoren können bereits in kleinsten Umdrehungszahlen ihr maximales Drehmoment bereitstellen. Auf ein Getriebe (inklusive Kupplung) kann i.d.R. verzichtet werden.

Die Batterie

Die Batterie stellt die Energie für den Antrieb des Elektrofahrzeugs bereit. Dies ist meist eine Lithium-Ionen-Batterie. Für die mobile Anwendung ist vor allem die Energiedichte der Batterien relevant. Sie liegt deutlich unter der Energiedichte von Benzin und Diesel (sowohl vom Volumen als auch vom Gewicht). Des Weiteren sind Batterien komplexe Bauteile. Sie sind anfällig gegenüber thermischen Einflüssen, haben eine begrenzte Lebens- und Speicherdauer und sind teuer in der Produktion. Zur Herstellung kommen viel Energie, seltene Erden und schwer zu recycelnde Materialverbindungen zum Einsatz, wodurch Batterien eine signifikante Auswirkung auf die Ökobilanz von Elektrofahrzeugen haben.

Arten von Elektrofahrzeugen

Das reine Elektroauto (BEV = Battery Electric Vehicle)

Reine Elektrofahrzeuge sind mit einem Elektromotor ausgestattet und beziehen die Antriebsenergie aus einer Batterie im Fahrzeug. Die Batterie wird über das Stromnetz aufgeladen und kann zurückgewonnene Bremsenergie speichern (Fachbegriff: Rekuperation).

Range Extender (REEV = Range Extended Electric Vehicle)

Elektrofahrzeuge, die zusätzlich zur Batterie einen kleinen Verbrennungsmotor („Range Extender“ = Reichweitenverlängerer) verbaut haben, nennt man REEV. Dieser Zusatzmotor liefert Strom für die Batterie, treibt das Fahrzeug jedoch nicht direkt an (im Gegensatz zum HEV). Bei niedrigem Batteriestatus wird der Range Extender automatisch aktiviert und hält den Akkustatus während der Fahrt auf einem konstanten Niveau.

Hybridfahrzeug (HEV = Hybrid Electric Vehicle)

Ein Hybridfahrzeug vereint das elektrische mit dem konventionellen Antriebssystem (HEV = "Hybrid Electric Vehicle"). Diese Fahrzeuge sind sowohl mit einem Elektromotor als auch mit einem Verbrennungsmotor ausgestattet. Die eingebaute Batterie wird ausschließlich über die zurückgewonnene Bremsenergie oder den Verbrennungsmotor geladen.

Plug-In-Hybridfahrzeug (PHEV = Plug-In-Hybrid Electric Vehicle)

Ein PHEV ist technologisch mit einem HEV vergleichbar, mit dem Hauptunterschied, dass die Batterie auch über das Stromnetz aufgeladen werden kann.

Ladeinfrastruktur

Wallbox

- Primär für die Nutzung im Innenbereich (private Garage, Tiefgarage, etc.)
- Wandmontage
- In der Regel Wechselstrom (AC)
- Typische AC Ladeleistungen: 3,7 kW / 11 kW / 22 kW

Ladesäule

- Primär für die Nutzung im Außenbereich (öffentliche Parkplätze, etc.)
- Bodenaufstellung
- Wechselstrom (AC) und Gleichstrom (DC)
- Typische AC Ladeleistungen: 11 kW / 22 kW / 44 kW
- Typische DC Ladeleistung: 50 kW

Beispiel: Bei einer Batteriekapazität von 25 kWh und einer Ladeleistung von 11 kW beträgt die Ladedauer 2 Std. und 16 min.

Fahrzeugmodelle & Kaufentscheidung

Einflussfaktoren für die Kaufentscheidung

Beim Kauf von E-Fahrzeugen müssen mehr Kriterien betrachtet werden als bei Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb. Vor allem die Reichweite und die Betankungsdauer sowie Platz für Personen und Stauraum und die mögliche Zuladung, die die Reichweite wiederum direkt beeinflussen, spielen bei der Kaufentscheidung eine Rolle.



Information bei:

Stadt Ettenheim

Rohanstr. 16

77955 Ettenheim

Kontaktperson

07822 432-0

stadtverwaltung@ettenheim.de

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepage

Elektromobilität

Faktenblatt #2 Fahrzeugmodelle & Kaufentscheidung



www.ettenheim.de

Fahrzeugmodelle & Kaufentscheidung



Welches Elektrofahrzeug soll ich kaufen?

Marktverfügbarkeit von Fahrzeugen

An den Absatzzahlen ist zu erkennen, dass die Skepsis gegenüber der Elektromobilität 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,
- an der **Erweiterung der Produktpalette** deutscher und internationaler Anbieter.

Mittlerweile gibt es eine große Auswahl von E-Fahrzeugen und es werden kontinuierlich weitere Modelle angekündigt. In den meisten Fahrzeugkategorien sind bereits E-Fahrzeuge verfügbar.

PKW

Der ADAC hat über 80 Elektro- und Plug-in-Hybrid-PKW analysiert. All diese PKW sind marktverfügbar. Die Lieferzeiten sind jedoch teilweise sehr lang. Des Weiteren sind viele elektrische PKW für 2018 und kommende Jahre angekündigt. Eine gute Übersicht zu Elektrofahrzeugen und Plug-in-Hybriden bietet die Galerie bn.green-connector.com/fahrzeuge. Die Reichweite elektromobiler PKW reicht von ca. 100 km bis zu über 650 km gemäß genormter Fahrzyklen, die Preise beginnen bei ca. 7.500 € für einen Renault Twizy und ca. 20.000 € für die preiswertesten Viersitzer.

Weitere Fahrzeugklassen

Auch sonstige Fahrzeugklassen erfahren zunehmend eine Elektrifizierung. Beim Lastenverkehr kommen bereits Elektrofahrzeuge zur innerstädtischen Distribution zum Einsatz. Exemplarisch ist hier der Street-Scooter der deutschen Post zu nennen. Auch beim Langstreckenlastenverkehr gibt es zunehmend Bemühungen, Lösungen mit E-Antrieben zu entwickeln. So wurde zum Beispiel an der A5 in Hessen im April 2018 der Bau einer Teststrecke für elektrische Oberleitungs-LKWs begonnen. Der ÖPNV

bestreitet vielerorts bereits seit Jahrzehnten einen Großteil seines Services elektromobil auf der Schiene. Die Unterstützung auf der Straße kommt allmählich ins Rollen. So fahren bereits in Hamburg, München oder Berlin rein-elektrische Busse.

Reichweite

Die angegebene Reichweite von E-Fahrzeugen stimmt i.d.R. nicht mit dem Realverbrauch überein. Dieser liegt oft deutlich darüber. Mit dem neu eingeführten „Worldwide Harmonized Light(-Duty) Vehicles Test Procedure“, einem neuen Standardtestverfahren, sollen realitätsnähere Angaben zum Kraftstoffverbrauch von Elektrofahrzeugen und anderen Pkw ermittelt werden können (z.B. längere Zykluslängen, höhere Geschwindigkeiten).

Wirtschaftlichkeit & Förderung



Steuervorteile

Wer bis zum Ende des Jahres 2020 ein Elektroauto erwirbt, wird für 10 Jahre von der Kfz-Steuer befreit. Außerdem ist der „Strom vom Chef“ steuerfrei. D.h. Mitarbeitern, denen Strom zum Laden Ihres Elektrofahrzeugs am Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt wird, muss nicht versteuert werden. Ebenfalls sind Ladestationen, die der Arbeitgeber seinen Angestellten übereignet, steuerlich begünstigt. Die Regelungen sind befristet und gelten vom 1. Januar 2017 bis 31. Dezember 2020.

Bei privater Nutzung von Dienstwagen fällt meist 1 % des Listenpreises des Fahrzeugs als steuerliche Abgabe an. Bei E-Fahrzeuge soll in Zukunft nur 0,5 % des Listenpreises anfallen. Für das elektrische Aufladen eines Dienstwagens (nur PKW) zu Hause können die entstandenen Kosten pauschal vom Arbeitgeber erstattet werden, d.h. der Arbeitnehmer erhält:

1. bei zusätzlicher Lademöglichkeit beim Arbeitgeber 20 € bzw. 10 € für Hybride oder
2. ohne Lademöglichkeit beim Arbeitgeber 50 € bzw. 25 € für Hybride

Information bei:

Stadt Ettenheim
 Rohanstr. 16
 77955 Ettenheim
 Kontaktperson
 07822 432-0
stadtverwaltung@ettenheim.de

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepage

Elektromobilität

Faktenblatt #3 Wirtschaftlichkeit & Förderung



Wirtschaftlichkeit & Förderung



Elektrofahrzeuge werden immer kostengünstiger. Sinkende Kaufpreise wegen höherer Stückzahlen, der Umweltprämie sowie weiterer Förderprogramme tragen dazu bei. E-Fahrzeuge haben einige entscheidende Vorteile gegenüber konventionellen Fahrzeugen:

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kaufprämien ▪ Steuervergünstigungen ▪ evtl. Versicherung mit Öko-Bonus ▪ niedrigere Kraftstoffkosten ▪ niedrigere Wartungs- und Reparaturkosten ▪ lokale Emissionsfreiheit ▪ ökologisches Fahren mit Öko-Strom 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meist höherer Anschaffungspreis ▪ Begrenzte Reichweite ▪ Noch kein flächendeckendes Netz an öffentlichen Ladestationen ▪ Stellplatz mit Lademöglichkeit notwendig ▪ teilweise eingeschränktes Raumangebot im Fahrzeug

Eine Studie des ADAC hat konventionelle und entsprechende elektrische Fahrzeugmodelle über den Zeitraum von fünf Jahren miteinander verglichen. Darin wurden alle anfallenden Vergünstigungen und Kosten (z.B. für Wartung) inklusive des Wertverlustes angesetzt. Die Studie zeigt, dass Elektromobilität durch die gesunkenen Anschaffungspreise und die Förderungen wirtschaftlich geworden ist.

	Golf 1.5 TSI ACT BMT Comfortline DSG	Golf 2.0 TDI BMT Comfortline DSG	e-Golf
Leistung kW	110	110	100
Kraftstoff/Antrieb	Super	Diesel	Strom
Grundpreis €	27.600	30.375	35.900
Cent pro km			
Bei 10.000 km/a	63,5	68,9	63,1
Bei 15.000 km/a	47,3	50,2	46,9
Bei 20.000 km/a	39,6	41,3	38,8
Bei 30.000 km/a	31,8	32,2	30,3

Vergleich Elektrofahrzeuge vs. Konventionelle Fahrzeuge (Quelle: ADAC, eigene Darstellung)

Einflussgrößen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit

- Anschaffungskosten
- Strom- bzw. Kraftstoffverbrauch
 - Typ. Verbrauch von E-Fahrzeugen 15 kWh/100 km bei 30 ct/kWh = 4,50 €
 - Vgl. Verbrenner bei 6 Liter/100 km Benzin (1,40 €/Liter) = 8,40 €
- Betriebskosten (Wartung, Reparatur), Wertverlust
- Förderungen

Aktuelle Förderprogramme für E-Fahrzeuge

Seit Juli 2016 wird die Anschaffung von Elektrofahrzeugen über den sog. „Umweltbonus“ staatlich finanziell bezuschusst. Für Hybride werden 3.000 €, für batterieelektrische Fahrzeuge 4.000 € Kaufprämie bereitgestellt. Die Anteile werden zur Hälfte vom Bund, zur Hälfte von den Automobilherstellern gestellt.

Zu beachten ist, dass auch Doppelförderungen zulässig sind, z.B. die Kombination des Umweltbonus mit kommunalen Zuschüssen.

Auch das Land Baden-Württemberg bezuschusst im Rahmen der „Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität BW“ die Anschaffung von E-Fahrzeugen. So werden E-Fahrzeuge mit bis zu 3.000 € für Taxiunternehmen, Fahrschulen, Pflege- und Sozialdienste, Mietwagenunternehmen, Bürgerbusvereine oder Car-Sharing-Unternehmen bezuschusst. Auch Kommunen, Landkreise, Gewerbetreibende mit Lieferverkehr und Unternehmen mit ÖPNV-Servicefahrzeugen sind antragsberechtigt.

Ökologie

Ein ökologisches Fazit

- **Reduzierte Lärmemissionen und lokale Emissionsfreiheit** von Elektroautos führen zu spürbaren Entlastungen vor allem in Ballungsgebieten.
- Elektroautos haben auch unter Verwendung des deutschen Strommixes HEUTE schon eine positivere CO₂-Bilanz als vergleichbare Benziner oder Dieselfahrzeuge. Durch den stetigen Zubau an Erneuerbaren-Energien-Anlagen nimmt dieser Vorteil weiter zu. Der Fahrzeugbesitzer kann durch die Wahl von Ökostrom (aus extra zugebauten erneuerbaren Anlagen) die Bilanz zusätzlich verbessern.
- Die Höhe der Emissionen über den Lebenszyklus hängt vor allem von der **Größe der Batterie** und damit von der Größe des Fahrzeugs ab.
- 80 % der Fahrzeugnutzer fahren weniger als 50 km am Tag, so dass die derzeitigen Reichweiten von Elektrofahrzeugen für die meisten Alltagsstrecken ausreichend sind. Als Zweitwagen bietet sich ein Elektroauto deshalb häufig sehr gut an. Der größte Umweltvorteil kann natürlich durch den Umstieg vom Verbrenner auf ein E-Zweirad (Pedelec, E-Bike, E-Roller) erzielt werden.

Gut zu wissen!

Wenn man den gesamten Lebenszyklus von der Herstellung bis zur Entsorgung betrachtet, ist ein E-Auto (Kompaktklasse) bei der Verwendung von Ökostrom 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 aktuellen deutschen Strommixes ist ein E-Auto ab ca. 60.000 km bzw. 125.000 km emissionsärmer als ein Benziner bzw. Diesel.

Information bei:

Stadt Ettenheim
 Rohanstr. 16
 77955 Ettenheim
 Kontaktperson
 07822 432-0

stadtverwaltung@ettenheim.de

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepage



Elektromobilität

Faktenblatt #4 Ökologie und Nachhaltigkeit



www.ettenheim.de

Ökologie



Ist ein Elektroauto umweltfreundlicher als ein Verbrenner?

Mit dem Kauf und der Nutzung eines Elektroautos können Sie einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. In diesem Faktenblatt werden alle Fragen rund um die Umweltfreundlichkeit eines Elektroautos erklärt.

Emissionen während der Fahrt

Elektrofahrzeuge haben zwei deutliche Vorteile: zum einen stoßen sie lokal keine Abgase (Kohlendioxid (CO₂), Stickstoffoxide (NO_x)) aus, zum anderen emittieren sie nahezu keinen Motorlärm. Die Abrollgeräusche der Reifen und weitere akustische Effekte durch Windwiderstand sind hingegen vergleichbar mit denen konventioneller PKW und nehmen mit steigender Geschwindigkeit zu.

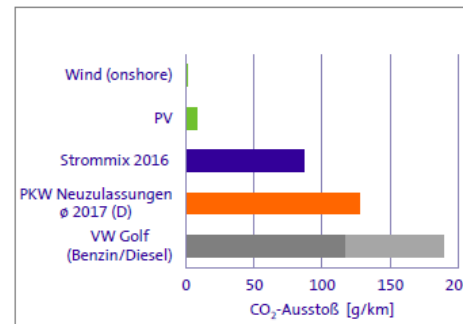
Zu den CO₂-Emissionen von Elektrofahrzeugen im Fahrbetrieb müssen auch die CO₂-Emissionen bei der Stromproduktion gezählt werden. Laut Umweltbundesamt lag die durchschnittliche CO₂-Emission des deutschen Strommixes 2016 bei 580 g/kWh. Einem E-Fahrzeug mit einem Verbrauch von 16 kWh/100 km müsste somit eine Emission von 92 g/km angerechnet werden. Kommt der Strom aus extra zugebauten Wind- oder Solarparks belaufen sich die Emissionen auf 1,4 bzw. 8,8 g/km, da auch die Emissionen aus dem Lebenszyklus der Erneuerbaren-Energien-Anlagen berücksichtigt werden müssen.

Bei Verbrennungsmotoren werden die Emissionen allerdings nur während des Verbrennungsprozesses berechnet. Die Emissionen aus der Förderung, Raffination und Distribution des Kraftstoffes fließen nicht mit ein. Doch auch mit dieser klaren Bevorteilung der konventionellen Fahrzeuge fallen die CO₂-Emissionen eines Elektrofahrzeugs während der Fahrt geringer aus als exemplarisch verglichen bei einem VW Golf der neusten Generation. So emittiert der VW Golf GTD (Diesel) 116-125 g/km, der Benziner kommt auf 144-182 g/km. Die durchschnittliche CO₂-Emission aller neuzugelassenen Fahrzeuge des Jahres 2017 wird vom Kraftfahrtbundesamt mit 127,9 g CO₂ pro km angegeben (vgl. Abbildung).

Elektrofahrzeuge haben also auch bei 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.

Eine zusätzliche Emissionsreduktion von ca. 20 % könnte durch gesteuertes Laden erzielt werden, d. h. indem die Ladestromnachfrage zeitlich auf die Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen abgestimmt wird.



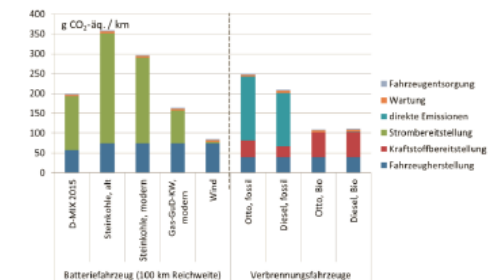
CO₂-Emissionen nach Antriebsenergie. Ausstoß eines Elektrofahrzeugs (16 kWh/100 km) gemäß zusätzlich errichteten erneuerbaren Stromquellen (in grün) oder deutschem Strommix (in blau) im Vergleich zum Durchschnitt der Neuzulassungen 2017 (in orange) und exemplarisch diverser aktueller VW Golf Modelle (in grau) (Quellen: Umweltbundesamt 2017, Kraftfahrtbundesamt 2018, VW 2018)

Emissionen während des gesamten Lebenszyklusses

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

Das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) hat in einer Studie die Klimabilanz von Elektroautos mit Verbrennern über den gesamten Lebenszyklus verglichen. Es

zeigt sich, dass die Fahrzeugherstellung bei Elektroautos fast doppelt so CO₂-intensiv ist wie bei Verbrennern. Dies ist v. a. auf die emissionsintensive Herstellung der Batterien zurückzuführen, die bei 140-220 kg CO₂/kWh Batteriekapazität liegt. Dieser ökologische Nachteil muss während der Nutzungsphase wieder ausgeglichen werden, um eine positivere Ökobilanz zu erreichen. Die untenstehende Abbildung zeigt, dass Elektrofahrzeuge, die mit Strom aus dem deutschen Strommix fahren, über den gesamten Lebenszyklus besser abschneiden als vergleichbare Verbrenner. Elektroautos, betrieben mit Strom aus Windkraftanlagen, haben mit Abstand den geringsten CO₂-Ausstoß aller Fahrzeuge.



Vergleich der Klimabilanz von batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen ermittelt pro km bei einer Lebenslaufleistung von 168.000 km (Quelle: IFEU 2017)

Weitere Aspekte der Ökologie

Neben den CO₂-Emissionen müssen auch weitere Umwelteinflüsse von Elektroautos beachtet werden. Bei der Stromherstellung sind vor allem die Auswirkungen des Tagebaus von Kohle auf Flächen- und Wassernutzung zu nennen. Für die Akkuerstellung wird nicht nur Lithium verwendet, sondern auch seltene Erden, die häufig unter menschenunwürdigen Bedingungen abgebaut werden. Dies betrifft jedoch nicht nur Elektrofahrzeuge, sondern auch andere elektrotechnische Konsumgüter und Bauteile in konventionellen Fahrzeugen.

Elektromobilität

Faktenblatt #5 Installation von Ladestationen - Info für Bürger

Gut zu wissen!

Grundsätzlich ist eine zukunftsfähige Installation ratsam. Auch wenn zunächst nur mit geringerer Leistung geladen werden soll, ist es sinnvoll (bei neuer Kabelverlegung) den Kabelquerschnitt bereits für 22 kW zu dimensionieren, um ggf. zu einem späteren Zeitpunkt eine einfache Nachrüstung zu gewährleisten. Auch die Sicherungselemente sollten dementsprechend ausgelegt werden. Zu beachten ist, dass manche Ladestationen integrierte FI-Schalter besitzen, was die Installationskosten erheblich senken kann.

Information bei:**Stadt Ettenheim**

Rohanstr. 16

77955 Ettenheim

Kontaktperson

07822 432-0

stadtverwaltung@ettenheim.de

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepagewww.ettenheim.de

Installation von Ladestationen

- Info für Bürger



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

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

Die reale Ladeleistung des Fahrzeugs ist abhängig von der Leistung der Ladestation, der Leistung des Ladekabels und der im Fahrzeug verbauten Ladeelektronik, wobei immer der niedrigste Leistungswert ausschlaggebend ist. Bspw. kann ein Auto an einer 22 kW-Ladestation nur mit 11 kW laden, wenn die Ladeelektronik des Fahrzeugs nicht mehr hergibt.

Welchen Steckertyp hat mein Elektroauto?

In Europa ist der Typ 2 (und Combo II) Stecker Standard, wobei asiatische und amerikanische Modelle vereinzelt noch einen Typ 1 Stecker haben.

Welche Ladestation mit welchen Funktionen brauche ich?

- Benötigen Sie eine intelligente Ladestation mit Zugangsbeschränkung (z.B. nur mit freigeschalteten RFID-Karten oder Schlüssel) oder Abrechnungsfunktion?
- Ist eine Anbindung an einen Speicher oder eine PV-Anlage geplant?
- Ist ein Lastmanagement gewünscht?

Wie teuer wird die Anschaffung und Installation der Ladestation?

Dies ist abhängig von folgenden Einflussfaktoren:

- Distanz vom Parkplatz zum nächstgelegenen Sicherungskasten
- Notwendigkeit von Wanddurchbrüchen oder Grabungsarbeiten
- Wandmontage möglich oder Standfuß notwendig?
- Bestehende Leitung nutzbar oder neues Kabel notwendig?

Je nach benötigter Ausstattung sind Wandladestationen (sog. Wallboxen) bereits unter 1.000 € erhältlich. Für die Installation müssen je nach Ladeleistung und Anforderungen vor Ort mit Kosten zwischen 500 und 2.000 € gerechnet werden.

Wer installiert meine Ladestation?

Ein hierfür qualifizierter Elektroinstallateur

Rechtliche Rahmenbedingungen

Ab einer Anschlussleistung von mehr als 12 kW ist eine **Genehmigung** entsprechend der technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers erforderlich. Bei geringerer Ladeleistung wird eine **Anmeldung** gefordert. Diese macht i.d.R. Ihr Elektriker für Sie.



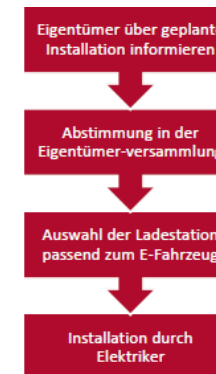
Beispielhafte Kosten und Bestandteile einer Ladestation inkl. Installation

Ladestation	900,00 €
Anfahrt Elektriker	50,00 €
Genehmigung des Netzbetreibers	100,00 €
Montage und Inbetriebnahme	500,00 €
Kabel verlegen (von Verteilerkasten bis Ladestation)	300,00 €
Sicherungselemente (FI- und Leitungsschutz-Schalter) installieren	300,00 €
Summe	2.150,00 €

Installation in Mehrfamilienhäusern & Mietwohnungen

Für die Installation z.B. in der Tiefgarage eines Mehrfamilienhauses muss ggf. die Genehmigung der Hausverwaltung beantragt werden, da es sich bei der Installation einer Ladestation um eine bauliche Veränderung handelt. Aktuell besteht noch kein Anspruch von Wohnungseigentümern und Mietern auf eine eigene Ladestation. An einer rechtlich geregelten Vereinfachung wird derzeit gearbeitet.

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



Installation von Ladestationen

- Info für Gewerbe



Ladeleistung – Leistungsbedarf

- Wie lange parken die Fahrzeuge (tagsüber/nachts)?
- Welche Anschlussleistung pro Ladepunkt ist geplant?
 - Nachtparker = 3,7 kW ausreichend!
 - Kurzparker (1-3 h) = 22 kW
 - Schnellladen (20 min bis 1 h) = 50 kW
- Gibt es Elektriker vor Ort mit Kenntnis über Elektroverteilung?
 - Ist in bestehendem Hausanschlusskasten noch Restkapazität vorhanden (ggf. temporäre Messung durchführen lassen)?
 - Wenn nein: Ist eine Erweiterung des Hausanschlusskastens möglich?
 - Kann alternativ ein separater Hausanschlusskasten auf gesondertem Flurstück installiert werden?
 - Ist eine Anschlussmöglichkeit an die bestehende Verteilung möglich?
 - Sind Kontaktdaten des Netzbetreibers vorhanden?
 - Ist bereits eine Anfrage beim Netzanschlussmanager des Netzbetreibers gestellt?

Installation in Hotels

Auch Hotels sollten sich die grundlegenden Fragen stellen (siehe Vorderseite), um eine passende Ladelösung für sich zu finden.

Der Zugang zur Ladung sollte für Hotelgäste so einfach wie möglich gestaltet werden. Meist bietet sich deshalb eine einfache Ladestation an, die mit RFID-Karten freigeschaltet werden kann, die an der Rezeption ausgegeben werden. Die Ladung kann das Hotel dann kostenfrei zur Verfügung stellen oder eine Pauschale verlangen. So spart man sich eine kostenintensive und aufwendige Lademengen-basierte Abrechnung.

Gut zu wissen!

Grundsätzlich ist eine zukunftsfähige Installation ratsam. Auch wenn zunächst nur mit geringerer Leistung geladen werden soll, ist es sinnvoll (bei neuer Kabelverlegung) den Kabelquerschnitt bereits für 22 kW zu dimensionieren, um ggf. zu einem späteren Zeitpunkt eine einfache Nachrüstung zu gewährleisten. Auch die Sicherungselemente sollten dementsprechend ausgelegt werden. Zu beachten ist, dass manche Ladestationen integrierte FI-Schalter besitzen, was die Installationskosten erheblich senken kann.

Elektromobilität

Faktenblatt #6 Installation von Ladestationen - Info für Gewerbe



Information bei:

Stadt Ettenheim

Rohanstr. 16

77955 Ettenheim

Kontaktperson

07822 432-0

stadtverwaltung@ettenheim.de

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepage



Installation von Ladestationen

- Info für Gewerbe

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

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

Die reale Ladeleistung des Fahrzeugs ist abhängig von der Leistung der Ladestation, der Leistung des Ladekabels und der im Fahrzeug verbauten Ladeelektronik, wobei immer der niedrigste Leistungswert ausschlaggebend ist. Bspw. kann ein Auto an einer 22 kW-Ladestation nur mit 11 kW laden, wenn die Ladeelektronik des Fahrzeugs nicht mehr hergibt.

Welchen Steckertyp hat mein Elektroauto?

In Europa ist der Typ 2 (und Combo II) Stecker Standard, wobei asiatische und amerikanische Modelle vereinzelt noch einen Typ 1 Stecker haben.

Welche Ladestation mit welchen Funktionen brauche ich?

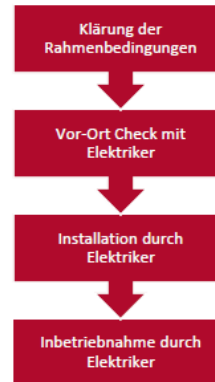
- Benötigen Sie eine intelligente Ladestation mit Zugangsbeschränkung (z.B. nur mit freigeschalteten RFID-Karten oder Schlüssel) oder Abrechnungsfunktion?
- Ist eine Anbindung an einen Speicher oder eine PV-Anlage geplant?
- Ist ein Lastmanagement gewünscht?

Wie teuer wird die Anschaffung und Installation der Ladestation?

Dies ist abhängig von folgenden Einflussfaktoren:

- Distanz vom Parkplatz zum nächstgelegenen Sicherungskasten
- Notwendigkeit von Wanddurchbrüchen oder Grabungsarbeiten
- Wandmontage möglich oder Standfuß notwendig?
- Bestehende Leitung nutzbar oder neues Kabel notwendig?

Je nach benötigter Ausstattung sind Wandladestationen (sog. Wallboxen) bereits unter 1.000 € erhältlich. Für die Installation müssen je nach Ladeleistung und Anforderungen vor Ort mit Kosten zwischen 500 und 2.000 € gerechnet werden.



Wer installiert meine Ladestation?

Ein hierfür qualifizierter Elektroinstallateur

Rechtliche Rahmenbedingungen

Ab einer Anschlussleistung von mehr als 12 kW ist eine **Genehmigung** entsprechend der technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers erforderlich. Bei geringerer Ladeleistung wird eine **Anmeldung** gefordert. Diese macht i.d.R. Ihr Elektriker für Sie.

Beispielhafte Kosten und Bestandteile einer Ladestation inkl. Installation

Ladestation	900,00 €
Anfahrt Elektriker	50,00 €
Genehmigung des Netzbetreibers	100,00 €
Montage und Inbetriebnahme	500,00 €
Kabel verlegen (von Verteilerkasten bis Ladestation)	300,00 €
Sicherungselemente (FI- und Leitungsschutz-Schalter) installieren	300,00 €
Summe	2.150,00 €

Installation in Unternehmen und Gewerbe

Für größere Unternehmen mit Fuhrpark sollten die gleichen Fragen wie auf der Vorderseite geklärt werden, jedoch ist eine individuelle und detaillierte Vor-Ort-Beratung unerlässlich, um ein umfangreiches Ladekonzept zu erstellen. Planen Sie die (teilweise) Elektrifizierung Ihres Fuhrparks, sollten Sie einen hierfür qualifizierten Anbieter für eine Beratung kontaktieren und bestenfalls folgende Informationen bereits parat haben:

Fahrzeuge

- Anzahl an Fahrzeugen im Unternehmen
- Anzahl an E-Fahrzeugen im Bestand/geplant?
- Tägliche Fahrleistung der Fahrzeuge? (Durchschnitt und Maximum)
- Auflistung der Fahrzeuge pro Standort, inklusive Fahrtenbauch/Kilometer pro Tag

Standorte

- Wie viele Standorte sollen ausgerüstet werden (Adressen)?
- Wo soll Ladeinfrastruktur aufgebaut werden? Sind genügend Parkplätze vorhanden? Können „konventionelle“ Parkplätze entbehrt werden?
- Sind die Parkplätze im Eigentum oder angemietet?
- Lagepläne der Standorte mit Parkplätzen und Elektroverteilung

Information für Bauherren

**Planen für die Zukunft**

Um den zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden, sollten entsprechende Vorkehrungen getroffen und in Ihre 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 Ladeinfrastruktur im Neubau und Bestand“ des „Schaufenster Elektromobilität“ der Bundesregierung.

Gut zu wissen!

Grundsätzlich ist eine zukunftsfähige Installation ratsam. Auch wenn zunächst nur mit geringerer Leistung geladen werden soll, ist es sinnvoll (bei neuer Kabelverlegung) den Querschnitt bereits für 22 kW zu dimensionieren, um ggf. zu einem späteren Zeitpunkt eine einfache Nachrüstung zu gewährleisten. Auch die Sicherungselemente sollten dementsprechend ausgelegt werden. Zu beachten ist, dass manche Ladestationen integrierte FI-Schalter besitzen, was die Installationskosten erheblich senken kann.

Information bei:
Stadt Ettenheim
Rohanstr. 16
77955 Ettenheim
Kontaktperson
07822 432-0
stadtverwaltung@ettenheim.de

Link: Veröffentlichung der Flyer auf Homepage

Elektromobilität

Faktenblatt #7
Information für Bauherren



Information für Bauherren



Die Verwaltungsgemeinschaft Ettenheim hat in Zusammenarbeit mit der badenova AG & Co. KG ein Elektromobilitätskonzept für die Region erarbeitet. Langfristig wird die Elektromobilität einen wichtigen Beitrag zu Verbesserung der städtischen Klimabilanz und zur Attraktivitätssteigerung der Region leisten.

Elektromobilität in der Bauplanung

Auch Sie als Bauherren sind hierbei gefragt, den Ausbau der Elektromobilität mitzugestalten und entsprechende Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge bei Ihren Planungen zu berücksichtigen. Noch ist das Thema Elektromobilität nicht Bestandteil aller Bauvorhaben, was sich jedoch bald ändern wird. Alle großen Automobilhersteller planen in den kommenden Jahren Teile ihrer Fahrzeuge zu elektrifizieren. Gleichzeitig nimmt die Reichweite der E-Fahrzeuge durch steigende Akkukapazitäten zu und die Fahrzeugpreise sinken, so dass die Elektromobilität weiter an Attraktivität gewinnt. Große Teile der Alltagsstrecken können somit bereits mit einem E-Fahrzeug zurückgelegt werden. Eine entscheidende Hürde für den Durchbruch der E-Mobilität stellt derzeit noch die geringe Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur dar.

Ladungen werden vor allem zu Hause, am Arbeitsplatz, bei längeren Einkäufen oder Freizeitaktivitäten stattfinden und nicht im öffentlichen Raum. Bei jedem neuen Bauvorhaben sollte deshalb 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.

Vorschläge zur Berücksichtigung der Elektromobilität bei Neubau und Sanierungen

- Ausreichende und zukunftsorientierte Auslegung des Hausanschlusses
- Verlegung ausreichend dimensionierter Stromleitungen, ausreichende Dimensionierung des Verteilerschranks
- Vorverlegung von Leerrohren oder Stromleitungen für zukünftige Ladeinfrastruktur
- Vorrichtung für modulare Einsatzmöglichkeit von Ladestationen in Parkgaragen für Mieter (Ladestation könnte Bestandteil des Mietverhältnisses werden)
- Lastmanagement-Möglichkeiten mit einplanen

Technische Anforderungen

Ladestationen haben in der Regel eine Anschlussleistung von 3,7 kW, 11 kW oder 22 kW. Ein typischer E-Auto-Akku verfügt über 40 kWh Kapazität und kann dementsprechend in etwa zehn, vier oder zwei Stunden wieder voll aufgeladen werden. Der Durchschnittsverbrauch eines E-Autos 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 Ladeinfrastruktur 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.

15.2 Vorlage Wallboxförderprogramm

Richtlinien der Gemeinde XYZ zur Förderung von Ladestationen für E-Fahrzeuge

1. Zuwendungszweck

Die Gemeinde XYZ fördert durch die Gewährung eines Zuschusses Investitionen in Ladestationen für E-Fahrzeuge.

2. Rechtsgrundlagen

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 5 Jahren demontiert oder zweckentfremdet wird.

3. Förderberechtigt

Antragsberechtigt sind:

- Natürliche und juristische Personen des privaten Rechts sowie kirchliche und gemeinnützige Organisationen und Vereine.
- Die geförderten Objekte müssen auf der Gemarkung der Gemeinde XYZ liegen.
- Gefördert wird jeweils nur eine Anlage pro Grundstück bzw. Wohneinheit
- Innerhalb von 5 Jahren nach Antragsbewilligung kann auf demselben Grundstück bzw. der selben Wohneinheit kein weiterer Antrag gestellt werden
- Es dürfen gleichzeitig auch Zuschüsse aus anderen Förderprogrammen in Anspruch genommen werden. Die Gesamtförderung darf das Gesamtinvestitionsvolumen der Maßnahme jedoch nicht übersteigen.

4. Zuwendungsfähige Projekte

Gefördert wird die Investition von Wandladestationen/Wallboxen zur Ladung von E-Fahrzeugen (reiner Hardwarepreis). Die Installation ist nicht Bestandteil der Förderung. Die maximale Ladeleistung der geförderten Ladestation beträgt 22 kW.

5. Höhe der Förderung

Der Zuschuss wird wie folgt gewährt: 50 % der Investitionskosten, max. 500,- € je Ladestation

6. Antragsstellung und Bewilligungsverfahren

Förderanträge werden bei der **Gemeinde XYZ, XYZstraße XYZ, XXXXX Gemeinde, Zimmer X** schriftlich gestellt. Alternativ kann der Antrag per Email an **xxx@xxx.de** übermittelt werden. Der Antrag muss vor Beginn der Maßnahme formlos per Mail angekündigt werden.

Nach Umsetzung der Maßnahme sind folgende Unterlagen nachzureichen:

- Vollständig ausgefüllter Förderantrag (Siehe Anlage 1)
- Rechnung der Ladestation
- Ausführungsbestätigung der installierenden Firma

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.

Der Zuschuss wird nach Abschluss der Arbeiten und nach Vorlage der Schlussrechnung durch die **Gemeinde XYZ** ausbezahlt. Die **Gemeinde XYZ** ist berechtigt, die Ausführungen der Arbeiten vor Ort zu überprüfen.

Zuschüsse werden nur gewährt, soweit die hierfür 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.

7. Förderzeitraum

Die Richtlinien gelten **ab dem 01.01.2019** bis auf weiteres und solange, wie die finanziellen Mittel vom Gemeinderat in den jeweiligen Haushalt eingestellt werden.

Anlage 1 zur Förderrichtlinie

Antrag zu Förderung von Ladestationen in der Gemeinde XYZ	
Name Antragsteller/in	
Straße, Wohnort	
Telefon, E-Mail	
IBAN, Kontoinhaber (falls Abweichend)	
Kreditinstitut	
Auf welchem Grundstück wird die Anlage installiert? (Abweichend zu Antragsteller?)	
Um was für eine Ladestation handelt es sich? (Hersteller, Modell, Ladeleistung, Kosten...)	
<p>Die Förderrichtlinie zur Förderung von Ladestationen für E-Fahrzeuge habe ich erhalten. Mir ist bekannt, dass die Zuschüsse im Rahmen der dafür bereitgestellten Haushaltsmittel als freiwillige Leistung von der 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 5 Jahren demontiert oder zweckentfremdet wird. Ich versichere, dass die Gesamtförderung (inkl. anderer Förderungen) das Gesamtinvestitionsvolumen der Ladestation nicht übersteigt. Rechnung einschließlich einer Bestätigung der ausführenden Firma, wann die Anlage installiert wurde, liegt dem Antrag bei.</p>	
Unterschrift Antragsteller (Datum, Ort)	
Ausführende Firma	
Anschrift, Telefon, E-Mail	
<p>Hiermit wird bescheinigt, dass die oben genannte Anlage von mir/unsere Firma eingebaut und am genannten Datum installiert und in Betrieb genommen wurde.</p>	
Unterschrift der ausführenden Firma (Datum, Ort)	
Gemeinde	
Antrag eingegangen am	
Unterschrift	

15.3 Protokoll Workshop

Protokoll des Workshops

Potenziale für E-Mobilität in der Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Ettenheim

am 24. April 2018 in Ettenheim



Akteursbeteiligung zum Elektromobilitätskonzept *Elektromobil in die Zukunft?*

Datum des Treffens:	24.04.2018	Autor: M. Stammer
Zeit:	19:00 - 21.30 Uhr	Datum: 26.04.2018
Ort:	Palais Rohan, Ettenheim	
Moderation:	Klaus Hoppe (Hoppe Consulting)	
Fachliche Begleitung:	Dr. Susanne Baumgartner, Johannes Scheuerle (badenova); Heinz Handtrack (Stadt Ludwigsburg)	
Verteilung:	An alle Teilnehmer	

Teilnehmerliste

	Name	Vorname	Funktion
1	Bauch	Maximilian	Stadtbaumeister Ettenheim
2	Dr. Baumgartner	Susanne	badenova
3	Benz	Dietmar	Bürgermeister Mahlberg
4	Bold	Jörg	Ettenheimer Bürgerenergie eG
5	Bumann	Wolfgang	SWEG
6	Frey	Maria	Stadträtin Mahlberg
7	Hahn	Reinhard	Car-Sharing
8	Handtrack	Heinz	Stadt Ludwigsburg
9	Hoppe	Klaus	Hoppe Consulting
10	Kalt	Daniel	EnBW
11	Kastner	Reinhard	Solarverein Helios e.V.
12	Klare	Kai-Achim	Bürgermeister Rust
13	Kreft von Byren	Michael	Beauftragter der Geschäftsführung Europa-Park
14	Messmer	Jonas	Car-Sharing
15	Metz	Bruno	Bürgermeister Ettenheim
16	Metzger	Reiner	Vorsitzender Gewerbeverbund Rust
17	Paleit	Jochen	Bürgermeister Kappel-Grafenhausen
18	Scheub	Lukas	Public Affairs und Projekte Europa-Park
19	Scheuerle	Johannes	badenova
20	Schneider	Norbert	Unternehmen Ettenheim
21	Schwab	Tobias	August-Ruf-Bildungszentrum
22	Schwarz	Thomas	Stadtrat Mahlberg
23	Spengler	Wolfgang	Fachbereichsleiter Wirtschaftsförderung, Stadt Ettenheim
24	Stammer	Mona	badenova

Tagesordnung

Zeit	Programmpunkt
19:00 Uhr	Eintreffen der Teilnehmer und Apero
19:20 Uhr	Begrüßung und Einführung <ul style="list-style-type: none"> > Begrüßung (Bürgermeister Bruno Metz, Ettenheim) > Vorstellung des Ablaufs (Klaus Hoppe, Hoppe Consulting) > Einführung ins Projekt (Dr. Susanne Baumgartner, badenova)
19:40 Uhr	Impulsvortrag <ul style="list-style-type: none"> > E-Mobilität in Ludwigsburg (Heinz Handtrack, Stadt Ludwigsburg)
20:10 Uhr	Diskussion an Thementischen <ul style="list-style-type: none"> > Vorstellung der Workshop-Themen (Dr. Susanne Baumgartner, badenova) > Aufteilung und Arbeit an den Thementischen <ul style="list-style-type: none"> > E-Mobilität im Gewerbe > E-Mobilität an Schulen > Pedelec-Verleihsystem & E-Busse > Bürgersensibilisierung für E-Mobilität
21:10 Uhr	Zusammenführung der Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> > Klaus Hoppe, Hoppe Consulting
21:25 Uhr	Abschluss & weiteres Vorgehen <ul style="list-style-type: none"> > Dr. Susanne Baumgartner, badenova
21:30 Uhr	Ende der Veranstaltung

TOP 1 – Begrüßung & Einführung

Bürgermeister Bruno Metz begrüßte die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops und zeigte sich erfreut über die große Teilnehmerzahl. Auch Moderator Klaus Hoppe hieß die Workshop-Teilnehmer herzlich Willkommen. Er stellte den Ablauf des Abends vor und übergab anschließend das Wort an Fr. Dr. Baumgartner, Projektleiterin des Elektromobilitätskonzepts bei badenova.

TOP 2 – Projektüberblick

Fr. Dr. Baumgartner stellte nach einer kurzen Einführung zum Thema Elektromobilität, die Ziele des Konzepts vor. Diese sehen vor, die Potenziale der Elektromobilität in der Region zu identifizieren und umsetzungsorientierte Maßnahmen abzuleiten. Entscheidend für

den Durchbruch der Elektromobilität ist vor allem, das Thema stärker in die öffentliche Wahrnehmung zu bringen und deutlich zu machen, dass die Technologie heute auch schon im ländlichen Raum funktioniert. Langfristig kann durch einen Umstieg auf Elektromobilität die Klimabilanz der Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft verbessert werden und durch vermehrte Angebote im Bereich Elektromobilität die Region als Wirtschafts-, Arbeits-, Wohn- und Tourismusstandort gestärkt werden.

Im Folgenden wurde der aktuelle Stand des Konzepts aufgezeigt. Nach Sondierungsgesprächen mit den Bürgermeistern der beteiligten Gemeinden, die den groben Rahmen des Konzepts vorgaben, wurde am 31. Januar zu einer Auftaktveranstaltung eingeladen. Daraufhin wurden von den Gemeinden zur Verfügung gestellte und selbst recherchierte Daten aufbereitet und ein Mobilitätskataster erstellt. Mit dieser Grundlage wurden Gespräche mit Akteuren aus der Region geführt. Als Beispiele sind hier Herr Kreft von Byren, Beauftragter der Geschäftsführung des Europa-Parks und Herr Bold, Vorstand der Ettenheimer Bürgerenergie eG zu nennen.

Ziel des Workshops war es nun, sich zu vorgegebenen Schwerpunkt-Themen auszutauschen und wichtige lokale Informationen der Akteure aufzunehmen, so dass im Nachgang sinnvolle Maßnahmen daraus entwickelt werden können. Die Akteure in der Region spielen eine entscheidende Rolle für den Erfolg des Konzepts. Nur wenn die gemeinsam definierten Maßnahmen auch einen sog. Treiber finden, gelangen sie – nach der Fertigstellung des Konzepts durch die badenova – auch in die Umsetzung.

TOP 3 – Impulsvortrag

Im nächsten Schritt gab Hr. Handtrack, seit 2014 bei der Stadt Ludwigsburg im Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung angestellt, einen Einblick in die Herangehensweise und den aktuellen Stand zum Thema Elektromobilität in Ludwigsburg. Durch ein jahrelanges Beschäftigungsverhältnis mit einem großen deutschen Automobilhersteller und die Mitarbeit bei „Schaufenster Elektromobilität“¹⁰ verfügt Herr Handtrack über themenspezifisches Wissen und konnte den Teilnehmern die Elektromobilität an ausgewählten Beispielen näher bringen.

Ludwigsburg hat als große Kreisstadt mit knapp 93.000 Einwohner beachtliche Schritte in Richtung Elektromobilität gewagt und Projekte erfolgreich in die Umsetzung gebracht. Zuerst erfolgte eine teilweise Umstellung der städtischen Flotte auf E-Fahrzeuge; auch die drei Bürgermeister der Stadt sind mittlerweile begeisterte E-Autofahrer. Für Hr. Handtrack ist es von elementarer Bedeutung, dass die gesamte Stadtverwaltung bis ganz an die Spitze eine Vorreiterrolle für Elektromobilität einnimmt und diese für die Bürger sichtbar nach außen trägt. Die Stadt verfügt außerdem über ein Car-Sharing-Modell mit E-Autos von stadtmobil, sowie über ein Verleihsystem für (E-)Fahrräder.

Als „Achillesverse“ der Elektromobilität betitelt er die Ladesäulen samt Infrastruktur im öffentlichen Raum. Denn hier werden sie nur zum Laden für zwischendurch benötigt, die Gefahr, dass sie nicht ausgelastet und damit nicht wirtschaftlich sind, hemmt viele poten-

¹⁰ *Schaufenster Elektromobilität: Förderprogramm der Bundesregierung, Ausweisung von groß angelegten regionalen Demonstrations- und Pilotvorhaben (Beispiel: Stuttgart, Karlsruhe) mit dem Ziel der Bündelung von Kompetenzen im Bereich Elektromobilität.*

zielle Betreiber beim Ausbau der Infrastruktur. Doch für ihn steht außer Frage, dass Ladesäulen sehr präsent im Stadtbild sein müssen, da die Elektromobilität nur so den nötigen Zuspruch und die Aufmerksamkeit der Bürger oder auch der Touristen bekommt. Die Stadt Ludwigsburg hat deshalb schon jetzt 17 öffentliche Ladesäulen im Stadtgebiet installiert. Geplant ist der Aufbau von mindestens 100 Ladesäulen bis zum Jahr 2019.

Einen weiteren Tipp gab Hr. Handtrack zum Thema Öffentlichkeitsarbeit. Die Entwicklung einer eigenen Dachmarke für die Elektrifizierung der Stadt (Beispiel: „Ludwigsburg elektrisiert“, „Offenburg emobilisiert“) ist wichtig für die Identifizierung der Bürger mit dem Projekt, aber auch entscheidend für das touristische Potenzial einer Gemeinde, da sie so länger in den Köpfen der Besucher bleibt.

Am Ende des Vortrags beantwortete Hr. Handtrack noch einige Fragen. Ein Teilnehmer wollte wissen, ob der Aufbau von Ladeinfrastruktur für E-Bikes Sinne mache. Hr. Handtrack gab hier ein klares Nein für Ladesäulen für Fahrräder im öffentlichen Raum zum Ausdruck, da die E-Bike-Fahrer ihre Räder sowieso über Nacht im eigenen zuhause laden. Eine Ausnahme machte er allerdings für touristische Radwege, beispielsweise Landesfernradwege. Hier haben die meisten Hotels aber schon eingelenkt und für entsprechende Ladeinfrastruktur gesorgt.

TOP 4 – Diskussion an Thementischen

Bevor die Teilnehmer sich zum Ideenaustausch auf die einzelnen Tische aufteilten, stellte Fr. Dr. Baumgartner die Themen vor, die in Kleingruppen diskutiert werden sollen. Hierzu zählten das Thema „E-Mobilität im Gewerbe“, „E-Mobilität an Schulen“, „Aufbau eines Pedelec-Verleihsystems“, „Elektrifizierungsmöglichkeiten von Linienbussen“ und „Bürgersensibilisierung für E-Mobilität“.

Für den Bereich E-Mobilität im Gewerbe wurden Online-Umfragen mit insgesamt 76 Teilnehmern durchgeführt. Diese gaben Auskunft über die aktuelle Anzahl der E-Fahrzeuge, aber auch die Sicht zur E-Mobilität der Gewerbetreibenden allgemein. Die deutliche Mehrheit kann sich beispielsweise vorstellen, zukünftig E-Mobilität zu nutzen. Auch zeigte sich, dass die meisten Mitarbeiter Arbeitswege von weniger als 15 km zurücklegen, wofür Pedelecs oder E-Autos als Alternative zum Verbrenner sehr gut geeignet wären.

Auch die Schulen zeigten sich bereits offen gegenüber der E-Mobilität. Die Heimschule St. Landolin besitzt bereits einen Renault Twizy, den Lehrer und Schüler ausleihen können, und plant einen Solarport für E-Mobile einzurichten. Auch in den anderen Schulen besteht Interesse, das Thema in den Unterricht aufzunehmen.

Der externen Betreiber „movelo“ bietet in Rust schon ein Pedelec-Verleihsystem an, das allerdings eher für Touristen als für Pendler geeignet ist. Zum schrittweisen Aufbau eines neuen Pedelec-Verleihsystems für die Pendelstrecke Ringsheim Bahnhof und Rust für die Mitarbeiter des Europa Parks zeigte sich der Europa Park in Gesprächen bereits offen. Auch für die Elektrifizierung der Buslinie zwischen dem Bahnhof und Rust setzt sich der Europa-Park zusammen mit dem Busunternehmen Rist und dem Auto- und Bushersteller Daimler ein. Im Vergleich zu Dieselnbussen sind E-Busse trotz Förderung noch sehr teuer und verfügen derzeit nur über eine begrenzte Reichweite, sodass eine Ladung untertags kaum zu vermeiden wäre.

Ein weiterer Thementisch sollte sich der Bürgersensibilisierung für E-Mobilität annehmen. Die Bürger der VVG haben bisher nur wenige Berührungspunkte mit E-Mobilität. Auch hier sind

die hohen Anschaffungskosten und geringen Reichweiten als hemmende Faktoren für eine Kaufentscheidung zu nennen. Doch die Auswertung von Pendlerdaten zeigte, dass für die überwiegende Anzahl der Arbeitnehmer E-Autos eine praktische Alternative zum Verbrenner sein könnten. Auch diverse Förderungen, wie die Kaufprämie für E-Fahrzeuge oder die steuerlichen Entlastungen sollten mehr in den Fokus der Bürger rücken.

Im Anschluss an den fachlichen Input teilten sich die Anwesenden in Kleingruppen auf und diskutierten unter reger Beteiligung über die jeweiligen Themen.

TOP 5 – Zusammenführung und Präsentation der Ergebnisse

Die Vorstellung der Ergebnisse erfolgte in einer gemeinsamen Abschlussrunde, bei der die Teilnehmer und Teilnehmerinnen von Tisch zu Tisch wanderten. Ein Bearbeiter der jeweiligen Gruppe stellte die Ergebnisse vor und das Plenum ergänzte oder kommentierte.

> E-Mobilität im Gewerbe

Die Teilnehmer am Thementisch „Gewerbe“ setzten eindeutig auf Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit. Es müssten Infotage für Gewerbetreibende stattfinden, auf denen Kontakte zu Herstellern geknüpft und E-Botschafter ausgewiesen werden. Mediale Präsenz und Imageaufbesserung könnten hier positive Faktoren für die Unternehmen darstellen. Auch die Einrichtung eines Service-Points für E-Mobilität wurde erwähnt. Herr Kreft von Byren, der Beauftragte der Geschäftsführung vom Europa-Park, nannte in diesem Zuge die konkrete Planung eines E-Mobilitätstags im Europa-Park, der von der Gemeinde Rust ausgerichtet wird.

> E-Mobilität an Schulen

Schulen verursachen stoßweise sehr viel Verkehr. Deswegen waren sich die Gruppenteilnehmer einig, dass Schulen in der Pflicht sind, positiv dagegen zu steuern. Großes Potenzial wurde den Lehrern zugeschrieben. Es kommen viele Pendler mit dem Auto aus Freiburg, eine Distanz, die mit dem Elektroauto gut zu überwinden ist. Bei der Schule könnte außerdem in Zukunft nachgeladen werden. Für die Pendler, die mit dem Zug ankommen, wären Pedelecs die ideale Lösung. Um auch für die Schüler den Weg mit dem Pedelec attraktiver zu machen, müssen die Radwege aber unbedingt sicherer werden, zum Beispiel breiter und besser ausgeschildert. In diesem Zuge erwähnte Ettenheims Stadtbaumeister Hr. Bauch, dass schon ein Radwegekonzept erarbeitet wurde und dieses bald im Gemeinderat zur Verabschiedung besprochen wird.

Des Weiteren kamen die Ideen von Aktionstagen zu E-Mobilität und der Einrichtung eines Schülerforums mit Stadtplanern auf. Bei dem Forum könnten sich die Schüler mit konkreten Problemen an die Planer wenden, welche diese dann bei zukünftigen Projekten beachten. Die Idee ist auch, gemeinsam mit den Schülern die typischen Routen durchzugehen und daraus Radschnellwege zu entwickeln.

> Pedelec-Verleihsystem und E-Busse

Die Kleingruppe kam zu dem Entschluss, dass mit dem heutigen Stand der E-Bus-Technik eine Elektrifizierung des ÖPNV der Verwaltungsgemeinschaft nur wenig sinnvoll ist. Als Gründe dafür nannten die Teilnehmer zu hohe Kosten, zu geringer

Reichweiten und eine verringerte zugelassene Personenbeförderungszahl. Auf der kürzesten Busstrecke, nämlich der von Ringsheim nach Rust (Umlauf etwa 12 km), wäre das Ersetzen durch einen E-Bus allerdings möglich.

Bei dem Thema des Pedelec-Verleihsystems kam die Gruppe sehr schnell zu dem Entschluss, dass die Verleihstruktur für die VVG zu kompliziert und aufgrund des unterschiedlichen Bedarfs (Ein-/Auspendler, aber auch Touristen) wenig geeignet wäre.

➤ **Bürgersensibilisierung für E-Mobilität**

Die Gruppe stellte sich die Frage, wieso die Sensibilisierung für E-Mobilität noch etwas hinkt. Als Hauptgrund identifizierten sie den Preis für E-Fahrzeuge. Aber auch fehlende Information und Anreize und ein schlechter politischer Rahmen nannten sie als Verursacher. In der Pflicht sahen sie eindeutig die Städte, die Vorbilder sein müssen und im Rahmen von beispielsweise „Energietagen“ Infoveranstaltungen anbieten müssen. Wichtig ist es auch den sogenannten „Rebounds“ also den negativen Aspekten der Elektromobilität zu begegnen und diese nicht einfach unter den Tisch zu kehren. Am Ende war sich die Gruppe aber einig, dass es zwar schwierig aber dennoch machbar ist, das Thema erfolgreich an die breite Masse zu bringen.



TOP 6 – Abschluss und weiteres Vorgehen

Fr. Dr. Baumgartner bedankte sich bei den Teilnehmern für die rege Diskussion und die gewonnenen Informationen. Badenova wird sich nun tiefergehenden mit den Maßnahmenvorschlägen auseinandersetzen und mit einigen Akteuren nochmal in Kontakt treten. Das Konzept wird Ende November fertiggestellt und in einer öffentlichen Veranstaltung präsentiert.

Diese Studie wurde erstellt durch den Umwelt- und Energiedienstleister

badenova AG & Co. KG
Tullastraße 61
79108 Freiburg

badenova
Energie. Tag für Tag

Ihr Kontakt

Dr. Susanne Baumgartner
Projektleiterin Stabsstelle Energiedienstleistungen
susanne.baumgartner@badenova.de

Manuel Baur
Leiter Stabsstelle Energiedienstleistungen
manuel.baur@badenova.de