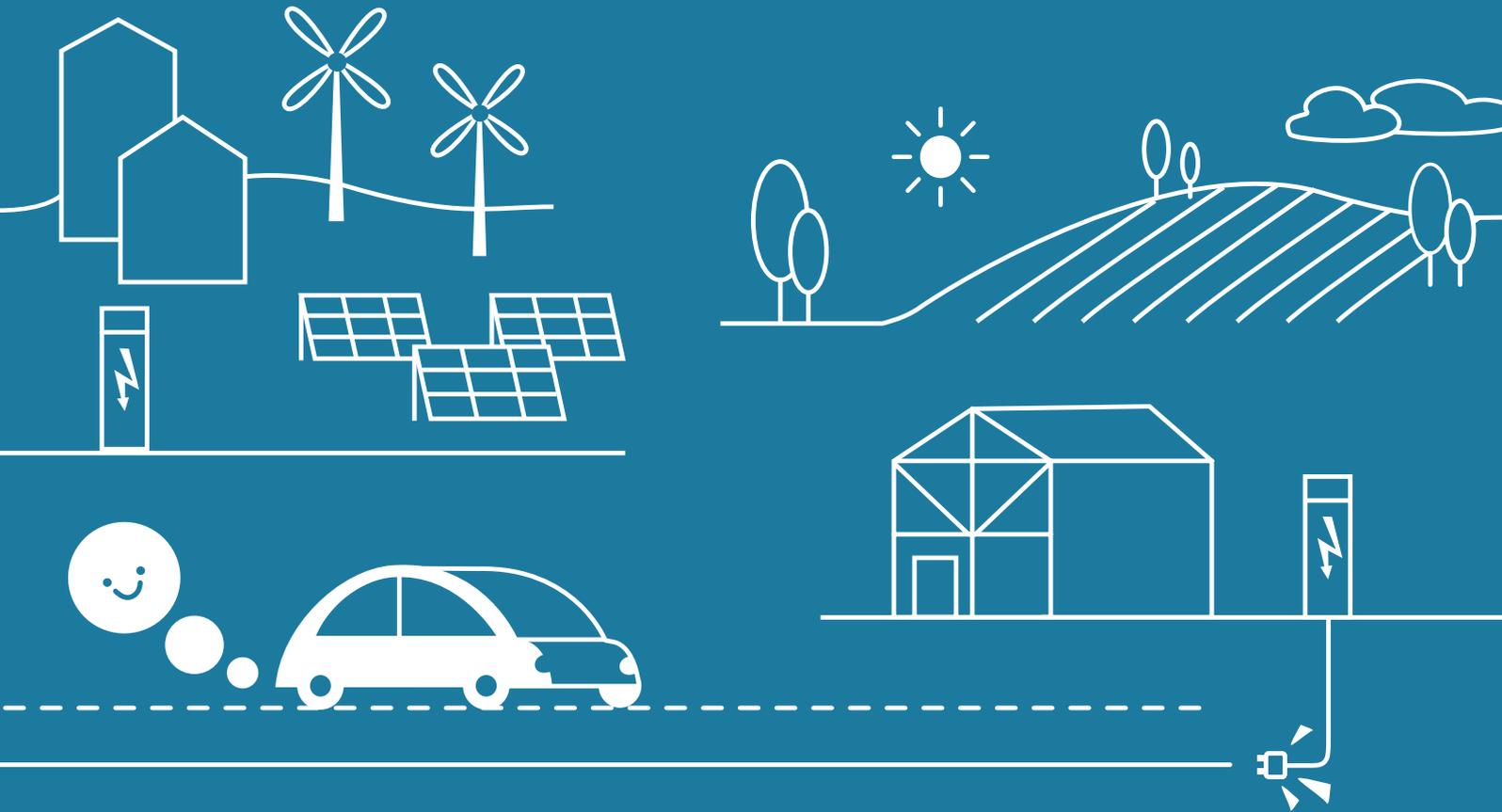


2018



Projektbericht

Elektromobilitätskonzept für die LEADER-Region Rhein-Haardt



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Elektromobilitätskonzept für die LEADER-Region Rhein-Haardt



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:





Mobilitätswerk GmbH





Auftraggeber

Verbandsgemeinde Monsheim
Geschäftsstelle der LEADER-Region
Rhein-Haardt
Bürgermeister Ralph Bothe
Alzeyer Straße 15
67590 Monsheim

Ansprechpartner

Ralph Bothe
Vorsitzender LAG Rhein-Haardt
+49 (0)6243 180933
leader@vg-monsheim.de

Dr. Peter Dell
Regionalmanager LEADER Region
Rhein-Haardt

+49 (0)6341062150
peter.dell@kobra-online.info

Guido Dahm
Stellv. Vorsitzender LAG Rhein-
Haardt

+49 (0)635982577
guido.dahm@online.de

Auftragnehmer

Mobilitätswerk GmbH
Liebigstr. 26
01187 Dresden
Amtsgericht Dresden, HRB
36737

www.mobilitaetswerk.de

Ansprechpartner

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

Tina Brückner
+49 (0) 351/ 27560669
t.brueckner@mobilitaetswerk.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	IX
1 Zielstellung und Vorgehen	1
2 Relevanz und Entwicklung der Elektromobilität	4
3 Gesamtüberblick und Status Quo in der LEADER-Region Rhein-Haardt	9
3.1 Geographische Lage	9
3.2 Bevölkerungs-, Wohn- und Siedlungsstruktur	9
3.3 Verkehr und Mobilität	12
3.4 Gewerbe und Wirtschaft	14
3.5 Tourismus	15
3.6 Elektromobilität und Ladeinfrastruktur	16
3.7 Energieinfrastruktur	17
4 Mobilitätsverhalten und Pendlerverkehr	19
4.1 Herausforderungen der Mobilität im ländlichen Raum	19
4.2 Situation in der Region Rhein-Haardt	20
4.2.1 Öffentlicher Personenverkehr	20
4.2.2 Pendlerverkehr	24
4.3 Elektrofahrräder	28
4.4 Alternative Mobilitätskonzepte für nachhaltigen (Pendler-)Verkehr	32
4.4.1 Carsharing	33
4.4.2 Pendlerbus	34
4.4.3 Mitnahmefahrten	34
4.4.4 Bürger- und Versorgungsbusse	35
4.4.5 Mobilitätsknotenpunkte	36
5 Verknüpfungspunkte der Elektromobilität mit dem Tourismus	39
5.1 Elektromobilität im Tourismus	40
5.2 Zielgruppenorientierte Angebote	41

5.3	Workshop mit Tourismusverantwortlichen	46
5.3.1	Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge an Herbergen, Freizeiteinrichtungen und Weingütern.....	49
5.3.2	Elektrischer Shuttleverkehr für den (Wein-)Tourismus	50
5.3.3	Einführung eines E-Bike-/Pedelec-Verleihsystems in der Region Rhein-Haardt	51
5.4	Pedelec-Konzept	51
5.5	Elektromobilität im Tourismus – Best-Practice-Beispiele.....	54
6	Elektromobilität im Weinbau	59
7	Einsatz von Elektrofahrzeugen in kommunalen Fuhrparks	60
7.1	Marktüberblick Elektro-Pkw und leichte Nutzfahrzeuge.....	60
7.1.1	Marktanalyse elektrischer Pkw.....	60
7.1.2	Marktanalyse elektrischer Nutzfahrzeuge	63
7.1.3	Leichte Nutzfahrzeuge	63
7.2	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Elektrofahrzeugen	65
7.2.1	Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit.....	66
7.2.2	Förderung.....	68
7.2.3	Zusammenfassung.....	69
7.3	Wirtschaftliche Effekte in kommunalen und gewerblichen Flotten	69
7.3.1	Fuhrparkoptimierung.....	69
7.3.2	Lade- und Lastmanagement.....	70
7.4	Fuhrparkanalysen.....	70
7.4.1	Datengrundlage und Szenarien.....	70
7.4.2	Ergebnisse der Fuhrparkanalysen.....	72
7.5	Zweitnutzungskonzepte für kommunale Fahrzeug	76
7.5.1	Verleih an andere Organisationen.....	76
7.5.2	Zweitnutzung durch Mitarbeiter	76
7.5.3	Zweitnutzung durch Bürger: Carsharing	76
7.6	Umsetzung der Elektrifizierung des Fuhrparks.....	77
8	Anforderungen an Ladeinfrastruktur	79
8.1	Begriffsklärung und Differenzierung von Ladeinfrastruktur	79
8.1.1	Ladestationen und Ladepunkte	79
8.1.2	Ladeleistung	81

8.1.3	Eigentumsverhältnis.....	82
8.1.4	Zweck der Ladung	82
8.1.5	Nutzergruppen.....	83
8.1.6	Ladeorte.....	83
8.2	Anforderungen.....	84
8.2.1	Anforderungen aus Nutzersicht.....	86
8.2.2	Anforderungen aus Betreibersicht	88
8.3	Ladesäulenverordnung.....	90
8.4	Anforderungen Region Rhein-Haardt	90
8.5	Förderung von Ladeinfrastruktur	91
9	Prognose der öffentlichen Ladeinfrastruktur.....	94
9.1	Modell.....	95
9.2	Prognose	98
9.2.1	Elektrofahrzeuge	98
9.2.2	Lademöglichkeit am Wohnort.....	99
9.2.3	(Halb-)öffentliche Normalladevorgänge bis 22 kW (AC)	101
9.2.4	(Halb-)öffentliche Schnellladevorgänge ab 50 kW (DC).....	103
9.2.5	Laden am Arbeitsplatz	105
9.2.6	Standortpotential für Ladeinfrastruktur.....	106
9.2.7	Netzkapazitäten.....	108
10	Empfehlung für lokale Strukturen und Wertschöpfungspotentiale	114
11	Kommunikationskonzept	117
11.1	Beteiligung von Akteuren	117
11.2	Kommunikation und Information.....	119
12	Maßnahmenkatalog.....	124
12.1	Maßnahmenübersicht.....	124
12.1.1	Ladeinfrastruktur.....	126
12.1.2	Information und Kommunikation	127
12.1.3	Fahrzeuge	128
12.1.4	Pendlerverkehr und Mobilitätsknotenpunkte.....	129
12.1.5	Tourismus	130

12.2	Wirkungsanalyse	131
12.3	Detailbeschreibung	135
12.3.1	Ladeinfrastruktur.....	135
12.3.2	Information und Kommunikation	136
12.3.3	Fahrzeuge	143
12.3.4	Pendlerverkehr und Anschlussmobilität	145
12.3.5	Tourismus	147
12.4	Zeithorizont der Umsetzung	150
13	Literaturverzeichnis	IX
Anhang	XIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Projektablauf	1
Abbildung 2 Treibhausgasentwicklung – CO ₂ im Verkehrssektor: aktuelle Entwicklungen im Bezug zum Basisjahr 1990.....	4
Abbildung 3 Anzahl Neuzulassungen BEV und PHEV (KBA, eigene Zusammenstellung).....	5
Abbildung 4 Marktanteil von EV in europäischen Ländern 2018 in Prozent	8
Abbildung 5: Anteil der Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern in der LEADER-Region Rhein-Haardt	12
Abbildung 6 ÖPV-Angebote und Pendler in der Region Rhein-Haardt	14
Abbildung 7 Ladeinfrastruktur und erneuerbare Energien in der Region Rhein-Haardt	17
Abbildung 8 Herausforderungen für Mobilität im ländlichen Raum	20
Abbildung 9 Pendlerverflechtung für die Region Rhein-Haardt	25
Abbildung 10: Absatz von Elektrofahrrädern in Deutschland von 2009 bis 2017 (ZIV 2018).....	29
Abbildung 11 Lösungsansätze für eine nachhaltige Pendlermobilität.....	38
Abbildung 12 Tourismusangebote in der Region Rhein-Haardt.....	39
Abbildung 13 Auswahl batterieelektrischer Fahrzeuge in Großserienproduktion bis 2020	62
Abbildung 14 Auswahl batterieelektrischer leichter Nutzfahrzeuge in Großserienproduktion bis 2020	65
Abbildung 15 TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen mit zwei Strompreisszenarien (Pkw, sechsjährige Haltedauer).....	67
Abbildung 16 TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen mit zwei Strompreisszenarien (leichte Nutzfahrzeuge, sechsjährige Haltedauer)	68
Abbildung 17 Wegstrecken Fuhrpark VG Monsheim	74
Abbildung 18 Wegstrecken Fuhrpark VG Freinsheim	74
Abbildung 19 Wegstrecken Fuhrpark VG Leiningerland.....	75
Abbildung 20 Definitionen	81
Abbildung 21 Kategorisierung LIS.....	82
Abbildung 22 Einflussfaktoren für Anforderungen an Ladeinfrastruktur	84
Abbildung 23 Lademöglichkeiten im natürlichen Bewegungsprofil einer Person, werktags	86
Abbildung 24 Attraktivität von Ladeinfrastruktur als Kerngeschäft.....	88
Abbildung 25 Funktionsweise des Standortmodelles für Ladeinfrastruktur GISeLIS	94
Abbildung 26 Markthochlauf von E-Pkw in Deutschland im Teilszenario A und B	95
Abbildung 27 Szenariomatrix aus Markthochlauf und Anteile der beiden Fahrzeugkonzepte	96
Abbildung 28 Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in Deutschland	97

Abbildung 29 Prognostizierte Anzahl der privat und gewerblich zugelassenen E-Pkw in der Region Rhein-Haardt (unterschieden nach Antriebsart) sowie der Anteil der E-Pkw am gesamten Pkw-Bestand in %.....	98
Abbildung 30 Anzahl der prognostizierten privaten Ladevorgänge am Wohnort pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)	100
Abbildung 31 Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge von Anwohnern pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)	101
Abbildung 32 Anzahl der prognostizierten Normalladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2020 (Mittelwert aller Szenarien)	102
Abbildung 33 Anzahl der prognostizierten Normalladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)	103
Abbildung 34 Anzahl der prognostizierten Schnellladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2020 (Mittelwert aller Szenarien)	104
Abbildung 35 Anzahl der prognostizierten Schnellladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)	105
Abbildung 36 Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge beim Arbeitgeber pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)	106
Abbildung 37: Prognose der Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der vorhandenen Ladestationen in der LEADER-Region Rhein-Haardt.....	107
Abbildung 38 Übersicht zum prognostizierten Strombedarf pro Jahr durch E-Pkw in der Region Rhein-Haardt (Mittelwert aller Szenarien)	109
Abbildung 39 Übersicht zur Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt (Mittelwert aller Szenarien)	110
Abbildung 40 Netzwerke.....	114
Abbildung 41: Akteursübersicht (Elektro-)Mobilität	118
Abbildung 42 Handlungsfelder Elektromobilität	125
Abbildung 43 Aufgabenbereiche der Kommunen.....	126
Abbildung 44 Wirkungsanalyse LIS-Maßnahmen	132
Abbildung 45 Wirkungsanalyse Informations- und Kommunikationsmaßnahmen	132
Abbildung 46 Wirkungsanalyse Fahrzeug-Maßnahmen	133
Abbildung 47 Wirkungsanalyse Maßnahmen Pendlerverkehr und Anschlussmobilität.....	133
Abbildung 48 Wirkungsanalyse Maßnahmen Tourismus	134

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Fahrzeugneuzulassungen 2018	6
Tabelle 2 Bevölkerungsverteilung der Rhein-Haardt-Region auf Verbands- und Ortsgemeindeebene	10
Tabelle 3 Wanderungssaldo der LEADER- Region seit 2013	11
Tabelle 4 Pendlerbewegungen Region Rhein-Haardt	13
Tabelle 5 Bruttowertschöpfung der Landkreise Bad Dürkheim und Alzey Worms 2016	15
Tabelle 6 Anzahl der Übernachtungen 2017 in den Gemeinden der Rhein-Haardt-Region	16
Tabelle 7 Regionale Energieversorger in der Rhein-Haardt-Region.....	18
Tabelle 8 ÖPV-Versorgung in der Region Rhein-Haardt	21
Tabelle 9 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte.....	25
Tabelle 10 Häufigste Destinationen Auspendler ⁶⁷	26
Tabelle 11 Häufigste Herkunftsorte Einpendler ⁶⁷	27
Tabelle 12 Alternative Mobilitätslösungen für die frequentieren Pendlerstrecken	28
Tabelle 13: Arten von Elektrofahrrädern im Vergleich	30
Tabelle 14 Anforderungen an P + R und B + R Anlagen.....	36
Tabelle 15 Ausgewählte touristische Angebote in der Region Rhein-Haardt.....	40
Tabelle 16 Zielgruppen für den Tourismus in der Region Rhein-Haardt (eigene Darstellung)	42
Tabelle 17 Maßnahmen zur Kommunikation der elektromobilen Angebote entlang der touristischen Servicekette differenziert nach Zielgruppen	44
Tabelle 18 Möglichkeiten für die Einbindung der Elektromobilität in den Tourismus (eigene Darstellung)	47
Tabelle 19 Best-Practice-Beispiele für Elektromobilität im Tourismus (eigene Zusammenstellung)	54
Tabelle 20 Übersicht der meistverkauften E-Pkw in Deutschland im Zeitraum Januar – Oktober 2018	61
Tabelle 21 Marktübersicht elektrischer leichter Nutzfahrzeuge ≤ 3,5 t (Stand: Oktober 2018)....	64
Tabelle 22 Szenarien für Elektrifizierungspotential	71
Tabelle 23 Fahrzeugverteilung an den Standorten der VG	72
Tabelle 24 Elektrifizierungspotential nach Szenarien	73
Tabelle 25 Nutzergruppen	83
Tabelle 26 Anzahl notwendiger Ladevorgänge zur Bedarfsdeckung.....	85
Tabelle 27 Informationen zur Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge des BMVI..	92
Tabelle 28 Anzahl Bedarfsräume je Gemeinde nach Priorität	108

Tabelle 29: Übersicht zur Anzahl der prognostizierten E-Pkw und den damit verbundenen Ladevorgängen sowie der daraus abgeleitete Strombedarf in der LEADER-Region Rhein-Haardt (Mittelwert aller Szenarien).....	111
Tabelle 30: Aufklärungsbedarfe in Bezug auf die Elektromobilität.....	121
Tabelle 31 Maßnahmenübersicht LIS.....	127
Tabelle 32 Maßnahmenübersicht Information und Kommunikation	128
Tabelle 33 Maßnahmenübersicht Fahrzeuge	129
Tabelle 34 Maßnahmenübersicht Pendlerverkehr und Anschlussmobilität.....	130
Tabelle 35 Maßnahmenübersicht Tourismus	131
Tabelle 36 Maßnahmenübersicht und zeitliche Priorisierung	150
Tabelle 37 Ausgewählte Elektrofahrzeugmodelle.....	XIII
Tabelle 38 Kostenannahme TCO Berechnung.....	XVII

Abkürzungsverzeichnis

AC	alternating current (Wechselstrom)
ADFC	Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club e. V.
AG	Arbeitgeber
AM	Führerscheinklasse für leichte Kraftfahrzeuge
B+R	Bike and Ride (Radabstellanlagen zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel)
BEV	battery electric vehicle (batterieelektrisches Fahrzeug)
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
CCS	Combined Charging System (europäischer Schnellladestandard)
CHAdeMO	Charge de Move (japanischer Schnellladestandard)
CNG	Compressed Natural Gas (Erdgas)
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DC	direct current (Gleichstrom)
E-	Elektro-
ebd.	ebenda
EmoG	Elektromobilitätsgesetz
EU	Europäische Union
EV	Electric Vehicle (Elektrofahrzeug)
GG	Grundgesetz
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	Informationstechnik
KBA	Kraftfahrtbundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LIS	Ladeinfrastruktur
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Autogas)
LSV	Ladesäulenverordnung
LV	Ladevorgang

MIV	Motorisierter Individualverkehr
MTB	Mountainbike
MWh	Megawattstunde
NO _x	Stickoxid
NVP	Nahverkehrsplan
OCPP	Open Charge Point Protocol
OEM	Original Equipment Manufacturer (Automobilhersteller)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖPV	Öffentlicher Personenverkehr
P+R	Park and Ride (Pendlerparkplatz zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel)
Pedelec	Pedal Electric Cycle
PHEV	Plug-in-Hybrid
PKW	Personenkraftwagen
POI	Point of Interest
POS	Point of Sale
PV	Photovoltaik
RFID	Radio-Frequency Identification
SoC	State of charge (Ladestand der Batterie)
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
ZIV	Zweirad-Industrie-Verband

1 Zielstellung und Vorgehen

Die Region Rhein-Haardt ist Teil der LEADER Initiative der Europäischen Union zur Förderung und Entwicklung der ländlichen Regionen in Europa. Das vorliegende Elektromobilitätskonzept wurde für das gesamte Gebiet der LEADER-Region Rhein-Haardt erstellt und bezieht sich auf die Verbandsgemeinden (VG) Monsheim, Freinsheim und Leiningerland sowie die Stadt Grünstadt. Die Beauftragung erfolgte durch die VG Monsheim in ihrer Funktion als Geschäftsstelle der LEADER-Region Rhein-Haardt. Die Region wurde 2017 im Rahmen der Förderung kommunaler Elektromobilitätskonzepte ausgewählt.

Mit dem Elektromobilitätskonzept für die LEADER-Region Rhein-Haardt sollen Handlungsoptionen zur Senkung verkehrsbedingter Schadstoffemissionen durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen untersucht werden. Ziel des Konzeptes ist es, geeignete Handlungsfelder zur Steigerung der Nutzung von Elektrofahrzeugen in der LEADER-Region Rhein-Haardt zu identifizieren und geeignete Maßnahmen zur Umsetzung abzuleiten. Im Vordergrund steht dabei die Verknüpfung von Elektromobilität mit einem ökologischen Ansatz der Energieerzeugung. Die Region weist einige infrastrukturelle Besonderheiten auf. Durch die Lage zwischen den Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar, ist sie durch ein starkes Pendlerverkehrsaufkommen geprägt. Charakteristisch sind ebenso die verdichtete Siedlungsstruktur sowie die Lage an der Deutschen Weinstraße. Damit verbunden, entstehen durch den Weinanbau und den Tourismus zusätzlich relevante Verkehrsaufkommen, die in der Konzepterstellung Berücksichtigung finden sollen. Aufbauend auf den Erfordernissen und Rahmenbedingungen der Verbandsgemeinden, wurden partizipativ umsetzbare Handlungsempfehlungen für die Etablierung der Elektromobilität in der Region abgeleitet.

Das Konzept gliedert sich in die Teilbereiche

- Strategie für den Ausbau der Ladeinfrastruktur in der Region,
- Nachhaltige Ansätze für die Pendlermobilität,
- Anwendungsoptionen für die Elektromobilität im Tourismus,
- Fuhrparkanalysen der kommunalen Verwaltung,
- Strombedarfsprognose und Abdeckung des Ladebedarfes mit erneuerbaren Energien.

Die Projektbearbeitung erfolgte im Zeitraum von März 2018 bis November 2018 (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1 Projektablauf

Auftakt- und Abschlussveranstaltungen

In einer internen Auftaktveranstaltung mit Projektverantwortlichen von Seiten des Auftragnehmers und des Auftraggebers wurden am 12.03.2018 in der VG-Verwaltung Monsheim die Ziele und Anforderungen sowie wesentliche Meilensteine des Projektes und benötigte Daten abgestimmt.

Die Präsentation der Ergebnisse des vorliegenden Konzeptes vor dem LAG-Rat erfolgte am 15.11.2018 in der VG-Verwaltung Leiningerland in Grünstadt und bildete den offiziellen Abschluss des Projektes. Am 18.03.2019 fand eine öffentliche Ergebnispräsentation im Rahmen des 2. E-Car-Treffens auf dem Luitpoldplatz in Grünstadt statt.

Workshops und Beteiligung von Akteuren

Eine partizipative Erarbeitung des Elektromobilitätskonzeptes unter Einbindung regionaler Akteure stand im Vordergrund der Projektbearbeitung. Es wurden 6 Workshops veranstaltet und die Konzepterstellung auf der „Klimaschutzmeile“ in Freinsheim sowie auf der Veranstaltung „Autofreies Eistal“ kommuniziert. Folgende partizipative Veranstaltungen wurden durchgeführt:

- Workshop mit interessierten Bürgern im Rahmen des 1. E-Car-Treffens der Rhein-Haardt Region am 03.05.2018 in Grünstadt
- Workshop mit Winzern aus der Region zum Thema Einsatzszenarien für Elektrofahrzeuge in Produktion und Vertrieb im Weinbau am 15.05.2018 in Weisenheim am Sand
- Workshop mit Gewerbetreibenden zum Einsatz gewerblicher Elektromobilität im Tagesgeschäft und der Mitarbeitermobilität am 16.07.2018 in Grünstadt
- Workshop mit Tourismusverantwortlichen aus den Verbandsgemeinden zum Thema Anwendungsbereiche der Elektromobilität im Tourismus am 17.07.2018 in Monsheim
- Workshop mit Verantwortlichen aus der Politik am 16.08.2018 in Freinsheim
- Workshop mit den Fuhrparkverantwortlichen der Verbandsgemeinden und Interessierten Vertretern aus Unternehmen zum Thema Fuhrparkelektrifizierung und -optimierung am 17.08.2018 in Grünstadt

Im Rahmen des Tourismusworkshops wurden vorab telefonische Gespräche mit den verantwortlichen Akteuren geführt, um die Inhalte des Workshops gezielter vorbereiten zu können.

Analysen

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde, neben einer detaillierten LIS-Analyse, auch eine Fuhrparkanalyse zur Ermittlung von Optimierungs- und Elektrifizierungspotentialen der VG-Fuhrparks durchgeführt.

- GISeLIS - Ladeinfrastrukturanalyse
 - Prognose von Elektrofahrzeugen und Ladebedarfen auf Gemeindeebene, differenziert nach Ladeleistung (AC/DC) und Art des Ladens (Privatladen/Arbeitgeberladen/Anwohnerladen/(halb-)öffentliches Laden/Schnellladen)
 - Prognose von Ladebedarfen für 100x100m Raster und Ableitung von Standortempfehlungen für den weiteren Ausbau der (halb-)öffentlichen LIS auf Gemeindeebene
 - Strombedarfsprognose auf Gemeindeebene
- eOptiFlott – Fuhrparkoptimierung und Elektrifizierungspotential
 - Fuhrparkanalyse für die Fuhrparkfahrzeuge der VG Monsheim, Freinsheim und Leiningerland
 - Analyse der aktuellen Nutzung der Fuhrparkfahrzeuge

- Ermittlung von Einspar- und Optimierungspotentialen unter Berücksichtigung der Verlagerung von Fahrten auf alternative Verkehrsmittel sowie eines Corporate Car-sharings

Ergebnisse

Im Ergebnis wurden dem Auftraggeber folgende Unterlagen übergeben:

- Ergebnisbericht in digitaler Form
- Einzelergebnisberichte der LIS-Analyse und Strombedarfsprognose für die 36 Gemeinden und die Stadt Grünstadt in digitaler Form
- Regionsspezifische Informationsbroschüre Elektromobilität für Bürger und Interessierte
- Diverse Informationsmaterialien (Flyer, Roll-up, Ergebniskarten der LIS-Analyse im A2 Format)

2 Relevanz und Entwicklung der Elektromobilität

Die Klimaschutzziele Deutschlands sehen eine Treibhausgas-Emissionsenkung von mindestens 40 % bis 2020, mit Bezug auf das Basisjahr 1990, vor¹. Dieses Ziel wird nicht erreicht werden können. Die weiteren Minderungsziele des Klimaschutzplanes von mindestens 55 % bis zum Jahr 2030 und 70 % bis 2040 bestehen trotzdem unverändert fort². Bis zum Jahr 2050 soll Deutschland weitgehend treibhausgasneutral sein³. Der Verkehrssektor mit einem Anteil von rund 18 % der aktuellen Treibhausgasemissionen muss dazu zwingend einen Beitrag leisten. Der Ausstoß lag 2017 bei 170,6 Mio. t CO₂. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 (163 Mio. t pro Jahr) entspricht dies einer Steigerung von 4,67 % (vgl. Abbildung 2). Damit hat der Verkehrssektor bisher keine Einsparungen beigesteuert, obwohl in den Jahren von 2000 bis 2010 die Emissionen reduziert werden konnten. Dies ist u. a. auf die Einsparungen durch neue effizientere Motoren und weitere Verbesserung der Automobiltechnologie zurückzuführen. Die Steigerungen seit 2010 sind auf höhere Fahrleistungen und stärkere Motorisierungen zurückzuführen.

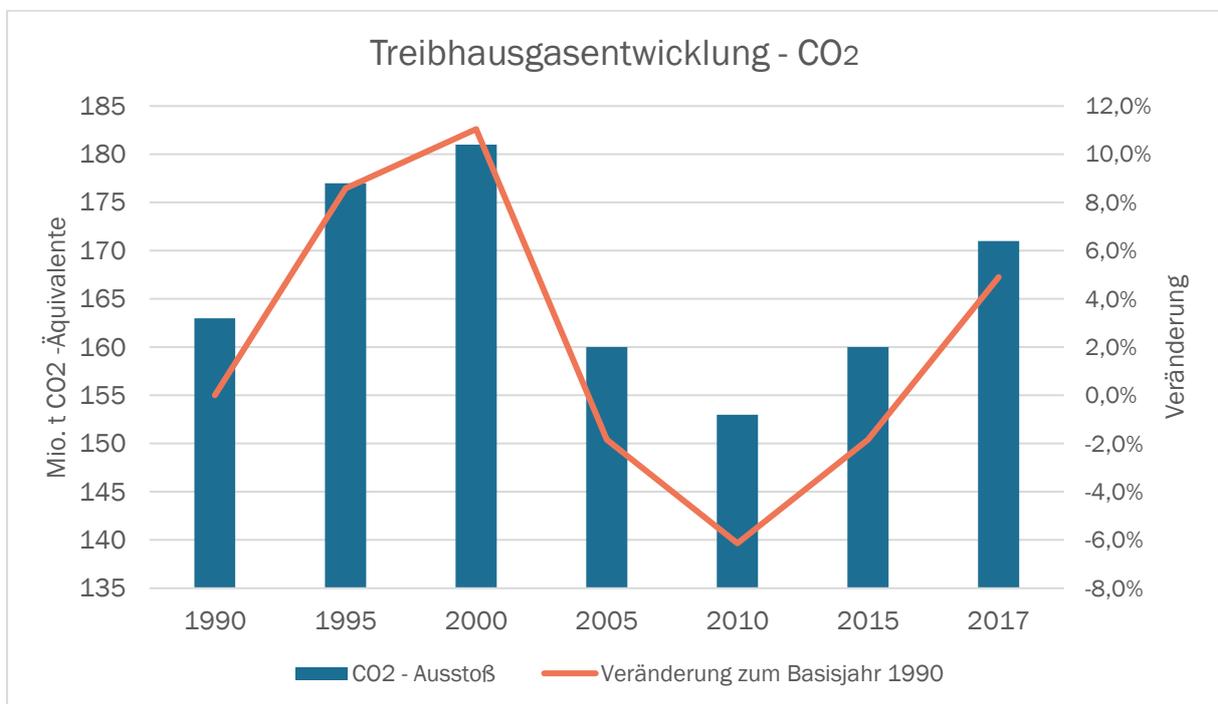


Abbildung 2 Treibhausgasentwicklung – CO₂ im Verkehrssektor: aktuelle Entwicklungen im Bezug zum Basisjahr 1990⁴

Relevante Emissionseinsparungen im Verkehrssektor können nur durch tiefgreifende Eingriffe erreicht werden. Neben der Verkehrsvermeidung, -verlagerung und -optimierung sowie ökonomischen Maßnahmen, stellt die Emissionsminderung durch Elektromobilität eine wirksame Maßnahme dar.

Höhere Neuzulassungen rein batterieelektrisch betriebener Fahrzeuge (battery electric vehicle - BEV) mit etwas über 2 000 Stück erfolgten erstmals im Jahr 2011. Mitte 2013 erschienen neue Fahrzeugmodelle, wie der Tesla Model S und der Renault Zoe (1. Generation), die zu einem Anstieg der BEV-Neuzulassungen führten. Das Niveau blieb weiterhin gering (2013: 6 051 Stück) bzgl. der

1 Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2016
 2 Vgl. ebd
 3 Vgl. ebd
 4 Vgl. ebd

Gesamtneuzulassungen von fast 3 Millionen Pkw pro Jahr. Die Anzahl von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen steigt seitdem fast kontinuierlich (vgl. Abbildung 3). Lediglich im Jahr 2016 ist ein geringfügiger Rückgang zu verzeichnen, was auf neu angekündigte Modelle für das Jahr 2017 zurückzuführen ist. Die Zulassungszahlen von Plug-In-Hybriden (PHEV) wurden erst später gesondert erfasst. Sie steigen seit 2012 jedoch ebenfalls kontinuierlich an und überschritten 2016 erstmals die Zahl der neu zugelassenen BEV. Schon im Jahr 2018 ist zu erkennen, dass sich das Verhältnis in Zukunft zugunsten der BEV verschieben wird. Der bisher hohe Anteil von PHEV ist hauptsächlich auf die Flottenverbrauchsermittlungen zurückzuführen. Für die Fahrzeughersteller ist das Angebot dieser Fahrzeuge attraktiv, da aufgrund der idealtypisch ermittelten kombinierten Verbrauchswerte geringe Werte anfallen. Aufgrund von erheblichen Unterschieden zwischen Realverbrauch und dieser Ermittlung werden sich dort Änderungen ergeben müssen. Dies wird voraussichtlich zu einer Reduktion der PHEV bzgl. der Zulassungsanteile führen.

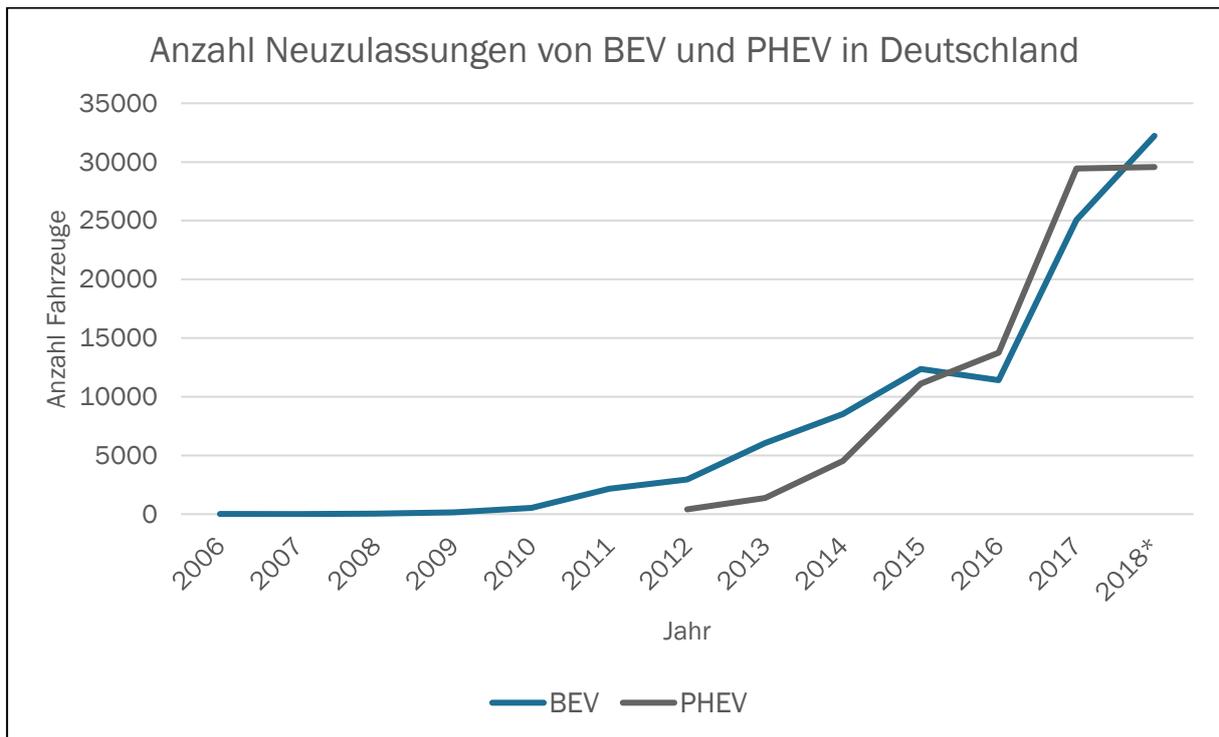


Abbildung 3 Anzahl Neuzulassungen BEV und PHEV (KBA, eigene Zusammenstellung)

Von Januar bis November 2018 wurden 32 226 BEV und 29 567 PHEV in Deutschland neu zugelassen (vgl. Tabelle 1). Damit ist der Vorjahreswert bereits im November um knapp 30 % überschritten. Dies entspricht einem Anteil von 1,0 % bzw. 0,9 % an allen Pkw-Neuzulassungen und einer Veränderung ggü. dem Vorjahreszeitraum von 11,3 % für Plug-In-Hybride und 48,9 % für BEV.

Tabelle 1 Fahrzeugneuzulassungen 2018⁵

	Anzahl Neuzulassungen Januar bis November 2018	Anteil	Veränderung ggü. Vorjahreszeitraum in %
Benzin	2 003 439	62,6 %	9,5
Diesel	1 028 271	32,1 %	-17,9
LPG	4 086	0,1 %	2,0
CNG	10 513	0,3 %	236,7
Hybrid	120 042	3,8 %	54,7
Darunter Plug-In	29 567	0,9 %	11,3
Elektro	32 226	1,0 %	48,9
	2 953 485	100,00 %	

In der öffentlichen Diskussion werden E-Pkw teilweise als noch nicht praxistauglich und für die Nutzungsbedürfnisse vieler Pkw-Besitzer als nicht geeignet eingeordnet. Dies basiert auf den Gewohnheiten, Ausprägungen und Erfahrungen mit konventionellen Fahrzeugen. Die über ein Jahrhundert gewachsene Infrastruktur mit konventionellen Fahrzeugen und zugehörigen Unternehmen muss im Elektromobilitätsbereich erst aufgebaut werden. E-Pkw sind aktuell praxistauglich und können die Anforderungen an Mobilität erfüllen. Geänderte Abläufe, wie das Laden beim Parken und nicht zwingend an Tankstellen, erfordern eine längere Umstellung. Es muss eine Attraktivität geschaffen werden, zu der neben Nachhaltigkeitsargumenten insbesondere attraktive Konditionen gehören. Der Fahrzeugpreis und Vorteile der E-Pkw, auch durch regulatorische Eingriffe, müssen denen von Verbrennern überlegen sein. Fehlt dieser Anreiz für die Automobilindustrie, können keine deutlich größeren Mengen abgesetzt werden. Damit kann keine Massenproduktion erfolgen, um unabhängig von regulierten Rahmenbedingungen die notwendige preisliche Attraktivität zu setzen.

E-Pkw sind oft Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren überlegen. Dafür spricht eine deutlich höhere Effizienz, Leistungsentfaltung und geringere Komplexität des Motors mit weniger Bauteilen. Aufgrund des steigenden Drucks bzgl. der Emissionen im Verkehr müssen Lösungen gefunden werden, diese zu reduzieren. Dabei bieten Elektromotoren immer die Möglichkeit, lokal emissionsfrei zu fahren, unabhängig von einer ökologischen Stromerzeugung.

Für Automobilhersteller birgt die Inaktivität im Bereich alternativer Antriebstechnologien hohe Risiken. Modell- und Produktionsplanung sowie Akkubestellungen sind langfristige Prozesse, die einen Vorlauf von 2 bis 5 Jahren bedingen. Massenhersteller, die nicht rechtzeitig eine Umstellung in der Produktion vornehmen werden auf regulatorisch beschränkten Märkten kaum noch Fahrzeuge absetzen können. Durch die Einführung der E-Pkw-Quote in China, Steuererleichterungen in Norwegen und Kaufprämien in mehreren Ländern, sind erste Rahmenbedingungen gesetzt. Zudem planen fast alle Länder niedrigere Flottenverbräuche, wozu E-Pkw beitragen können. Einige Länder diskutieren über das Verbot von Verbrennungsmotoren bzw. die freiwillige Selbstverpflichtung der

⁵ Vgl. Kraftfahrt-Bundesamt 2018a

Industrie. Daher werden, wie am Markt sichtbar, die Produktionskapazitäten bzw. -planungen deutlich erhöht. E-Pkw werden zwischen dem Jahr 2030 und 2040 die deutliche Mehrheit der Neuzulassungen ausmachen.

Elektromobilität wird für enorme Änderungen bzgl. der Anbieterstrukturen sorgen. Neue Anbieter, Angebote und Wertschöpfungsansätze werden sich entwickeln. Die Elektromobilität fungiert daher als Treiber und Vorbote für digitale Vernetzung auch im Hinblick auf das autonome Fahren.

Neben der Speichertechnologie Batterie wird aktuell durch erhebliche Forschungen und Investitionen die Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnik vorangetrieben. Aufgrund hoher Kosten, insbesondere für die erforderliche Tank-Infrastruktur, und des im Vergleich zum Elektromotor geringen Wirkungsgrades⁶, scheint die Durchsetzung vorerst in geschlossenen Kreisläufen und bspw. für Spezialfahrzeuge mit hohem Energieverbrauch wahrscheinlich.

Der Massenmarkt wird daher, wenn überhaupt, erst in 10 Jahren adressiert werden können. Aufgrund der aktuell schon angekündigten, vorhandenen und zu erwartenden Produktionskapazitäten von Batteriekapazitäten sowie den hohen Forschungsausgaben ist damit zu rechnen, dass die Batterie als Speicher in den nächsten 10 bis 15 Jahren deutlich relevanter sein wird. Wenn batterieelektrische Fahrzeuge als Alternative zu Verbrennern schon im Markt etabliert sind, stellen sich für Brennstoffzellenfahrzeuge und deren Infrastruktur die gleichen Herausforderungen hinsichtlich der Marktdurchdringung wie aktuell bei batterieelektrischen Fahrzeugen. Zudem müssen dann wiederum Vorteile gegenüber batterieelektrischen Fahrzeugen vorliegen. Anwendungsbereiche wird es für beide Technologien geben, zudem sind die meisten wasserstoffangetriebenen Fahrzeuge Elektrohybride. Elektromobilität und Batterieelektrische Fahrzeuge werden auf lange Sicht (20 bis 30 Jahre) den größten Anteil am Kraftfahrzeugmarkt einnehmen.

Der Durchbruch im Sinne des von der Bundesregierung herausgegebenen 1 Millionen Ziel an zugelassenen Elektrofahrzeugen in Deutschland bis zum Jahr 2020 wird erst 2022 bis 2023 erreicht werden.⁷ Voraussetzung dafür ist eine bessere Verfügbarkeit hinsichtlich geringer Lieferzeiten, attraktivere Endkundenpreise und attraktive Rahmenbedingungen (Förderung, Bevorzugung, Ladeinfrastruktur etc.).

Deutschland liegt mit einem Anteil von ca. 2 % E-Pkw an allen Pkw Neuzulassungen im Vergleich mit den führenden europäischen E-Pkw-Nationen weit zurück (vgl. Abbildung 4). Die Position entspricht nicht der Rolle, die Deutschland aufgrund der Automobilindustrie weltweit einnimmt. Das Angebot der heimischen Hersteller in anderen Ländern ist deutlich umfangreicher. Die Rahmenbedingungen in den anderen Ländern sind demnach deutlich besser.

⁶ Der Wirkungsgrad von Brennstoffzellenfahrzeugen beträgt etwa 50 % und unterscheidet sich damit geringfügig von dem der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren mit 25–30 % (Ottomotor) bzw. 35–45 % (Dieselmotor). Elektromotoren haben einen Wirkungsgrad von ca. 90 %.

⁷ Vgl. Bundesregierung 2009

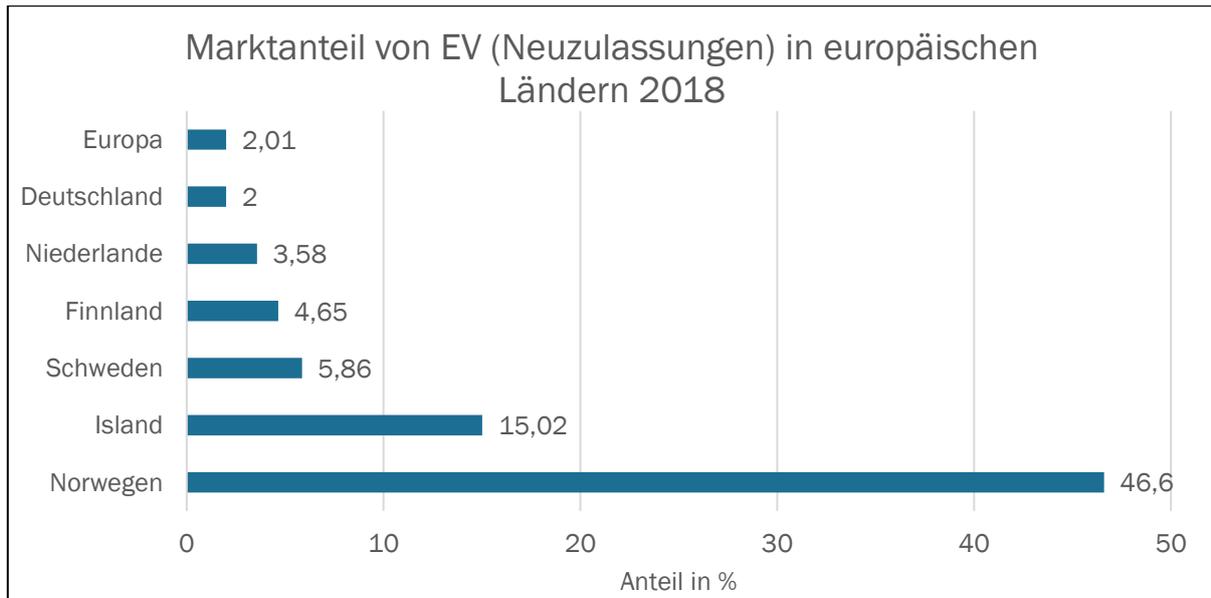


Abbildung 4 Marktanteil von EV in europäischen Ländern 2018 in Prozent⁸

⁸ Vgl. European Alternative Fuels Observatory (eaf0) 2018

3 Gesamtüberblick und Status Quo in der LEADER-Region Rhein-Haardt

LEADER ist eine Initiative der Europäischen Union zur Förderung und Entwicklung der ländlichen Regionen in Europa. Ziel der LEADER-Initiative ist die Förderung der Lebensqualität und die Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft. Durch die LEADER-Initiative wird eine Plattform zur Vernetzung von Gemeinden und nicht öffentlichen Organisationen geschaffen und die Realisierung von Entwicklungsprojekten zum Aufbau ländlicher Wirtschaft unterstützt. Die Region Rhein-Haardt gehört zu einer von 321 LEADER-Regionen in der aktuellen Förderperiode 2014–2020⁹.

Die Region Rhein-Haardt wurde im Rahmen der LEADER-Initiative 2014 gegründet und erweitert die bisherige ILE Förderregion Leiningerland. Diese bestand aus den Verbandsgemeinden Grünstadt-Land mit 16 Ortsgemeinden und Hettenleidelheim mit fünf Ortsgemeinden sowie der Stadt Grünstadt. Die Erweiterung schließt die VG Freinsheim mit 8 Ortsgemeinden, ebenfalls aus dem Landkreis Bad Dürkheim, und Monsheim mit sieben Ortsgemeinden, ein. Seit dem 01.01.2018 zählen die Verbandsgemeinden Hettenleidelheim und Grünstadt Land zur Verbandsgemeinde Leiningerland.

3.1 Geographische Lage

Gelegen im Südosten von Rheinland-Pfalz erstreckt sich die Region Rhein-Haardt über eine Fläche von 270 km² mit ca. 70 000 Einwohnern¹⁰. Die Region besteht aus den Verbandsgemeinden Leiningerland, Freinsheim, Monsheim und der verbandsfreien Stadt Grünstadt. Die Gemeinden der Region liegen im Landkreis Bad Dürkheim (Leiningerland, Freinsheim, Grünstadt) und Alzey Worms (Monsheim). Die Stadt Grünstadt bildet das Mittelzentrum der insgesamt zwei Städte und 35 Gemeinden, die eingebettet zwischen den Metropolregionen Rhein-Neckar und Rhein-Main liegen. Die Oberzentren Ludwigshafen und Mannheim befinden sich östlich der Region, das Mittelzentrum Worms grenzt im Osten direkt an die Rhein-Haardt-Region. Die Städte Frankfurt, Wiesbaden und Mainz befinden sich nördlich der Region, Kaiserslautern westlich. Auf der östlichen Rheinseite sind die Städte Heidelberg und Darmstadt ebenfalls nah an der LEADER-Region gelegen. Strukturräumlich wird die Rhein-Haardt-Region als verdichteter ländlicher Raum charakterisiert und ist gut an die umgebenen Metropolregionen angebunden.

Natur- und kulturräumlich ist die Region Rhein-Haardt von dem im Osten liegenden Gebirgszug Haardt und dem Rhein geprägt. Der Weinbau nimmt eine bedeutende Rolle ein. Entlang des Haardt-Randes, den Hanglagen des Rheinhessischen Hügellandes, im Zellertal und auf den Vorderpfälzer Riedelrücken wird intensiv Weinbau betrieben, wobei mehr als 500 Betriebe in der Region Rhein-Haardt angesiedelt sind¹¹. Hinzu kommt, dass die Deutsche Weinstraße durch die Region führt und somit von großer Bedeutung für den Tourismus in der Region ist.

3.2 Bevölkerungs-, Wohn- und Siedlungsstruktur

Die Bevölkerungsstruktur der einzelnen Verbandsgemeinden und dazugehörigen Ortschaften sowie die Anzahl zugelassener Pkw in den Gemeinden sind Tabelle 2 zu entnehmen. Insgesamt sind in der Region 47 885 Pkw¹² zugelassen.

9 Vgl. Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume 2018
10 Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2017a
11 Vgl. LEADER Region Rhein-Haardt 2015
12 Vgl. Kraftfahrt-Bundesamt 2018b

Mit einer Bevölkerungsdichte von 259 Einwohner pro km² liegt die Region über dem rheinland-pfälzischen Durchschnitt von 205 Einwohnern pro km². Der Bevölkerungsstand unterliegt leichten Schwankungen von unter 1 %. In allen VG ist seit 2011 ein leichter Anstieg der Bevölkerung zu erkennen. Durch den demographischen Wandel ist für das gesamte Bundesland Rheinland-Pfalz ein Bevölkerungsrückgang bis 2025 um 3,8 % zu erwarten. Für die LEADER-Region Rhein-Haardt ist mit einem Rückgang von 5,75 % zu rechnen^{13 14}. Durch den demographischen Wandel wird der Anteil der Kinder und Jugendlichen sowie Personen im erwerbsfähigen Alter abnehmen, während der Anteil der Senioren (Personen über 65 Jahren) weiter steigt.

Tabelle 2 Bevölkerungsverteilung der Rhein-Haardt-Region auf Verbands- und Ortsebene¹⁵

Verbandsgemeinden	Ortsgemeinde	Einwohner				Pkw
		2017	2016	2014	2011	01.01.2018
VG Leiningerland		30 664	30 668	30 453	30 544	21 206
	Altleiningen	1 716	1 35	1 733	1 805	1 232
	Battenberg	388	391	403	393	318
	Bissersheim	440	432	449	448	322
	Bockenheim	2 167	2 142	2 147	2 149	1 484
	Carlsberg/Hertlingshausen	3 385	3 419	3 375	3 439	2 337
	Dirmstein	2 963	2 957	2 943	2 973	2 062
	Ebertsheim	1 215	1 239	1 242	1 259	883
	Gerolsheim	1 739	1 732	1 737	1 698	1 247
	Großkarlbach	1 168	1 152	1 128	1 107	846
	Hettenleidelheim	2 976	3 022	3 046	3 022	1 862
	Kindenheim	1 016	1 031	1 015	978	733
	Kirchheim	1 925	1 916	1 855	1 816	1 333
	Kleinkarlbach	834	863	876	893	614
	Laumersheim	911	899	893	896	644
	Mertesheim	402	423	398	380	278
	Neuleiningen	783	783	808	809	559
	Obersülzen	692	633	608	632	470
	Obrigheim	2 736	2 692	2 614	2 674	1 856
	Quirnheim	778	780	758	769	498
	Tiefenthal	849	834	843	805	543

13 Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2017a

14 Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2017b

15 Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland- Pfalz 2017a

	Wattenheim	1.581	1.593	1.582	1.599	1 085
VG Monsheim		10 411	10 401	10 284	10 101	6 960
	Flörsheim-Dalsheim	2 999	3 28	3 07	3 017	1977
	Hohen-Sülzen	725	715	651	634	507
	Mölsheim	592	582	583	587	418
	Mörstadt	995	974	962	902	714
	Monsheim	2 559	2 520	2 502	2 509	1 647
	Offstein	1 865	1 885	1 884	1 757	1 181
	Wachenheim	676	697	695	695	50
Stadt Grünstadt		13 505	13 468	12 967	12 849	8 991
VG Freinsheim		15 595	15 627	15 433	15 466	10 728
	Bobenheim am Berg	845	824	832	839	633
	Dackenheim	447	445	453	433	319
	Erpolzheim	1 346	1 350	1 344	1 332	956
	Freinsheim, Stadt	5 000	5 072	4 976	5 016	3271
	Herxheim am Berg	729	736	737	749	524
	Kallstadt	1 225	1 226	1 239	1 182	868
	Weisenheim am Berg	1 735	1 724	1 670	1 680	1278
	Weisenheim am Sand	4 268	4 250	4 182	4 235	2879
Gesamt		70 175	70 164	69 137	68 960	47 885

Die Region wies in den letzten Jahren einen positiven Wanderungssaldo für alle Verbandsgemeinden auf. In Tabelle 3 ist ersichtlich, dass Grünstadt und die VG Freinsheim Bevölkerungszuwüchse zu verzeichnen haben. Mit diesem positiven Saldo konnte bisher die negative Bevölkerungsentwicklung durch den demographischen Wandel ausgeglichen werden. Aufgrund der Lage zwischen den Metropolregionen wird mit weiteren Zuzügen und einem positiven Saldo bis 2030 gerechnet.

Tabelle 3 Wanderungssaldo der LEADER-Region seit 2013¹⁶

Verbandsgemeinden	Wanderungssaldo			
	2016	2015	2014	2013
VG Leiningerland	104	112	72	-126
VG Monsheim	36	84	22	84
Stadt Grünstadt	261	244	67	32
VG Freinsheim	113	98	-9	33

¹⁶ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2017a

Der Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern in der Region beträgt 74 % und liegt damit deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 45 % (vgl. Abbildung 5). Innerhalb der Region liegt der höchste Anteil in den Gemeinden Battenberg, Karlsheim und Erpolzheim. In den Städten Grünstadt und Freinsheim ist der Wert am geringsten, liegt jedoch auch hier noch über dem bundesdeutschen Durchschnitt.

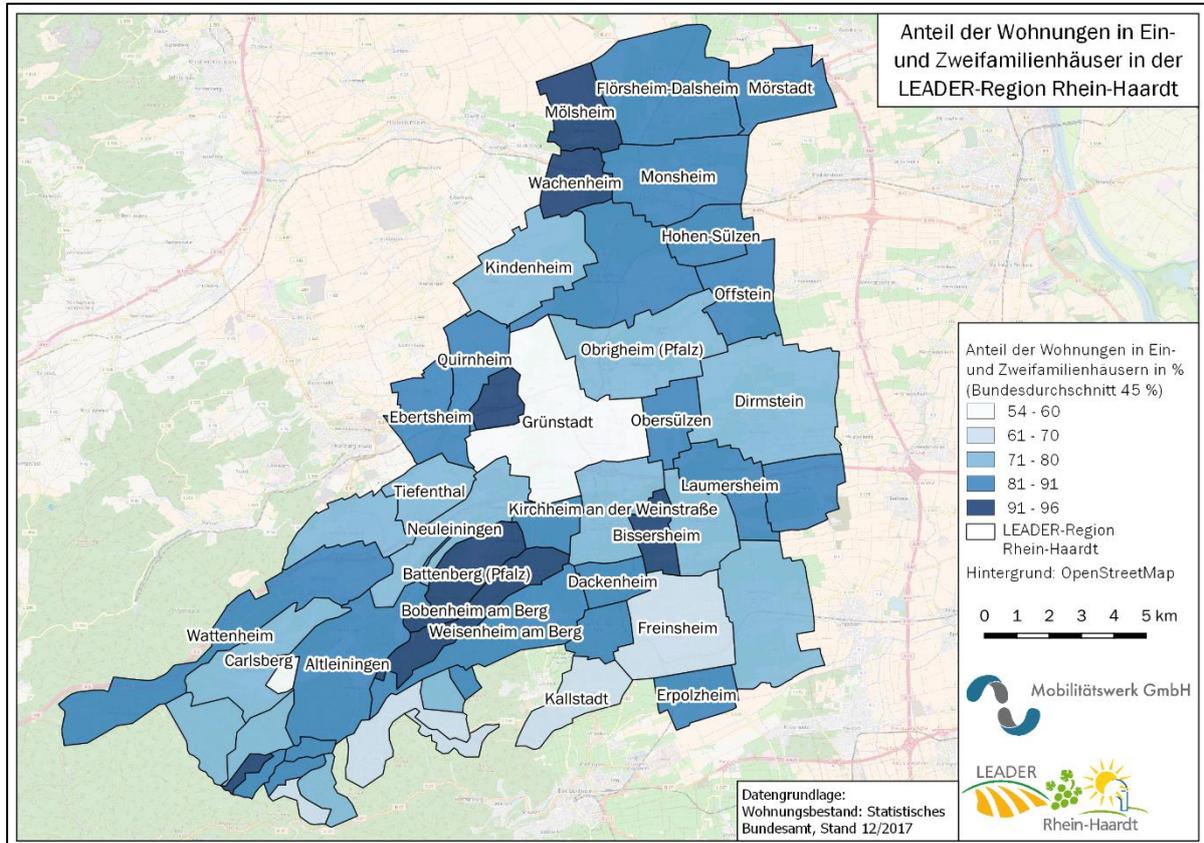


Abbildung 5: Anteil der Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern in der LEADER-Region Rhein-Haardt

3.3 Verkehr und Mobilität

Das überregionale straßengebundene Verkehrsnetz ist in der Region Rhein-Haardt gut ausgebaut. Über die A 61 und A 6 sowie die Bundesstraßen B 271 und B 47, können u.a. die umliegenden Städte Mannheim, Ludwigshafen am Rhein, Worms und Kaiserslautern schnell erreicht werden.

Aufgrund der ländlichen Struktur und der Nähe zu weiteren Mittelzentren und Oberzentren, weist die Region Rhein-Haardt hohe Pendlerzahlen auf. Die Verbindungen aus der Region in die Oberzentren Mannheim und Ludwigshafen sowie nach Worms und Eisenberg sind am stärksten frequentiert. In Tabelle 4 sind die Pendlerbewegungen für ausgewählte Gemeinden innerhalb der Region dargestellt. Grünstadt weist als einzige der Städte und Gemeinden mit 4 996 Einpendlern und 3 582 Auspendlern einen positiven Pendlersaldo auf.

Tabelle 4 Pendlerbewegungen Region Rhein-Haardt

	Einpendler	Auspendler	Pendlerbewegung gesamt	Pendlersaldo
Grünstadt	4 996	3 582	8 578	1 414
Freinsheim	629	1 578	2 207	-949
Weisenheim am Sand	302	1 554	1 856	-1 252
Flörsheim-Dalsheim	856	976	1 832	-120
Obrigheim	730	980	1 710	-250
Monsheim	418	976	1 394	-558
Carlsberg	123	1 258	1 381	-1 135
Hettenleidelheim	343	989	1 332	-646

Aufgrund der ländlich geprägten Strukturen kommt dem motorisierten Individualverkehr (MIV) eine wesentliche Bedeutung zur Sicherung und Bewältigung der Mobilitätsbedürfnisse zu. Dies spiegelt sich in einer hohen Pkw-Dichte von 645 Pkw je 1 000 Einwohner wider.

In Abbildung 6 sind die verfügbaren ÖPV-Angebote mit Bahn- und Bushaltestellen aufgeführt. Auf die Region verteilen sich 6 Zugverbindungen des Regional- und Fernverkehrs¹⁷. Der regionale ÖPNV wird durch den Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN) bedient, wobei die VG Monsheim im Anschlussgebiet des Rhein-Nahe Nahverkehrsverbunds (RNN) liegt. Beide Verkehrsverbünde schließen sich im Zweckverband Schienenpersonennahverkehr Rheinland-Pfalz-Süd zusammen (ZSPNV-Süd). Der Schienenverkehr konzentriert sich besonders auf Anbindungen in die Oberzentren der Umgebung sowie auf die Verbindungen entlang der Deutschen Weinstraße.

Die einzelnen Gemeinden der Region werden hauptsächlich über Busverbindungen des ÖPNV miteinander verbunden. Zusätzlich zum ÖPNV sind in den VG Freinsheim und Leiningerland Bürgerbusse auf ehrenamtlicher Basis mit festem Fahrplan im Einsatz. Die Verbindungen zwischen den Gemeinden der Rhein-Haardt-Region werden am Wochenende und abends nur vereinzelt angeboten (vgl. Kapitel 4).

¹⁷ Vgl. Verkehrsverbund Rhein-Neckar 2017

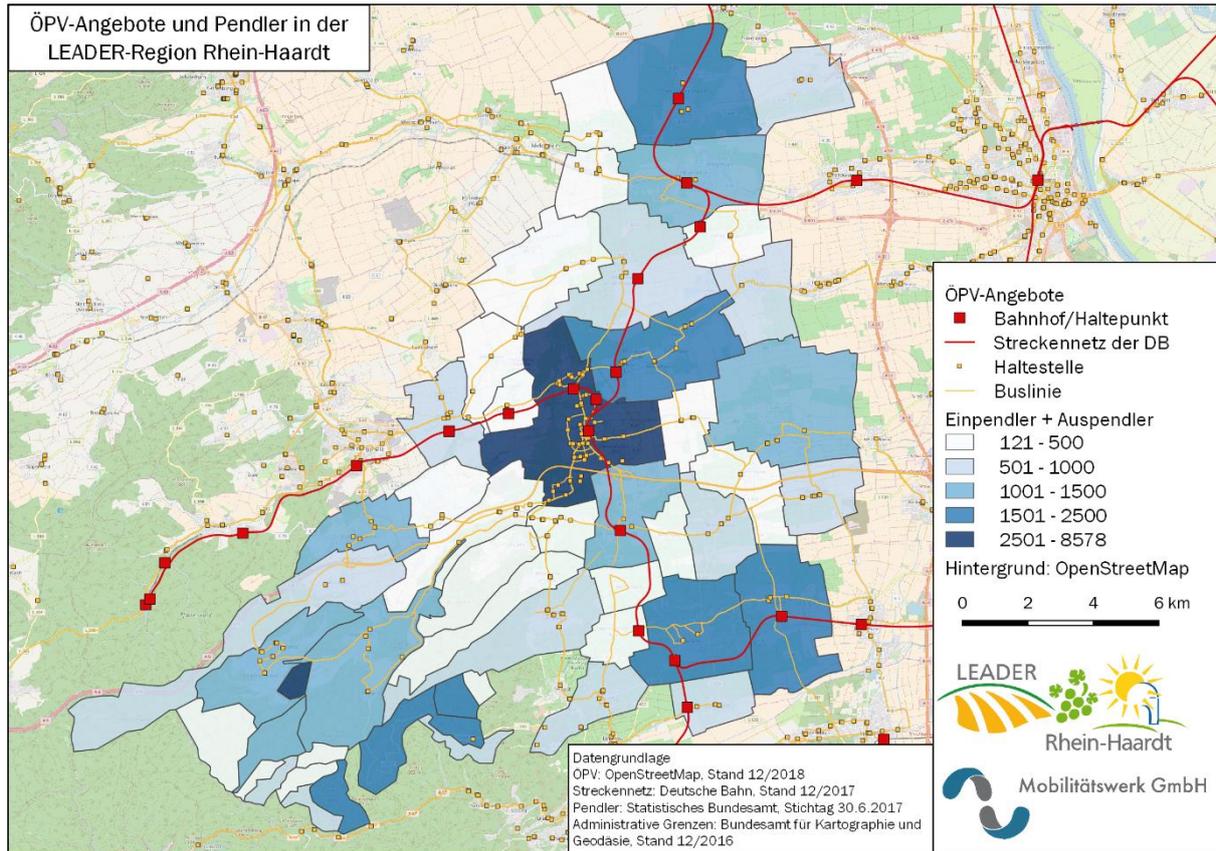


Abbildung 6 ÖPV-Angebote und Pendler in der Region Rhein-Haardt

Das Radwegenetz ist in der LEADER-Region gut ausgebaut und verbindet die Gemeinden untereinander. Zusätzlich hat es einen hohen touristischen Stellenwert, da viele Radwanderwege und Themenrouten durch die Region angeboten werden.

In den nahegelegenen Städten Worms und Mannheim stehen Carsharing-Fahrzeuge von stadtmobil und Bikesharing-Angebote von VRN-nextbike und Call a Bike zur Verfügung. Innerhalb der Region Rhein-Haardt sind zum jetzigen Zeitpunkt jedoch keine Angebote einer geteilten Fahrrad- oder Pkw-Nutzung bekannt.

3.4 Gewerbe und Wirtschaft

Das Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2017 betrug für den Landkreis Alzey-Worms 2 745 Mio. € und für den Landkreis Bad Dürkheim 2 605 Mio. €¹⁸. Die Bruttowertschöpfung aus den Landkreisen der Region stammt zum überwiegenden Teil aus dem Dienstleistungssektor (vgl. Tabelle 5).

¹⁸ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2017b

Tabelle 5 Bruttowertschöpfung der Landkreise Bad Dürkheim und Alzey Worms 2016

Bruttowertschöpfung	Bad Dürkheim [Mio. €]	%	Alzey Worms [Mio. €]	%
Dienstleistung	1 919	73,7	1 882	68,6
Produzierendes Gewerbe	588	22,6	714	26
Landwirtschaft	97	3,7	148	5,4
Σ	2 605		2 745	

Die mittelständische heterogene Wirtschaftsstruktur in der Region ist geprägt durch Papier-, Holz- und Kunststoffverarbeitende Industrie, den Groß- und Einzelhandel sowie in der Metallveredelung und in Regeltechnikbetrieben. Die größten Arbeitgeber in der Region sind die Südzuckerfabrik in Offstein, die Wellpappenfabrik zwischen Neuleiningen und Grünstadt, der Chemiekonzern Gechem in Kleinkarlbach sowie das ALDI Süd Zentrallager in Kirchheim¹⁹. In der nahegelegenen Stadt Ludwigshafen ist mit dem Chemiekonzern BASF der größte Arbeitgeber des Bundeslandes Rheinland-Pfalz ansässig. Zu den größten Unternehmen im gesamten Bundesland zählen auch die Siemens AG in Frankenthal, die Gießerei Gienanth GmbH in Eisenberg sowie der Spezialchemiekonzern Evonik Industries AG in Worms. Ein Indiz für die gute Wirtschaftsstruktur ist die niedrige Arbeitslosenrate. Diese beträgt für den Landkreis Bad Dürkheim 3,4 % und für den Landkreis Alzey-Worms 3,5 %. Im Vergleich dazu liegt die Arbeitslosenquote im gesamten Land Rheinland-Pfalz bei 4,6 %. Der Weinbau bildet einen bedeutsamen Wirtschaftszweig für die Region, da die Anbaugelände Rheinhessen und Pfalz innerhalb der Region liegen. 58 % der Gesamtfläche der Rhein-Haardt-Region werden landwirtschaftlich genutzt, in der VG Monsheim sind es 80,2 %²⁰. Über 500 Weinbauern sind in der Region ansässig und haben sich vermehrt zu Winzergenossenschaften zusammengeschlossen^{21 22}.

3.5 Tourismus

Die Region richtet Freizeit- und Erholungsangebote auf die standortrelevanten Bereiche Radfahren, Wandern sowie Wein und Genuss aus. Die Radwanderwege sind gut ausgebaut und durch die Lage an der deutschen Weinstraße hoch frequentiert. Für 2017 konnte die Rhein-Haardt-Region 269 675 Übernachtungen verzeichnen²³. Die meisten Übernachtungen wurden in der größten VG Leiningerland erfasst (vgl. Tabelle 6). Mit Ausnahme von Dackenheim und Erpolzheim haben alle Ortsgemeinden der VG Freinsheim ein Fremdenverkehrsprädiat als Fremdenverkehrsort. Wattenheim, Neuleiningen, Großkarlbach und Altleiningen aus der VG Leiningerland sowie Grünstadt besitzen ebenfalls dieses Prädiat. Carlsberg ist als Erholungsort gekennzeichnet²⁴. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer zeigt, dass besonders Tagestouristen und Kurzbesucher für eine Nacht zu verzeichnen sind. Ab einer Entfernung von 150 km sind vor allem Wochenendurlauber vertreten, die für 2 bis 3 Nächte in der Region bleiben. Die Hauptreisezeit liegt zwischen März und November, wobei kulturelle Sehenswürdigkeiten der Region teilweise auch im Winter touristisch frequentiert sind.

19 Vgl. IHK Rheinhessen 2014

20 Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2017c

21 Vgl. Pfalzwein e.V. 2018

22 Vgl. Rheinhessenwein e.V. 2018

23 Vgl. Statistisches Landesamt Rheinlandpfalz 2017d

24 Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2017e

Tabelle 6 Anzahl der Übernachtungen 2017 in den Gemeinden der Rhein-Haardt-Region

Verbandsgemeinde	Anzahl der Übernachtungen 2017	Ø Aufenthaltsdauer in Tagen
VG Leiningerland	114 474	2,2
VG Freinsheim	99 866	1,8
Grünstadt	38 467	2
VG Monsheim	16 868	1,8
Σ	269 675	

Die VG Monsheim im Norden der Region wird vom Rheinhessen Touristik e.V. betreut, während die VG Freinsheim sowie die VG Leiningerland von Pfalz.Touristik e.V. verwaltet werden. Touristinformationen und -büros sind in Grünstadt sowie in Bockenheim an der Weinstraße (VG Leiningerland), Kallstadt und Freinsheim (VG Freinsheim) sowie Monsheim ansässig, um Touristen vor Ort zu betreuen.

3.6 Elektromobilität und Ladeinfrastruktur

In der Energieregion Rhein-Haardt gibt es bereits 15 Ladestationen mit insgesamt 40 Ladepunkten (vgl. Abbildung 7). Die Bereitstellung dieser Lademöglichkeiten erfolgt durch Hotels, Autohäuser, Unternehmen der Elektrobranche, Weingüter oder Autobahnraststätten. Davon verfügen 10 über eine Ladeleistung von max. 11 kW. An weiteren 16 Ladepunkten kann mit 22–43 kW AC geladen werden und 6 Stationen verfügen über mindestens zwei 43–100 kW DC Ladevorrichtungen. Zum 01.01.2018 waren im Landkreis Alzey-Worms 77 BEV und 63 PHEV zugelassen, im LK Bad Dürkheim 82 BEV und 65 PHEV. Dies entspricht jeweils einem Anteil von 0,16 % am gesamten Pkw-Bestand.²⁵ In der Rhein-Neckar-Region hat sich ein Stammtisch für Elektroautos in Ludwigshafen etabliert²⁶.

²⁵ Zum Vergleich: der bundesweite Schnitt liegt bei 0,21%

²⁶ Vgl. Electric Vehicle Rhein-Neckar 2018

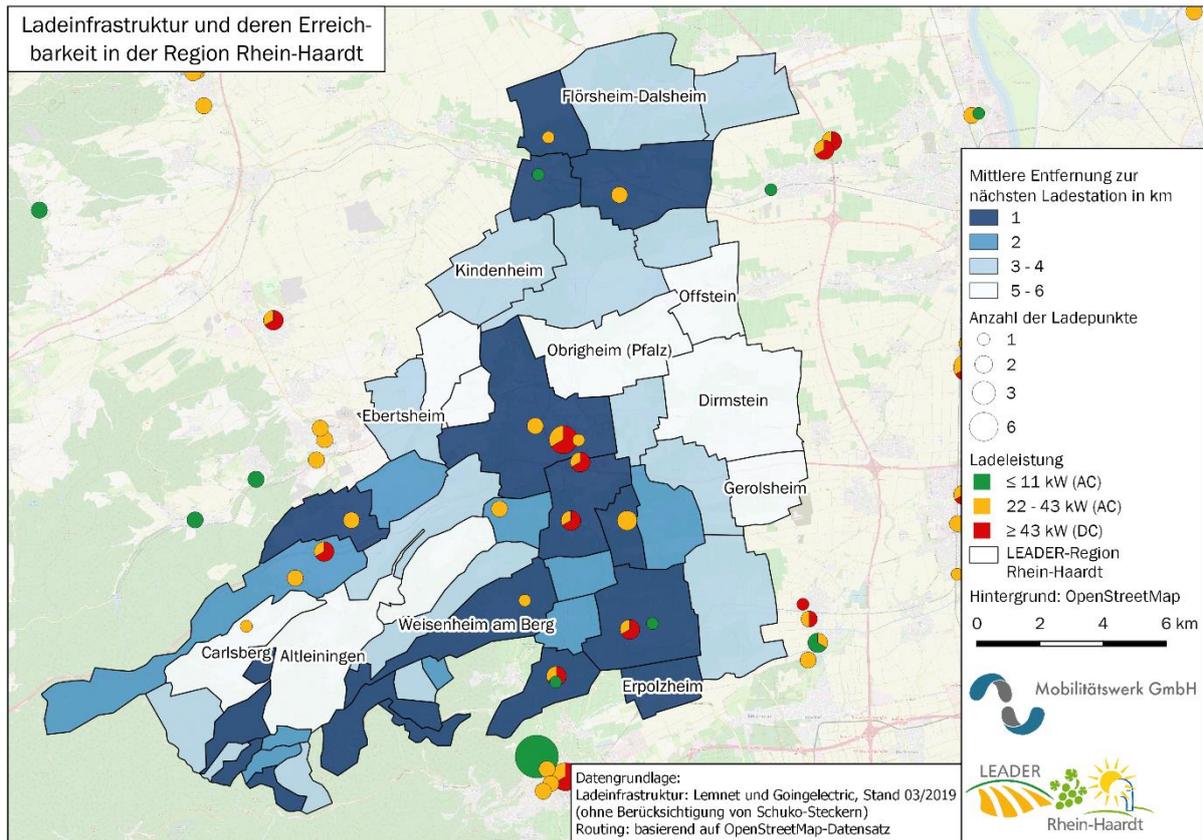


Abbildung 7 Ladeinfrastruktur und erneuerbare Energien in der Region Rhein-Haardt

3.7 Energieinfrastruktur

In der Region wird bereits an mehreren Standorten Strom aus erneuerbaren Energien mittels Wind-, Photovoltaik- und Bioenergieanlagen gewonnen. Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen in Rheinland-Pfalz beträgt 45 %. Bis 2030 will das Land den Stromverbrauch zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen decken. In der Region werden ca. 111 000 kWh Strom aus erneuerbaren Energien in das Stromnetz eingespeist²⁷. Die Ausbauplanung der Ladeinfrastruktur für E-Pkw soll die bestehenden Ressourcen berücksichtigen.

Für die Stadt Grünstadt existiert seit 2013 ein Energie- und Klimakonzept. In diesem wurde mittels Energie- und CO₂-Bilanzen sowie einem entwickelten Trendszenario Maßnahmen aufgezeigt, wie umweltfreundlichere Energie- und CO₂-Erzeugung aussehen kann bzw. welche Einsparungspotenziale möglich sind²⁸.

Für die Energieversorgung in der Region Rhein-Haardt sind mehrere Akteure verantwortlich (vgl. Tabelle 7). Für die Strom-, Wasser- und Gasversorgung in Grünstadt sind die Stadtwerke Grünstadt zuständig. Die VG Leiningerland wird von den Stadtwerken Frankenthal und KEEP Eisenberg versorgt, die VG Freinsheim von den Pfalzwerken.

²⁷ Energieatlas Rheinland-Pfalz 2016
²⁸ Leipziger Institut für Energie GmbH 2013

Tabelle 7 Regionale Energieversorger in der Rhein-Haardt-Region

Energieversorger	Versorgungsgebiet
Stadtwerke Grünstadt	Stadt Grünstadt
Stadtwerke Frankenthal	Dirmstein, Gerolsheim
KEEP Eisenberg	Hettenleidelheim, Obrigheim, Wattenheim
Pfalzwerke	Battenberg, Bissersheim, Bockenheim, Carlsberg, Ebertsheim, Großkarlbach, Neuleiningen, Obersülzen, Quirnheim, Tiefenthal, Bobenheim am Berg, Dackenheim, Erpolzheim, Kindenheim, Kirchheim, Kleinkarlbach, Laumersheim, Mertesheim
EWR Worms	Flöhrsheim-Dalsheim, Hohen-Sülzen, Mölsheim, Monsheim, Mörsstadt, Offstein, Wachenheim

Die Energieversorgungsunternehmen (EVU) betreiben in den zuständigen Gemeinden teilweise Ladeinfrastruktur oder planen diese. Aktuell sind in Bissersheim, Bockenheim, Ebertsheim, Erpolzheim, Weisenheim am Berg und Weisenheim am Sand Ladestationen für Elektrofahrräder vorhanden. Ladeinfrastruktur für Elektro-Pkw wurde von den Pfalzwerken in der Stadt Freinsheim, in Kallstadt und in Weisenheim am Sand installiert. Weitere Ladestationen sind in Dackenheim, Herxheim am Berg und Weisenheim am Berg geplant.

Die LEADER-Region hat aktuell 3 Projekte im Bereich Energie, Klimaschutz und Mobilität initiiert, die bis 2020 Erfolge in der Energiewende und im Klimaschutz erzielen sollen. Im Projekt „Energie-region Rhein-Haardt – 100 % Erneuerbar“ sollen verfügbare Energiequellen in der Region bestimmt werden, um diese im Anschluss zu evaluieren und eine rechnerische Bilanz aufzustellen. Zusätzlich finden Öffentlichkeitskampagnen wie Klimaworkshops in der Region statt, um die Bewohner der Region aktiv an der Gestaltung zu beteiligen und eingebrachte Ideen umzusetzen.

Das Projekt „Rhein Haardt E-Bike“ ist vorrangig auf den Fahrradtourismus ausgerichtet. Geplant ist der Verleih, die Anlieferung und Abholung sowie Wartung von Elektrofahrräder, Handbikes und Rollfiets. Neben der Schaffung neuer Tourismusangebote soll dadurch auch die Grundversorgung und Mobilität für sämtliche Altersklassen gewährleistet werden. Zum Ende der LEADER-Periode 2014–2020 sollen diese Projekte realisiert und Fortschritte und Ergebnisse zum effektiven Klimaschutz ersichtlich sein²⁹.

²⁹ Vgl. LEADER-Region Rhein-Haardt 2018

4 Mobilitätsverhalten und Pendlerverkehr

Ländliche Gemeinden sehen sich zunehmend mit sinkenden Schülerzahlen, einem höheren Durchschnittsalter der Bevölkerung sowie insgesamt sinkenden Bevölkerungszahlen konfrontiert. Städte werden größer und jünger, der ländliche Raum älter und leerer. Lokale Geschäfte müssen schließen, wodurch für die Landbevölkerung längere Wege zur alltäglichen Versorgung anfallen. Mobilität muss zunehmend individuell und flexibel sein. In urbanen Gebieten können diese Bedürfnisse durch multimodale Angebote und gebündelte Nachfrage auch ohne den privaten Pkw erfüllt werden, im ländlichen Raum stellen die veränderten Anforderungen jedoch große Herausforderungen für eine nachhaltige Mobilität dar.

4.1 Herausforderungen der Mobilität im ländlichen Raum

Aufgrund geringer Bevölkerungsdichten und disperser Siedlungsstrukturen, ist die zeitliche und räumliche Erschließung im ländlichen Raum eine Herausforderung für den ÖPV. Die geringere Nachfrage nach Angeboten des ÖPV stellt hinsichtlich der Bereitstellung von öffentlichen Mobilitätsangeboten im ländlichen Raum für alle Bevölkerungsgruppen eine große Herausforderung dar. Steigende Qualitätsanforderungen und individuelle, flexible Mobilitätsbedürfnisse sind durch Kollektivverkehre kaum noch abbildbar, wodurch eine hohe Verbreitung des privaten Pkw bestehen bleibt. Die Nutzung des ÖPV fällt hingegen gering aus, wodurch meist nur eine Grundversorgung gegeben ist, die sich am Schülerverkehr orientiert. Besonders im Schülerverkehr werden große Busse benötigt, die höhere Kosten mit sich bringen, für den Großteil des Linienverkehrs jedoch überdimensioniert sind. Daraus ergeben sich je Nutzung bzw. Nutzer hohe Kosten, die eine Bestellung (Teilfinanzierung) durch die öffentliche Hand erfordert. Wachsender Zuschussbedarf kann vielerorts nicht gestemmt werden, infolge dessen das Angebot weiter eingeschränkt und die Nachfrage reduziert wird.

Bedarfsgesteuerte bzw. flexible Bedienformen stellen zwar eine räumliche und zeitliche Ergänzung des regulären ÖPV Angebotes dar, können jedoch nur bedingt Abhilfe leisten. Der Vorteil ist, dass die Fahrten nur stattfinden, wenn wirklich Bedarf besteht. Dadurch können mehr oder zeitlich ausgedehnte Angebote/Fahrpläne erstellt werden, da nicht alle Fahrten in Anspruch genommen werden. Je häufiger sich die Ziele der Fahrgäste überschneiden, desto weniger Umwege und Linien sowie kürzere Taktungen sind möglich. Ist dies nicht der Fall, ergeben sich oft unattraktive Fahrt-dauern und nur wenige Ziele, die angeboten werden. Aufgrund des niedrigen Kostendeckungsgrades besteht ebenfalls ein hoher Zuschussbedarf durch die öffentliche Hand.

In der Wahrnehmung der Bevölkerung entsteht der Eindruck eines unzureichenden und unflexiblen ÖPV-Angebotes. Zudem herrscht oft eine hohe Unkenntnis hinsichtlich des Versorgungsangebotes, daher wird dieses oft schlechter eingeschätzt, als es tatsächlich ist. Diese Situation wird von der Mehrheit nicht als kritisch, sondern als Normalität angesehen. Eine Wechselbereitschaft vom eigenen Pkw zum ÖPV ist tendenziell gering, da die Fahrtzeiten aufgrund von Zwischenhalten, geringeren Geschwindigkeiten und langen Laufwegen in den meisten Fällen über der Reisezeit mit dem Pkw liegen. Zudem ist eine größere zeitliche und räumliche Flexibilität gegeben. Da die Fahrzeuge in den überwiegenden Haushalten vorhanden sind, ist jede weitere Fahrt mit dem privaten Pkw mit sehr geringen Kosten verbunden. Mögliche Fahrten werden dadurch nicht mit dem ÖPV abgewickelt. Aufgrund des hohen Anteils privater Parkplätze ist die Parkplatzsuchzeit tendenziell gering. Die Laufwege bis zur Haltestelle dürften mehrheitlich länger sein als die Suche nach einem Stellplatz und der Laufweg zum Pkw. Der ÖPV erfüllt dementsprechend meist keine vordergründige Rolle in der Erfüllung des Mobilitätsbedarfes der Bevölkerung im ländlichen Raum.

Im Zuge des demographischen Wandels durch wenig Zuzug und Alterung der Bevölkerung bestehen neue Mobilitätsanforderungen. Personen ohne Führerschein und Menschen, die aus verschiedenen Gründen keinen Pkw fahren können oder wollen, sind auf Hol- und Bringdienste angewiesen. Familien und Nachbarn können als Fahrer agieren. Sofern die Familienstrukturen vor Ort noch gegeben sind, ist dies gut abzuwickeln. Sobald die Mobilität mit dem eigenen Fahrzeug nicht mehr möglich ist und keine Familie in direkter Nähe vorhanden ist, hat dies oft den Wegzug in dicht besiedelte Gebiete zur Folge. Für Kinder und Jugendliche ist die Beförderung durch die Eltern das präferierte und wesentliche Beförderungsmittel. Jedoch geht dies mit vielen Fahrten und zeitlicher Bindung auf beiden Seiten einher.

Neben den Herausforderungen für die Mobilität im ländlichen Raum (vgl. Abbildung 8), sehen sich ländliche Gemeinden zusätzlich auch vor globale Herausforderungen des Verkehrssektors, wie die steigende Verkehrsdichte und hohe Schadstoffbelastungen, gestellt, obgleich diese ein geringeres Ausmaß annehmen, als es in den Großstädten und Metropolregionen der Fall ist.

Weiträumige Verteilung der Bevölkerung (geringe Nachfrage auf großer Fläche)	Ländliche Räume sind heterogen, deshalb gibt es kein allgemein wirksames Konzept zur Mobilitätssicherung	Motorisierter Individualverkehr ist wichtigstes Verkehrsmittel, deshalb bietet ÖV oft nur begrenztes Angebot
Hoher Aufwand für Bereitstellung von Waren und (Versorgungs-)Dienstleistungen	ÖPV muss veränderte Mobilitätsanforderungen bedienen → Wirtschaftlichkeit	Anteil der älteren Bevölkerung steigt, während Schülerzahlen stark schwanken
ÖPV orientiert sich überwiegend am Schülerverkehr	Ergänzende Mobilitätsangebote verlangen Engagement von Stakeholdern	Geringe Dichte an Einrichtungen der Daseinsvorsorge und längere Wege zwischen zwei Standorten

Abbildung 8 Herausforderungen für Mobilität im ländlichen Raum

4.2 Situation in der Region Rhein-Haardt

4.2.1 Öffentlicher Personenverkehr

Die Erschließung der Gemeinden durch den ÖPV stellt sich in der Rhein-Haardt-Region differenziert dar. Für den Landkreis Alzey-Worms existiert seit dem Jahr 2018 eine Fortschreibung des Nahverkehrsplans (NVP)³⁰, der u. a. die Rahmenbedingungen für die Zukunft des ÖPV in der VG Monsheim bestimmt. Der Landkreis Bad Dürkheim (VG Freinsheim, VG Leiningerland, Stadt Grünstadt) erarbeitet derzeit die Fortschreibung des NVP aus dem Jahr 2005. Tabelle 8 zeigt das aktuelle Versorgungsangebot der 36 Gemeinden und der Stadt Grünstadt³¹. Der Bus- und Bahnverkehr orientiert sich stark an den Schülerverkehrszeiten. Der SPNV (schienegebundener Personennahverkehr) fährt zwischen 5 und 8 Uhr morgens im 20 bis 45 Minutentakt, die Busverbindungen stündlich

³⁰ Vgl. Steinberg, G. et al. 2018
³¹ Stand Oktober 2018

bzw. im 45-Minutentakt. Während der Vormittags- und Mittagsstunden verkehrt der ÖPV in unregelmäßigen Taktungsintervallen³². Die Strecke Grünstadt–Ludwigshafen bzw. Grünstadt–Mannheim wird in der Region am stärksten frequentiert. Die Bahnverbindungen fahren bis 22 Uhr in mindestens stündlicher Taktung. Die Busverbindungen innerhalb der Region verkehren am Abend bis maximal 21 Uhr (2-Stundentaktung ab 17 Uhr). Teilweise finden keine Verbindungen zwischen den Ortsgemeinden am Abend statt³².

Tabelle 8 ÖPV-Versorgung in der Region Rhein-Haardt³³

Gemeinde	SPNV ³⁴	Bus	Ruftaxi	P + R	B + R	Bürgerbus
VG Freinsheim						
Freinsheim, Stadt	R 45 R 46	452, 482	4974	Ja	Ja*	475
Bobenheim am Berg	5 km ³⁵ , 9 km ³⁶	453, 459 (Schülerverkehr)	4974	Ja	Ja	475
Dackenheim	2 km ³⁷	452	4974			475
Erpolzheim	R 45	459 (Schülerverkehr)	4974	30	Ja*	
Herxheim am Berg	R 45 R 46	452, 453, 459 (Schülerverkehr)	4974	Ja	Ja	475
Kallstadt	2 km ³⁸	453, 459 (Schülerverkehr)	4973, 4974	-	-	475
Weisenheim am Sand	R 46	452, 482	4974			
Weisenheim am Berg	4 km ³⁹ 7 km ⁴⁰	452, 453, 459 (Schülerverkehr)	4974	-	-	475
VG Monsheim						
Monsheim	R 35, R 45	921, 437	4901	108 (Auslastung 82 %)	84*, 6** (Auslastung 12 %)	
Flörsheim-Dalheim	R 35	428, 437	4903	55 (37 %)	30* (17 %)	

32 Vgl. Verkehrsverbund Rhein-Neckar 2014

33 Vgl. Verkehrsverbund Rhein-Neckar 2016

34 Besteht keine direkte Anbindung an den SPNV, ist die Entfernung von der Ortsmitte zum nächstgelegenen Bahnhof angegeben.

35 Hexheim am Berg

36 Freinsheim

37 Kirchheim (Weinstraße)

38 Freinsheim

39 Herxheim am Berg

40 Freinsheim

Offstein	6 km ⁴¹	437, 451	4901	-	-	
Mörstadt	4 km ⁴² 5 km ⁴³	434,0437	4903, 4907	-	-	
Hohen-Sülzen	R 45	437	4901	2 (10 %)	10* (0 %)	
Wachenheim	3 km ⁴⁴	437, 921	4901	-	-	
Mölsheim	4 km ⁴⁵	437, 921	4901	-	-	
VG Leiningerland						
Battenberg	5 km ⁴⁶	453		-	-	Max & Moritz ⁴⁷
Bissersheim	2 km ⁴⁸	460		-	-	Max & Moritz
Bockenheim	R 45	455		14	40* 9**	Max & Moritz
Dirmstein	7 km ⁴⁹	460 (LU BASF), 461 (LU BASF)				Max & Moritz
Ebertsheim	R 46	455, 476 (Schnellbus LU BASF)	4917	Ja	Ja*	Max & Moritz
Gerlosheim	7 km ⁵⁰	461 (LU BASF), 482		-	-	Max & Moritz
Großkarlbach	4 km ⁵¹	460 (LU BASF), 461 (LU BASF)		-	-	Max & Moritz
Hettenleidelheim	3 km ⁵²	454, 457, 458, 476 (Schnellbus LU BASF)	4965	-	-	Max & Moritz
Kindenheim	2 km ⁵³	437, 455, 476 (Schnell- bus LU BASF)	4917	-	-	Max & Moritz
Kirchheim	R 46 R 45	452, 453, 454, 459		24	70*	Max & Moritz

-
- 41 Bockenheim-Kindenheim
 42 Pfeddersheim
 43 Monsheim
 44 Monsheim
 45 Nieder Flörsheim-Dalsheim
 46 Kirchheim (Weinstraße)
 47 VG Leiningerland (2018)
 48 Kirchheim (Weinstraße)
 49 Grünstadt
 50 Kirchheim (Weinstraße)
 51 Kirchheim (Weinstraße)
 52 Eisenberg (Pfalz)
 53 Bockenheim-Kindenheim

		(Schülerverkehr), 460 (LU BASF)				
Kleinkarlbach	2 km ⁵⁴	453, 454, 459 (Schülerverkehr), 460 (LU BASF)		-	-	Max & Moritz
Laumersheim	6 km ⁵⁵	460 (LU BASF), 461 (LU BASF)		-	-	Max & Moritz
Mertesheim	R 46	455, 476 (Schnellbus LU BASF)		Nein	Nein	Max & Moritz
Neuleiningen	4 km ⁵⁶	454, 457, 456 (Pendlerverkehr), 459 (Schülerverkehr)				Max & Moritz
Obersülzen	4 km ⁵⁷	455, 461 (LU BASF)				Max & Moritz
Obrigheim	3 km ⁵⁸	451, 455				Max & Moritz
Quirnheim	4 km ⁵⁹	455, 476 (Schnellbus LU BASF)				Max & Moritz
Tiefenthal	5 km ⁶⁰	454, 457	4965			Max & Moritz
Wattenheim	7 km ⁶¹	454, 458, 459 (Schülerverkehr), 476 (Schnellbus LU BASF)	4965			Max & Moritz
Carlsberg	6 km ⁶²	454, 458, 459 (Schülerverkehr), 476 (Schnellbus LU BASF)	4965			Max & Moritz
Altleiningen	11 km ⁶³	454, 458,	4965	-	-	Max & Moritz

54 Kirchheim (Weinstraße)

55 Grünstadt

56 Grünstadt

57 Grünstadt

58 Albsheim

59 Mertesheim/Ebertsheim

60 Eisenberg (Pfalz)

61 Eisenberg (Pfalz)

62 Ramsen/10 nach Eisenberg (Pfalz)

63 Eisenberg (Pfalz)

		456 (Pendlerverkehr), 459 (Schülerverkehr), 476 (Schnellbus LU BASF)				
--	--	--	--	--	--	--

* überdachte Fahrradstellplätze; ** Fahrradboxen

Alle Ortsgemeinden sind durch mindestens eine Linie an das Busnetz des VRN bzw. RNN angeschlossen. In den VG Monsheim und Freinsheim werden alle Ortsgemeinden durch mindestens ein Ruftaxi bedient. Die beiden VG sind ebenfalls gut an das Schienennetz angeschlossen, jeweils die Hälfte der Ortsgemeinden verfügt über einen Anschluss an den SPNV, alle übrigen weisen Entfernungen von ca. 2–7 km bis zum nächsten Bahnhof auf. In der VG Leiningerland fällt dieser Anteil geringer aus, ebenfalls existieren nur in 7 der 21 Ortsgemeinden Ruftaxis. Mit den Linien 460, 461 und 476 existieren Anbindungen für Pendler direkt zum Gelände der BASF. Ergänzend zum ÖPV werden die Gemeinden in den VG Leiningerland und Freinsheim mit Bürgerbussen bedient. Diese fahren alle Ortsgemeinden an.

Mit Ausnahme von Mertesheim verfügen alle Ortsgemeinden mit Anschluss an das Netz des SPNV über Park+Ride sowie Bike+Ride Stellplätze. Diese unterscheiden sich hinsichtlich Anzahl und Qualität sowie dem Grad der Auslastung. Die P + R Stellplätze am Bahnhof Monsheim sind mit 82 % gut ausgelastet, Restkapazitäten sind noch vorhanden. Die Auslastung der B + R Stellplätze fällt mit 12 % gering aus³⁰⁶⁴.

Der NVP Alzey-Worms sieht die Reduktion der Linie 437 auf die Belange des Schülerverkehrs vor, da sonst keine relevanten Fahrgastzahlen zu verzeichnen sind. Die Linien 424 und 434 erhalten eine Aufwertung und verkehren Montag bis Freitag zukünftig stündlich sowie an Samstagen zweistündlich.

4.2.2 Pendlerverkehr

Der Pendlerverkehr trägt in der Region Rhein-Haardt wesentlich zur durch den MIV verursachten Schadstoffbelastung bei. Durch die Nähe zu den umliegenden Metropolregionen weist die Region ein hohes Pendleraufkommen auf. In der gesamten Region sind 24 069 Auspendler und 12 068 Einpendler zu verzeichnen. Die zurückgelegten Distanzen sind vergleichsweise gering. 30 % der Pendler legen für ihren Arbeitsweg bis 10 km pro Strecke zurück, also bis 20 km pro Arbeitstag. Der größte Anteil entfällt mit 40 % auf Tagesfahrleistungen von 22 bis 40 km für Pendlerwege (vgl. Abbildung 9). Die Wege der Einpendler sind mit 15 km im Mittel etwas kürzer als die der Auspendler mit 19 km.

64 Weitere Auslastungswerte stehen nicht zur Verfügung.

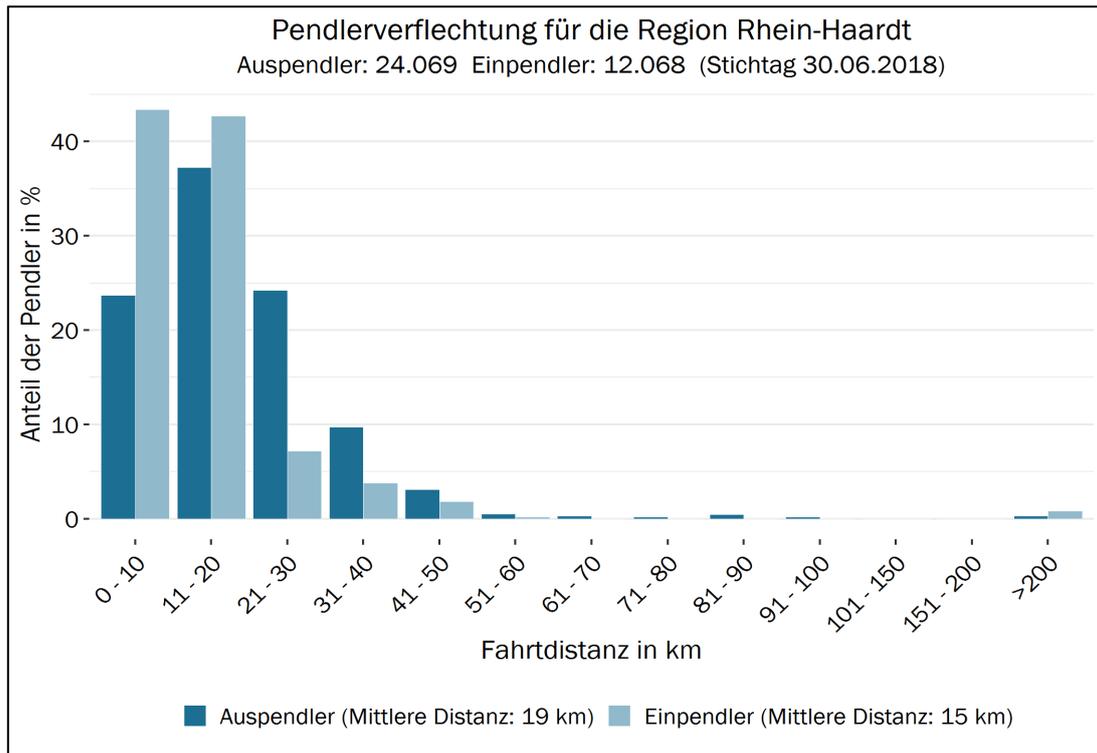


Abbildung 9 Pendlerverflechtung für die Region Rhein-Haardt⁶⁵

Tabelle 9 zeigt die Gemeinden mit dem höchsten Pendlerverkehrsaufkommen. Die Einpendlerquote spiegelt den Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einer Region, deren Wohnort außerhalb dieser liegt, an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Region wieder. Die Auspendlerquote zeigt den Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einer Region, deren Arbeitsort außerhalb der Region liegt, an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Arbeitsort in der Region an⁶⁶.

Tabelle 9 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte⁶⁷

	Grünstadt, Stadt	Freinsheim, Stadt	Weisenheim am Sand	Carlsberg	Hettenthalheim	Flörsheim-Dalsheim	Obrigheim	Monsheim
Beschäftigte am Arbeitsort	6 558	847	427	222	481	1 029	869	507
davon Einwohner	1 558	218	125	99	136	173	139	89
davon Einpendler	4 996	629	302	123	343	856	730	418
Einpendlerquote [%]	76,18	74,26	70,73	55,41	71,31	83,19	84,00	82,45
Beschäftigte am Wohnort	5 140	1 796	1 679	1 357	1 126	1 149	1 119	1 065
davon Einwohner	1 558	218	125	99	136	173	139	89
davon Auspendler	3 582	1 578	1 554	1 258	989	976	980	976
Auspenderquote [%]	69,69	87,86	92,56	92,70	87,83	84,94	87,58	91,64

65 Vgl. Bundesagentur für Arbeit 2018 (eigene Berechnungen)

66 Vgl. Bundesagentur für Arbeit 2016

67 Vgl. Bundesagentur für Arbeit 2017

Die meisten Pendlerbewegungen sind in der Stadt Grünstadt zu verzeichnen (8 578 Pendler), gefolgt von der Stadt Freinsheim (2 207 Pendler) sowie Weisenheim am Sand (1 856) und Flörsheim-Dalsheim (1 832). Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, weisen mit Ausnahme von Grünstadt alle Ortsgemeinden einen negativen Pendlersaldo auf, d. h. es pendeln mehr Arbeitnehmer aus den Gemeinden aus als einpendeln.

In allen betrachteten Städten bzw. Ortsgemeinden entfallen im Bereich der Auspendler zwischen 39 % und 52 % auf drei Destinationen außerhalb der Region (vgl. Tabelle 10). Die restlichen 50 % bis 60 % verteilen sich kleinteilig auf Städte und Ortsgemeinden sowohl innerhalb als auch außerhalb der Region. Relevante Anteile entfallen jeweils auf die Städte Ludwigshafen am Rhein und Mannheim. Aus Monsheim entfallen 35 %, aus Flörsheim-Dalsheim 36 % auf die nahegelegene Stadt Worms.

Tabelle 10 Häufigste Destinationen Auspendler⁶⁷

Stadt/Ortsgemeinde	Auspendler gesamt	Häufigste Pendlerziele	Anzahl Auspendler	Anteil
Grünstadt	3 582	Ludwigshafen am Rhein	756	21%
		Mannheim	406	11%
		Bad Dürkheim, Stadt	251	7%
Freinsheim, Stadt	1 578	Ludwigshafen am Rhein	384	24%
		Mannheim	191	12%
		Bad Dürkheim, Stadt	208	13%
Monsheim	976	Worms	339	35%
		Ludwigshafen am Rhein	92	9%
		Mannheim	76	8%
Weisenheim am Sand	1 554	Ludwigshafen am Rhein	454	29%
		Mannheim	174	11%
		Frankenthal (Pfalz), kr.fr. St.	149	10%
Flörsheim-Dalsheim	976	Worms	348	36%
		Ludwigshafen am Rhein	101	10%
		Mannheim	63	6%

Die Herkunft der Einpendler ist deutlich kleinteiliger strukturiert. In Grünstadt entfallen bspw. 15 % der gesamten Einpendlerbewegungen auf die drei häufigsten Herkunftsorte, in Freinsheim 26 % (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11 Häufigste Herkunftsorte Einpendler⁶⁷

Stadt/Ortsgemeinde	Einpendler gesamt	Häufigste Pendlerziele	Anzahl Einpendler	Anteil
Grünstadt	4 996	Eisenberg (Pfalz), Stadt	370	7%
		Hettenleidelheim	196	4%
		Worms	177	4%
Freinsheim, Stadt	629	Bad Dürkheim, Stadt	78	12%
		Weisenheim, Sand	42	7%
		Ludwigshafen am Rhein	42	7%
Monsheim	418	Worms	106	25%
		Flörsheim-Dalsheim	23	6%
		Alzey, Stadt	12	3%
Weisenheim am Sand	308	Ludwigshafen am Rhein	30	2%
		Freinsheim, Stadt	12	1%
		Grünstadt, Stadt	12	1%
Flörsheim-Dalsheim	856	Worms	167	17%
		Alzey, Stadt	32	3%
		Osthofen, Stadt	30	3%

Die stark frequentierten Pendlerstrecken innerhalb der Region sind, mit Ausnahme von Carlsberg-Grünstadt, maximal 15 km lang (vgl. Tabelle 12). Die Hälfte dieser Strecken kann in weniger als 30 Minuten mit dem Pedelec bzw. in etwas mehr als 30 Minuten mit dem konventionellen Fahrrad zurückgelegt werden.

Tabelle 12 Alternative Mobilitätslösungen für die frequentieren Pendlerstrecken

Strecke	Weg [km]	Dauer [min]			
		Pkw	ÖPV	Fahrrad [15 km/h]	Pedelec [20 km/h]
Monsheim – Worms	12	19	10	48	36
Flörsheim-Dalsheim – Worms	13	9	14	52	39
Weisenheim am Sand – Ludwigshafen am Rhein	21	25	28	84	63
Freinsheim – Ludwigshafen am Rhein	24	22	30	96	72
Freinsheim – Bad Dürkheim (Stadt)	6	12	8	24	18
Grünstadt – Bad Dürkheim (Stadt)	15	25	30	60	45
Grünstadt – Ludwigshafen am Rhein	35	31	50	140	105
Grünstadt – Mannheim	35	34	60	140	105
Freinsheim – Grünstadt	9	15	11	36	27
Carlsberg – Grünstadt	18	20	31	72	54
Carlsberg – Altleiningen	6	6	31	24	18
Hettenleidelheim – Grünstadt	13	13	30	52	39
Obrigheim – Grünstadt	9	9	18	36	27
Grünstadt – Altleiningen	15	15	24	60	45

Alle frequentierten Pendlerwege innerhalb der Region Rhein-Haardt sind mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu bewältigen. Umstiege sind nur in wenigen Fällen notwendig. Die Reisezeit von Bahnhof zu Bahnhof liegt mit dem ÖPV meist deutlich über der Reisezeit mit dem Pkw. Je nach Verkehrslage und Zielort kann die Verbindung mit dem ÖPV in einigen Fällen mit nahezu gleichem Zeitaufwand bewältigt werden. Eine ähnliche Situation zeigt sich für die Pendler Routen aus der Region heraus. Durch die Direktverbindung zum Firmengelände der BASF, können Arbeitnehmer aus der VG Leiningerland durch die Nutzung des ÖPV ggf. eine Zeitersparnis erreichen. Die Verbindungen sind jedoch in den meisten Fällen nicht ohne Umstiege zu bewältigen.

4.3 Elektrofahrräder

Die Region Rhein-Haardt verfügt durch ihre Fahrradwege- und Abstellinfrastruktur bereits über ein Potential für die Nutzung von (Elektro-)Fahrrädern für den Tourismus. Um die Rahmenbedingungen auch für den Arbeits- und Freizeitverkehr attraktiv zu gestalten, sollte die Radwegeinfrastruktur auf stark frequentierten Pendlerstrecken ausgebaut werden. Insbesondere Radschnellwege erhöhen die Attraktivität für die (Elektro-)Fahrradnutzung.

Der Markt für Elektrofahrräder entwickelt sich in Deutschland seit einigen Jahren dynamisch. Im Jahr 2017 wurden 720 000 Elektrofahrräder verkauft (vgl. Abbildung 10). Dies entspricht einer Steigerung von 19 % im Vergleich zum Vorjahr und einem Anteil an allen verkauften Fahrrädern von 19 %⁶⁸. Der Absatz von Elektrofahrrädern stieg trotz des Rückganges der Gesamtabsatzzahlen

68 Im Vergleich: Zum 01.01.2018 betrug der Anteil elektrischer Pkw am Gesamtbestand in Deutschland 0,21 %.

aller Fahrräder um 5 %. Mit 605 000 verkauften Einheiten im Jahr 2016 bietet Deutschland den mit Abstand größten Markt für Elektrofahrräder in Europa. Die Niederlande und Belgien folgen mit 273 000 und 168 000 verkauften Einheiten⁶⁹.

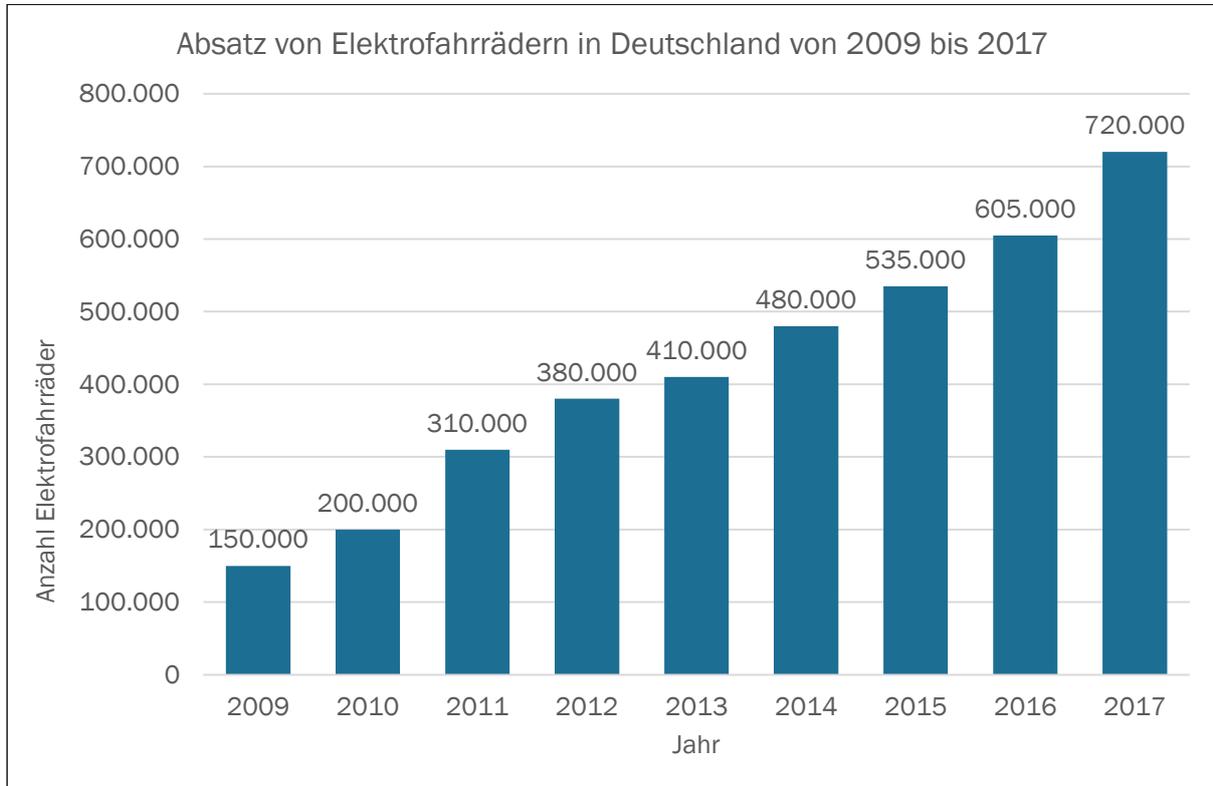


Abbildung 10: Absatz von Elektrofahrrädern in Deutschland von 2009 bis 2017 (ZIV 2018)

Der Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) geht mittelfristig (5 Jahre) von einem Verkaufsanteil der Elektrofahrräder von 23–25 % und langfristig (8–10 Jahre) von 35 % aus⁷⁰. Mit einem Bestand von ca. 3,5 Millionen elektrisch unterstützten Fahrrädern ergibt sich ein Anteil von 4,7 % am Gesamtbestand von Fahrrädern in Deutschland (73,5 Mio.).

Elektrofahrräder werden in drei Kategorien aufgeteilt. Pedelecs unterstützen den Fahrer mit einem Elektromotor bis maximal 250 Watt. Die Unterstützung greift nur während des Tretens und bis maximal 25 km/h. Im Straßenverkehrsgesetz ist das Pedelec dem Fahrrad rechtlich gleichgestellt, es werden weder Kennzeichen und Zulassung noch Fahrerlaubnis benötigt (vgl. Tabelle 13). Schnelle Pedelecs oder S-Pedelecs funktionieren wie Pedelecs, leisten jedoch eine Motorunterstützung bis zu 45 km/h. Für S-Pedelecs ist eine Betriebserlaubnis bzw. Einzelzulassung und ein Versicherungskennzeichen erforderlich. Fahrer müssen mindestens 16 Jahre alt sein und eine Fahrerlaubnis der Klasse AM besitzen. Ein geeigneter Schutzhelm ist Pflicht, die Nutzung von Radwegen verboten. E-Bikes leisten auch ohne das Treten des Fahrers elektrische Unterstützung. Sie gelten als Kleinkrafträder, wenn eine Motorleistung von 1 000 Watt und eine Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h nicht überschritten werden. Eine Betriebserlaubnis sowie ein Versicherungskennzeichen und eine Mofa-Prüfbescheinigung sind Pflicht⁷¹. Laut ZIV sind 99 % aller verkauften Elektrofahrräder Pede-

69 Vgl. Zweirad-Industrie-Verband 2018

70 Vgl. ebd.

71 Vgl. Lienhop et al. 2015

lecs, im Sprachgebrauch verbreitet ist jedoch der Begriff E-Bike, womit im weiteren Sinne Elektrofahräder aller drei Kategorien gemeint sind. Im Folgenden wird daher von Elektrofahrädern gesprochen.

Tabelle 13: Arten von Elektrofahrädern im Vergleich⁷²

	Pedelec	S-Pedelec	E-Bike
Motorleistung	250 Watt	500 Watt	4 000 Watt**
Unterstützung bis	25 km/h	45 km/h	Tretunabhängiger Zusatzbetrieb bis 45 km/h
Fahrzeugtyp	Fahrrad	Kleinkraftrad	Kleinkraftrad
Führerschein	Nein	Ja	Ja
Helm	empfohlen	verpflichtend	verpflichtend
Versicherung	Nein	Ja	Ja
Nutzung der Radverkehrsanlagen	Ja	Nein	Nein
Marktanteil*	98 %		2–3 %

* laut ZIV

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

Elektrische Lastenräder ermöglichen durch geräumige Gepäckträger oder Transportschalen den Transport größerer Lasten wie bspw. Einkäufe oder Umzugskartons bzw. im gewerblichen Bereich Pakete oder Essenslieferungen. Eine Zuladung bis zu 200 kg Gesamtgewicht ist möglich. Sie stellen für den Transportbedarf eine Alternative zum Pkw dar, sind einspurig sowie als Modell mit drei Rädern verfügbar. Seit März 2018 werden elektrisch angetriebene Schwerlastfahräder für den gewerblichen Gebrauch staatlich gefördert.⁷³ Lastenräder sind in ihrer Funktionsweise analog dem Pedelec.

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

Der durchschnittliche Preis eines Elektrofahrrades lag 2016 bei 3 287 € und damit 250 € über dem des Vorjahres, was durch neue Premiummodelle vorrangig bei den Mountainbikes (MTB) zu begründen ist. Zwar sind auch günstige Modelle ab 1 199 € verfügbar, der Trend geht jedoch zu Premiummodellen mit Smartphone-Anbindung oder Bordcomputer sowie hochwertigen Komponenten⁷⁴. Die teuerste Komponente eines Elektrofahrrades ist, wie beim Pkw, der Akku. Mit sinkenden

⁷² Vgl. Gehlert, T. 2017

⁷³ Vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle 2018

⁷⁴ Vgl. Greenfinder.de 2018

Kosten für Lithium-Ionen-Batterien ist ceteris paribus mit einer Kostenreduktion der Elektrofahräder zu rechnen.

Elektrofahrräder werden, analog zu konventionellen Fahrrädern, im Alltag auf dem Weg zur Arbeit oder für Besorgungen sowie für Ausflugsfahrten am Wochenende oder im Urlaub genutzt. Sie sprechen zudem neue Zielgruppen an, die bisher aus verschiedenen Gründen nicht oder selten auf das Fahrrad zurückgegriffen haben. Bei gesundheitlichen Problemen, älteren Menschen, für die Fahrt zur Arbeit oder in Gruppen mit unterschiedlich vitalen Personen wird gern auf Elektrofahräder zurückgegriffen.

Gesundheitliche Aspekte und die Steigerung der persönlichen Fitness sind u. a. Gründe für die Nutzung. Ebenfalls, dass aufgrund des geringeren Kraftaufwandes, auch längere und anspruchsvollere Strecken in kürzerer Zeit absolviert werden können, für die das konventionelle Fahrrad nicht genutzt werden würde. Studienergebnisse zeigen, dass 60 % der Nutzer von Elektrofahrädern die üblichen Ziele vom Wohnort aus sehr gut mit diesen erreichen können. Mit dem konventionellen Fahrrad trifft dies auf 27 % zu⁷⁵. Die Nutzung von Elektrofahrädern ermöglicht es, auch großflächigere Regionen stärker für die Fahrradnutzung zu erschließen.

Ebenfalls hohe Potentiale für Elektrofahräder bietet der Tourismus. Neben dem Fahrradtourismus, der sich aus der Ansprache neuer Zielgruppen ergibt, entstehen Chancen durch die Ausweitung der Destinationen und des Tourenangebotes. Die touristische Frequentierung in der Region kann mit passenden Angeboten weiter gesteigert werden. Die neuen Zielgruppen mit Elektrofahrädern bieten dieses Potential. Aufgrund des bereits bestehenden Angebotes für Fahrradtouristen (bspw. Ladestationen für Elektrofahräder) und der Nähe zu den umliegenden Oberzentren, existieren gute Voraussetzungen für die Etablierung.

Die Verkehrswende adressiert keinen 1:1-Ersatz von konventionellen Pkw durch batterieelektrisch betriebene Pkw. Dies ist nicht zielführend, da die Emissionen zwar gesenkt, aber nicht vermieden werden. Um eine nachhaltige Mobilität zu etablieren, ist eine Reduktion des Pkw-bedingten Verkehrsaufkommens und damit eine Verlagerung von MIV-Wegen auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes erforderlich. Hierfür bieten elektrische Fahrräder großes Potential, da sie auf kurzen Wegen, für die das konventionelle Fahrrad für viele Personen dennoch nicht in Frage kommt, den Pkw ablösen können. Für die Region Rhein-Haardt bietet der Einsatz von Elektrofahrädern im Pendlerverkehr ein großes Potential für die Reduktion des MIV. Durch die Möglichkeit, auch längere Strecken bzw. Strecken schneller absolvieren zu können als mit dem konventionellen Fahrrad, wird der Einzugsbereich der Bahnhöfe bzw. Haltepunkte in der Region deutlich vergrößert. Mehr als drei Viertel aller Wege liegen im Entfernungsbereich von bis zu 10 km und eignen sich grundsätzlich für die Nutzung eines Elektrofahrads.⁷⁶ Es kann mittlerweile auch bei Wegen von bis zu 20 km von einer Eignung für Elektrofahräder ausgegangen werden. Die Attraktivität, den täglichen Weg zur Arbeit intermodal und ohne den privaten Pkw zurückzulegen, steigt durch Elektrofahräder deutlich an. Voraussetzungen sind sicherere, abschließbare Abstellmöglichkeiten für die Elektrofahräder an den Bahnhöfen, bspw. in Form von Fahrradboxen oder -käfigen sowie eine Fahrradwegeinfrastruktur, die das Absolvieren der Wege sicher und ohne Umwege möglich macht.

Für lokale Geschäfte und Einkaufsmöglichkeiten ergibt sich durch einen höheren Anteil der Fahrrad-Wege am Modal Split die Möglichkeit, mehr Laufkundschaft zu generieren. Aufgrund der geringeren Fahrgeschwindigkeit im Vergleich zum Pkw und durch den Entfall der Parkplatzsuche sinkt die Hürde, spontan anzuhalten.

⁷⁵ Vgl. Lienhop et al. 2015

⁷⁶ Vgl. Follmer et al. 2008

Die Umweltwirkung von Elektrofahrrädern ist mit einem CO₂-Ausstoß⁷⁷ von etwa 0,864 kg CO₂ pro 100 km für die Batterieproduktion sowie etwa 0,452 kg CO₂ pro 100 km für die Ladung und einem Energieverbrauch von etwa 1 kWh deutlich besser als die von Pkw⁷⁸. Die Werte liegen deutlich unter denen von Elektro-Pkw mit einem Verbrauch von ca. 16 kWh pro 100 km und ca. 15 kg CO₂ (im Strommix) bzw. ca. 7 kg CO₂ pro 100 km (mit regenerativen Energien)⁷⁹. Bei einem konventionellen Pkw sind es 22,08 kg (Ottomotor) bzw. 19,14 kg CO₂ pro 100 km (Dieselmotor). Im Vergleich zum konventionellen Fahrrad entstehen bei der Nutzung eines Elektrofahrrads mehr CO₂-Emissionen, diese Effekte sind jedoch durch die deutlich höheren Reduktionen durch vermiedene Pkw Fahrten zu vernachlässigen.

Durch die Reduktion von Lärm sowie aufgrund des geringeren Flächenverbrauchs und der gesundheitlich positiven Aspekte stellen Elektrofahrräder einen großen Mehrwert dar. Mit einem Raumanpruch, der etwa dem von konventionellen Fahrrädern entspricht, können Flächen deutlich effizienter genutzt werden als für die Bereitstellung von Parkplätzen für Pkw⁸⁰. Damit ergibt sich eine nachhaltige Mobilität mit deutlich attraktiveren Lebens- und Wohnräumen.

Infrastrukturanforderungen und Abstellplätze

Durch die Nutzung von Elektrofahrrädern, respektive erhöhte Geschwindigkeiten, ältere Nutzer und geringere Fahrradfahrungen, ergeben sich neue Anforderungen an die Radwege. Diese müssen eine ausreichende Breite, einen rutschfesten Belag und weite Kurvenradien haben. Verkehrssichere Überholvorgänge von Radfahrern mit einer geringeren Geschwindigkeit müssen möglich sein.⁸¹ Die Beschilderung muss eine ausreichende Größe haben und frühzeitig erkennbar sein. Treppen und Absätze sollten vermieden werden bzw. es müssen Alternativen zur Verfügung stehen, die kein Anheben der Elektrofahrräder erfordern (bspw. Rampen ohne enge Kurven oder starke Anstiege, Fahrstühle etc.).

Abstellmöglichkeiten für Elektrofahrräder kommt aufgrund ihres Wertes, der überproportional wahrgenommenen Diebstahlwahrscheinlichkeit und den abnehmbaren Akkus eine hohe Relevanz zu. Die Abstellmöglichkeiten müssen sowohl an Wohnungen, bei Arbeitgebern und auch an halb-/öffentlichen Fahrtzielen mit längeren Standzeiten barrierefrei und diebstahlgeschützt vorhanden sein. Dafür eignen sich Fahrradbügel bzw. präferiert abschließbare Fahrradboxen oder -käfige. Diese sind aktuell schon in einer Vielzahl vorhanden und erfreuen sich zunehmend großer Beliebtheit. Ein weiterer Ausbau sollte stattfinden und auch bei Autofahrern, die regelmäßig das P+R-Angebot nutzen, beworben werden. Dies kann ggf. auch an Testtagen zusammen mit Fahrradhändlern umgesetzt werden.

Bei Bautätigkeiten und im Rahmen der allgemeinen Kommunikation sind die Bauherren auf die speziellen Anforderungen von Elektrofahrrädern hinzuweisen. Ggf. kann dies mit Empfehlungen zur Ladeinfrastruktur in ein Merkblatt aufgenommen werden.

4.4 Alternative Mobilitätskonzepte für nachhaltigen (Pendler-)Verkehr

Trends zur nachhaltigen Mobilität und Reduktion des MIV finden im ländlichen Raum bisher wenig Anwendung, da diese aufgrund geringer Nachfrage meist nicht wirtschaftlich umgesetzt werden können. Die stark schwankende Nachfrage durch den Schüler- und Pendlerverkehr schlägt stärker aus, als in urbanen Gebieten, weshalb die Pendlermobilität nur teilweise durch den ÖPV bedient

77 Annahmen: Reichweite 30 km, Laufleistung 15 000 km

78 Vgl. European Cyclists' Federation 2011

79 Vgl. Allgemeiner Deutscher Automobil-Club 2018

80 Vgl. Umweltbundesamt 2014

81 Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2012

werden kann. Möglichkeiten, wie diese außerhalb des ÖPV erweitert werden kann, sind unter anderem der Einsatz von Ridesharing- und Carsharing-Angeboten sowie flexible Bedienkonzepte, Mitfahrbänke und Fahrgemeinschaften. Durch die Verknüpfung bestehender Verkehrsmittel zu intermodalen Mobilitätsketten kann ebenfalls eine Attraktivitätssteigerung erzielt werden.

Die Elektromobilität spielt aktuell überwiegend in urbanen Mobilitätskonzepten eine wichtige Rolle, kann jedoch auch im ländlichen Raum der LEADER-Region angewendet werden, da Pendlerwege meist innerhalb der Reichweite von Elektrofahrzeugen liegen.

4.4.1 Carsharing

Die großen Herausforderungen für kommerzielle Sharing-Konzepte in der Region Rhein-Haardt sind der geringe Bedarf und die daraus resultierende nicht vorhandene Wirtschaftlichkeit. Es kann prognostiziert werden, dass Carsharing aktuell in keiner Gemeinde der Region wirtschaftlich ohne spezielle Konzepte zu betreiben ist. Durch den hohen Privat-Pkw-Besitz, besteht nur in der Ergänzung, bspw. bei besonderen Modellbedarfen (z. B. Transporter), ein geringer Bedarf. Dennoch existieren Potentiale für die Etablierung von Carsharing. In Zusammenarbeit verschiedener Nutzer(-gruppen) mit heterogenem Bedarf nach Mobilität, insbesondere von Gewerbe, können Carsharing-Konzepte auch für die Gemeinden der Region Rhein-Haardt dargestellt werden. Dabei müssen Schlüsselpartner (VG, Dienstleister und Unternehmen) zu Beginn die Finanzierung übernehmen.

Eine Co-Finanzierung der Verbandsgemeinden mit regionalen Unternehmen, die eine Mindestauslastung garantieren und das Fahrzeug bei Bedarf als Fuhrparkfahrzeug nutzen, sowie Vereinen, die durch Sponsoren Kontingente bereitstellen, bietet eine Finanzierung als Ausgleich zur geringen Nutzung für den Anbieter. Ebenso können die Fahrzeuge durch die VG selbst als Ersatz für Fuhrparkfahrzeuge, die für Auslastungsspitzen vorgehalten werden, genutzt werden. Es kann innerhalb eines Zeitraums von 3–5 Jahren bei mindestens 30 regelmäßigen Nutzern mit der Etablierung gerechnet werden. Diese Anzahl stellt in den kleineren Gemeinden eine unerfüllbare Hürde dar. Ob die Nutzeranzahl dann ausreichend ist, um das System insgesamt wirtschaftlich zu betreiben, hängt entscheidend davon ab, ob genügend Gewerbetreibende das Fahrzeug auch ohne Festkontingente regelmäßig nutzen.

Für ein stationäres Carsharing-Fahrzeug werden je nach Fahrzeugmodell 650 bis 1 000 € mtl. Umsatz benötigt, was pro individuellem Fahrzeug mindestens 7 Stunden Nutzungsdauer pro Tag entspricht, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen. Dafür sind üblicherweise 25 bis 40 Nutzer je Fahrzeug erforderlich, die beim Anbieter registriert sind. Diese müssen dann mind. eine 4-Stunden Miete je Monat vornehmen. Die Einbeziehung von betrieblicher oder kommunaler Nutzung ist zwingend, um das Zeitfenster, in dem die Arbeitszeiten liegen, auch mit Nutzungen zu belegen.

Für gewerbliche Nutzer lohnt sich der Ersatz von Fuhrparkfahrzeugen durch Carsharing nur, wenn Fuhrpark-Fahrzeuge unregelmäßig und verhältnismäßig selten genutzt werden. Dabei liegt eine Kalkulationsgröße bei ungefähr 1,5 h/Tag. Am Abend und an den Wochenenden können die Fahrzeuge als Carsharing-Fahrzeuge zur Verfügung stehen.

Da die Bewohner der Gemeinden in der Region ähnliche Voraussetzungen haben, ergeben sich klare Mobilitätsbedürfnisse, die auf ein Carsharing-Konzept übertragen werden können. Die Voraussetzungen sind zum einen die Wohngegebenheiten, also hauptsächlich Einfamilienhäuser. Dazu kommt die Unterteilung in Nutzergruppen mit ähnlichem Mobilitätsbedürfnis. Ein Großteil der Berufstätigen fahren zu ihrem Arbeitsort aus ihrem Wohnort heraus (vgl. Kapitel 4.2.2). Senioren und Nichterwerbstätige sollten an die Angebote herangeführt werden. Dafür bieten sich bspw. Einführungsveranstaltungen mit Anmeldung und Probefahrt an.

Plattformen, auf denen private Fahrzeuge zum Sharing bereitgestellt werden, bieten eine Option ein grundlegendes Angebot bereitzustellen. Allerdings kann hier nicht zwingend von einer ähnlichen Verfügbarkeit, räumlichen Nähe und Fahrzeugunterhaltung ausgegangen werden. Daher bestehen oft Nutzungshürden für solche Angebote insbesondere im gewerblichen Bereich.

4.4.2 Pendlerebus

Ein weiterer Ansatz kann daraus bestehen, durch Ab- und Zubringerangebote von Bahnhöfen, die beruflichen Pendlerwege aufzuwerten. Somit könnten Arbeitnehmer, die an den Bahnhöfen ankommen, mit den (Mini)Bussen bedarfsgerecht zu den Arbeitsplätzen befördert werden. Dadurch entsteht für einen Teil der Arbeitnehmer ein Bahn- und Busangebot, das eine Alternative zum eigenen Pkw darstellt. Die Fahrzeuge könnten durch die größere Anzahl ankommender Personen am Bahnhof einen gewissen Besetzungsgrad aufweisen und damit eine akzeptable Auslastung adressieren. Für die Rückwege könnten sich Bürger einbuchen. Hinsichtlich der Bemühungen, ein attraktives Arbeitsumfeld zu schaffen, könnten sich Arbeitgeber innerhalb der Region und in den umliegenden Städten erheblich an den Kosten beteiligen. Dafür sollte, bspw. im Rahmen eines betrieblichen Mobilitätsmanagements, eine Sensibilisierung der AG in der Region stattfinden. Auch könnten Taxi- oder Fuhrunternehmen mit vorhandenen Fahrzeugen eine solche Dienstleistung kontinuierlich im Rahmen der eigenen Aktivitäten erbringen, sodass kein neues Fahrzeug zu beschaffen wäre. Denkbar ist auch die Nutzung von Carsharing-Fahrzeugen, um eine bessere Auslastung dieses Angebotes zu erreichen.

4.4.3 Mitnahmefahrten

Die organisierte Mitnahme von Menschen durch Privatpersonen über Vermittlungsplattformen ist eine weitere Möglichkeit, individuelle Mobilitätsbedürfnisse auch ohne den privaten Pkw erfüllen zu können. Durch die hohe Pkw-Dichte in der Region Rhein-Haardt verfügt der Individual- und Gelegenheitsverkehr ein erhebliches Mobilitätspotential. Im Schnitt ist ein Pkw mit 1,2 Personen besetzt⁸². Freie Platzkapazitäten können durch Mitfahrgelegenheiten genutzt werden. Durch das Organisieren privater Mitfahrssysteme kann das Pendleraufkommen durch Pkw reduziert werden. Da Abfahrts- und Ankunftszeiten an den Bahnhöfen feststehen, kann die Mitnahme weiterer Mitfahrer daran angepasst werden. An sogenannten Mitfahrparkplätzen können Pkw geparkt werden und der Umstieg in ein anderes Fahrzeug als Mitfahrer kann erfolgen. Pkw, die als Zweit- oder Drittfahrzeug in einem Haushalt verwendet werden, können dadurch reduziert werden. Mitnahmefahrten müssen nicht allein über private Pendler erfolgen. Das Prinzip kann auch durch Kurierfahrten, Fahrten von Sozialdiensten, Krankenfahrten oder Mietwagen und Taxen angewendet werden. Darüber hinaus können Beförderungsdienstleistungen von Bürgerbussen erbracht werden.

Es ist jedoch nur ein eingeschränkter Erfolg von Mitnahmeplattformen zu erwarten, da ein erhöhter administrativer und operativer Aufwand vorhanden ist, der Kontakt mit Fremden gescheut und die Flexibilität in der Mobilität eingeschränkt wird. Anders kann es sein, wenn dem Fahrtanbieter ein gewisses Maß an Vertrauen geschenkt wird. Ist die Professionalität und Etablierung der flexiblen Fahrdienste durch Privatpersonen hergestellt, können diese als Ergänzung des ÖPV und zur Grundversorgung von Gemeinden beitragen. Das Konzept muss einen langfristigen Mehrwert bieten. Die Herausforderungen liegen darin, Angebote in einer Qualität anzubieten, die vergleichbar zum MIV sind, aber gleichzeitig in der Anfangszeit noch kostengünstig bereitzustellen sind.

Erweitert werden kann solch ein Ansatz durch den Transport von Waren. Dafür wären zentrale Abhol- und Abstellorte, analog zu Paketstationen, einzurichten. Fahrzeuge von registrierten Bürgern

⁸² Vgl. Forschungsinformationssystem 2016

oder Unternehmen würden in diesem Fall Kisten mitnehmen und ablegen. Daraus ergäbe sich, analog zu den Mitfahrbänken, ein Netz, über das gebündelt Waren verschiedener Anbieter innerhalb von vergleichsweise kurzer Zeit, ggf. sogar mit Kühlmöglichkeiten an den zentralen Abhol-/Abstellorten, transportiert werden können. Die Abstellorte können auch in Gemeinderäume oder ähnlichen Räumlichkeiten entstehen. Wichtig ist eine einfache und schnelle Zugänglichkeit und ein einfaches Informationssystem⁸³. Somit können Waren sehr zügig und kostengünstig transportiert sowie das Gemeinschaftsprinzip gestärkt werden. Insbesondere Senioren könnten Wege sparen. Notwendig dafür ist ebenfalls ein hohes Engagement von Pflege- und anderen Versorgungsdiensten, welche mit hohen Frequenzen unterwegs sind. Dabei können Bäcker, Paketdienste, Apotheken und Supermärkte eingebunden werden. Die Teilnahme an einem solchen gemeinschaftlichen Ansatz bedarf einem hohen Aufwand an Überzeugung. Vorab muss ein hohes Interesse vorhanden sein sowie ein Pilotprojekt mit Fördergeldern entstehen. Im Hinblick darauf, dass ein erhebliches Risiko der Etablierung existiert, können nur dadurch die erforderlichen Mittel für Personal und Infrastruktur aufgebracht werden. Da die Aufsetzungsphase ein hohes zeitliches Engagement bedingt und Bürger sowie Unternehmen zur Teilnahme animiert werden müssen, ist dies nur bei einem hohen gemeinschaftlichen Konsens denkbar. Dazu sollte der Ansatz regelmäßig in die Diskussion eingebracht werden und ggf. durch Projektwochen an Schulen ausprobiert werden.

4.4.4 Bürger- und Versorgungsbusse

Bürgerbusse stellen eine Ergänzung zum getakteten ÖPV dar. Sie verbinden Ziele innerhalb der Region und basieren auf dem Engagement der lokalen Bevölkerung, da die Bürger ehrenamtlich als Fahrer tätig sind und so das Mobilitätsangebot vor Ort erweitern. Sie sind entweder fahrplangebunden oder fahren auf Anmeldung. Die Kosten werden meist durch den Ticketverkauf und Zuschüsse der Gemeinden finanziert.

Die Beförderung von Personen kann mit dem Transport von Gütern erweitert werden. Einzelhändler, Bibliotheken oder Apotheken können 1–2 Mal pro Woche einen Lieferdienst anbieten. Per Telefon oder Internet können Bewohner mit eingeschränkter Mobilität Bestellungen aufgeben. Diese werden dann per Bürger- bzw. Einkaufsbus geliefert. Durch die Kombination aus Personen- und Warentransport kann eine höhere Auslastung erzielt und bestimmte Gemeinden häufiger angefahren werden.

Als sehr praktikabel und einfach umsetzbares Angebot empfiehlt sich ein Einkaufsbus. Größere Einzelhändler, Apotheke(n) oder ein Zusammenschluss dieser, könnten den Service 1–2 Mal pro Woche für Bewohner der Region anbieten. Der Bus würde, zu festen Zeiten nach einer Bestellung über eine Hotline der Einkaufsmärkte, die jeweiligen Mitfahrer auf einer Tour abholen. Besonders mobilitätseingeschränkten Bürgern könnten die Waren zudem ins Fahrzeug und bei Bedarf ins Haus getragen werden. Interessant ist dieses Angebot, da neben dem ggf. erhobenen Fahrtentgelt auch Umsatz mit den verkauften Waren erwirtschaftet wird. Dieser kann zur Kostendeckung mitverwendet werden. Für die Mitfahrer wird eine eindeutig erfassbare Dienstleistung mit einem hohen Servicegrad angeboten. Durch den Tür-zu-Tür-Service und die Tragedienste, kann individuell auf die Bedürfnisse der Mitfahrer eingegangen werden. Diese schon in anderen Gemeinden erfolgreich eingesetzte Maßnahme besitzt ein hohes Potential für die Etablierung in der Region. Kombiniert werden kann das Angebot mit einem Lebensmittellieferdienst. Bisher besteht lediglich die

⁸³ Kisten müssen mit einem Code versehen sein. Diesem Code wird ein Fahrtziel (Gemeinde) zugeordnet. Dieses Fahrtziel wird als Transportbedarf an der Abholstation und in der App angezeigt. Der registrierte Nutzer verifiziert sich z. B. durch eine Mitgliedskarte und entnimmt die jeweilige Kiste(n). Am Zielort erfolgen das Abstellen und eine automatische Benachrichtigung des Adressaten.

Möglichkeit, über national tätige Anbieter haltbare Lebensmittel und Non-Food-Artikel per Post zu bestellen.

4.4.5 Mobilitätsknotenpunkte

Die Vernetzung der Verkehrsmittel sollte durch die Errichtung und Anpassung von Mobilitätsknotenpunkten optimiert werden. Dafür ist die Ausstattung von Bahnhöfen und Haltestellen des SPNV bei festgestelltem Bedarf mit Abstellanlagen für Fahrräder (B + R) und Pkw (P + R) bzw. die Erweiterung bestehender Anlagen vorgesehen. Solche Verknüpfungspunkte sollen an wichtigen Knoten optimierte und gesicherte Anschlüsse ermöglichen und das zurücklegen von Wegen ohne den privaten Pkw attraktiver gestalten. Die Anforderungen an die Infrastruktur, die mit der steigenden Verbreitung von Elektrofahrrädern einhergehen, sind durch Modernisierungen und Ausbaumaßnahmen zu berücksichtigen⁸⁴. Folgende Anforderungen an Verknüpfungspunkte werden definiert:

Tabelle 14 Anforderungen an P + R und B + R Anlagen⁸⁵

P + R	B + R
Bedarfsgerechte Kapazitäten	
Möglichst kurze Fußwege zum Gleis bzw. zur Abfahrtshaltestelle (< 100m)	
Ausreichende Beleuchtung	
Gut sichtbare Wegweisung aus dem öffentlichen Straßenraum	
Regelmäßige Wartung und Reinigung	
Berücksichtigung der Anforderungen der Barrierefreiheit	Gute Einsehbarkeit der Anlage
Markierte Stellplätze	Überdachung sowie rahmenanschließbare Fahrradständer als Standard
Übersichtliche Verkehrsführung der Anlage	Fahrradboxen/Sammelschließanlagen (zwingend erforderlich bei mehr als 50 Abstellplätzen)
Möglichst geringe Behinderung des Verkehrsflusses in den Zufahrtsstraßen	Ausreichende Dimensionierung der Stellplätze (Eignung auch für Räder mit Einkaufskörben, Kindersitzen)
	Möglichst direkte Lage an den Bahnsteigen

Die Qualität der Radverkehrsverbindungen beeinflusst die B + R-Nutzung erheblich. Eine hohe Auslastung kann mit dem Ausbau der Radwegeinfrastruktur erreicht werden. Ein hochwertiges Radwegenetz ist durch gute Markierung, Beschilderung und eine großzügig bemessene Wegebreite gekennzeichnet, die hohe Geschwindigkeiten mit dem Elektrofahrrad sowie ein Überholvorgang ermöglicht. Fahrradstreifen sollten physisch geschützt zur Pkw- Fahrbahn sein und eine Breite von mind. 2 m aufweisen⁸⁶. Die Überdachung der B + R Stationen ist ein weiteres wichtiges Kriterium,

⁸⁴ Vgl. Steinberg, G. et al. 2018

⁸⁵ Vgl. ebd.

⁸⁶ ADFC 2018

insbesondere auch im Hinblick auf das Laden von Elektrofahrrädern. Miet- und abschließbare Fahrradboxen sind ebenfalls ein wichtiges Kriterium für Attraktivität der B + R Stellplätze. Die verschließbaren Boxen bieten rund um die Uhr Schutz gegen Diebstahl und Vandalismus.

Zusammenfassung

- ✓ Die Region Rhein-Haardt als verdichteter ländlicher Raum steht vor wachsenden Herausforderung im Mobilitätsbereich. Durch den demografischen Wandel und die geringe Bevölkerungsdichte kann keine ausreichende Nachfrage für ein attraktives Angebot im ÖPV erreicht werden, welches auch in den Abend- und Nachtstunden sowie am Wochenende bedient wird. Dies betrifft insbesondere die Erweiterung des klassischen ÖPV, aber auch ergänzende Angebote wie flexible Bedienformen oder Bikesharing.
- ✓ Die Region hat auf die veränderten Mobilitätsanforderungen bereits reagiert. Die Verbandsgemeinden verfügen über ein **gut ausgebautes ÖPV-Netz**, welches die Gemeinden untereinander verbindet. Die Anbindung der kleineren Ortsgemeinden ist aufgrund geringer Nachfrage nicht ausreichend, wird jedoch über **alternative Mobilitätsformen**, wie Ruftaxis und Bürgerbusse ergänzt.
- ✓ Der **Pendlerverkehr** birgt Potential für die Reduktion verkehrsbedingter Emissionen. Durch die **Verlagerung der Fahrten auf alternative Verkehrsmittel** kann eine relevante Einsparung erreicht werden. Dafür müssen ansprechende Angebote gestaltet werden, die den Pendlern einen **Mehrwert gegenüber dem privaten Pkw** bieten. Für Arbeitnehmer der BASF wird mit der direkten Busverbindung zum Betriebsgelände bereits eine attraktive Möglichkeit zur Absolvierung des Arbeitsweges ohne den privaten Pkw geboten. Darüber hinaus kann durch eine steigende Anzahl an Elektrofahrzeugen im Pendlerverkehr der direkte Emissionsausstoß in der Region verringert werden.
- ✓ Insbesondere **Elektrofahrräder** bieten auf kurzen Pendlerwegen bis 15 km pro Strecke, die in der Region durch die Nähe zu den benachbarten Großstädten gegeben sind, ein großes Potential für den **Umstieg auf emissionsarme Mobilität** im Pendlerverkehr. Voraussetzung für den Umstieg ist die Verfügbarkeit einer ansprechenden Infrastruktur, insbesondere für Elektrofahrräder geeignete Rad(schnell)wege.
- ✓ Der **Verkehrsverbund Rhein-Neckar** integriert bei der Online-Fahrplanauskunft intermodale Mobilitätsformen für frequentierte Strecke und informiert über alternative Verkehrsmittel, wie Carsharing, Fahrrad und die P + R bzw. B + R Angebote⁸⁷.
- ✓ Das Radwegenetz in der Region Rhein-Haardt ist bereits gut ausgebaut und verbindet die Gemeinden untereinander. Um die Nutzung von (Elektro-)Fahrrädern auch für Pendlerwege attraktiv zu gestalten, sollte der Bau von **Radschnellwegen** forciert werden und bestehende Radwege sowohl innerhalb der Region als auch aus der Region heraus an die Anforderungen, die sich aus der Nutzung von Elektrofahrrädern ergeben, berücksichtigen. Dies gilt auch für Abstellanlagen an Bahnhöfen und Haltepunkten.
- ✓ Keiner der vorgestellten Ansätze ist ohne große Anstrengungen zu initiieren und umzusetzen. Erster Adressat sollten **lokale Arbeitgeber** und **Einzelhändler** sein, die in der Region ihren Schwerpunkt haben. Wiederkehrende Termine und Veranstaltungen sollten regelmäßig genutzt werden, um auf solche Ansätze hinzuweisen und Initiatoren zu gewinnen (vgl. Abbildung 11).

87 Verkehrsverbund Rhein-Neckar 2018

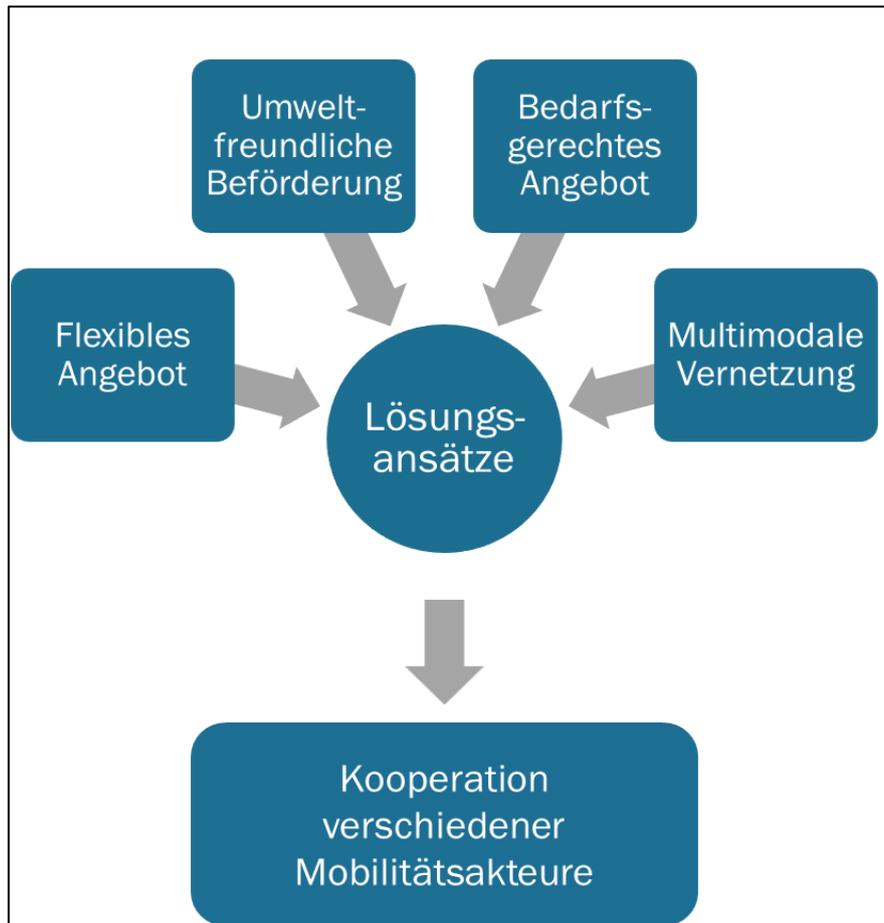


Abbildung 11 Lösungsansätze für eine nachhaltige Pendlermobilität

5 Verknüpfungspunkte der Elektromobilität mit dem Tourismus

Die Region Rhein-Haardt orientiert sich an der Tourismusstrategie 2015 des Landes Rheinland-Pfalz⁸⁸. Darin werden Wein- und Weinkulturlandschaften als eines der vier landesweiten Schlüsselthemen und Alleinstellungsmerkmal im Tourismus hervorgehoben. Betont wird auch das Potential, das Thema Wein mit weiteren touristischen Angeboten wie Kultur und Kulinarik, aber auch Wandern und Radfahren zu kombinieren. Die aktuell weiterentwickelte Tourismusstrategie Rheinland-Pfalz 2025 formuliert vier neue Geschäftsfelder: Genusskultur, Kulturgenuss, Naturgenuss und Tagungsgenuss.

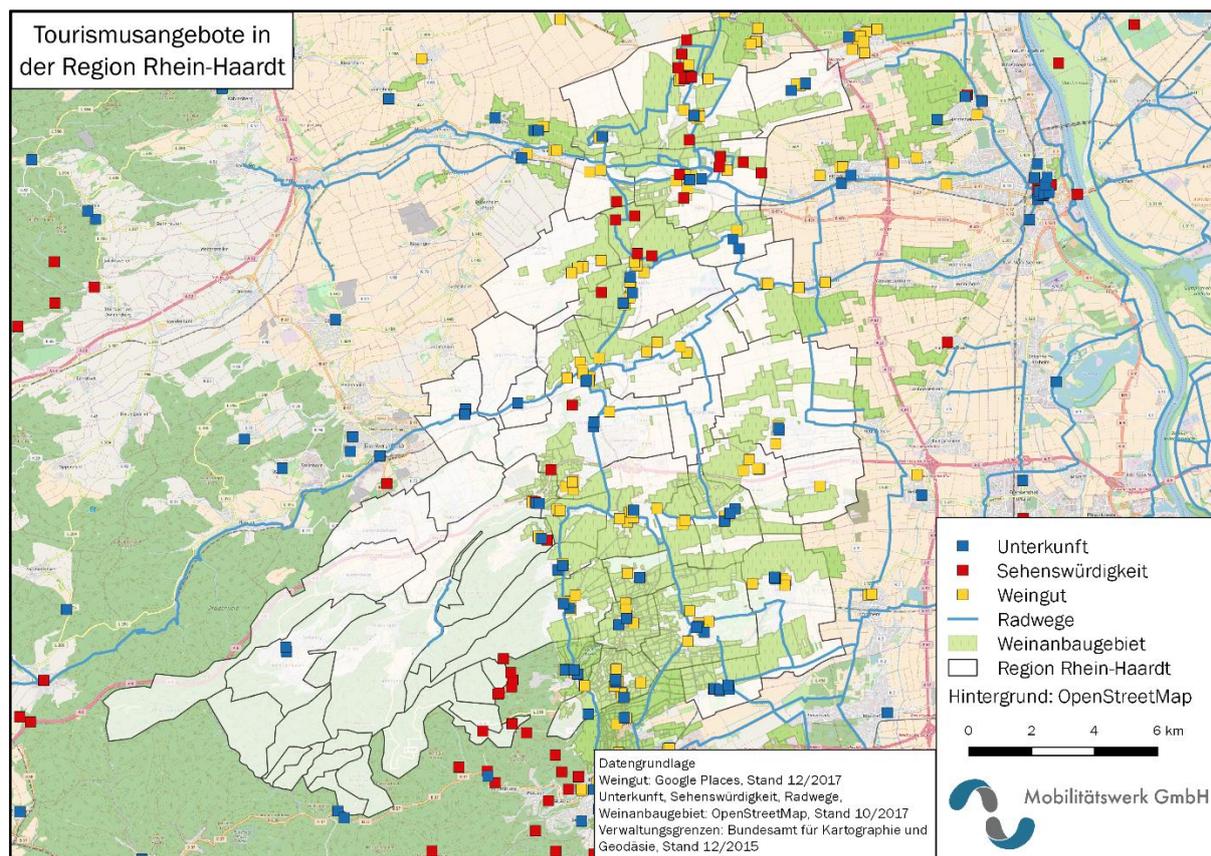


Abbildung 12 Tourismusangebote in der Region Rhein-Haardt

Der Weinanbau spielt in der Region Rhein-Haardt, die einen Abschnitt der Deutschen Weinstraße beinhaltet, mit mehr als 500 Winzerbetrieben eine bedeutende Rolle für den Tourismus (vgl. Abbildung 12). Zahlreiche Weinfeste locken jährlich ca. 120 000 Gäste⁸⁹ in die Region. Die Besucher und Besucherinnen verbinden den Weingenuss mit dem Entdecken der abwechslungsreichen Kulturlandschaft auf den vorhandenen Rad- und (Premium-)Wanderwegen. Angeboten werden außerdem Führungen auf Weingütern, organisierte Touren mit (Elektro-)Fahrrädern sowie Erholungs- und Entspannungsangebote.

Die nachfolgende

Tabelle 15 listet eine Auswahl an Veranstaltungen sowie Kultur- und Freizeitangeboten in der Region Rhein-Haardt auf.

⁸⁸ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz 2012

⁸⁹ Vgl. LEADER-Region Rhein-Haardt 2015

Tabelle 15 Ausgewählte touristische Angebote in der Region Rhein-Haardt

Stadt Grünstadt	Marathon Deutsche Weinstraße Grünstädter Weinfest Ball der Weingräfinnen Weinbergwanderung Höllenpfad Grünstädter Abendspaziergang ⁹⁰
VG Freinsheim	Tropical Relax Winzerolympiade
VG Leiningerland	Sausenheimer Weinkerwe PfalzTrail Leininger Klosterweg Leininger Burgenweg
VG Monsheim	Hubertusfest WWW – "Wein-Wild-Wachenheim" Wildwochenende
Übergreifend	Autofreies Eistal Erlebnistag Deutsche Weinstraße

5.1 Elektromobilität im Tourismus

Das touristische Verkehrsaufkommen trägt durch die An- und Abreise mit dem privaten Pkw sowie durch die touristischen Wege vor Ort relevant zur Schadstoffbelastung in der Region bei. Um eine Verringerung der Emissionen zu erreichen, sieht die lokale integrierte Entwicklungsstrategie von 2015 für die LEADER-Region Rhein-Haardt Entwicklungschancen in Bezug auf Elektromobilität als Alternative zum konventionellen Pkw sowohl auf Kurzstrecken, als auch im Tourismus.⁹¹ Darüber hinaus kann ein attraktives Mobilitätsangebot in der Urlaubsregion das Mobilitätsverhalten der Gäste während des Urlaubs beeinflussen und zu einer Anreise ohne den privaten Pkw motivieren. Die Akzeptanz von Elektromobilität, auch im Alltag, kann durch positive Erlebnisse im Urlaub gesteigert werden.

Aktuell sind Nutzer von Elektromobilität vorrangig Personengruppen mit einem überdurchschnittlichen Einkommen sowie einem grundlegenden Interesse an Nachhaltigkeit, Regionalität und Umweltthemen. Sie sind somit als wertschöpfungsstarke Zielgruppe einzuordnen. Darin besteht eine Schnittstelle zur Tourismusstrategie 2015 des Landes Rheinland-Pfalz, die Nachhaltigkeit sowie eine Steigerung der Wertschöpfung aus dem Übernachtungs- und Tagetourismus durch die Konzentration des Tourismus auf wertschöpfungsstarke Zielgruppen als übergeordnete Ziele nennt. Auch die Tourismusstrategie 2025 des Landes Rheinland-Pfalz enthält die Steigerung der Wertschöpfung als primäres Ziel.

Eine Elektromobilitätsstrategie kann bei entsprechender Vermarktung dabei helfen, die Zielgruppe der bereits Elektromobilität nutzenden Gäste anzusprechen und gleichzeitig ein attraktives Angebot für junge Menschen aus umliegenden Städten darstellen, die aufgrund des vielfältigen Mobilitätsangebotes vor Ort keinen eigenen Pkw benötigen oder aus ökologischen und ökonomischen Gründen keinen eigenen Pkw anschaffen möchten.

⁹⁰ Einblicke hinter die Kulissen von Unternehmen

⁹¹ Vgl. LEADER-Region Rhein-Haardt 2015

Nicht zu vernachlässigen ist der Beitrag von Elektromobilität zur Förderung der Gesundheit im Fall von Elektrofahrzeugen. Gesundheit ist ebenfalls eins der vier Schlüsselthemen in der Tourismusstrategie 2015 des Landes Rheinland-Pfalz. Diesbezüglich vermarktete elektromobile Angebote tragen zur Förderung des Gesundheitstourismus bei, können die Wertschöpfung in diesem Sektor erhöhen und als Aushängeschild für die Region dienen.

Die Voraussetzung für den Erfolg von Elektromobilität im Tourismus ist eine entsprechende Infrastruktur sowie die Partizipation relevanter Akteure (Beherbergungsbetriebe, Fahrradverleiher, Tourismusverantwortliche etc.). Darüber hinaus muss durch eine intensive Vermarktung der Angebote eine Öffentlichkeitswirksamkeit erreicht werden. Derzeit gibt es in der Region Rhein-Haardt nur vereinzelte elektromobile Angebote im Tourismus. Einige Übernachtungsunterkünfte bieten für ihre Gäste bereits Ladeinfrastruktur für E-Pkw und Elektrofahrzeuge an.⁹²

Verleihangebote von Elektrofahrzeugen bieten z. B. der i-Punkt Kallstadt und das Charme du Sud in der VG Freinsheim sowie die Pension Drahtesel und die Ferienwohnung Pfalz in der VG Leiningerland. In der VG Monsheim bietet eine Rad-Service-Station am Bahnhof die Möglichkeit zum gleichzeitigen Laden von vier Elektrofahrzeugen sowie eine Radreparaturstation. Angebunden ist diese Station an die Hiwwel-Route und den Zellertal-Radweg.⁹³ Der Fahrradhändler O.K.-Cycling in Monsheim verleiht Pedelecs, während das Unternehmen PROSEGGO in Grünstadt einen Pedelecverleih und Segway-Touren anbietet.

5.2 Zielgruppenorientierte Angebote

Während Tagestouristen v.a. aus der Rhein-Neckar-Region in die Region Rhein-Haardt reisen, stammen Kurzbesucher mit einer Übernachtung meist aus der Rhein-Main-Region. Ab einem Radius von 150 km dominieren Besucher, die für 2–3 Nächte über das Wochenende anreisen.⁹⁴

Sowohl Alleinreisende, als auch Paare und Gruppen zählen zu den Besuchern. Die Kombination aus Weingenuß und Naturerlebnis zieht überwiegend Gäste ab der Altersgruppe 40 und mit einem durchschnittlichen bis überdurchschnittlichen Einkommen an.⁹⁵

Etwa jeder vierte Tourist, der nach Rheinland-Pfalz reist, stammt aus dem Ausland.⁹⁶ Davon kommen u. a. 34 % der Gäste aus den Niederlanden, 19 % aus Belgien, 10 % aus den USA und 8 % aus Großbritannien und Irland.⁹⁷ Besonders die Niederlande sind in Bezug auf Elektromobilität bereits weiter entwickelt als Deutschland und ein fahrradbegeistertes Land. Mittels einer gezielten Vermarktung der Region über die Ländergrenzen hinweg können vermehrt Nutzer von E-Pkws und Elektrofahrzeugen angezogen werden.

In der Tourismusstrategie 2015 des Landes Rheinland-Pfalz ist als zentrales Handlungsfeld die stärkere Ausrichtung an den Werten und Bedürfnissen der chancenreichsten Zielgruppen verankert. Die folgende Zielgruppenanalyse zeigt die für den Tourismus in der Region Rhein-Haardt relevanten Personengruppen auf, die zu einer größeren Wertschöpfung beitragen (vgl. Tabelle 16).

92 Ein Beispiel dafür sind die Ferienwohnungen „Altes Zollhaus Fischbach“, die für jede Ferienwohnung einen Renault ZOE sowie Ladeinfrastruktur für die bereithalten. Das „Cleo's Hotel“ in Kallstadt bietet seinen Gästen ein abschließbares Fahrradhaus mit einer Ladestation für E-Bikes sowie eine Lademöglichkeit für einen Elektro-Pkw auf dem zugehörigen Parkplatz.

93 Vgl. Booking & more 2018

94 Vgl. LEADER-Region Rhein-Haardt 2015

95 Vgl. ebd.

96 Vgl. Rheinland-Pfalz-Tourismus GmbH 2012

97 Vgl. ebd., S. 4

Tabelle 16 Zielgruppen für den Tourismus in der Region Rhein-Haardt (eigene Darstellung)

	„Klassischer Weintourist“	Junges Paar	Rentnerpaar	Gruppen
Beschreibung	Paar, 45-55, Erholung vom Alltagsstress, Genießer	Junges Paar aus der Großstadt mit Kind, aktiv, gesundheitsbewusst	Paar im Ruhestand, leben in der Stadt, um bei ihren Kindern und Enkelkindern sein zu können, lieben die Natur	Reisegruppe 50+
Dauer des Aufenthaltes	Wochenendaufenthalt	3 Tage (verlängertes Wochenende)	4 Tage	Tagesausflug
Einkommen	Überdurchschnittlich	Durchschnittlich	Überdurchschnittlich	Durchschnittlich
Aktivitäten	Leichte Tour mit dem Pedelec, Sightseeing, Erholung, Kulinarik und Wein	Wandern, Radfahren, Natur erleben, Region erleben	Leichte Wanderungen, Kultur, Wein und Kulinarik	Gruppenausflüge, Weinverkostung
Profilspitzen⁹⁸	IchZeit, WeinReich	RadHelden, WanderWunder	WeinReich	WeinReich
Anforderungen an das touristische Mobilitätsangebot	Einfach zugänglich, erschwinglich, bequem	Vielseitig, flexibel, erlebnisreich, kinderfreundlich	Zuverlässig, organisiert, qualitativ hochwertig	Zuverlässig, gemütlich
Informations- und Kommunikationsverhalten	Online, Unterkunft, Tourismusbüro vor Ort	Smartphone/online, Unterkunft	Reisebüro, Katalog, Tourismusbüro vor Ort	Reisebüro
Bezug zur Elektromobilität	Bisher überzeugte Dieselfahrer mit 2 Pkw Aufgrund der baldigen Verfügbarkeit von elektrischen SUV deutscher Hersteller denken sie über die Anschaffung eines Elektro-Pkw nach	Kein eigener Pkw, überzeugte Bahnfahrer Interesse an Elektromobilität	Besitzer eines Renault ZOE	Kein Bezug zur Elektromobilität
Passendes elektromobiles Angebot	Pedelecverleih, elektrischer Shuttlebus/-verkehr	Pedelecverleih, E-Carsharing	Hotel/Pension mit Ladeinfrastruktur für Pkw, elektrischer Shuttlebus/-verkehr	Elektrischer Shuttle für Gruppenausflüge

⁹⁸ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz 2012

Die Gestaltung und Vermarktung neuer Angebote aus dem Bereich Elektromobilität sollte an den Anforderungen der Zielgruppen orientiert sein und auf deren unterschiedliche Bedürfnisse eingehen. Um eine Akzeptanz der Angebote zu erreichen, ist die Integration in bestehende Angebote wichtig. Eine vom touristischen Leitbild losgelöste Vermarktung der elektromobilen Angebote ist es nicht zielführend.

Die Relevanz von Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit wird für Touristen bei der Wahl der Urlaubsdestination und der Unterkunft zukünftig weiter steigen. Ansprechende Angebote im Bereich alternativer Mobilität und Elektromobilität tragen zu einem nachhaltigen Image der Urlaubsregion bei und können die Entscheidung, in die Region zu reisen, begünstigen.

Die Bewertung der Region hinsichtlich dieser Kriterien erfolgt schon vor der Reise in der Informations- und Planungsphase. Ein ansprechendes Angebot kann die Entscheidung, in die Region zu reisen, positiv beeinflussen. Der Vermarktung elektromobiler Angebote in einem übergeordneten Leitbild einer nachhaltig ausgerichteten Urlaubsregion in Informationsbroschüren, auf Webseiten und weiteren Kanälen kommt dementsprechend eine hohe Relevanz zu. Die Informationen sollten dabei präsent und für die (potentiellen) Gäste leicht zugänglich sein. Damit wird sichergestellt, dass sowohl Gäste, die bewusst nach solchen Angeboten suchen, als auch Gäste, die sich allgemein über die Möglichkeiten der Urlaubsregion informieren möchten, auf das nachhaltig ausgerichtete Leitbild und die Angebote im Bereich der Elektromobilität aufmerksam werden.

Aufgrund der bereits bestehenden Ausrichtung der Tourismusstrategie auf den Fahrradtourismus, kann die Aufmerksamkeit insbesondere durch das Angebot einer attraktiven Fahrradinfrastruktur in Verbindung mit elektromobilen Angeboten gewonnen werden. Dies betrifft neben Verleihangeboten für Elektrofahräder eine geeignete Radwegeinfrastruktur, robuste und sichere Abstellanlagen und die Verfügbarkeit von LIS mindestens entlang der Radwanderwege sowie an touristischen Attraktionen (vgl. Kapitel 4.3).

Im weiteren Verlauf des Markthochlaufes der Elektromobilität steigt die Relevanz von Angeboten im Bereich des MIV. Dies betrifft einerseits die Verfügbarkeit von LIS für Elektro-Pkw, insbesondere an Unterkünften, Freizeiteinrichtungen und weiteren touristisch frequentierten Orten, bspw. große Parkplätzen an Wanderwegen. Andererseits rückt zunehmend die Möglichkeit, die Urlaubsregion ohne den privaten Pkw bereisen und vor Ort mobil sein zu können, in den Fokus. Dafür sind Angebote notwendig, die den Gästen vor Ort eine Mobilitätsgarantie ermöglichen können, bspw. ein elektrischer Shuttleverkehr oder Mietwagen an den Unterkünften.

Durch ein ansprechendes Angebot vor Ort kann eine positive Wahrnehmung bei den Gästen erreicht und die Erwartungshaltung aus der Informations- und Planungsphase, die sich durch die Vermarktung der Angebote im Voraus gebildet hat, bestätigt werden. Darüber hinaus können sich positive Erfahrungen mit der Elektromobilität im Urlaub auf den Alltag der Gäste übertragen und positiv auf die Einstellung dieser auswirken.

Die folgende Tabelle 17 enthält eine Auflistung von Maßnahmen zur Kommunikation von Elektromobilität in der Region durch touristische Angebote, mit denen die Zielgruppen aus Tabelle 16 angesprochen werden können.

Tabelle 17 Maßnahmen zur Kommunikation der elektromobilen Angebote entlang der touristischen Servicekette differenziert nach Zielgruppen⁹⁹

Touristische Servicekette	Maßnahme	„Klassischer Weintourist“	Junges Paar	Rentnerpaar	Gruppen
Information & Planung	Informationen auf Webseite der Region/Verbandsgemeinden				
	Reiseberichte auf Blogs				
	Persönlichen Geschichten und "Insider-Tipps"				
	Kostenlose Postkarten mit Fotos von Elektromobilitätsangeboten				
	Berichte in regionalen Tageszeitungen				
	Reisereportage im öffentlich-rechtlichen Fernsehen				
	Interviews mit Weingutbesitzern im Radio mit Thema Elektromobilität				
	Angebote in Katalogen für organisierte Gruppenreisen				
	Hinweise an Gäste zu Empfehlungen an Bekannte				
	Promotion der Elektromobilität als Lifestyle, zur Entschleunigung und als Trend				
	Förderung von Onlinebewertungen auf Buchungsplattformen				
	Elektromobile Angebote in Katalogen und Prospekten				
	Barrierearme Internetseiten mit allen notwendigen Informationen				
	Broschüren in Touristinformationen von Nachbarregionen				
	Informationen über elektromobile Angebote in Reiseführern				

⁹⁹ dunkelgrün = hohes Potential, hellgrün = geringes Potential

Entscheidung	Hotel-Pauschalangebot über das Wochenende mit Elektrofahrrädern inklusive (Bed&Bike)				
	Last-Minute-Sonderangebote				
Buchung	Möglichkeit zur Online-Buchung von Elektrofahrrädern, Elektro-Pkw, Shuttlebus				
	Telefon, Reisebüro, Bus-Reiseanbieter				
Anreise	Klare Beschilderung von Parkplätzen für E-Pkw, Fahrradgaragen, Ladestationen				
	Transport vom Bahnhof zur Unterkunft mit elektrischen Shuttles				
Erlebnis vor Ort	Kartenmaterial mit Infos zu Ladestationen für E-Pkw und Pedelecs in der Touristinformation und in Hotels				
	E-Pkw-Verleih				
	E-Bike-/Pedelec-Verleih				
	Bereitstellung von Ladeinfrastruktur für E-Pkw und E-Bikes/Pedelecs				
	Angebote für Gruppentouren mit Leihpedelecs				
	Fun-Fahrzeuge zum Testen und Ausleihen an der Touristinformation oder im Hotel				
	Rundtouren mit E-Shuttlebussen über Weingüter				
	Gepäcktransport für Wanderer und Radtouristen mit E-Pkw				
	App mit Übersicht über alle elektromobilen Angebote der Region und besondere Events				
Abreise	Transport von der Unterkunft zum Bahnhof mit elektrischen Shuttles				

Reflektion	Motivation der Gäste zu Bewertungen auf TripAdvisor und Hotelbewertungsportalen				
	Promotion der Social-Media-Seiten der Region zum Halten des Kontaktes				

Den größten Mehrwert für die Region versprechen Maßnahmen, die entweder alle oder drei von vier Zielgruppen ansprechen:

- ein elektrischer Shuttleverkehr zwischen Unterkunft und Bahnhof
- Rundtouren über Weingüter (vgl. Kapitel 5.3.2)
- Elektrofahrrad-Verleih (vgl. Kapitel 5.3.3)
- emissionsarmer Gepäcktransport zwischen Unterkünften mit dem E-Pkw für Rad- oder Wandertouristen
- Berichte in regionalen Tageszeitungen,
- Reisereportage im öffentlich-rechtlichen Fernsehen,
- Elektromobile Angebote in Katalogen und Prospekten,
- Reisereportage im öffentlich-rechtlichen Fernsehen,
- Kartenmaterial mit Infos zu Ladestationen für E-Pkw und Pedelecs in der Touristinformation und in Hotels,
- Klare Beschilderung von Parkplätzen für E-Pkw, Fahrradgaragen, Ladestationen

Unter Berücksichtigung der finanziellen und personellen Möglichkeiten sollten diese Maßnahmen forciert werden. Die Partizipation und Zuständigkeiten relevanter Akteure sind dabei zu prüfen. Es ist zu empfehlen, Elektromobilitätsangebote bzw. entsprechende Hinweise und Informationen entlang der gesamten touristischen Servicekette zu bewerben und über die Bandbreite an Kommunikationskanälen alle Zielgruppen zu informieren.

Berichte in Tageszeitungen und im Fernsehen erfordern, dass die Region an die entsprechenden Medien herantritt. Kataloge, Prospekte und Kartenmaterial mit Hinweisen auf die Elektromobilitätsangebote können sowohl von der Region als auch von den Touristinformationen der Verbandsgemeinden ausgearbeitet und bereitgestellt werden. Eine klare Beschilderung der elektromobilen Angebote, sowohl auf der Straße als auch im Internet, fördert die Nutzung vor Ort.

5.3 Workshop mit Tourismusverantwortlichen

Der Erfolg bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität hängt maßgeblich von dem Engagement der beteiligten Akteure ab. Im Rahmen der Erarbeitung des vorliegenden Konzeptes wurde ein Workshop mit Akteuren aus dem Tourismussektor der Region Rhein-Haardt durchgeführt, bei dem drei mögliche Maßnahmen für die Einbindung der Elektromobilität in den Tourismus diskutiert wurden. Diese wurden vorab in Gesprächen mit Tourismusverantwortlichen aus der Region identifiziert.

Ziel des Workshops war einerseits, die Akteure für Elektromobilität, speziell im Tourismus, zu sensibilisieren und die damit verbundenen Chancen für den Tourismus in ihrer Region zu erkennen. Außerdem sollte in Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen eine für die Region passende Strategie für die Einbindung von Elektromobilität in den Tourismus entwickelt werden, da Fachleute aus der Region stets am besten einschätzen können, ob eine Maßnahme umsetzbar ist oder nicht.

Die von den Teilnehmern des Workshops erarbeiteten Ergebnisse sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18 Möglichkeiten für die Einbindung der Elektromobilität in den Tourismus (eigene Darstellung)

	Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge an Herbergen, Freizeiteinrichtungen und Weingütern	Elektrischer Shuttleverkehr für den (Wein)-Tourismus	Einführung eines Elektrofahrzeug-Verleihsystems in der Region Rhein-Haardt
Angebot	<ul style="list-style-type: none"> - gut ausgebautes, hochwertiges LIS-Netz als Ziel - Verknüpfung mit erneuerbaren Energien (PV-Anlagen an Weingütern, Pensionen) - nur AC-Laden (aufgrund der Kosten und Anwendungsszenarien) 	<ul style="list-style-type: none"> - Shuttleverkehr von Weinfesten/Weinverkostungen zu den Unterkünften - Shuttle von Bahnhöfen zu Weingütern und Unterkünften - Rundfahrten über Weingüter/durch die Region - individuelle Buchungen (Gruppen) - Fahrten zu Wanderparkplätzen - Eventshuttle 	<ul style="list-style-type: none"> - Verleihstationen - Räder in Pensionen, Hotels, Herbergen - Ladestationen - sichere Abstellmöglichkeiten
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> - Besitzer von E-Pkw und Elektrofahrrädern 	<ul style="list-style-type: none"> - Tagesgäste der Region - Reisegruppen - Einheimische 	<ul style="list-style-type: none"> - 80 % Wochenendgäste - 20 % Tagesausflügler und Einheimische
Anbieter/beteiligte Akteure	<ul style="list-style-type: none"> - Beherbergungsbetriebe, Gastronomie, Freizeitangebote, touristischen Attraktionen - Weingüter, Hotels, Pensionen, Schwimmbäder, öffentliche Plätze, öffentliche Sehenswürdigkeiten etc. - zunächst innovativ, nachhaltig und divers ausgerichtete Betriebe 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbandsgemeinden - Weingüter 	<ul style="list-style-type: none"> - Beherbergungsbetriebe - Touristinformationen - Fahrradgeschäfte - Verkehrsunternehmen - Kommunen - (Energieversorgungsunternehmen)
Kosten/Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> - Investition: 500–2 000€ (abhängig von Umfang, Leistung und Intelligenz der Säule) - Betrieb: mit abgeschriebener PV-Anlage 1-2 ct/kWh, sonst 20-30 ct/kWh 	<ul style="list-style-type: none"> - Anschaffungskosten - laufende Kosten (Personalkosten, Wartung, Reinigung, Verschleißteile) - 3 Busse (einer pro VG) - Finanzierung müsste teilweise durch Fördermittel gedeckt werden - alternativ Finanzierung durch Weingüter möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Finanzierung durch Beherbergungsbetriebe oder Fahrradverleiher selbst - Unterstützung durch Krankenkassen (Zuschuss zu gesundheitsfördernden Aspekten)
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> - Vermarktung und Kommunikation im Rahmen der "Elektromobilitätsregion Rhein-Haardt" - Gebiet: Region Rhein-Haardt plus bspw. Landkreise Bad Dürkheim und Alzey-Worms 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbreitung über das Netzwerk der Tourismusverantwortlichen in den VG - Gebiet: <ul style="list-style-type: none"> - Region Rhein-Haardt - Rheinhessen und Pfalz - Medien 	<ul style="list-style-type: none"> - Marke schaffen - Ansatz: Transport des eigenen Fahrrades für nur wenige Nächte nicht lohnenswert → Angebot darauf ausrichten

	<ul style="list-style-type: none"> - Politik einbeziehen (Landräte und Bürgermeister) - Tourismusverantwortliche - Tourismusportal einbinden 	<ul style="list-style-type: none"> - im weiteren Verlauf zusätzlich über die Weingüter und Herbergen 	
Mehrwert	<ul style="list-style-type: none"> - Kundengewinnungs- und Kundenbindungsmaßnahme - nicht als eigenständig wirtschaftliches Geschäftsmodell zu betrachten, sondern als zusätzlicher Service für Gäste/Kunden und Wettbewerbsvorteil 	<ul style="list-style-type: none"> - steigende Umsätze der Weingüter - Mehrumsatz beim Leistungsanbieter - Erlebnisausweitung - Alleinstellungsmerkmal für die Region - positive Außenwirkung, regionsübergreifend präsent - Pilotprojekt für ganz Rheinland-Pfalz 	<ul style="list-style-type: none"> - für die Region hoch
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> - Relevanz und Erfolg variiert nach Anbieter - Insbesondere Bio-Weinhöfe und Betriebe mit Nachhaltigkeitsstrategie versprechen hohes Erfolgspotential - Für Betriebe, die bisher keine ökologische Ausrichtung haben, kann das Angebot von LIS eine nachhaltige Ausrichtung fördern 	<ul style="list-style-type: none"> - Investition in die Zukunft bei Verwendung eines rein elektrischen Antriebs - Zahlungsbereitschaft beim Gast/beim Weingut/bei der Kommune vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> - Rhein-Haardt-Region wird keine der führenden touristischen Fahrradregionen werden - Elektrofahrrad-Verleih inzwischen vielerorts Standard, wird erwartet - für diese Region wünschenswert, aber aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit eher Zusatzangebot - bestehende Strukturen schaffen → Eintritt der Verleiher auf freiwilliger Basis (bottom up) - Kommunen als verbindender Indikator, Umsetzer sind jedoch immer die touristischen Anbieter
Diskussion	<ul style="list-style-type: none"> - Höhe der notwendigen Ladeleistung - Vermarktung der Lademöglichkeit - Errichtung/Investitionskosten und Betrieb/Abrechnung der Lademöglichkeit – Aufwand vs. Nutzen - Verfügbarkeit spezifischer Lösungen für das Hotel- und Gastgewerbe 	<ul style="list-style-type: none"> - rein elektrisch vs. hybrid - TCO-Rechnung erforderlich - tatsächliche Routenumläufe und Ermittlung der benötigten Reichweite – Abdeckung mit aktuellen Elektrobussen möglich? - Einbeziehung des ÖPV wichtig → keine Kannibalisierung sondern sinnvolle Ergänzung 	<ul style="list-style-type: none"> - ausreichend Auslastung bei hauptsächlich Wochentourismus? - 6 Monate geringe touristische Frequentierung (November bis März) - Bedarf für E-Bikes auch bei den Bürgern als Zweitnutzer? - Notwendigkeit von Anreizen für private Investoren - als wirtschaftlich tragfähiges Geschäftsmodell nicht geeignet

5.3.1 Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge an Herbergen, Freizeiteinrichtungen und Weingütern

Das Angebot von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge an Herbergen, Weingütern oder touristischen Attraktionen wurde von den Teilnehmern des Workshops positiv bewertet. Nach Auffassung der Tourismusverantwortlichen liegt der touristische Mehrwert dabei in der Kundengewinnung und -bindung.

Für Besitzer von E-Pkw ist das Ladeinfrastrukturangebot bei der Wahl einer Urlaubsdestination ein wichtiger Aspekt. Ist in der Region ausreichend Ladeinfrastruktur vorhanden und wird diese in die Vermarktungsstrategie und Außenwerbung der Region integriert, signalisiert dies, dass ein Urlaub mit dem E-Pkw unproblematisch möglich ist. Mit ca. 95 % liegt der Anteil der Anreisen mit dem Pkw bei den Gästen in der Rhein-Haardt-Region deutlich über dem Durchschnittswert der Inlandreisen in Deutschland von 68 %.¹⁰⁰ Tagestouristen kommen meist aus den umliegenden Metropolregionen, die innerhalb der Reichweiten heutiger E-Pkw liegen. Für Wochenendtouristen, die i. d. R. einen längeren Anfahrtsweg haben und ihren E-Pkw auch vor Ort nutzen, ist das Vorhandensein von Ladeinfrastruktur von hoher Bedeutung.

Für Unternehmen, die ihren Gästen Ladeinfrastruktur zur Verfügung stellen, entsteht aktuell ein Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Unternehmen. Dies gilt insbesondere für Betriebe mit Nachhaltigkeitsbezug oder innovativem Charakter, bspw. Bioweingüter, da Elektromobilität in dieser Branche bislang am meisten Anklang findet und in die Nachhaltigkeitsstrategie integriert werden kann. Mit einer Lademöglichkeit für E-Fahrzeuge kann die Sichtbarkeit von bspw. Hotels oder Weingütern gesteigert werden, da die Ladestationen in Elektromobilitätsportalen und bei Kartendiensten wie [googlemaps.de](https://www.googlemaps.de) gelistet sind.

Auf der eigenen Webseite kann Elektromobilität beworben und für die Positionierung als nachhaltiger Beherbergungsbetrieb genutzt werden. Wichtig für die Glaubwürdigkeit ist dabei die Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen, z. B. der eigenen PV-Anlage. In Hinblick auf die derzeit zu beobachtenden Veränderungen des Mobilitätsverhaltens und die steigenden Zahlen von E-Fahrzeugnutzern ist zu erwarten, dass sich die Verfügbarkeit von Ladestationen in den nächsten Jahren zu einem Kriterium entwickelt, das von den Gästen vorausgesetzt wird. Buchungsplattformen sind für Gäste bei der Suche nach einer Unterkunft in der Urlaubsregion bereits heute von hoher Bedeutung. Durch Verwendung des Suchkriteriums „Ladeinfrastruktur“, würden Betriebe ohne ein solches Angebot nicht als Suchergebnis angezeigt.

Den Verbandsgemeinden kommt die Aufgabe zu, Beherbergungsbetriebe und andere touristische Anbieter über ihre Möglichkeiten aufzuklären. Um den Ausbau von LIS voranzutreiben, ist die Bereitstellung von Fördermitteln für Ladeinfrastruktur an Hotels und Pensionen zu prüfen. Auch Crowdfunding durch eine Interessengruppe aus mehreren Betrieben ist in Betracht zu ziehen.

Für Autohersteller oder Autohäuser kann eine Kooperation in Form der Bereitstellung eines E-Pkw inklusive Ladeinfrastruktur für den Hotelbetrieb und die Nutzung durch Gäste lohnenswert sein. Gäste mit Interesse an Elektromobilität können das Fahrzeug kostengünstig auf Tagesausflügen kennenlernen und Hemmnisse abbauen.

Neben dem Angebot von Ladeinfrastruktur für Gäste kann diese auch für den Betrieb einer eigenen E-Pkw-Flotte genutzt werden. Beherbergungsbetriebe in ländlichen Räumen mit unzureichender ÖPV-Anbindung stellen ihren Gästen E-Pkw zur Verfügung, um die Anreise vom nächstgelegenen Bahnhof zu erleichtern. Die Fahrzeuge können während des Aufenthaltes genutzt werden, wodurch

¹⁰⁰ Vgl. Deutsche Zentrale für Tourismus 2013

den Gästen Mobilität ohne den privaten Pkw ermöglicht wird. Zusätzlich können die Fahrzeuge für Dienstfahrten von Mitarbeiter genutzt werden. Um eine hohe Verfügbarkeit bei einer gleichzeitig hohen Auslastung generieren zu können, ist eine Buchungs- und ggf. Dispositionssoftware nötig.

Um nicht nur Übernachtungsgäste, sondern auch Tagestouristen anzusprechen, sind zusätzlich öffentlich zugängliche Ladepunkte notwendig. Diese bieten sich z. B. auf Wander- und Supermarktparkplätzen an.

Besitzer von Elektrofahrrädern werden durch das Bewerben der Ladeinfrastruktur auf die Region als Fahrraddestination aufmerksam. Somit werden neue Gästekreise angezogen und bestehende Kundengruppen erweitert.

5.3.2 Elektrischer Shuttleverkehr für den (Wein-)Tourismus

Ein Shuttlebus bietet insbesondere Gästen, die ohne den eigenen Pkw anreisen, einen hohen Mehrwert und kann einen relevanten Teil der Mobilität vor Ort sicherstellen. Mögliche Einsatzszenarien sind der Transport von Gästen zwischen den Bahnhöfen, Übernachtungsunterkünften und Weinfesten oder -verkostungen sowie anderen Veranstaltungen in der Region. Zudem sind Rundfahrten über Weingüter und Buchungsoptionen für Reisegruppen denkbar. Die Vermarktung von speziellen „Drink & Ride“-Tickets bietet eine Möglichkeit, die Gäste auf den Shuttleverkehr aufmerksam zu machen, da insbesondere nach Weinfesten und -verkostungen ein erhöhter Bedarf für den Transport zur Unterkunft besteht.

Die Anschaffungskosten eines Shuttlebusses sowie Betriebs- und Personalkosten sind hoch. Zwar kann ein konventioneller Bus bei den Gästen Anklang finden, trägt jedoch nur in geringem Maße, bedingt durch Bündelung von Fahrten, zur Minderung der lokalen Emissionsbelastung bei. Darüber hinaus würde einem konventionellen Shuttlebus ein Alleinstellungsmerkmal fehlen, was sich negativ auf die Annahme und Auslastung auswirkt. Für einen wirtschaftlichen Betrieb müsste der Bus jedoch ganzjährig eine hohe Auslastung verzeichnen.

Ein elektrischer Shuttleverkehr fand hingegen im Workshop Anklang bei den Teilnehmern. Durch die lokale Emissionsfreiheit und die Bündelung von Fahrten, trägt er relevant zur Minderung der Schadstoffemissionen vor Ort bei. Darüber hinaus kann er, im Sinne einer ökologischen Mobilitätsgarantie, für die Gäste der Region im Rahmen der Elektromobilitätsregion Rhein-Haardt vermarktet werden. Ein elektrischer Shuttlebus kann als Vorzeige- und Pilotprojekt für die Integration der Elektromobilität in den Tourismus dienen und ein Alleinstellungsmerkmal für die Region darstellen sowie ein Pilotprojekt für das Land Rheinland-Pfalz sein.

Zwar fallen für einen Elektrobus deutlich geringere Betriebskosten an, jedoch ist die Anschaffung von je einem Bus pro Verbandsgemeinde ohne Fördermittel für die öffentliche Hand nicht möglich. Die Finanzierungsmöglichkeiten sind deshalb von den Verantwortlichen zu prüfen. Zusätzlich muss dafür sowohl die tatsächlich benötigte Reichweite auf Basis der Routenumläufe, als auch die benötigte Kapazität der Busse ermittelt werden. Die ÖPNV-Betreiber sind bei der Routenfestlegung sowie den Betriebszeiten eng einzubinden, um ein abgestimmtes Zusammenspiel des Shuttleverkehrs mit dem ÖPNV zu gewährleisten und Kannibalisierungseffekte zu vermeiden.

Es ist zu prüfen, ob die Busse, zusätzlich zu den Shuttlefahrten, zeitweise für den Transport von Gütern zu den Weingütern genutzt werden können und ob diesbezüglich ein Bedarf besteht.

Als Betreiber des Shuttleverkehrs kann neben den Verbandsgemeinden bzw. der LEADER-Region bspw. eine Gemeinschaft der Weingutbesitzer agieren. Im Rahmen eines Arbeitstreffens mit Vertretern der LEADER-Region, der VG sowie Winzern und Tourismusvertretern aus der Region kann eine für die Region passende Lösung erarbeitet werden.

5.3.3 Einführung eines E-Bike-/Pedelec-Verleihsystems in der Region Rhein-Haardt

In der Region existieren bereits einige Angebote für den Verleih von Elektrofahrrädern. Die Räder erfreuen sich einer zunehmenden Beliebtheit (vgl. Kapitel 4.3) und leisten im touristischen Bereich einen relevanten Beitrag zur Mobilitätsgarantie vor Ort. Die Rhein-Haardt Region kann von einem regionsweiten Verleihsangebot profitieren, da durch den einfachen Zugang zu den Rädern in der gesamten Region mit einer einmaligen Anmeldung, die Attraktivität des touristischen Angebotes vor Ort gesteigert wird. Beispiele wie Usedom Rad (vgl. Kapitel 5.5) zeigen den Mehrwert, der sich aus einer erfolgreichen Umsetzung für die Vermarktung der Region und das Tourismusangebot ergibt.

Ein regionsweites (Elektro-)Fahrrad-Verleihsystem wurde von den Teilnehmern des Workshops jedoch als nicht tauglich für die Rhein-Haardt Region bewertet. Aufgrund der Tatsache, dass hauptsächlich Wochenendtouristen die Region besuchen und die Winterhälfte des Jahres touristisch nur schwach frequentiert ist, ist ein (Elektro-)Fahrrad-Verleihsystem nicht wirtschaftlich zu betreiben. Laut der Aussage der Teilnehmer unternahm der Anbieter Movelo vor einigen Jahren in Zusammenarbeit mit dem Pfalz Touristik e.V. bereits den Versuch der Etablierung eines Verleihsystems mit Elektrofahrrädern, konnte dies jedoch aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit nicht fortführen. Durch die hohen Anschaffungskosten von Elektrofahrrädern ist das Angebot mit Risiken behaftet. Hinzu kommt, dass die hochwertigen Elektrofahrräder anderen Sicherheitsansprüchen unterliegen, wodurch sich wiederum ein höherer Aufwand durch den Bau von abschließbaren Fahrradboxen und Ladestationen ergibt. Diese zusätzlichen Investitionen müssen auf den Mietpreis der Räder im Verleih umgelegt werden, wodurch sich für die Touristen in den meisten Anwendungsszenarien unattraktive Verleihgebühren ergeben und vorzugsweise eigene Fahrräder mitgenommen werden.

Ein Elektrofahrrad-Verleihsangebot wird daher für die Region Rhein-Haardt nicht als für die Erhöhung der Anzahl der Elektrofahrräder zwingend erforderlich angesehen. Zur Umsetzung wäre eine zielgruppenspezifische Ansprache mit einer Webseite, Routeninformationen und Kartenmaterial, Einkehr- und Freizeitangeboten sowie Lademöglichkeiten und Stellplätzen notwendig. Ansprechpartner für ein Verleihsystem wären regionale Fahrradläden und Beherbergungsbetriebe, die die Räder als zusätzlichen Service für ihre Gäste zur Verfügung stellen möchten. Dafür muss eine Sensibilisierung der Betriebe erfolgen.

Mit einem Geschäftsmodell und damit einem kommerziellen reinen Verleihsystembetreiber ist auch in Zukunft für die Region nicht zu rechnen. Daher wäre nur die Servicekomponente für eine andere Dienstleistung (Beherbergung) als Motivation zu sehen. Durch die Bereitstellung von Fördermitteln für den Aufbau des Systems wäre eine erfolgreiche Etablierung denkbar.

5.4 Pedelec-Konzept

In der Tourismusstrategie 2015 des Landes Rheinland-Pfalz bildet das Radfahren eines der vier landesweiten Schlüsselthemen. Die Entwicklung zur Top-Destination für Radtourismus wird ebenso als Ziel genannt wie die Erhöhung der Wertschöpfung entlang der Radinfrastruktur.

Durch den Ausbau der Angebote für Radfahrer sollen neue attraktive Teilzielgruppen im Radtourismus angesprochen werden. Dazu zählen z. B. mobilitätseingeschränkte Zielgruppen, Mountainbiker und Rennradfahrer. Als Handlungsfelder werden in der Strategie u. a. der Ausbau der radwegbegleitenden Infrastruktur in Form von Servicestationen, Rastplätzen und Radabstellanlagen sowie das Gewinnen weiterer radfahrfreundlicher Betriebe aufgeführt.

Verleihangebote für Elektrofahrräder sind insbesondere im Tourismus in ganz Europa verbreitet, da sie im Gegensatz zu herkömmlichen Fahrrädern auch weniger vitale und mobilitätseingeschränkte Personen ansprechen. Elektrische Leih-Lastenräder sind bislang aufgrund der Beschaffungskosten weniger verbreitet. Während sich Leih-Elektrofahrräder für die Erkundung der Stadt oder Region eignen, bieten Leih-Lastenräder Gästen ohne eigenen Pkw die Möglichkeit, z. B. Einkäufe oder Gepäckstücke zur Ferienwohnung zu transportieren.

Im Rahmen der LEADER-Förderung für die Rhein-Haardt-Region wird aktuell ein E-Bike-Projekt im Handlungsfeld Energie, Klimaschutz und zukunftsfähige Mobilität bearbeitet.¹⁰¹ Dabei werden, zunächst an zwei Basisstationen in Monsheim und Wachenheim und später an ausgewählten weiteren Stationen, Elektrofahrräder zum Verleih angeboten. Für Wartung, Anlieferung und Abholung wird durch eine Fachwerkstatt gesorgt.

Um darüber hinaus attraktive Rahmenbedingungen für die Nutzung von herkömmlichen Fahrrädern und Elektrofahrrädern bereitstellen zu können, sollte der Fokus auf dem Ausbau der vorhandenen Radwege- und Ladeinfrastruktur sowie dem Ausbau des Serviceangebotes für Radfahrer liegen. Der Fokus im Tourismus sollte dabei auf dem Radweg Deutsche Weinstraße, der aufgrund seiner Steigungen auf der Panoramaroute ideal für Pedelecs geeignet ist, und den folgenden Anschluss-Radwegen liegen:

- Zellertal-Radweg durch Monsheim und Wachenheim,
- Hiwwelroute durch Monsheim und Flörsheim,
- Barbarossa-Weg durch Bockenheim und Asselheim,
- Kurpfalzachse durch Freinsheim und Erpolzheim,
- Salier-Radweg durch Dirmstein,
- Kraut-und-Rüben-Radweg durch Bockenheim, Grünstadt, Freinsheim, Weisenheim am Sand und Erpolzheim.

Grünstadt und Freinsheim haben in ihrer Funktion als Knotenpunkt von je drei Radwegen einen erhöhten Bedarf an Ladeinfrastruktur und Radabstellanlagen. Zur weiteren touristischen Erschließung der oben genannten Fernradwege ist die Erschließung von Sehenswürdigkeiten, Gastronomie und andere lokalen Betrieben sowie die Anbindung an bestehende Bahnhöfe zu fördern.

Nutzer von Elektrofahrrädern haben grundsätzlich die gleichen Anforderungen an Radverkehrsanlagen wie Fahrer herkömmlicher Fahrräder. Dazu zählen eine qualitativ hochwertige und sichere Fahrbahn, ausreichend breite Wege zum Überholen, eine flächendeckende Beschilderung und Beleuchtung sowie Rastplätze. Obwohl die Reichweite der heutigen Elektrofahrräder in den meisten Fällen für die touristische Nutzung ausreicht, bietet ein Netz an Ladestationen den Nutzern zusätzliche Sicherheit, stets mit elektrischer Unterstützung ans Ziel zu kommen. Aufgrund des hohen Anschaffungspreises von Elektrofahrrädern, legen die Nutzer besonderen Wert auf die Sicherheit von Radabstellanlagen. Fahrradboxen oder Fahrradgaragen mit installierten Ladepunkten bieten einen hohen Komfort und können mit Servicestationen ergänzt werden.

Als Standorte für Ladestationen bieten sich Orte mit einer hohen Frequenz an Radfahrer an, die an Knotenpunkten mehrerer Radwege liegen und einen Anschluss ans Stromnetz aufweisen. Werden Ladestationen an touristischen Attraktionen oder Orten mit gastronomischem Angebot errichtet, kann dies zu Umsatzsteigerungen führen. Dies gilt ebenso für Hotels und Ferienwohnungen, die

¹⁰¹ Vgl. LEADER-Region Rhein-Haardt 2018

ihren Gästen Lademöglichkeiten anbieten. Nutzer von Elektrofahrrädern sind zudem oft in Kleingruppen unterwegs, sodass an beliebten Rastplätzen eine hohe Anzahl an Ladeplätzen benötigt wird.

Mögliche Standorte für Ladestationen in der Region Rhein-Haardt sind:

- Restaurants, Cafés,
- Bahnhöfe, Rathäuser, Touristinformationen,
- Unternehmen, Supermärkte, Weingüter,
- Radverleihe,
- Hotels, Pensionen, Ferienwohnungen,
- Sehenswürdigkeiten, Ausflugsziele (Burgen, Museen, Schwimmbäder, Theater usw.),
- Rastplätze an den Radwegen.

Zur besseren Vermarktung der Radwege für die Zielgruppe der Elektrofahrrad-Nutzer, sind Hinweise bezüglich der Eignung für Elektrofahrräder und der Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten gezielt in bestehende Broschüren und Radwegenetzkarten zu integrieren.

Zu empfehlen ist die Veröffentlichung folgender Informationen:

- Verlauf der Radwege (Karte),
- Qualität des Weges (Asphalt, Schotter, Sand),
- Schwierigkeitsgrad des Weges, Anstiege und Höhenmeter,
- Anschlussmöglichkeiten zum ÖPNV,
- Benötigte Dauer für das Zurücklegen bestimmter Strecken bei verschiedenen mittleren Geschwindigkeiten,
- Elektrofahrrad-Verleihstationen (Standort, Modelle, Kosten, Öffnungszeiten),
- Servicestationen (Standort, Leistungsangebot, Sofort-Service, Kosten, Öffnungszeiten),
- Ladestationen (Standort, Anzahl Ladepunkte, Beispieldauer für Ladung verbreiteter Modelle, Bezahlweise, nahegelegene Gastronomie und WC etc.).

Die einheitliche Gestaltung von Wegweisern und Hinweisschildern in der gesamten Region ist zu forcieren und in Informationsbroschüren zu integrieren, um den Wiedererkennungswert zu steigern.

Ein Gepäcktransport mittels Elektrofahrzeug entlang der Rad- und Wanderwege in der Region kann als zusätzlicher Service angeboten werden und lässt sich in die Vermarktungsstrategie der Region als Elektromobilitätsregion einbinden.

5.5 Elektromobilität im Tourismus – Best-Practice-Beispiele

Tabelle 19 Best-Practice-Beispiele für Elektromobilität im Tourismus (eigene Zusammenstellung)

Was?	Wo?	Wie?	Webseite
E-Pkw			
Ferienwohnungen inklusive Elektro-Pkw und LIS	Altes Zollhaus, Fischbach	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellen von zwei Renault Zoe für die Ferienwohnungen und LIS in Verbindung mit PV-Anlage des Hauses 	http://altes-zollhaus-fischbach.de/
Pilotprojekt „Mercedes me Explore Sylt“	Sylt	<ul style="list-style-type: none"> - Verleih von: E-Pkw, Elektrofahrrädern, E-Mountainbikes, E-Lastenrädern, E-Rollern - Verbindung von lokal emissionsfreier Mobilität mit zahlreichen Angeboten kultureller, sportlicher und gastronomischer Art 	https://www.explore-sylt.de/
Fred-Car-Sharing	Region Hermagor (Österreich)	<ul style="list-style-type: none"> - E-Carsharing mit gemeindeübergreifender Marketing- und Bewusstseinsoffensive - Ladesäulen an allen Fred-Standorten 	http://www.fred-fahren.at/
Elektro-Pkw-Vermietung am Garberhof	Mals im Vinschgau, Südtirol (Italien)	<ul style="list-style-type: none"> - Vermietung eines Tesla Modell X 	https://www.garberhof.com/de/aktivitaeten/urlaub-tesla/
Ladeinfrastruktur			
Kostenlose Installation von Ladesäulen in 500 Hotels durch eCharge bis zum 31.08.2017	Österreich	<ul style="list-style-type: none"> - kostenlose Installation, Betrieb, Wartung, Stromkosten durch eCharge - 7-jähriger Exklusivvertrag für eCharge, Preis für Ladung über Nacht: 20 € (davon 2 € an das Hotel) 	https://emobilitaet-blog.de/echarge-bringt-hotels-in-die-welt-der-elektromobilitaet/
Errichten von 4 Ladesäulen	Hotel Lindemann, Bad Nauheim	<ul style="list-style-type: none"> - 4 neue Stromtankstellen (22 kW) an zwei vom Hotel zur Verfügung gestellten Parkplätzen 	https://www.stadtwerke-bad-nauheim.de/energie-versorger-service/energieversorgung-news/detail/Elektromobilitaet.html
E-Mobilität im Strandhotel Sylt	Strandhotel Sylt	<ul style="list-style-type: none"> - kostenfreie E-Pkw-Ladestation (11 kW, Typ 2) für Gäste in der hoteleigenen Tiefgarage - Verleih von E-Bikes in Kooperation mit dem Partner „Veloquick“ 	https://www.sylt-strandhotel.de/e-mobilitaet-im-strandhotel-sylt/

Ladestation am Bio-Wellnesshotel Holzleiten	Obsteig (Tirol, Österreich)	- hoteleigene Ladestation mit Ökostrom	https://www.holzleiten.at/
Ladestationen am Wohlfühlhotel Schiestl	Fügenberg (Österreich)	- 3 kostenlose Ladestationen für Elektrofahrzeuge (22,2 kW, 3,7 kW, Tesla-Ladestation) - 1 Parkplatz für E-Pkw - 2 Parkplätze für einspurige E-Fahrzeuge	https://www.hotel-schiestl.com/anreise/
Elektrofahrräder			
„Aktiv“ Wochenende	Hotel Vier Jahreszeiten Iserlohn	- Arrangement inklusive Elektrofahrräder oder FAT-Bike-Nutzung	https://www.vierjahreszeiten-iserlohn.de/de/arrangement-aktiv-wochenende
Elektrofahrrad Verleihstation an der Touristinformation	Saalhausen	- Verleih von 4 E-Bikes - Preis am 1. Tag: 25 €	http://www.saalhausen.de/Radfahren/E-Bike-Verleihstation-Touristinformation-Saalhausen
Pedelec -Verleih an Fahrradstation am Bahnhof	Bahnhof Altenhündem (Lennestadt)	- Verleih von Pedelecs in der Marktgarage am Bahnhof	https://www.lennestadt-kirchhuedem.de/Media/Attraktionen/Fahrrad-Station-Bahnhof-Altenhuedem
Usedom-Rad	Usedom	- Verleih von (Elektro-)Fahrrädern auf ganz Usedom mit einmaliger Registrierung - Ausleihe und Rückgabe an über 100 bemannten und unbemannten Stationen (freie Stationswahl) - Anlieferung der Leihräder am Abend des Vortages auf ganz Usedom	https://usedomrad.de/
Übergreifende Mobilitätsangebote			
Projekt „Elektrifizierend“	Riessersee Hotel Garmisch-Partenkirchen	- E-Mobility-Fuhrpark durch Zusammenarbeit mit der Firma bluemove consulting GmbH - Ergänzung der elektrischen Event-Flotte und Golfcarts durch E-Motorräder, Elektrofahrräder und Buggys - geführte Touren mit Segways und E-Motorrädern - 3 Destination-Charger (Tesla) - Durchführung von Mobilitätstagen	https://www.riessersee-hotel.de/zimmerpreise/elektromobilitaet/

Flexibel mobil im Sauerland (DB)	Mobilitätsstation Meschede	<ul style="list-style-type: none"> - Verleih von Elektrofahrrädern - Rabatt mit Bus- oder Bahn-Abo - Fahrradabstellmöglichkeit am Bahnhof in einem umgerüsteten Fahrrad-Park-Bus - geführte Segwaytouren, Flinkster Carsharing 	https://www.erlebnisbergkappe.de/wp-content/uploads/Segway-Touren-in-Meschede-Infolyer.pdf
E-Bike-Paradies Südburgenland	Südburgenland	<ul style="list-style-type: none"> - 260 km lange Fahrradrundroute („Paradies Route“) - 6 Tage, 5 Nächte, 3 Naturparke, 3 Flusstäler - 18 Verleihstationen, inkl. Broschüre mit Routenvorschlägen, Korb oder Packtasche, Genussgutschein 	http://www.ebikesuedburgenland.at/die-paradies-route/
Sanfte Mobilität am Weissensee	Weissensee (Österreich)	<ul style="list-style-type: none"> - Naturparkbus, Bahnhofshuttle, Wanderbus Weissensee - E-Bike-Verleih, geführte E-Bike-Touren 	https://www.weissen-see.com/andsrv/server.and?a=File&i=385&h=a1971989474b3580ad8c08c8b30da7ce79b75498&e=.pdf
Samo-Card	Werfenweng und 25 andere Alpengemeinden in 6 Alpenländern	<ul style="list-style-type: none"> - Anspruch auf samo-Karte bei Buchung einer samo-Unterkunft und Anreise mit dem ÖPNV (Preis: 10 €) und dadurch Zugang zu ca. 100 kostenlosen E-Fahrzeugen: - Verleih: 9 BMW i3, Biga, Jetflyer, Velo Taxi, E-Mountainbike - E-LOIS (kostenloser Chauffeur mit E-Pkw innerhalb von Werfenweng) - Werfenweng-Shuttle (kostenloser Shuttleservice vom Bahnhof zur Unterkunft) 	https://www.werfenweng.eu/SAMO/Ganzjaehrige-Angebote/ https://www.touremomag.com/2018/03/16/werfenweng-synonym-fuer-die-e-mobile-tourismusgemeinde/
Tälerbuskonzept	Lungau, Murau, Nockberge, Sölk (Österreich)	<ul style="list-style-type: none"> - Verknüpfung öffentlicher Verkehrslinien mit elektrischen Tälerbussen, Seilbahnen, Traktorzügen und anderen Sonderformen des öffentlichen Verkehrs - mit mehreren Umweltpreisen ausgezeichnet - hoher Umwelt-Imagewert 	http://www.taelerbus.at/show.php?doc=template&ignore=0&mmid=8&msid=0&country=1&param1=0
E-Mobility – Unterwegs an der Südsteirischen Weinstraße	Steiermark (Österreich)	<ul style="list-style-type: none"> - Verleih von 27 E-Bikes - Verleih von 2 E-Rollern durch ein Hotel - 10 E-Tankstellen in der Region - Segway-Touren 	https://www.suedsteirische-weinstrasse.com/de/Bewegen-Erleben/Natur-Bewegung/Mobilitaet
Sonstige (Elektro-)Mobilitätsangebote			

Energiebänkli – Rastbank mit Energie-Nachschub	Oberengadin (Schweiz)	<ul style="list-style-type: none"> - Sitzplatz kombiniert mit Lademöglichkeiten für E-Bikes und Smartphones - freies WLAN - 4 E-Bike-Ständer 	https://www.touremomag.com/2018/08/27/rastbank-mit-energie-nachschub/
Segway-Verleih	Bad Sauerbrunn (Österreich)	<ul style="list-style-type: none"> - Verleih von Segways - 3 Touren, Guide buchbar 	http://www.tourismus-badsauerbrunn.at/segway-fahren.html
Last-Mile Service „Bahnhofsshuttle Kärnten“	Kärnten (Österreich)	<ul style="list-style-type: none"> - Sammeltransfer von 11 Bahnhöfen direkt zu über 4.600 Unterkünften oder 260 Ausflugszielen in Kärnten - Buchung bis spätestens 18:00 Uhr am Vortag 	https://www.bahnhofsshuttle.at/
Alpine pearls – Natürlich sanfter Urlaub	Alpen	<ul style="list-style-type: none"> - volle Mobilitätsgarantie vor Ort für einen sorglosen Urlaub ohne Pkw - Urlaubsorte optimal mit Bahn oder Fernbus erreichbar - Organisation des Transfers von Bahnhof oder Haltestelle ins Hotel - Mobilitätsgarantie vor Ort, alle Ziele optimal ohne Pkw erreichbar 	https://www.alpinepearls.com/mobilitaetsgarantie/

Zusammenfassung

- ✓ Neben den touristischen Angeboten im Bereich der Elektromobilität selbst, ist insbesondere eine **zielgruppenorientierte und breit gefächerte Vermarktung** dieser entlang der gesamten touristischen Servicekette von hoher Relevanz für die Region.
- ✓ Neue Angebote im Bereich Elektromobilität müssen in die Außenkommunikation eingebunden werden, um einen stärkeren Effekt und eine weitläufige Verbreitung zu ermöglichen. Die Bereitstellung der Angebote allein stellt zwar einen Mehrwert für die Gäste dar, wird sich jedoch nur in geringem Maß positiv auf die Gästezahl auswirken.
- ✓ Durch die Vermarktung als **Elektromobilitätsregion**, zu der touristische Angebote beitragen, wird über den Mobilitätsbereich hinaus ein **positives und nachhaltiges Image** für die Region aufgebaut, wodurch mehr Touristen in die Region reisen.
- ✓ Besitzer und Nutzer von E-Pkw und Elektrofahrzeugen haben aktuell meist ein überdurchschnittliches Einkommen und stellen damit eine **wertschöpfungsstarke Zielgruppe** für den Tourismus dar. Durch das Bereitstellen entsprechender Angebote in Kombination mit wirksamer Außenwerbung, kann die Anzahl dieser Personen in touristischen Regionen gesteigert werden.
- ✓ Abgesehen von einer geringen Zahl öffentlicher Ladestationen für E-Pkw sowie vereinzelt Verleihangeboten von Elektrofahrzeugen, besteht in der Region Rhein-Haardt großer **Handlungsbedarf** für die Einbindung der Elektromobilität in den Tourismus (Kapitel 5.1).
- ✓ Im Rahmen des Workshops mit Tourismusverantwortlichen der Region wurden drei Maßnahmen diskutiert (Kapitel 5.3):
 - Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge an Herbergen, Freizeiteinrichtungen und Weingütern,
 - Elektrischer Shuttleverkehr für den (Wein)-Tourismus,
 - Einführung eines Elektrofahrzeug-Verleihsystems in der Region Rhein-Haardt.
- ✓ Von hoher Bedeutung für Besitzer von Elektrofahrzeugen ist die Bereitstellung der entsprechenden **Ladeinfrastruktur bei Übernachtungsunterkünften** und an anderen touristischen Orten, bspw. Sehenswürdigkeiten und Weingüter. Die Beherbergungsbetriebe und touristischen Anbieter sollten regelmäßig über Fördermöglichkeiten für Ladeinfrastruktur informiert werden.
- ✓ Positive Resonanz erfuhr ein **elektrischer Shuttleverkehr für den Gästetransport** zwischen Übernachtungsunterkünften als Ergänzung zum ÖPNV. Die Finanzierungsmöglichkeiten dafür sind zu prüfen.
- ✓ Obwohl ein Elektrofahrzeug-Verleihsystem aufgrund der schwach frequentierten Wintersaison und kurzen Ausleihdauern und der daraus folgenden fehlenden Wirtschaftlichkeit für die Region als nicht tauglich bewertet wurde, kann durch die **Verbesserung der Radwegeinfrastruktur** inklusive Ladestationen der Elektrofahrzeug-Tourismus gefördert werden. Der touristische Fokus sollte dabei auf dem Radweg Deutsche Weinstraße und den Anschluss-Radwegen liegen (Kapitel 5.4).
- ✓ Bei der Konzeption von weiteren Maßnahmen zur Einbindung elektromobiler Angebote in den Tourismus sind die unterschiedlichen Bedürfnisse der in Kapitel 5.2 vorgestellten Zielgruppen zu berücksichtigen. Um alle Zielgruppen anzusprechen, müssen spezifische Informationswege gewählt werden. Dabei sind sowohl **herkömmliche Medien bzw. Kommunikationskanäle** wie Broschüren, Kartenmaterial und Beschilderung zu berücksichtigen, als auch **digitale Medien** wie Fernsehen, Webseiten und Social Media.

6 Elektromobilität im Weinbau

Durch die Lage an der Deutschen Weinstraße, nimmt die landwirtschaftliche Sonderkultur Wein eine prägende Rolle in der Region Rhein-Haardt ein. Die Elektrifizierung der Produktionsmaschinen und Fahrzeuge im Weinbau bietet Potenzial für eine umweltfreundliche Produktion und nachhaltigen Vertrieb. Im Rahmen der Konzepterstellung wurde ein Workshop zum Thema Elektromobilität im Weinbau mit relevanten Akteuren durchgeführt. Teilnehmer waren, neben ansässigen Winzern, der Vorsitz der Winzervereinigung, der Verbandsgemeinderat und relevante Akteure der Wirtschaft. Ziel war es, gemeinsam mit den Akteuren das Potenzial einer Elektrifizierung der Betriebe, inklusive der möglichen Einsatzbereiche und Anforderungen, zu erörtern. Es wurden Impulse gesetzt, sowie vorhandene und übertragbare Lösungen zur Elektromobilität im Weinbau vorgestellt.

Für den Einsatz von Elektromobilität im Weinbau wurden drei maßgebliche Themenfelder bestimmt:

- Elektrifizierung der Produktion
- Nutzung von selbst erzeugtem Strom für die Ladung der Fahrzeuge
- Verknüpfung mit dem Tourismus

Hinsichtlich der Elektrifizierung der Produktion ist der Markt für elektrische Arbeitsfahrzeuge und Traktoren derzeit noch auf vereinzelte Modelle begrenzt. Das Elektrifizierungspotenzial der Produktion im Weinbau zur Reduktion des hohen Energieverbrauchs und zur Minderung der Abgas- und Lärmemissionen ist daher gegenwärtig noch begrenzt. Spezifische elektrische Lösungen für den Weinbau sind kaum vorhanden. Die Ausnahme bildet bspw. ein elektrisches Multitasking-Fahrzeug für den Rebschnitt. Darüber hinaus ist das beschränkte Angebot mit hohen Anschaffungskosten verbunden und stößt auf Skepsis bei den am Workshop beteiligten Winzern. Sie sehen die erhöhten Lasten-Anforderungen im Weinbau durch die derzeit verfügbaren elektrifizierten Geräte nicht erfüllt. Die Nutzung der verschiedenen Maschinen ist stark abhängig von der Beschaffenheit der einzelnen Anbaugebiete. Ziel sollte es daher sein, eine Elektrifizierung der betrieblichen Fahrzeuge mit geringen Lastenanforderungen anzustreben. Der dazu benötigte Strom kann direkt vor Ort gewonnen werden. Aufgrund des hohen Flächenanteils im Weinanbau, liegt im Ausbau von Photovoltaik-Anlagen ein großes Potential für die intelligente Einbindung von Elektromobilität. Die Antriebsenergie für die Fahrzeuge kann teilweise oder vollständig durch Strom aus Eigenerzeugung gedeckt werden. Dies hat einen erhöhten Eigenverbrauch und dadurch geringere Stromkosten zur Folge. Da die Einspeisevergütung nach Ablauf der EEG-Förderung deutlich unter dem marktüblichen Strompreis liegt, empfiehlt sich die Installation von stationären Speichermöglichkeiten. Damit kann überschüssiger Strom, der zum aktuellen Zeitpunkt nicht für den eigenen Verbrauch benötigt wird, für die spätere Verwendung gespeichert, statt ins Netz eingespeist werden.

Ein weiteres Potential für den Weinbau liegt in der Verknüpfung der Elektromobilität mit dem Tourismus (vgl. Kapitel 5). Die Weinkultur und der Weingenuss sind Schlüsselthemen des Tourismus in der Region. Elektromobilität kann als Marketinginstrument und Nachhaltigkeitsstatement der Winzer fungieren, um Besucherzahlen zu erhöhen. Elektromobile Angebote können als Kundenakquise- und Kundenbindungsinstrument fungieren. Darüber hinaus kann der Ausbau der Ladeinfrastruktur das Image der Winzer in eine nachhaltige Richtung lenken bzw. die Nachhaltigkeitsorientierung stärken, indem bestimmte Zielgruppen angesprochen und der Bekanntheitsgrad gesteigert wird.

Der Verlauf des Workshops hat gezeigt, dass die ansässigen Winzer dem Ausbau von betriebseigener Ladeinfrastruktur kritisch gegenüberstehen. Der Einbindung von Elektromobilität in den touristischen Leitgedanken stehen die Winzer positiv gegenüber. Mögliche Angebote sehen sie bspw. in Fahrten durch Weinberge mit elektrischen Fahrzeugen oder einem Elektrofahrzeug-Sharing System der Winzer.

7 Einsatz von Elektrofahrzeugen in kommunalen Fuhrparks

7.1 Marktüberblick Elektro-Pkw und leichte Nutzfahrzeuge

Der Marktüberblick gibt Aufschluss über derzeit verfügbare und angekündigte Fahrzeugmodelle in den Fahrzeugkategorien Pkw bis schwere Nutzfahrzeuge. Wichtige Merkmale, bspw. Reichweiten, Kosten und Lieferzeiten, sind Gegenstand der Analyse, sodass die Einsatzfähigkeit der Elektrofahrzeuge für die betrachteten Zielgruppen eruiert werden kann. Zusätzlich wurde eine Berechnung der Kosten der Anschaffung von elektrischen Fahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen durchgeführt.

Die meisten Elektrofahrzeugmodelle entstammten zu Beginn des Jahres 2016 dem Bereich des Kleinst- und Kleinwagensegments, gefolgt von der Kompakt- und Mittelklasse¹⁰². Im Jahr 2017 bot eine zunehmende Anzahl von Herstellern im europäischen Markt im Kleinst- und Kleinwagensegment, der Kompakt- und Mittelklasse sowie in den Klassen Van und Crossover entsprechende Elektrofahrzeuge an. Fahrzeuge der Oberklasse werden derzeit stark durch Modelle der Marke Tesla dominiert. Im Bereich der Vans und Transporter sind derzeit nur wenige Modelle erhältlich.

7.1.1 Marktanalyse elektrischer Pkw

Im Jahr 2018 sind mehr als 33 Modelle deutscher Unternehmen auf dem Markt.¹⁰³ Eine Übersicht über die derzeitige Modellvielfalt ausgewählter Hersteller, einschließlich der aus öffentlich verfügbaren Quellen ermittelbaren Bruttolistenpreise, kann im Anhang aus Tabelle 37 entnommen werden. Problematisch erscheinen gegenüber einer positiv bewertbaren zunehmenden Modellvielfalt derzeit noch die tatsächliche Marktverfügbarkeit sowie lange Lieferzeiten der Fahrzeuge. Nachfolgende Tabelle 20 stellt die von Januar bis Oktober 2018 am häufigsten zugelassenen Elektroautos mit der zu erwartenden Lieferzeit dar. Es zeigt sich, dass die Lieferzeiten zwischen zwei und bis zu zwölf Monaten schwanken können. Zudem liegen die Anschaffungskosten von Elektro-Pkw 30–50 % höher, als die eines vergleichbaren Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor.

¹⁰² Vgl. Dütschke, E. et al. 2015

¹⁰³ Vgl. Nationale Plattform Elektromobilität

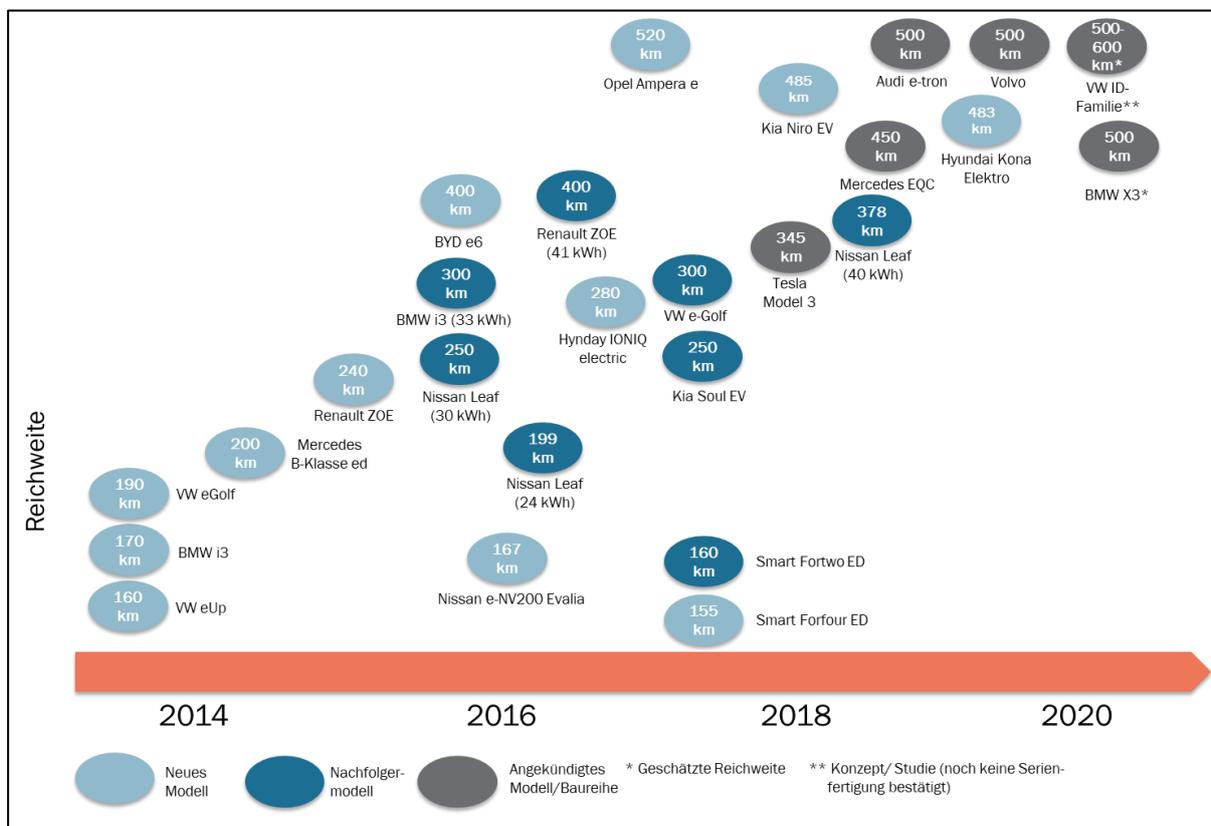
Tabelle 20 Übersicht der meistverkauften E-Pkw in Deutschland im Zeitraum Januar–Oktober 2018

Elektrofahrzeugmodell	Zulassungszahlen 2018 (Jan–Okt)	Ladeleistung und -dauer			Realistische Reichweite	Batteriekapazität	Lieferzeiten von–bis	Preis ab € (brutto)	Sitzplätze
		3,7 kW	22 kW	50 kW					
Renault Zoe Q90	3 760*	15,5 h	2,65 h	(43 kW) 65 min	300 km	41 kWh	4-6 Monate	26 100	4
VW e-Golf	3 572	7 h	5,5 h (max. 7,2 kW)	30 min	180 km	35,8 kWh	5-8 Monate	35 900	5
Smart fortwo electric drive	3 318	6 h	0,8 h	-	130 km	17,6 kWh	5-6 Monate	21 940	2
Kia Soul EV (Mini-van)	2 786	7,5 h	4,5 h (max. 6,6 kW)	30 min	150 km	30 kWh	3-4 Monate	29 940	5
BMW i3 BEV	2 629	7,5 h	2,45 h (max. 11 kW)	40 min	150 km	33 kWh	2-4 Monate	37 550	4
Smart forfour electric drive	1.928	6 h	0,8 h	-	130 km	17,6 kWh	5-6 Monate	22 600	4
Nissan Leaf	1 03	10 h	4 h	45 min	285 km	40 kWh	6-10 Monate	31 950	5
Tesla Model S	1 058	25 h	5 h	SC: 36 min	450–500 km	100 kWh	4-6 Monate	71 399	5
Hyundai IONIQ Elektro	1 032	8 h	4,5 h (max. 6,6 kW)	30 min	240 km	28 kWh	≤ 12 Monate	31 635	5
VW e-up!	741	6 h	6 h (max. 3,6 kW)	30 min	119 km	18,7 kWh	5-6 Monate	26 900	4

*R90 und Q90

In der Prognose ist davon auszugehen, dass die Fahrzeugtechnologien kontinuierlich durch Forschung und Hersteller weiterentwickelt werden. Die schrittweise Optimierung einzelner Fahrzeugkomponenten und deren Zusammenspiel, verbunden mit einer steilen Lernkurve und der Erzielung von Skaleneffekten, erhöht die Attraktivität der Fahrzeuge, steigert deren Effizienz und reduziert die Kosten. Technologiseitig ist insbesondere eine Elektrofahrzeugarchitektur mit skalierbaren und extrem flexiblen Komponentenbaukästen zu erwarten, welche modellübergreifend einsetzbar sind und sich an die Wünsche der Kunden anpassen lassen. Diese Basisarchitektur eignet sich dann gleichermaßen für SUVs, Limousinen, Coupés, Cabriolets und weitere Modellreihen. Abbildung 13 stellt eine Auswahl der angekündigten Modelle und Relaunchs bis zum Jahr 2020 mit angekündigten Reichweiten gemäß „Neuem Europäischem Fahrzyklus“ (NEFZ) dar.¹⁰⁴

Im Jahr 2018 wurden eine Reihe neuer Elektrofahrzeuge erwartet und auf den Markt gebracht. Dazu zählen beispielsweise der Tesla Model 3, der Audi Q6 e-tron sowie der auf 350 km Reichweite verbesserte Nissan Leaf. Bis 2020 sollen mindestens sieben weitere Modelle unterschiedlicher Markenhersteller verfügbar sein.¹⁰⁵



7.1.2 Marktanalyse elektrischer Nutzfahrzeuge

Die Verfügbarkeit von elektrischen Nutzfahrzeugen verläuft im Vergleich zum Pkw-Bereich, der sich aktuell im Markthochlauf befindet, deutlich verzögert. Dieser Verlauf ist dadurch zu begründen, dass bei Nutzfahrzeugen das zulässige Gesamtgewicht von hoher Bedeutung ist. Werden Nutzfahrzeuge elektrisch betrieben, erhöht der Batterieeinbau das Eigengewicht erheblich. Dies kann dazu führen, dass die erlaubte Zuladung unter Einhaltung der zulässigen Gesamtmasse auf ein Maß sinkt, welches den Betrieb des Fahrzeugs nicht mehr attraktiv oder alltagstauglich gestaltet.

7.1.3 Leichte Nutzfahrzeuge

Dieser Sachverhalt ist besonders bei elektrisch betriebenen Nutzfahrzeugen mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t relevant. Nach den Vorgaben der 3. EU-Führerscheinrichtlinie wird hierzu eine Fahrerlaubnis der Klasse B benötigt. Bei Überschreitung der Gesamtmasse wird eine Fahrerlaubnis der Klasse C oder C1 erforderlich.¹⁰⁷ Die 4. Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Fahrerlaubnis-Verordnung schafft hier eine bis Ende 2019 befristete Ausgleichsregelung. Danach dürfen elektrisch betriebene Fahrzeuge bis zu einer zulässigen Gesamtmasse von 4 250 kg mit einer Fahrerlaubnis der Klasse B gefahren werden, wenn diese im Bereich des Gütertransports eingesetzt werden. Die Befristung wird durch eine entsprechende Schlüsselzahl im Führerschein vermerkt. Der Fahrer muss zudem an einer mindestens fünfstündigen Fahrzeug-einweisung teilgenommen haben.¹⁰⁸ Nach Beendigung dieser Regelung in 2019 müssten alle Betroffenen den Führerschein der Klasse C kurzfristig nachholen. Ob die bestehende Befristung aufgehoben oder durch eine andere Regelung ersetzt werden soll, ist derzeit unklar.

Es zeigt sich, dass trotz eines verzögerten Markthochlaufs die Modellvielfalt im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge stetig zunimmt. Streetscooter, ein Tochterunternehmen der Deutschen Post AG, hat Fahrzeuge im Angebot, die spezifisch für die Anforderungen von Paketdiensten entwickelt wurden und bereits im Mutterkonzern zum Einsatz kommen. Renault hat in diesem Jahr mit dem Master Z.E. sein Portfolio im Bereich der Transporter erweitert und Nissan bietet mit dem e-NV200 (2018) das Nachfolgermodell mit größerer Batterie an. Bei der Daimler AG ist derzeit noch kein Elektrofahrzeug erhältlich, jedoch kann der eVito bereits vorbestellt werden. Der eSprinter soll 2019 folgen. Im September 2018 ist VW mit der elektrischen Variante des Crafters in das Segment der leichten, elektrisch betriebenen Nutzfahrzeuge eingestiegen (vgl. Tabelle 21).

¹⁰⁷ Richtlinie 2006/126/EG, Artikel 4, Ziffer 4 b, Abs. 1.

¹⁰⁸ Vierte Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Fahrerlaubnis-Verordnung vom 22. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2432).

Tabelle 21 Marktübersicht elektrischer leichter Nutzfahrzeuge ≤ 3,5 t (Stand: Oktober 2018)

Hersteller	Modellbezeichnung	Kategorie	Zulässiges Gesamtgewicht in t	Leistung in kW	Batteriekapazität in kWh	Reichweite NEFZ in km	UVP in € (brutto)	Verkaufsstart
Iveco	Daily Electric	Transporter	3,2–5,9	k. A.	60/80	200	ab 83 300,00	Testbetrieb
Modellvarianten: Kleinbus, Kastenwagen ¹⁰⁹								
SAIC	Maxus EV80	Transporter	3,5	92	56	200	55 000,00	Aktuell nur Miete
Mercedes-Benz	eVito	Transporter	< 3,6	84	41,4	150	47 588,00	Vorbestellung möglich
Mercedes-Benz	eSprinter	Transporter	3,5	k. A.	55	150	k. A.	2019
Nissan	e-NV200	Transporter	2,25	80	40	280	ab 34 105,00	erhältlich
Renault	Master Z.E.	Transporter	< 3,5	k. A.	33	200	71 281,00	erhältlich
Renault	Kangoo Z.E.	Hochdachkombi	2,2		33	270	24 775,80 + mtl. Batt. 69–107 €	erhältlich
Street-scooter	Work L	Transporter	2,18	k. A.	40	205	54 085,50	erhältlich
Street-scooter	Work L Pickup	Pickup	2,18	k. A.	40	205	51 705,50	erhältlich
Street-scooter	Work L Pure	Transporter	2,18	k. A.	40	je nach Aufbau	49 325,50	erhältlich
Volkswagen	eCrafter	Transporter	4,2	100	36	173	ab 82 747,84	erhältlich
I SEE/ Opel	Vivaro	Transporter	3,02	k. A.	40–85	200+	ab 65 438,00	erhältlich
I SEE/ Opel	Mo-vano	Transporter	ca. 3,5	k. A.	40–85	200+	ab 68 294,00	erhältlich

Mittelfristig werden weitere Modelle folgen. Trotz Reichweiten im „Neuen Europäischen Fahrzyklus“ (NEFZ) zwischen 150 km und 280 km, sind im Praxiseinsatz zwischen 80 km und 120 km denkbar. Bei speziellen Umrüstungen bzgl. Ein- und Aufbauten muss ggf. ein zusätzlicher Reichweitenverlust kalkuliert werden. Die Preise sind noch nicht von allen Modellen veröffentlicht. Die Verfügbarkeit

¹⁰⁹ Fahrgestell mit Sonderaufbauten

wird aufgrund der erst hochlaufenden Serienproduktion der Elektrofahrzeuge und der geringen Batteriekontingente der Hersteller vorerst beschränkt sein. Im Pkw-Bereich sind aktuell Wartezeiten von bis zu 12 Monaten verbreitet, was auch im Segment der leichten Nutzfahrzeuge zu erwarten ist.¹¹⁰ Die Prognose ist jedoch positiv, da mit VW, Mercedes-Benz, Renault und Nissan mehrere große Hersteller in das Segment der leichten elektrischen Nutzfahrzeuge eingestiegen sind (vgl. Abbildung 14). Die Verbindung von sinkenden Batteriepreisen, fortschreitender technischer Entwicklung und Etablierung am Markt wird mittelfristig zu einer Preisreduktion führen. Zusätzlich kann schon jetzt von Förderungen bei der Anschaffung von Bund und Ländern profitiert werden.

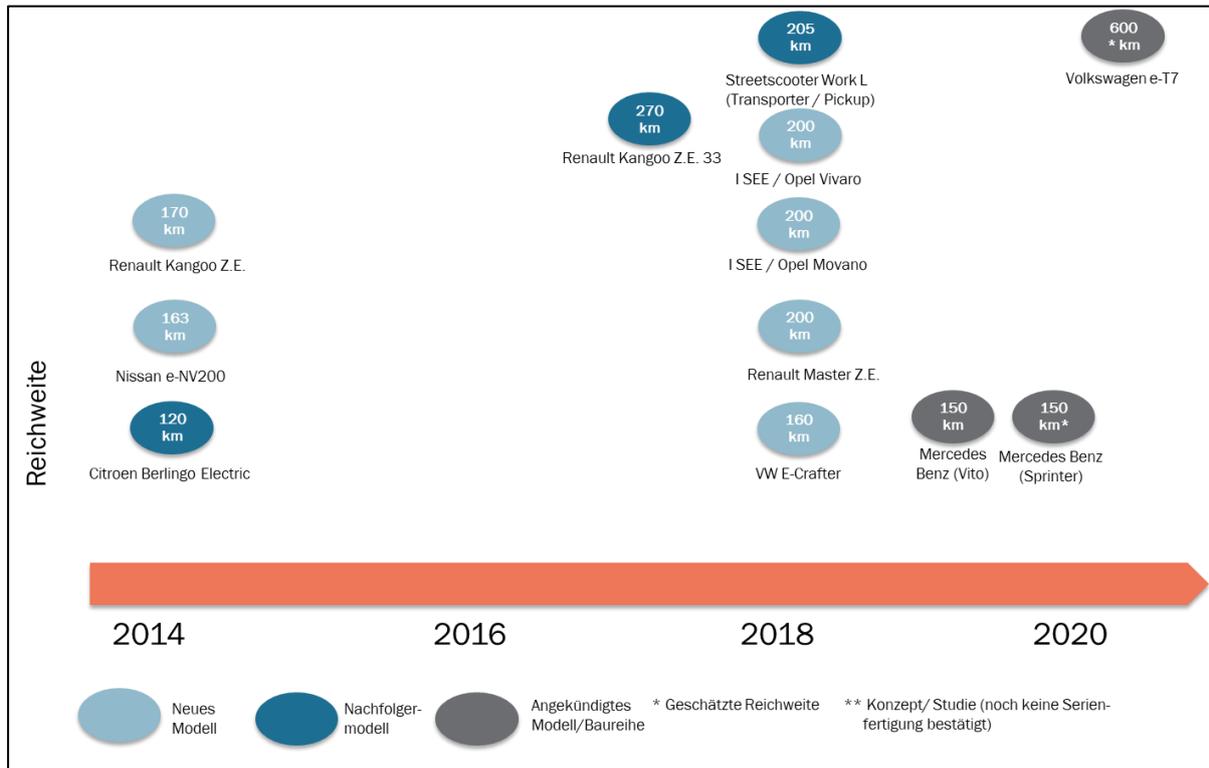


Abbildung 14 Auswahl batterieelektrischer leichter Nutzfahrzeuge in Großserienproduktion bis 2020

7.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Elektrofahrzeugen

Elektrofahrzeuge weisen, bezogen auf den einzelnen gefahrenen Kilometer, deutlich geringere Betriebs- und Wartungskosten auf, als konventionell angetriebene Fahrzeuge. Dies ist auf eine höhere Energieeffizienz und weniger Bauteile, verbunden mit einer geringeren Wartungsnotwendigkeit, zurückzuführen. Dem entgegenstehen Investitionen in die notwendige Ladeinfrastruktur und, im gewerblichen Bereich, in Dispositionssysteme sowie Schulungskosten. Zudem sind aktuell noch deutlich höhere Beschaffungspreise bei Kauf, Leasing oder Miete zu kalkulieren. Weiterhin besteht noch eine Unsicherheit bzgl. der zukünftigen Wertentwicklung, was insbesondere für die Beschaffungsart „Kauf“ relevant ist.

Bei der Beschaffung konventioneller Fahrzeuge profitiert die öffentliche Hand von erheblichen Kommunalrabatten der Fahrzeughersteller. Diese werden auch auf Leasingangebote gewährt und führen zu Raten, die denen der größten Flottenbetreiber in Deutschland entsprechen. Auf Elektrofahrzeuge werden diese Rabatte nicht (mehr) in diesem Umfang gewährt. Daher bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Antriebsarten „konventionell“ und „elektrisch“ bzgl. der

¹¹⁰ Erfahrungswert aus Gesprächen mit Fuhrparkverantwortlichen deutscher Kommunen.

Leasingrate oder Fahrzeugabschreibung bei Kauf. Insbesondere hohe Laufleistungen können nicht abgebildet werden.

Da die Margen der Fahrzeughersteller bei Elektrofahrzeugen geringer sind, Wartelisten bei den vorhandenen Elektrofahrzeug-Bestellungen existieren und geringe Batterieerfügbarkeiten vorhanden sind, besteht aktuell kein großes Interesse der Hersteller am verstärkten Absatz der Elektrofahrzeuge. Strategische Erwägungen, wie die Marktpositionierung im neuen Segment und die Auswirkungen von Elektrofahrzeugen auf den herstellereigenen Flottenverbrauch, spielen aktuell nur eine untergeordnete Rolle. Zum Ende des Jahres 2018 wird jedoch, bspw. durch die angekündigte Abkehr des Volkswagen Konzerns vom Verbrennungsmotor, ersichtlich, dass sich dies zukünftig ändern wird.

7.2.1 Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit

In gewerblichen Flotten und im Privatbereich können Elektrofahrzeuge bei hohen Jahresfahrleistungen über 15 000 km pro Jahr bei einer Vollkostenbetrachtung (TCO)¹¹¹ wirtschaftlicher als konventionelle Fahrzeuge sein, sofern etwaige Fördermittel¹¹² mit eingerechnet werden. Eine Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen im Behördenumfeld im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen ist unter Vollkostenbetrachtung derzeit nicht abbildbar.

Unabhängig vom konkreten Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsvergleichsrechnung zwischen Fahrzeugen mit elektrischem und konventionellem Antrieb, wirken sich insbesondere hohe Fahrleistungen positiv auf das Ergebnis für Elektrofahrzeuge aus. Neben den reinen Anschaffungs- bzw. Leasingkosten sind u. a. nachfolgende Einflussfaktoren für einen wirtschaftlichen Einsatz von Elektrofahrzeugen relevant:¹¹³

- hohe Jahreslaufleistungen,
- hohe Tagesfahrleistung (im Rahmen der jeweiligen Reichweite),
- gleichmäßige/planbare Fahrprofile,
- hoher Anteil an Stadtfahrten/Kurzstrecken,
- ausreichend lange Standzeiten (z. B. nachts, für Ladevorgang),
- Nutzung von selbst erzeugtem Strom.

Im Folgenden wird ein Wirtschaftlichkeitsvergleich von BEV gegenüber konventionellen Fahrzeugen durchgeführt. Die Berechnung wurde mittels des TCO-Modells¹¹⁴ für eine sechsjährige Haltedauer bei 15 000 km Jahresfahrleistung durchgeführt. Die Untersuchung konzentriert sich auf die beiden Bereiche Pkw und leichte Nutzfahrzeuge. Eine TCO-Analyse der schweren Nutzfahrzeuge ist aufgrund der aktuellen Marktlage und der fehlenden Daten zu Kosten nicht darstellbar. Alle dem Modell zugrundeliegenden Annahmen sind in Tabelle 38 im Anhang dargestellt. Das Ergebnis der Analyse ist in Abbildung 15 für den Pkw und in

Abbildung 16 für die leichten Nutzfahrzeuge visualisiert. Als Referenzklassen dienten bei den Pkw die Kompaktklasse (z.B. VW Golf) und bei den leichten Nutzfahrzeugen die Klasse der Transporter (z. B. MB Sprinter, VW Crafter).

Für die Elektrofahrzeuge sind Kosten für Ladeinfrastruktur mit einer 1:1-Ausstattung einschließlich Unterhaltskosten berücksichtigt. Steuern, Versicherung sowie Wartungskosten wurden ebenfalls

111 TCO: Total Cost of Ownership; Summe aller für die Anschaffung eines Vermögensgegenstandes, seine Nutzung und ggf. für die Entsorgung anfallender Kosten.

112 z. B. Kaufprämie, BMVI-Förderprogramm.

113 Vgl. Starterset-elektromobilitaet.de, „Kommunale Flotte“

114 Total Cost of Ownership: Dieser Modellansatz beinhaltet alle für die Anschaffung des Fahrzeugs und seine Nutzung anfallenden Kosten. Im Beispiel sind Entsorgungskosten nicht enthalten.

einbezogen. Des Weiteren erfolgte die TCO-Analyse der BEV in zwei Strompreisszenarien, mit 0,26 €/kWh in Szenario I und 0,18 €/kWh in Szenario II.

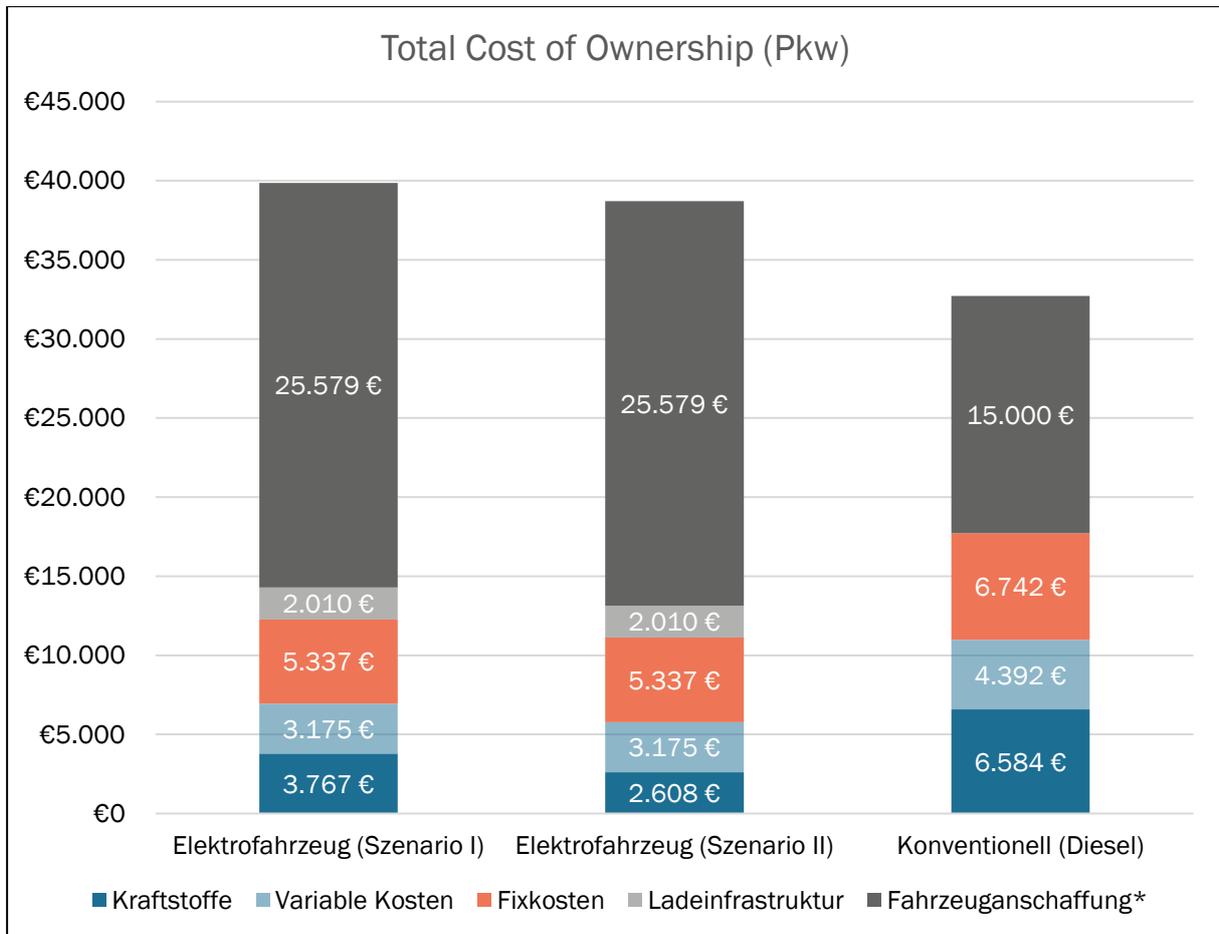


Abbildung 15 TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen mit zwei Strompreisszenarien (Pkw, sechsjährige Haltedauer)

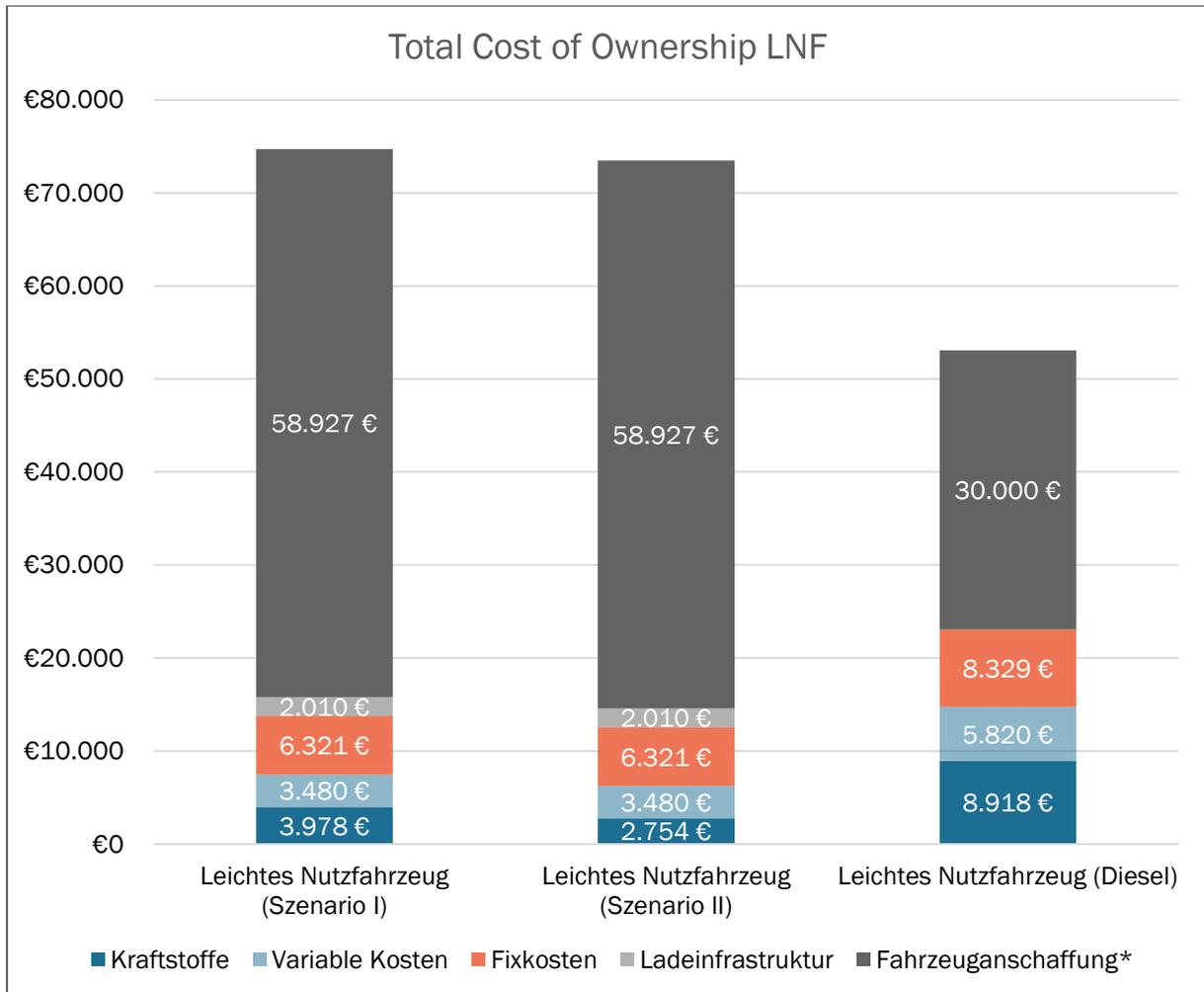


Abbildung 16 TCO von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen mit zwei Strompreisszenarien (leichte Nutzfahrzeuge, sechsjährige Haltedauer)

Restwertbetrachtungen von Elektrofahrzeugen sind aufgrund der aktuell noch geringen Fahrzeuganzahl am Markt schwierig durchzuführen. Elektrofahrzeuge der allerersten Generation weisen eine schwere Verkäuflichkeit auf, da deren Ausstattung und Fahrkomfort bereits überholt ist. Fahrzeuge der zweiten Generation verfügen über einen relativ stabilen Restwert. Dieser ist vergleichbar mit konventionellen Fahrzeugen.

Die in der TCO-Berechnung angenommenen Werte sind als eher konservativ einzuschätzen. Beispielsweise sind mit dem Nissan e-NV200 und dem Renault Kangoo Z.E. auch weit günstigere leichte Nutzfahrzeuge auf dem Markt. Weiterhin wird von einem stabilen Preis von 1,33 € pro Liter Diesel ausgegangen. Einen wesentlichen Kostentreiber stellt jedoch die Traktionsbatterie der Elektrofahrzeuge dar, die bei den Pkw einen Aufschlag der Anschaffungskosten von 40 % bis 60 % bedeutet. Im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge ist derzeit sogar mit einem Aufschlag von bis zu 100 % zu rechnen.

7.2.2 Förderung

Zur Zeit der Konzepterstellung sind im Bereich der Fahrzeuge weder Förderaufrufe vom Bund, noch vom Land veröffentlicht. Im Jahr 2019 kann auf einen erneuten Förderaufruf der Förderrichtlinie Elektromobilität zur Unterstützung von Kommunen bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen und der notwendigen Ladeinfrastruktur durch das BMVI gehofft werden.

7.2.3 Zusammenfassung

Eine Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen ist derzeit noch nicht gegeben ist. Es wird empfohlen, von Förderungen zu profitieren und Leasingangebote, speziell in der Phase des Markthochlaufs, zu nutzen. So können Risiken bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen minimiert werden und es kann sich eine Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur Anschaffung von konventionellen Fahrzeugen einstellen. Zusätzlich steht für nachfolgende Fahrzeuggenerationen dann bereits die nötige Ladeinfrastruktur zur Verfügung. Je nach Konditionen ist auch ein Kauf von Fahrzeugen mit einer Haltedauer von sechs Jahren, entsprechend der Abschreibungsdauer, denkbar. Wenn das Fahrzeug mit 80 % der Akkukapazität noch die gewünschten Strecken fahren kann, steht dem nichts entgegen. Es existieren jedoch noch zusätzliche Maßnahmen, die einen wirtschaftlichen Effekt nach sich ziehen können, die im folgenden Abschnitt für die unterschiedlichen Zielgruppen aufgezeigt werden sollen.

7.3 Wirtschaftliche Effekte in kommunalen und gewerblichen Flotten

7.3.1 Fuhrparkoptimierung

Eine Dispositionssoftware ermöglicht Einsparungen in einem Fuhrpark bzgl. der eingesetzten Fahrzeuge von üblicherweise 10 bis zu 30 %. Der Fuhrpark sollte dabei eine Anzahl von mindestens fünf bis zehn Fahrzeugen pro Standort enthalten.

Dieser Effekt entsteht dadurch, dass nicht mehr der Nutzer oder eine verantwortliche Person das einzelne Fahrzeug für eine Reise auswählt. Diese Aufgabe übernimmt eine Dispositionssoftware, die einzelne Fahrten derart sortiert, dass möglichst wenige Fahrzeuge benötigt werden. Dieser Prozess stellt eine Art komplexes Puzzlespiel dar, mit dem versucht wird, die möglichst besten Kombinationen zu finden und die Fuhrparkauslastung zu optimieren. Maximale Laufleistungen von Fuhrparkfahrzeugen aufgrund von Leasingverträgen oder Restwertprognosen, können in solchen Systemen als zu berücksichtigender Parameter hinterlegt werden. Alle erforderlichen Fahrten werden mit einer Dispositionssoftware auf weniger Fahrzeuge verteilt, wodurch sich auch die variablen Kosten (Kraftstoffkosten, Wartung, Versicherung etc.) auf die dann mehr genutzten, übrigen Fahrzeuge verschieben.

Eine Dispositionssoftware erhöht zudem die Ad-hoc-Verfügbarkeit der Fahrzeuge und damit die Flexibilität deutlich, da bei Fahrtausfällen oder -verschiebungen eine automatisierte Neuplanung stattfindet. Dadurch wird das Vertrauen der Nutzer in die Fahrzeugverfügbarkeit, auch bei spontanen Änderungen von Fahrten, gestärkt.

Unerwartete Störungen, bspw. die Verspätung eines Fahrzeuges, können vom System bei ausreichenden Fahrzeugkapazitäten automatisch behoben werden. Der Eingriff von Mitarbeitern ist dafür ggf. nicht erforderlich.

Der Zugriff auf Pools und Fahrzeuge anderer Einheiten wird deutlich einfacher und ermöglicht zudem ggf. weitere betriebswirtschaftliche Effekte durch zusätzlich mögliche Fahrzeugreduktionen.

Bei Elektrofahrzeugen kommt der Nutzung einer Dispositionssoftware, aufgrund des zusätzlichen Faktors des jeweils benötigten Ladestandes zu Beginn der einzelnen Fahrt, eine hohe Relevanz zu. Es ergeben sich Sperrzeiten, in denen das Fahrzeug, unabhängig von der Fahrtstrecke und dem Ladestand, nicht geplant wird. Selbst bei einer geringen Anzahl von Fahrzeugen und Nutzern stellt hier die Disposition eine komplexe Herausforderung dar. Insbesondere die Zuordnung der ausreichenden Reichweite für die geplanten Strecken ist relevant.

7.3.2 Lade- und Lastmanagement

Ein Lademanagement wirkt prinzipiell in zwei Richtungen. Zum einen ermöglicht es die bedarfsge- rechte Bereitstellung aufgeladener Elektrofahrzeuge für die zu absolvierenden Strecken. Zum an- deren beinhaltet die zweite Wirkungsrichtung die Sicherstellung eines optimierten Ladelastprofils und die Verwaltung der ggf. knappen Ressource Ladepunkt/Stellplatz. Das Lademanagement stellt sicher, dass der Ladestand für die zu absolvierende Strecke ausreicht. Dies erfolgt zum Beispiel über eine Priorisierung des Ladevorgangs mit einer höheren Ladeleistung zu Lasten anderer Fahr- zeuge.

Primär ergibt sich der wirtschaftliche Wert des Lademanagements daraus, dass weniger Lade- punkte benötigt werden, als wenn kein Lademanagement erfolgt. Das Lademanagement fungiert dabei als Dispositionsinstanz für die Ladepunkte. Substituierbar ist ein Lademanagement durch eine höhere Anzahl von Ladepunkten im Modus 1:1 (Stellplatz zu Fahrzeug) und die Anbindung mit der maximal verfügbaren Ladeleistung. Aufgrund der zunehmenden Relevanz von internen und ex- ternen Besuchern und Mitarbeitern mit Elektrofahrzeugen, ist dies jedoch wirtschaftlich nicht effi- zient. Daher sollten Ladepunkte und ggf. schnellere Lademöglichkeiten sinnvoll dem Ladebedarf der Fahrzeuge zugeordnet werden.

Mit einem Lademanagement kann auch ein Lastmanagement realisiert werden. Indem die Lade- vorgänge bzgl. eines zulässigen Lastprofils im jeweiligen Stromtarif optimiert werden, kann eine ungesteuerte Lastprofilerhöhung mit negativen Folgen für die Stromtarifstruktur vermieden wer- den.

Zusammenfassung

Derzeit existieren bei Kauf und Leasing von Elektrofahrzeugen nur in Verbindung mit Fördermitteln Anwendungsszenarien, die, bezogen auf einzelne Elektrofahrzeuge, eine Wirtschaftlichkeit ggü. konventionellen Fahrzeugen ermöglichen. Die Gründe ergeben sich vorrangig aus den hohen Be- schaffungskosten für Elektrofahrzeuge und der erforderlichen LIS.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht kann eine Elektrifizierung mittel- und langfristig zu sinkenden Gesamtkosten des Fuhrparkbetriebs führen und eine Wirtschaftlichkeit auch ohne Förderung her- stellen. Die Einsparpotentiale, die sich durch eine Fuhrparkoptimierung und die zeitliche Verschie- bung von Fahrten sowie die Verlagerung von Fahrten auf alternative Verkehrsmittel ergeben, müs- sen genutzt werden. Zusätzlich verbessern geringere Wartungs- und Betriebskosten von Elektro- fahrzeugen sowie zu erwartende sinkende Beschaffungspreise die Wirtschaftlichkeit. Diese Effekte werden durch Förderungen verstärkt. Die Nutzung des durch eine PV-Anlage selbst erzeugten Stroms wirkt sich ebenfalls positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus.

7.4 Fuhrparkanalysen

7.4.1 Datengrundlage und Szenarien

Der Fuhrparkanalyse liegen modellhafte und szenarienbasierte Annahmen zugrunde. Die vier in Tabelle 22 dargestellten Szenarien A1, A2, B und C bilden den Rahmen dieser Potentialermittlun- gen.

Tabelle 22 Szenarien für Elektrifizierungspotential

Szenario	A1	A2	B	C
Jahr	2019	2020	2021–2022	2023–2025
Zeithorizont	Kurzfristig	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
Reale Reichweite Pkw [km]	150	200	300	400
Reale Reichweite Leichte Nutzfahrzeuge [km]	-	150	200	300
Zwischenladung	max. einmal pro Monat			
Ladeleistung [kW]	3,7	3,7	11	22
LIS Ausstattung	X+1 : X	X+1 : X	X+1 : X	X+1 : X

Die Annahmen unterscheiden sich im Wesentlichen durch unterschiedliche Realreichweiten aktueller Fahrzeuge sowie in der Ladeleistung, die zum Laden der Fahrzeuge verwendet wird. Den Szenarien wurden jeweils konkrete Zeiträume zugeordnet, die Aussagen zu kurz-, mittel- und langfristigen Perspektiven ermöglichen. Da sich das Angebot zwischen Pkw und leichten Nutzfahrzeugen bezüglich der Reichweiten und Verfügbarkeiten noch stark unterscheidet, wird in der Kategorie der leichten Nutzfahrzeuge von etwas geringeren Werten ausgegangen. Die Szenarien werden auf der Datenbasis für jede VG mit den jeweiligen Fahrten und Dienst-Pkw berechnet. Fahrtstrecken mit größerer Fahrdistanz als die Reichweite eines Elektrofahrzeugs im jeweiligen Szenario, gelten als nicht mit einem Elektro-Pkw realisierbar, sofern diese häufiger als einmal im Monat vorkommen. Es wird angenommen, dass eine Zwischenladung an (halb-)öffentlicher LIS auch zu Beginn der Nutzung von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark realisierbar ist. Die Reichweite des Elektrofahrzeugs ergibt sich aus der Maximalreichweite gemäß Szenario und dem aktuellen Ladestand der Fahrzeugbatterie. Bei der Rückkehr zum Heimstandort wird ein Restladestand der Batterie von 10 % als Minimalwert vorausgesetzt. Alle Szenarien gehen von einer Ausstattung mit Ladestationen zu Fahrzeugen im Verhältnis X+1 : X aus, also mit einer Ladestation mit szenarioabhängiger Ladeleistung pro Fahrzeug sowie mindestens einer zusätzlichen Ladestation für Besucher, Mitarbeiter und Fahrzeuge von anderen Gemeinden.

Insgesamt konnten von 18 Fahrzeugen Fahrprofile über die zur Verfügung gestellten Fahrtenbücher erstellt werden. Für das Simulationsergebnis der analysierten Fahrzeuge wurden für die jeweiligen Fahrzeugstandorte Ergebnisbögen erstellt, welche dem Konzept angehängt sind. Das Ergebnis stellt ein theoretisches Potential zur Ersetzung von Verbrennerfahrzeugen durch Elektrofahrzeuge dar. Es ist zu empfehlen, dass ein Ersatz der Elektrofahrzeuge nach der Haltedauer der Verbrennerfahrzeuge erfolgt. Des Weiteren sollten zuerst Fahrzeuge mit Dieselantrieb ersetzt werden.

Für die Analyse des Fuhrparks wurden die Fahrtenbücher der Fahrzeuge über den Zeitraum eines Jahres von Februar 2017 bis Februar 2018 erhoben und darauf aufbauend das Elektrifizierungspotential für die Fuhrparks der VG bestimmt.

Insgesamt wurde die Nutzung von 14 Pkw und vier leichten Nutzfahrzeugen $\leq 3,5$ t analysiert. In der nachfolgenden Tabelle 23 sind die durch Fahrtenbücher erfassten Fahrzeuge, welche in die Analyse des Elektrifizierungspotentials eingegangen sind, nach VG aufgeschlüsselt dargestellt. Auffällig sind die häufig geringen Jahreslaufleistungen, die bei 50 % der Fahrzeuge unter 8 000 km liegt.

Tabelle 23 Fahrzeugverteilung an den Standorten der VG

Fuhrpark	Fahrzeugmodell	Jahreslaufleistung	Typ
VG Monsheim	Mitsubishi ASX	6 756 km	Pkw
	Seat Leon	12 405 km	Pkw
	Seat Ibiza	3 833 km	Pkw
	Seat Ibiza SC Style	10 105 km	Pkw
VG Leininger Land	Opel Corsa-E	4 777 km	Pkw
	Opel Corsa-E	9 133 km	Pkw
	Renault Zoe	6 903 km	Pkw
	Peugeot Boxer	18 619 km	Pkw
	Opel Astra Sports Tourer	16 417 km	Pkw
	Opel Astra	12 398 km	Pkw
	Opel Astra	8 809 km	Pkw
VG Freinsheim	Citroen C4	14 067 km	Pkw
	Volkswagen Transporter	17 121 km	Leichtes Nutzfahrzeug
	Opel Vivaro	6 294 km	Leichtes Nutzfahrzeug
	Volkswagen Transporter	7 407 km	Leichtes Nutzfahrzeug
	Citroen Jumper	5 062 km	Leichtes Nutzfahrzeug
	Citroen Berlingo	7 003 km	Pkw
	Citroen Berlingo	6 695 km	Pkw

7.4.2 Ergebnisse der Fuhrparkanalysen

Das Elektrifizierungspotential der Fahrzeuge in Szenario A1 beträgt zwischen 43 und 100 % (vgl. Tabelle 24). Der hohe Wert, schon bei einer geringen angenommenen Reichweite von Elektrofahrzeugen, liegt in dem hohen Anteil von Strecken unter 100 km begründet. Im Szenario A1 wird bereits von einer theoretischen Reichweite von 200 km ausgegangen. Um unerfahrenen Nutzern die Sorge vor einer zu geringen Reichweite zu nehmen, wird die Überkapazität als Puffer genutzt. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass spezielle Eigenschaften der Elektrofahrzeuge wie Rekuperation noch nicht effizient eingesetzt werden.

Im Szenario A2 beträgt die Reichweite der Fahrzeuge 200 km, wodurch sich die Anzahl elektrifizierbarer Fahrzeuge um 2 auf 15 erhöht. In einem kurzfristigen Zeitraum bis 2020 könnten theoretisch 83 % der analysierten Fahrzeuge der VG elektrifiziert werden. Mit der Erhöhung der angenommenen Reichweite auf 300 km, sind alle Fahrzeuge elektrifizierbar, unabhängig davon, ob eine einfache oder systemgestützte Disposition zum Einsatz kommt.

Tabelle 24 Elektrifizierungspotential nach Szenarien

Szenario/ Reich- weite	A1 – 150 km			A2 – 200 km			B – 300 km			C – 400 km		
	eFahr- zeuge	Übrige	eAn- teil	eFahr- zeuge	Übrige	eAn- teil	eFahr- zeuge	Üb- rige	eAn- teil	eFahr- zeuge	Üb- rige	eAn- teil
Mons- heim	4	0	100 %	4	0	100 %	4	0	100 %	4	0	100 %
Freins- heim	6	1	86 %	6	1	86 %	7	0	100 %	7	0	100 %
Leininger- land	3	4	43 %	5	2	71 %	7	0	100 %	7	0	100 %
Gesamt	13	5	72 %	15	3	83 %	18	0	100 %	18	0	100 %

Die Höhe der Ladeleistung hat in den Fuhrparks der VG keinen Einfluss auf das Elektrifizierungspotential. Dennoch sollte auf einen zeitgemäßen Ausbau dieser nicht verzichtet werden. Zunächst sollten vor allem Lademöglichkeiten im Verhältnis 1:1 pro angeschafftem Fahrzeug am Standort eingerichtet werden. Langfristig können auch mehr Ladesäulen geschaffen werden, um Mitarbeitern die Möglichkeit zu geben ihre privaten Fahrzeuge zu laden oder die Ladesäulen öffentlich zur Verfügung zu stellen.

Zu beachten ist, dass in der Modellberechnung vorrangig vom Laden am Heimat-Standort des Fahrzeuges ausgegangen wird. Muss ein Fahrzeug mehr als 12 Mal pro Jahr an externer (halb-)öffentlicher LIS geladen werden, wird es als nicht elektrifizierbar angenommen. Würde sich diese Annahme auf bspw. 16 externe Ladungen pro Jahr erhöhen, wäre nur ein einziges LNF kurzfristig nicht elektrifizierbar. Zunehmend wird, durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur, auch an anderen Standorten als jenen der zugeordneten VG geladen werden können. Sind die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass Fuhrparkfahrzeuge auch außerhalb ihrer Standorte geladen werden können, sind diese schneller wieder einsatzbereit und die Wirtschaftlichkeit kann sich durch eine Mehrnutzung erhöhen.

Bei den Pkw sind bereits kurzfristig große Teile des Fuhrparks elektrifizierbar und auch im Bereich der leichten Nutzfahrzeuge lassen sich mit fortschreitender Angebotsentwicklung viele Fahrzeuge durch elektrische Varianten substituieren. Die elektrifizierbaren Fahrzeuge sollten nach und nach gemäß ihrem Ersetzungszeitraum ausgetauscht werden. Zu beachten sind hierbei vor allem bei den leichten Nutzfahrzeugen die langen Lieferzeiträume von 6–12 Monaten.

7.4.2.1 Fuhrpark Verbandsgemeinde Monsheim

Abbildung 17 zeigt die Verteilung der Streckenlängen (Hin- und Rückfahrt) sowie die kumulierten Anteile über die Streckenlängen hinweg mit den Fahrzeugen der VG Monsheim.

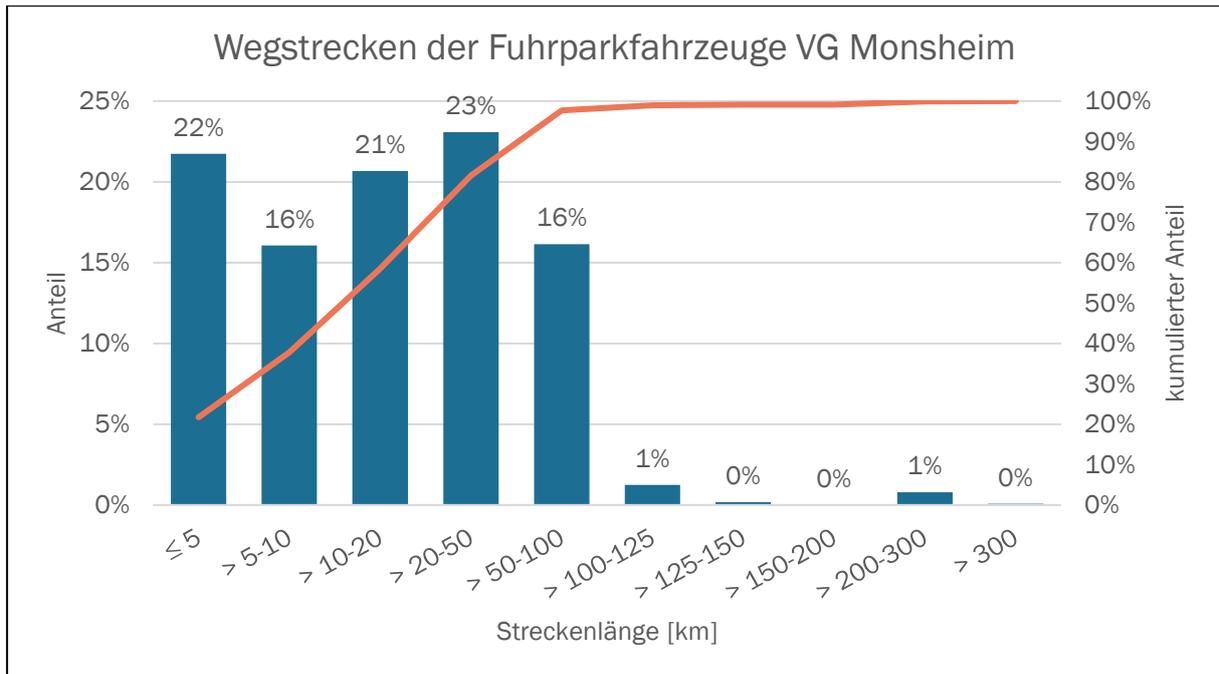


Abbildung 17 Wegstrecken Fuhrpark VG Monsheim

Die Analyse der Fahrprofile zeigt, dass fast ausschließlich Strecken bis 100 km zurückgelegt werden (98 %). Es wird außerdem deutlich, dass 58 % der gefahrenen Strecken die Länge von 20 km nicht überschreiten und mit einem (Elektro-)Fahrrad realisiert werden könnten.

7.4.2.2 Fuhrpark Verbandsgemeinde Freinsheim

Abbildung 18 zeigt die Verteilung der Streckenlängen (Hin- und Rückfahrt) sowie die kumulierten Anteile über die Streckenlängen hinweg mit den Fahrzeugen der VG Freinsheim.

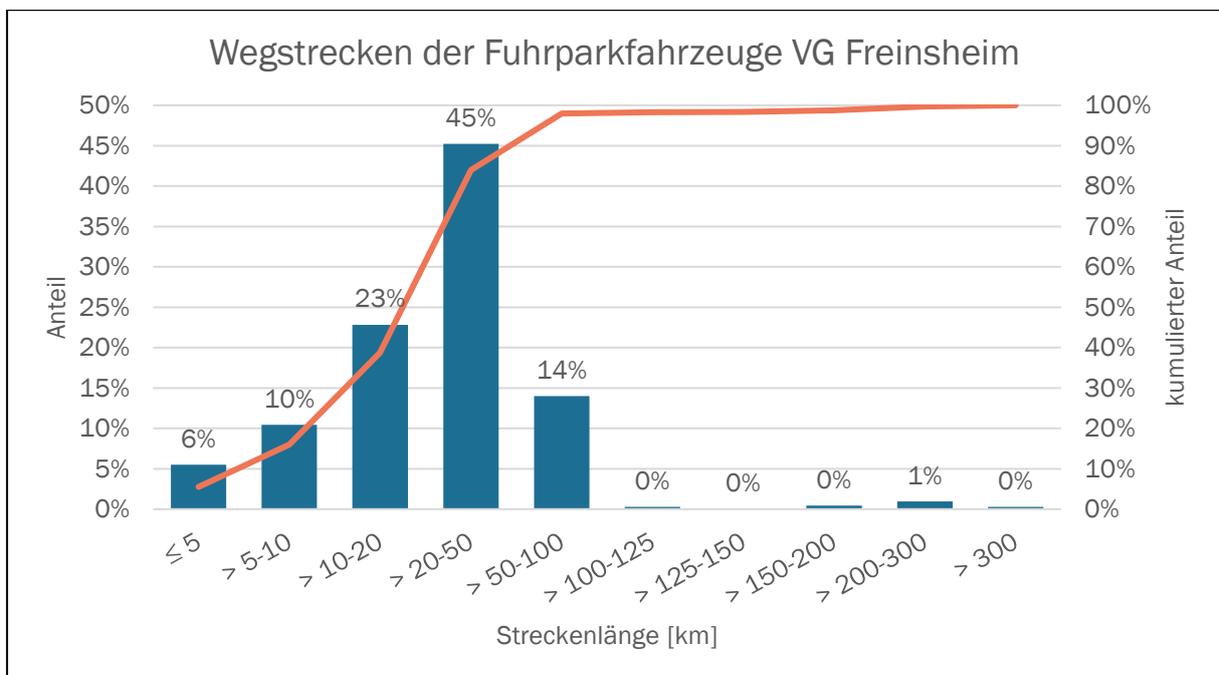


Abbildung 18 Wegstrecken Fuhrpark VG Freinsheim

Wie bei der VG Monsheim, sind auch hier 98 % der Fahrten unter 100 km lang. Ein relevanter Anteil von 45 % entfällt auf Strecken zwischen 20 und 50 km, 39 % der Fahrten sind maximal 20 km lang.

7.4.2.3 Fuhrpark Verbandsgemeinde Leiningerland

Abbildung 19 zeigt die Verteilung der Streckenlängen (Hin- und Rückfahrt) sowie die kumulierten Anteile über die Streckenlängen hinweg mit den Fahrzeugen der VG Leiningerland.

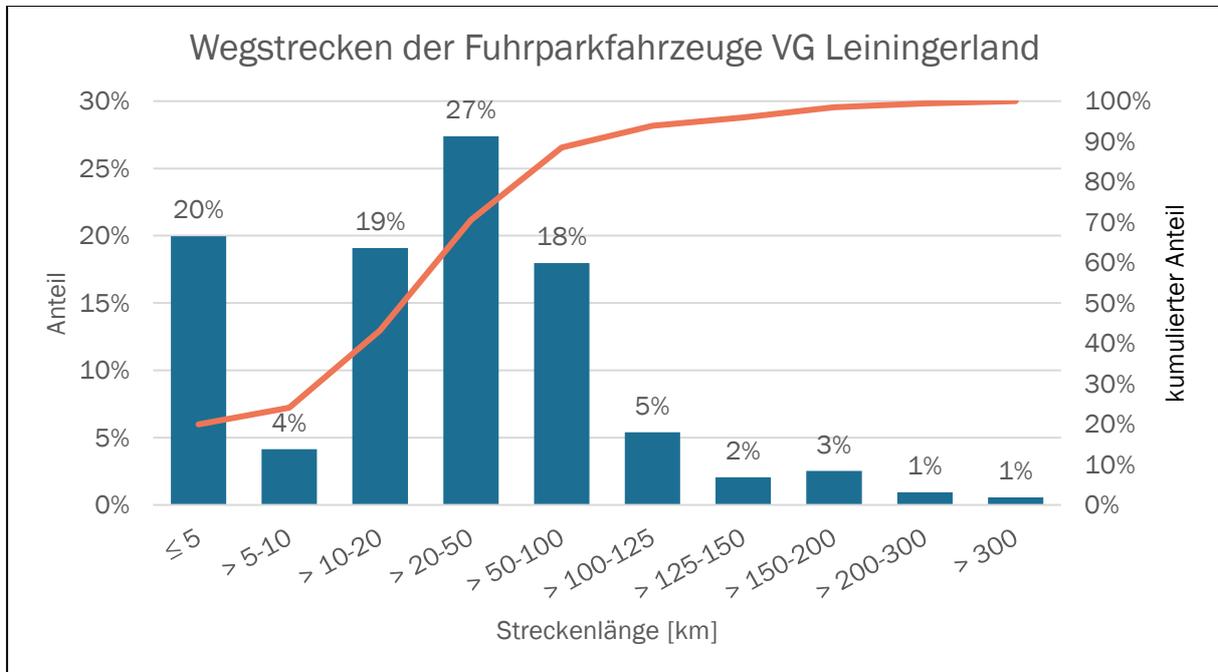


Abbildung 19 Wegstrecken Fuhrpark VG Leiningerland

Der Anteil von Fahrten über 100 km ist mit 11 % höher, als in den VG Monsheim und Freinsheim. 22 % der Fahrten sind maximal 5 km lang und können somit, unter der Voraussetzung, dass keine Lasten transportiert werden müssen, problemlos mit dem (Elektro-)Fahrrad absolviert werden.

7.4.2.4 Zusammenfassung

Für die Optimierung der Auslastung der Fuhrparkfahrzeuge während der Dienstzeiten sollte die Möglichkeit der zeitlichen Verschiebung von Fahrten geprüft werden. In den VG Leiningerland und Monsheim sind deutliche Spitzen am Vormittag und Nachmittag erkennbar. Werden die Fahrten bspw. um 30 bis 60 Minuten nach vorn oder hinten verschoben, kann die Auslastung der Fahrzeuge gesteigert werden und ggf. ein Fahrzeug eingespart werden.

Der Anteil an kurzen Wegen bis maximal 20 km liegt in den VG zwischen 39 % und 58 %. Daraus ergibt sich ein hohes Potential für die Verlagerung von Fahrten auf alternative Verkehrsmittel, respektive (Elektro-)Fahrräder und (Elektro-)Lastenräder. Durch den Einsatz dieser auf kurzen Strecken und die Etablierung von Dienstradsystemen wie Jobrad¹¹⁵, besteht ein hohes Potential zur Reduzierung der Wege mit dem Pkw, wodurch ggf. weitere Fahrzeuge eingespart werden können. Dies wirkt sich wiederum positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Fuhrparks aus und kann den Mehrkosten, die durch die Beschaffung von Elektrofahrzeugen anfallen, entgegenwirken.

115 <https://www.jobrad.org/>

7.5 Zweitnutzungskonzepte für kommunale Fahrzeug

Fahrzeuge in kommunalen Fuhrparks werden in der Regel während der Dienstzeiten genutzt und weisen außerhalb dieser Zeiten hohe Standzeiten auf. Die Auslastung von Fahrzeugen mit geringen Jahresfahrleistungen, die aufgrund spezieller Anforderungen an die Nutzung oder einer hohen benötigten Flexibilität nicht ausgeflottet werden, kann durch Zweitnutzung außerhalb der Dienstzeiten gesteigert werden. Aufgrund der geringen Betriebskosten stellt sich eine Wirtschaftlichkeit bei Elektrofahrzeugen vor allem durch eine hohe Nutzungsintensität ein. Es existieren verschiedene Zweitnutzungsmodelle, die auch kombiniert zur Anwendung kommen können.

7.5.1 Verleih an andere Organisationen

Fahrzeuge, die vorrangig in Kernzeiten, bspw. von 08:00–12:00 Uhr genutzt werden, weisen eine hohe Eignung für die Zweitnutzung durch gemeinwohlorientierte Vereine oder Verbände auf. Der Verleih kann gegen eine Gebühr oder kostenlos erfolgen. Potentielle Nutzer sind bspw. Sportvereine, die sich in sozialen Projekten engagieren und am Wochenende zu Auswärtsspielen fahren oder soziale Dienste, die die Elektrofahrzeuge für Hausbesuche nutzen könnten. Die Möglichkeiten sind vielfältig und von den Verantwortlichen vor Ort zu prüfen.

7.5.2 Zweitnutzung durch Mitarbeiter

Die Zweitnutzung der Fuhrparkfahrzeuge durch Mitarbeiter über die Dienstzeiten hinaus wirkt positiv auf die Auslastung der Fahrzeuge und kann die Mitarbeiterbindung und -zufriedenheit stärken. Es existieren verschiedene Szenarien für die geteilte Nutzung der Fahrzeuge. Im Corporate-Carsharing können die Mitarbeiter die Fahrzeuge außerhalb der Dienstzeiten beliebig für private Zwecke nutzen und entrichten für jede Nutzung einen nutzungsabhängigen Betrag. Eine weitere Möglichkeit besteht in der alleinigen oder geteilten Nutzung durch eine kleine Gruppe von Mitarbeitern von Fahrzeugen nach Dienstschluss bis zum Dienstbeginn des Folgetages und am Wochenende. Die Mitarbeiter entrichten einen fixen monatlichen Betrag an den Flottenbetreiber (Verbandsgemeinden). Dafür entfallen Wartungs- und Versicherungskosten etc. für den Mitarbeiter. Die Auslastung der Fahrzeuge wird optimiert und die Flexibilität in der Mobilität der Mitarbeiter gesteigert.

Mit einer Bedarfsanalyse kann zunächst geprüft werden, inwieweit Bedarf und Interesse seitens der Mitarbeiter besteht, diese Mobilitätsangebote zu nutzen und wie hoch die Zahlungsbereitschaft für die Nutzung ist. Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass je nach Nutzungsszenario ein geldwerter Vorteil entstehen kann. Bei positiver Resonanz durch die Mitarbeiter kann über den Zeitraum eines halben Jahres eine Testnutzung stattfinden. In diesem Zeitraum sollten die Angebote möglichst kostenlos oder gegen einen geringen Beitrag zur Verfügung gestellt werden, um möglichst viele Mitarbeiter zur Nutzung zu motivieren.

7.5.3 Zweitnutzung durch Bürger: Carsharing

Der Aufbau eines Carsharing-Systems ist besonders in ländlich geprägten Gebieten schwer zu realisieren, da eine hohe Nachfrage generiert werden muss und zu Beginn hohe Investitionen nötig sind (vgl. Kapitel 4). Daraus geht der Ansatz hervor, ein Carsharing-System mit dem kommunalen Fuhrpark zu kombinieren, da dieser bereits über Fahrzeuge verfügt und durch die dienstliche Nutzung eine Grundnachfrage bzw. -auslastung vorhanden ist (Ankernutzung). Die Fahrzeuge der Kompakt- und Mittelklasse werden von Kommunen vorrangig werktags genutzt und stehen v. a. am Wochenende und am Abend ungenutzt auf dem Gelände, wenn gleichzeitig bei Privatpersonen eine Nachfrage besteht, bspw. um Besuche zu tätigen. Darüber hinaus besitzen die Kommunen häufig Transporter. Diese stellen eine spezielle Fahrzeugklasse dar, die Privatpersonen in der Regel selbst

nicht besitzen. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, spezielle Bedarfe zu bedienen, für die eine höhere Zahlungsbereitschaft besteht, als für die Nutzung von Pkw.

Zur reibungslosen Bereitstellung eines kommunalen Carsharing-Systems ist eine Software notwendig, die die Buchung und den Ladeprozess der Fahrzeuge, sowohl während der dienstlichen als auch während der Carsharing-Nutzung überwacht, koordiniert und verwaltet. Insbesondere bei Elektrofahrzeugen gewinnt die Nutzung einer solchen Software an Relevanz, da die Fahrten u. a. auf Grundlage des Ladestands der Fahrzeuge geplant werden können.

7.6 Umsetzung der Elektrifizierung des Fuhrparks

Die Etablierung von Elektromobilität in den Fuhrparks der Verbandsgemeinden sollte schrittweise erfolgen und sich an der Marktlage von Elektrofahrzeugen sowie dem Ersetzungszeitraum der vorhandenen Fahrzeuge im Fuhrpark orientieren. Um Akzeptanz und Vertrauen insbesondere auf Mitarbeiterseite zu gewinnen, empfiehlt es sich, interne Schulungen durchzuführen, die Basiswissen zur Elektromobilität thematisieren. Weiterhin können Elektrofahrzeuge in Form eines Probebetriebs zunächst getestet werden. Dies kann über die Miete von Elektrofahrzeugen, bspw. bei nextmove oder e-flat¹¹⁶ geschehen. Dadurch entsteht die Möglichkeit, ein konventionelles Fahrzeug zunächst über einen Zeitraum von wenigen Monaten im Fuhrpark zu ersetzen. Neben dem normalen Betrieb kann dieses zu Einweisungs- und Schulungszwecken genutzt werden. Eine (digitale) Pinnwand im Eingangsbereich der VG-Verwaltungen kann außerdem dazu dienen, Kommentare zur Nutzung im Dienstalltag zu sammeln. Nach der Eingewöhnungsphase sollte die schrittweise Elektrifizierung des Fuhrparks fortgesetzt werden. Dabei sind folgende Faktoren zu beachten:

- Ladeinfrastruktur:
 - Sofern ein Haustechniker vorhanden ist, kann dieser mit der Prüfung des Anschlusses von Lademöglichkeiten bis 22 kW beauftragt werden. Andernfalls ist eine externe Beauftragung nötig.
 - Für jedes Elektrofahrzeug sollte eine Lademöglichkeit am Heimatstandort vorhanden sein. Zusätzliche Lademöglichkeiten für Fahrzeuge anderer VG, Gäste oder Mitarbeiter können nach Möglichkeit ebenfalls eingerichtet werden. Der Strom für die Elektrofahrzeuge sollte aus regenerativen Quellen stammen, um eine hohe Umweltverträglichkeit der Elektrofahrzeuge zu gewährleisten und mit gutem Vorbild voranzugehen. Bestenfalls kann die eigene PV-Infrastruktur genutzt werden.
 - Bei Bauvorhaben sollte der Ausbau der Ladeinfrastruktur bzw. die Vorbereitungen für diesen in Form von Leerrohren und Verkabelung sowie die ggf. notwendige Ausrüstung des Netzanschlusses berücksichtigt werden.
- Förderprogramme prüfen:
 - Für die Beschaffung von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur existierten seitens der Bundesregierung bereits mehrerer Aufrufe zur Antragseinreichung von Förderanträgen. Es sollte regelmäßig geprüft werden, ob von Fördermitteln profitiert werden kann.
- Schrittweise Elektrifizierung des Fuhrparks:
 - Unter Berücksichtigung des Elektrifizierungspotentials sollte bei jedem Fahrzeug, das das Ende seines Ersetzungszyklus erreicht hat, der Ersatz durch ein Elektrofahrzeug geprüft und nach Möglichkeit realisiert werden.

¹¹⁶ <https://www.e-flat.com> ; <https://nextmove.de/>

Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf gewerbliche Fuhrparks außerhalb der kommunalen Anwender ist gegeben. Die Nutzung ist dort oft im regionalen Umfeld ähnlich und bietet demnach ebenfalls hohe Potentiale. Die Umrüstung der kommunalen Fuhrparks und die gesammelten Erfahrungen können aktiv kommuniziert werden. Aufgrund des kommunalen Aktionsradius können Elektrofahrzeuge für Handwerk und Gewerbe als Vermarktungsinstrument genutzt werden. Die aktuellen positiven Effekte aus der Werbewirkung sollten genutzt werden. Zugehörige Ladeinfrastruktur und die Beklebung der Fahrzeuge sollte auf den Innovationscharakter hinweisen. Daraus ergibt sich ebenfalls eine gute Werbewirkung für die Elektromobilität selbst.

8 Anforderungen an Ladeinfrastruktur

Die Ladung von E-Pkw ist grundsätzlich an jeder abgesicherten Steckdose möglich. Für den Bedarfsfall besteht damit eine Abdeckung. An gewöhnlichen Steckdosen sind die Ladezeiten jedoch vergleichsweise lang, die Zugänglichkeit an Stellplätzen ist eingeschränkt, die Stromabrechnung bei fremdem Strom ist ungeklärt und die Bedienbarkeit, bspw. durch die Nutzung eigener Kabel, unkomfortabel. Daher stellt ein Laden an der normalen Steckdose keine adäquate Möglichkeit, sowohl im öffentlichen als auch im privaten Bereich, dar. Wallboxen und Ladesäulen, die (oft) mit angeschlagenen Kabel ausgerüstet sind, stellen die praxistaugliche Ladeinfrastruktur dar.

Elektrofahrzeuge können, im Gegensatz zu konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, während der Standzeiten, die sich aus dem Mobilitätsverhalten ergeben, geladen werden. Pkw stehen im Schnitt ca. 23 von 24 Stunden täglich, woraus sich ein hohes Potential zum Laden während alltäglicher Aktivitäten ergibt. Darin unterscheidet sich das Ladeverhalten vom Tankverhalten, da zum Laden jede Standzeit genutzt werden kann. Dies gilt auch, wenn eine Ladung, aufgrund des für die nächsten Fahrten noch ausreichenden Ladestands der Batterie, noch nicht notwendig ist. Das Anfahren einer separaten Örtlichkeit (Tankstelle) ist nicht erforderlich, wenn im normalen Tagesablauf Ladeinfrastruktur an den Stellplätzen vorhanden ist. Ist dies bei einem potentiellen Interessenten nicht der Fall, so führt ein Elektrofahrzeug, im Vergleich zu einem konventionellen Fahrzeug, zu einem erhöhten koordinativen Aufwand, um die Ladevorgänge zu planen. Eine Lademöglichkeit am Wohnungsstellplatz oder beim Arbeitgeber stellt für die meisten Elektrofahrer die Basisversorgung und in den meisten Fällen die Voraussetzung für die Entscheidung für ein Elektroauto dar.

(Halb-)öffentliche Ladeinfrastruktur dient insbesondere Einwohnern ohne Lademöglichkeit zu Hause und beim Arbeitgeber sowie zum Gelegenheitsladen und zur Reichweitenerhöhung auf Reisen sowie und Langstrecken. Dabei muss beachtet werden, dass die Ladezeiten deutlich über den Tankzeiten liegen und damit öffentliche Ladeinfrastruktur möglichst an Verkehrswegen oder hochfrequentierten Zielen mit passenden Standzeiten liegt. Eine komplette Abdeckung aller möglichen Fahrtziele mit längeren Standzeiten wird nicht möglich und sinnvoll sein.

8.1 Begriffsklärung und Differenzierung von Ladeinfrastruktur

8.1.1 Ladestationen und Ladepunkte

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

- Im Markthochlauf ist insbesondere die Verfügbarkeit von Ladestationen in regelmäßigen Abständen, vergleichbar mit der Anzahl an Tankstellen in einem bestimmten Gebiet, notwendig. Die Entfernung von einer zur nächsten Ladestation darf die Reichweite gängiger Elektrofahrzeuge nicht überschreiten.
- Die Anzahl der Ladestationen an einem Standort, vergleichbar mit der Anzahl an Zapfsäulen an einer Tankstelle, wird erst bei einer hohen Verbreitung von Elektrofahrzeugen relevant, da dann mehrere Fahrzeuge gleichzeitig laden müssen. Die Verfügbarkeit parallel nutzbarer Ladepunkte wird dann relevant.
- Die aktuell noch verschiedenen Ladestandards von Elektrofahrzeugen müssen berücksichtigt werden. Die Verbreitung von Ladestationen, die mit CCS-Ladepunkten ausgestattet sind, hilft Nutzern von E-PKW mit Chademo-Anschluss nicht weiter. Im Markthochlauf sollten beide Systeme unterstützt werden.

- Quantitative Verfügbarkeiten (mehrere parallele Lademöglichkeiten) sind für Auslastungsbetrachtungen relevant, müssen jedoch auch bei maximaler Auslastung parallel nutzbar sein.

Um eine Abgrenzung der Begrifflichkeiten zu ermöglichen, werden diese nachfolgend definiert.¹¹⁷

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

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

Als Ladepunkt wird die Steckdose (Ladestecker) an der Ladesäule bezeichnet. Bei Ladepunkten muss zwischen den verfügbaren Ladestandards¹¹⁸ und den (technisch) gleichzeitig nutzbaren Ladepunkten unterschieden werden¹¹⁹. Im Bereich des Schnellladens entspricht die Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ladepunkte zumeist der Anzahl der Ladesäulen an einem Standort. Aus der Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ladepunkte an einer Ladestation lassen sich Aussagen zu ihrer Kapazität ableiten. Je höher die Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ladepunkte an einer Ladestation, desto mehr Fahrzeuge können gleichzeitig an einem Ort laden und entsprechend höher ist die Kapazität der Ladestation.

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

Zusammenfassend werden die Begriffe kurz dargestellt:

- **Ladestationen** sind Örtlichkeiten im Betrachtungsgebiet, an denen eine Lademöglichkeit für Elektrofahrzeuge vorhanden ist. Eine Ladestation kann eine oder mehrere Ladesäulen umfassen.
- **Ladesäulen** sind elektrische Anlagen, an denen die Fahrzeuge über Ladepunkte durch Einstecken angeschlossen und geladen werden. Sie können einen oder mehrere Ladepunkte umfassen.
- **Ladepunkte** sind Steckdosen oder bei angeschlagenen Kabeln Ladestecker, unabhängig vom Standard und der Möglichkeit einer gleichzeitigen Nutzung¹²⁰.
- **Gleichzeitig nutzbare Ladepunkte** stellen die maximale Kapazität einer Ladestation dar.

¹¹⁷ Vgl. Pessier et al. 2016

¹¹⁸ In den meisten Fällen bietet ein Duallader einen CCS-Ladepunkt und einen CHAdeMO-Ladepunkt an. Hinsichtlich der Ladestandards bedeutet das für den Nutzer einen verfügbaren Ladepunkt, da sein Fahrzeug entweder CCS oder CHAdeMO unterstützt.

¹¹⁹ Ein Duallader bietet zwei Ladepunkte, von denen (aus technischen Gründen) zeitgleich nur ein Ladepunkt nutzbar ist (zwei sequenziell nutzbare Ladepunkte, ein gleichzeitig nutzbarer Ladepunkt).

¹²⁰ s. o.

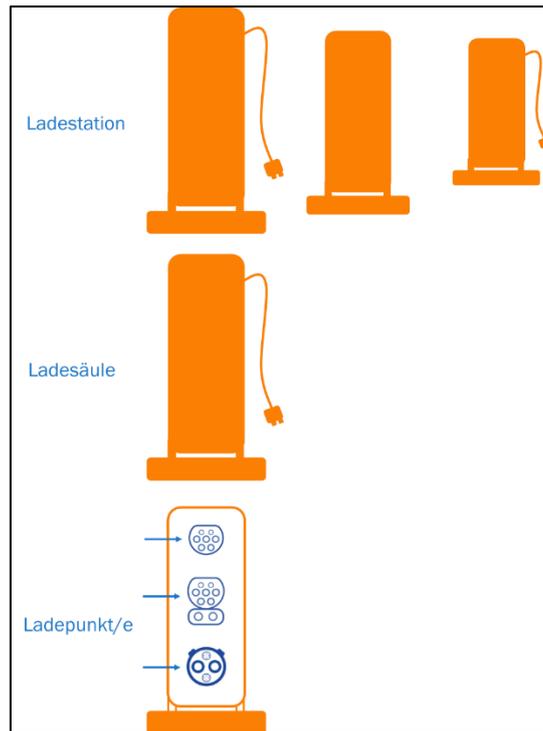


Abbildung 20 Definitionen

Entsprechend der jeweils unterstützten Ladestandards, ergeben sich für verschiedene Fahrzeugtypen unterschiedliche Anzahlen von nutzbaren Ladestationen und gleichzeitig nutzbaren Ladepunkten. Demnach sind Standardisierungen relevant bzw. sind Multilader, die möglichst alle Ladestandards bedienen, notwendig. Nur dann können fahrzeugtypübergreifende Aussagen zur Abdeckung und Kapazität getroffen werden. Einige Schnelllader unterstützen bspw. nur den europäischen Ladestandard CCS (Combined Charging System), ein Laden für CHAdeMO-Fahrzeuge (Charge de Move), die nennenswert am Markt vertreten sind, ist jedoch nicht möglich.

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

8.1.2 Ladeleistung

Die am Ladepunkt verfügbare Ladeleistung bedingt die Dauer eines Ladevorganges. Je höher die Ladeleistung, desto schneller erfolgt die Ladung der Batterie. Folgende Differenzierung wird vorgenommen:

- Normalladen mit Wechselstrom (AC) mit einer Ladeleistung von 3,7 bis 43 kW,
- Schnellladen mit Gleichstrom (DC), meist mit einer Ladeleistung von aktuell 50 kW bis zukünftig 150–350 kW¹²¹.

¹²¹ Da LIS immer zu den technischen Standards der Fahrzeuge passen muss und in diesem Bereich aktuell noch viel Forschungsarbeit geleistet wird, sind zukünftige Entwicklungen, vor allem im Schnellladebereich, noch nicht mit Gewissheit vorherzusehen.

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

8.1.3 Eigentumsverhältnis

Die Zugänglichkeit von LIS für die Nutzer ist u. a. von den Eigentumsverhältnissen an der Fläche abhängig, auf der die Ladestation errichtet wurde (vgl. Abbildung 21). Differenziert werden können die folgenden Eigentumsverhältnisse:

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

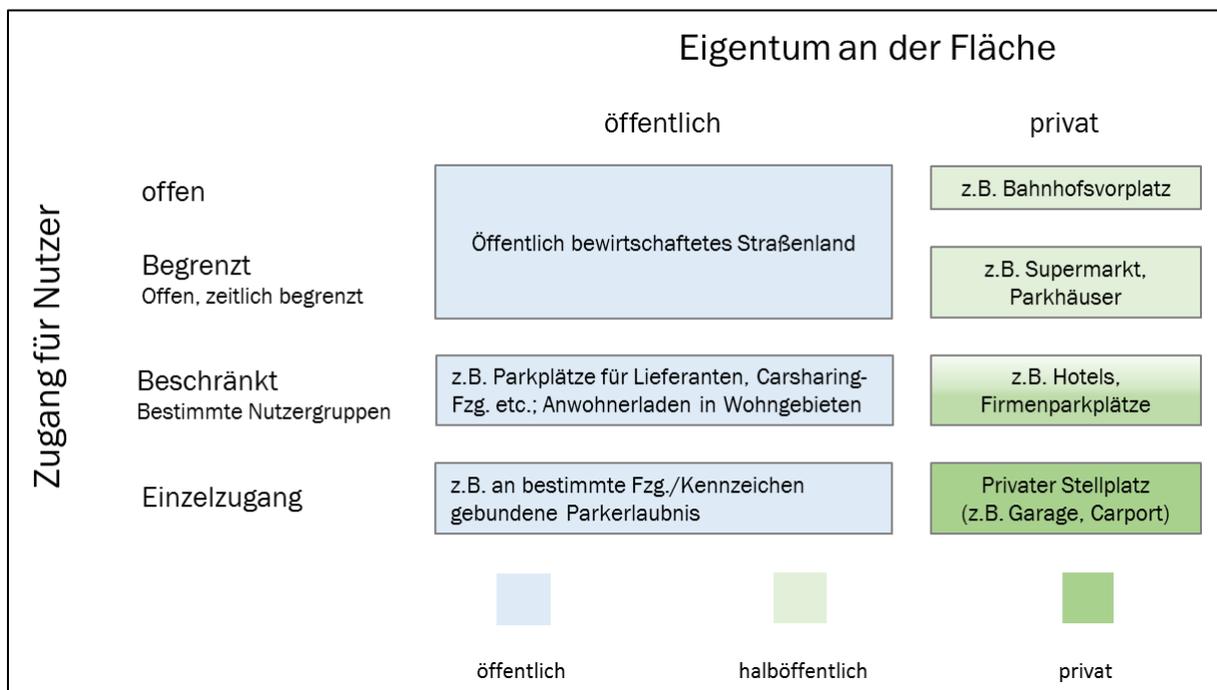


Abbildung 21 Kategorisierung LIS¹²²

8.1.4 Zweck der Ladung

Der Zweck der Nutzung ist abhängig vom SoC¹²³ bzw. der Notwendigkeit der Ladung zur Streckenabsolvierung und von der Aktivität am Ladeort (Zwischenstopp oder Zielort).

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

- **Schnellladen** – Streckenabsolvierung; Ladevorgang zwingend erforderlich, um die Fahrt fortsetzen zu können,

122 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2014
123 State of charge, Ladestand der Batterie

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

8.1.5 Nutzergruppen

Für eine bedarfsgerechte Bereitstellung der LIS, ist eine Zielgruppenanalyse sinnvoll. Die Nutzergruppen unterscheiden sich nach ihren Anforderungen an die LIS, ihrem Mobilitäts- und Ladeverhalten sowie ihrer Zahlungsbereitschaft (vgl. Tabelle 25). Folgende Nutzergruppen können differenziert werden.

Tabelle 25 Nutzergruppen

	Mobilitätsverhalten	Ladeverhalten
Privater Nutzer	<ul style="list-style-type: none"> • kurzer Arbeitsweg • lange Standzeit (über Nacht) • flexible Standzeiten (Freizeit und Alltag) 	<ul style="list-style-type: none"> • regelm. Laden an privater LIS (Zuhause) • Gelegenheitsladen (Freizeit) • Schnellladen (Ausflüge und Urlaub)
Berufspendler	<ul style="list-style-type: none"> • mittlerer bis langer Arbeitsweg • lange Standzeit (über Nacht/am Tag) • flexible Standzeiten (Freizeit und Alltag) 	<ul style="list-style-type: none"> • regelm. Laden an privater LIS (Zuhause/Arbeit) • Gelegenheitsladen (Freizeit) • Schnellladen (Ausflüge und Urlaub)
Gäste und Touristen	<ul style="list-style-type: none"> • langer Anreiseweg • lange Standzeit (über Nacht) • Tagesausflüge 	<ul style="list-style-type: none"> • Laden am Zielort/Unterkunft • Gelegenheitsladen (Tagesausflüge) • Schnellladen (An- und Abreise)
Geschäfts- und Durchreisende	<ul style="list-style-type: none"> • langer Anreiseweg • lange Standzeit (über Nacht) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laden am Zielort/Unterkunft • Gelegenheitsladen (Geschäftssessen) • Schnellladen (An- und Abreise)

Diese Aspekte sollten beim Ausbau der LIS berücksichtigt werden, um die sich daraus ergebenden Anforderungen zu erfüllen. Separate LIS für einzelne Zielgruppen ist jedoch nicht notwendig. Einige Standorte werden einen großen Anteil bestimmter Zielgruppen bedienen, sollten jedoch immer auch attraktive Möglichkeiten für die anderen Zielgruppen bieten, um eine bessere Auslastung im Tagesverlauf zu erreichen.

8.1.6 Ladeorte

Für ausreichend Lademöglichkeiten in der Fläche sind halböffentliche Flächen geeignet. Insbesondere Einzelhändler, Gastronomie/Hotellerie und Freizeiteinrichtungen bieten aufgrund folgender Faktoren ideale Voraussetzungen für Ladeinfrastruktur:

- Häufiges Ziel mit passenden Standzeiten für einen Ladevorgang und Bereitschaft der Nutzer, diesen durchzuführen (> 15 Minuten),

- Ladeinfrastruktur stellt nicht das Kerngeschäftsmodell dar, welches kaum eine Refinanzierung im Bereich des Normalladens erwarten lässt,
- Teilweise hohe Kundenfrequenz bei Einzelhändlern, die sonst kaum gegeben ist und ggf. langfristig sogar ein Geschäftsmodell ermöglichen würden,
- Gegenfinanzierung durch Kundengewinnung und längere Aufenthaltsdauer im Geschäft.

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

Ladeinfrastruktur im Rahmen von Sondernutzungen von öffentlichen Flächen spielt vorrangig in den städtischen Gebieten in der Region Rhein-Haardt eine Rolle. Falls ein Händler oder ein Unternehmen über keine eigenen Stellplätze verfügt, ist die Sondernutzung zu prüfen.

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

8.2 Anforderungen

Die Anforderungen an LIS gehen, neben dem Mobilitätsverhalten der Nutzer, aus weiteren Einflussfaktoren wie bspw. der für den Betreiber notwendigen Wirtschaftlich- bzw. Vorteilhaftigkeit oder dem festgesetzten Rechtsrahmen hervor (vgl. Abbildung 22).



Abbildung 22 Einflussfaktoren für Anforderungen an Ladeinfrastruktur

Anhand durchschnittlicher Jahresfahrleistungen von Pkw kann, zur Einordnung der Relevanz von (halb-)öffentlicher LIS zur Bedarfsdeckung, eine grobe Abschätzung der notwendigen LV vorgenommen werden. Da Elektromobilitätsnutzer aktuell tendenziell höhere Fahrleistungen aufweisen, als der bundesdeutsche Durchschnitt, erfolgt auch eine Betrachtung der notwendigen LV bei Vielfahrern. Tabelle 26 zeigt, differenziert nach den Akkukapazitäten der Fahrzeuge und den daraus resultierenden Reichweiten, die Anzahl an Ladevorgängen pro Fahrzeuge pro Woche, die zur Bedarfsdeckung notwendig sind. Unter der Annahme, dass die Fahrzeuge durchschnittlich 20 kWh/100 km verbrauchen und der Akku vor jedem LV komplett entladen wird, ergeben sich, je

nach Jahresfahrleistung und Akkukapazität, zwischen einem und vier zwingend erforderlichen Ladevorgängen pro Woche. Werden Ladeverluste berücksichtigt und die Tatsache, dass jeweils eine Restkapazität von ca. 20 % in der Batterie verbleibt, ergibt sich jeweils etwa 1 LV mehr pro Woche.

Tabelle 26 Anzahl notwendiger Ladevorgänge zur Bedarfsdeckung

Akkukapazität in kWh	Reichweite in km	Jahresfahrleistung in km	
		Durchschnittliche Fahrleistung 13 922 ¹²⁴	Vielfahrer 20 000
		Ladevorgänge pro Woche	
20	100	3	4
30	150	2	3
40	200	1	2
50	250	1	2
60	300	1	1
70	350	1	1
80	400	1	1

An welcher LIS (privat/Arbeitgeber/(halb-)öffentlich) diese Ladevorgänge durchgeführt werden, unterscheidet sich je nach Verfügbarkeit von LIS am Wohnort und beim Arbeitgeber, dem persönlichen Mobilitätsverhalten sowie der Attraktivität öffentlicher LIS im Umfeld. In der Praxis werden hinsichtlich der absoluten Anzahl jedoch deutlich mehr Ladevorgänge durchgeführt, als notwendig sind. Es finden demnach nicht immer Vollladungen des Akkus statt. Dies ergibt sich daraus, dass Ladevorgänge an (halb-)öffentlicher LIS aus dem alltäglichen Mobilitätsverhalten heraus durchgeführt werden und vorrangig als Gelegenheitsladen stattfinden. Abbildung 23 zeigt exemplarisch das Mobilitätsverhalten einer Vollzeit beschäftigten Person mit Kind und die sich daraus ergebenden Standzeiten des Pkw. Lange Standzeiten und damit einhergehend Möglichkeiten zur Ladung, ergeben sich demnach vorrangig am Wohnort und bei der Arbeit. Kürzere, für Ladevorgänge dennoch relevante Standzeiten ergeben sich in der Freizeit bspw. beim Besuch von Freunden, bei Freizeitaktivitäten, bspw. Kinobesuchen oder beim Einkaufen.

¹²⁴ Entspricht lt. KBA der durchschnittlichen Jahresfahrleistung von Pkw in Deutschland im Jahr 2017

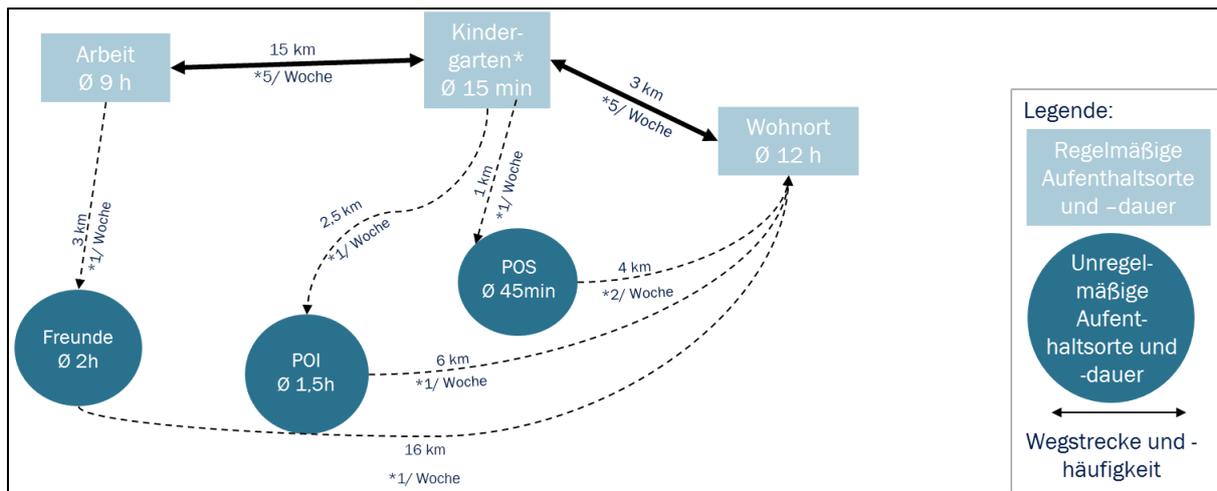


Abbildung 23 Lademöglichkeiten im natürlichen Bewegungsprofil einer Person, werktags

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

8.2.1 Anforderungen aus Nutzersicht

In einer Studie der Begleit- und Wirkungsforschung Elektromobilität aus dem Jahr 2016 wurden Nutzer von Elektrofahrzeugen hinsichtlich ihrer Einschätzung und Nutzung von LIS sowie ihrem Ladeverhalten befragt¹²⁵. Die Ergebnisse spiegeln die Anforderungen an LIS aus Nutzersicht wieder und werden nachfolgend dargestellt.

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

Wichtigstes Kriterium ist ein barrierefreier Zugang zur Ladesäule. Dies beinhaltet u. a. eine einfache oder keine Authentifizierung des Nutzers. Die RFID-Karte bietet grundsätzlich eine hohe Usability für die Freischaltung der Ladesäulen. Sie wird von den Nutzern jedoch nur dann als Authentifizierungsmedium akzeptiert, wenn nicht eine Vielzahl an Ladekarten notwendig ist. Eine Ad-hoc Authentifizierung mittels gängiger Zahlungsmittel (EC-/Kreditkarte) oder Smartphone ist ebenso praktikabel, wobei letzteres nicht bei jedem Nutzer vorhanden ist und die Störanfälligkeit, bspw. durch Funktionseinschränkungen der Apps oder einen leeren Akku, hoch ist. Den größten Komfort bringen Authentifizierungsmöglichkeiten, die kein Eingreifen seitens des Nutzers bedingen. Dies ist bspw. durch Plug&Charge¹²⁶ möglich, wobei die Authentifizierung beim Einstecken des Ladekabels automatisch erfolgt und der Ladevorgang freigeschaltet wird.

125 Vgl. Vogt, M., Fels, K. 2017

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

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

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

Die Zahlungsbereitschaft für einen Ladevorgang hängt davon ab, ob, wann oder zu welchen Konditionen andere Lademöglichkeiten vorhanden sind. Je näher und günstiger die Alternativen sind, umso geringer ist der Anreiz zur Nutzung. Als Referenz für die Kosten eines Ladevorganges an Normalladeinfrastruktur dient vorrangig der Strompreis an der heimischen Wallbox. Wenn der Preis pro kWh an der (halb-)öffentlichen Ladestation drunter liegt oder der Ladevorgang kostenlos ist, besteht ein besonders hoher Anreiz zur Nutzung dieser. Daraus können ggf. Verlagerungen, bspw. bei der Wahl eines Supermarktes, resultieren. Die Möglichkeit, während des Einkaufs kostengünstig oder kostenlos laden zu können, gibt Elektromobilisten Anlass, bspw. den Supermarkt zu wechseln. Dem Zweck der Ladung kommt hinsichtlich der Zahlungsbereitschaft ebenfalls eine hohe Relevanz zu. Wird primär geparkt, ergibt sich der mögliche Ladevorgang aus der Gelegenheit (Gelegenheitsladen). Besteht auf einer Reise ein hoher zeitlicher Druck, so werden für das Laden keine Umwege in Kauf genommen. Somit hat die verfügbare Zeit für den Ladevorgang einen hohen Einfluss. Aufgrund der Notwendigkeit der Reichweitenverlängerung besteht für die Nutzung der DC-Ladeinfrastruktur eine überproportionale Zahlungsbereitschaft. Diese übersteigt das Verhältnis der Kraftstoffpreise an Raststätten-Tankstellen zu Preisen an normalen Tankstellen deutlich. Ebenfalls muss beachtet werden, welchen Einfluss das Parken auf LIS hat. Bestehen Bevorrechtigungen für den Parkplatz, erfolgt ein Ladevorgang, obwohl dieser nicht zwingend nötig ist. Die Zahlungsbereitschaft für den Ladevorgang spiegelt dann die Zahlungsbereitschaft für den Parkplatz wieder. Dies spielt in der Region Rhein-Haardt aufgrund der überwiegend ländlichen Struktur eine untergeordnete Rolle.

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

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

Statische Informationen zu den Ladestationen, bspw. Standort, Anzahl der Ladepunkte, Steckertypen und Ladeleistung sowie Öffnungszeiten, Authentifizierungsoptionen und Roaming-Netzwerke,

ergänzt um Echtzeitinformationen, bspw. technische Störungen oder Belegung, sollten sowohl für Nutzer als auch für Service-Anbieter (OEM, Navi-Hersteller, App-Anbieter) gleichermaßen zur Verfügung stehen und in die Fahrzeugnavigation integriert werden.

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

8.2.2 Anforderungen aus Betreibersicht

Den größten Einfluss auf das Geschäftsmodell hat, sofern das Ziel eine separate Wirtschaftlichkeit der Ladestation ist, neben der Anzahl der Ladevorgänge und der abgegebenen Strommenge (vgl. Abbildung 24), die Differenz zwischen dem Stromeinkaufs- und Stromverkaufspreis¹²⁷. Hinzu kommen die Anschaffungs- und Betriebskosten. Dementsprechend müssen größere Mengen an Strom abgesetzt werden, die mit einer hohen Anzahl an Ladevorgängen einhergehen, da fahrzeugseitig die Speicherkapazitäten der Batterien und ggf. auch nutzerseitig die Standzeiten begrenzt sind. Die Möglichkeit, hohe Aufschläge für Ladevorgänge mit geringen Strommengen zu verlangen, um gleiche absolute Überschüsse an der Ladestation zu erzielen, würde zu extrem hohen Preisen führen.

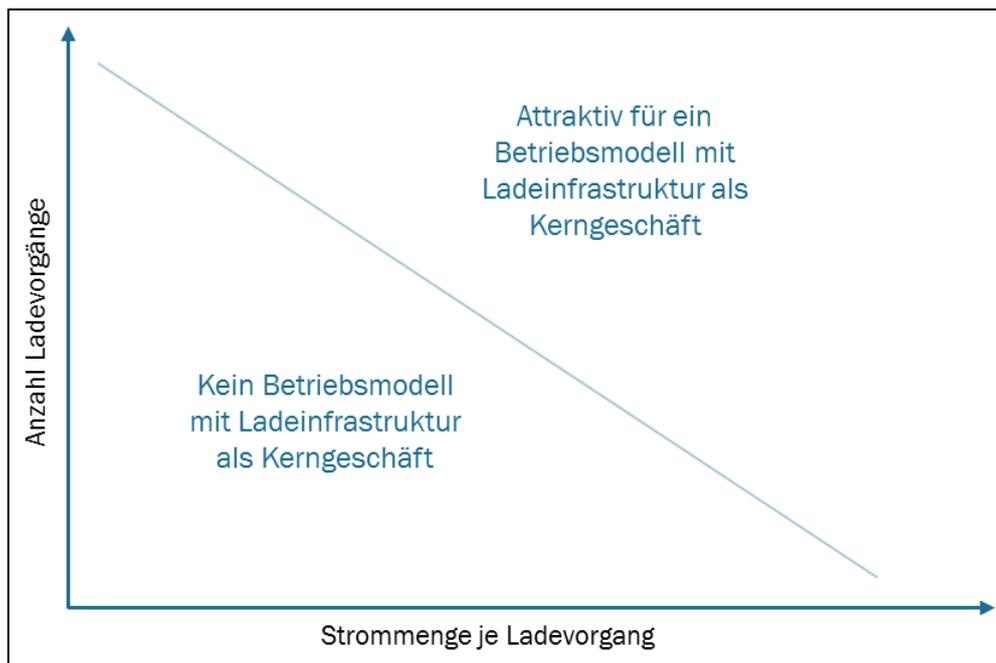


Abbildung 24 Attraktivität von Ladeinfrastruktur als Kerngeschäft

Ein Ladevorgang mit geringerer Ladeleistung führt bei gleicher Stromabgabemenge zu längeren Standzeiten der Fahrzeuge, wodurch die potenziell mögliche Anzahl von Ladevorgängen in einem festen Zeitraum sinkt. Folglich kann an Stationen mit geringer Ladeleistung, bereinigt um standort-spezifische und tarifliche Aspekte, eine deutlich geringere Menge an Strom abgesetzt werden, als an Schnellladestationen. Geschäftsmodelle für Ladeinfrastruktur als Kerngeschäft bestehen daher aktuell fast nur für Schnellladeinfrastruktur an frequentierten Standorten mit Notwendigkeit zur Reichweitenverlängerung, also vorrangig an Autobahnen und Bundes- bzw. Landstraßen. Kürzere Standzeiten ermöglichen eine hohe Verfügbarkeit der Lademöglichkeit und damit mehrere Ladevorgänge pro Tag. Da die Fahrzeuge meist mit leerem Akku an die Lademöglichkeit angeschlossen

¹²⁷ Bereinigt um technische Verluste beim Ladevorgang.

werden und es sich tendenziell um Fahrzeuge mit größeren Akkukapazitäten handelt, werden vergleichsweise hohe Strommengen je Fahrzeug abgegeben. Aufgrund der höheren Zahlungsbereitschaft bei dringlichem und schwer substituierbarem Bedarf kann eine höhere Marge realisiert werden. Für Schnellladeinfrastruktur besteht an den Autobahnen ein Netzwerk, das stetig erweitert wird. Verschiedene Betreiber und Konsortien sind im Markt aktiv und suchen nach neuen Flächen. Daher ist in diesem Bereich kein Handlungsdruck für die Rhein-Haardt-Region gegeben. Ein attraktives Umfeld für einen Schnelllader bedingt Gastronomie oder Einzelhandel im Umfeld, wenn Reisende adressiert werden sollen.

Normalladeinfrastruktur konkurriert mit dem Strompreis zu Hause, da sie, abgesehen von Urlaubsfahrten, eher auf alltäglichen Wegen und damit meist um den Wohnort genutzt wird¹²⁸. Die Refinanzierbarkeit allein über die Einnahmen durch die Ladevorgänge ist daher auch in Zukunft nur für sehr spezielle Anwendungen absehbar. Die Herausforderung besteht in der Substituierbarkeit durch die heimische Ladestation im Umfeld. Daher muss sich der Preis an der Ladestation am gegebenen Strompreis im Umfeld orientieren. Die Margen sind daher gering und aufgrund der meist längeren Standzeiten sind geringe Auslastungen zu erwarten. Normalladeinfrastruktur bietet aufgrund dieser Parameter ein potenziell sehr interessantes Kundenbindungs- und Kundenakquisitionsinstrument, wobei die Variationen zwischen reduziertem und kontingentiertem kostenfreien Laden liegen.

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

- Attraktives Kundensegment (hohes Einkommen, innovativ, gebildet etc.),
- Hohe mediale Kommunikationseignung des Themas Ladeinfrastruktur (Presse, Ladeverzeichnisse, Eintrag bei Google Maps, eigene Kundenkommunikation ...),
- Engagement im Bereich Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein,
- Positive Abstrahlung auf eigene Dienstleistung hinsichtlich Technologie und Nachhaltigkeit,
- Glaubhafte Verbindung mit regionalen Produkten, Erzeugung und ökologisches Image möglich,
- Frühzeitige Marktbesetzung in der Umgebung,
- Ideale Kombination mit eigener PV- und Speicheranlage,
- Lademöglichkeiten für eigene Fahrzeuge, Mitarbeiter und Lieferanten,
- Kombination mit existierenden Kundenbindungsprogrammen,
- Günstige Kundengewinnung im Vergleich zu anderen Aktivitäten.

¹²⁸ Ladevorgänge bei Reisen müssen differenziert werden nach den Wegen, um den Urlaubsort zu erreichen und den Ladevorgängen vor Ort. Bei Ersteren wird Schnellladeinfrastruktur meist genutzt werden. Vor Ort wird dann Normalladeinfrastruktur, sofern komfortabel, d. h. ohne zusätzliche Wege oder sehr günstig nutzbar, eine hohe Relevanz besitzen.

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

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

Die einmaligen Investitionen liegen für Normalladeinfrastruktur beginnend bei etwa 1 000 € für einen einfachen Ladepunkt und sind für Schnellladeinfrastruktur, die ab 20 000 € verfügbar ist, nach oben offen. Anschlusskosten (z.B. Tiefbauarbeiten) können die Kosten extrem erhöhen. Zudem müssen jährliche Prüf- und Wartungskosten kalkuliert werden. Laufende wesentliche Kosten sind die abgegebenen Strommengen und, sofern diese erhoben werden, Entgelte für die Abrechnung und Verifizierung.

8.3 Ladesäulenverordnung

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

- § 3 Mindestanforderungen an die technische Sicherheit und Interoperabilität¹²⁹
 - Ausstattung jeder AC-Ladesäule mit Steckdosen Typ 2,
 - Ausstattung von DC-Stationen mit Kupplungen des Typs Combo 2,
 - Weiterhin gelten die Anforderungen, insbesondere an die technische Sicherheit der Anlagen, gemäß EnWG.
- § 4 Ermöglichung des punktuellen Aufladens
 - Forciert die Möglichkeit des Ladens ohne Authentifizierung oder mittels gängiger Zahlungssysteme bzw. Zahlungsverfahren oder gängiger webbasierter Systeme.

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

8.4 Anforderungen Region Rhein-Haardt

Für die Region empfiehlt sich die Orientierung an den vorangegangenen erläuterten Anforderungen an LIS. Dabei sollten bereits bestehende Lösungen und regionale Produkte, bspw. die Nutzung von Unser Landstrom, eingebunden werden. Für den Ausbau der (halb-)öffentlichen LIS in der Region ergeben sich folgende Anforderungen:

- Technische Verfügbarkeit von 22 kW Ladeleistung im AC-Bereich an der Ladesäule, wobei diese nicht an jedem Ladepunkt abgegeben werden muss.
- Verfügbarkeit von mindestens 50 kW Ladeleistung im DC-Bereich; bei der Wahl des Standortes sollte die Möglichkeit der Ertüchtigung einer höheren Ladeleistung, d.h. Ausbau weiterer Ladesäulen am Standort, im Markthochlauf berücksichtigt werden.
- Einheitliches Steckersystem unter Berücksichtigung der gängigen europäischen Standards, respektive Typ 2 im AC-Bereich sowie Combo 2 im DC-Bereich. Da aktuell auch Fahrzeuge mit dem Standard Chademo noch nennenswert auf dem deutschen Markt vertreten sind, sollte die Verfügbarkeit ebenfalls gegeben sein.

¹²⁹ Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobilität

- Vorhalten einer entsprechend der Frequentierung und typischen Standzeiten angemessenen Menge an Ladepunkten, um eine bedarfsorientierte Kapazität der Ladestation zu gewährleisten. Im Markthochlauf sollte der sukzessive Ausbau der Kapazitäten entsprechend dem steigenden Bedarf möglich sein.
- Einheitliches Authentifizierungs-, Bezahl- und Abrechnungssystem in der Region unter Berücksichtigung einer einfachen Authentifizierung und Bezahlung mittels gängiger Ad-hoc Zahlungsmittel sowie einer mengenabhängigen, mess- und eichrechtskonformen Abrechnung (€/kWh),
- Einheitliche Gestaltung der Ladesäulen bzw. Verwendung eines einheitlichen Gestaltungselementes mit hohem Wiedererkennungswert auf allen Ladesäulen mindestens in der Region.
- Gut sichtbare Aus- und Beschilderung der Ladestationen.
- Verwendung von Ökostrom, vorzugsweise regionale Produkte, bspw. „Unser Landstrom“,
- Anbindung der LIS an ein IT-Backend über einen aktuell offenen Standard, bspw. OCPP sowie Remotefähigkeit,
- Darüber hinaus wird folgendes empfohlen:
 - Etablierung eines Lademanagements bzgl. der Wunschabfahrtszeiten und des gewünschten Ladestandes, um netzdienliches Laden und ein Lastmanagement am einzelnen Standort (mit mehreren Ladesäulen) bei geringerer Gesamtanschlussleistung zu ermöglichen.
 - Vorbereitung für die spätere Unterstützung der Umsetzung von ISO 15118,
 - Angeschlagene Kabel für jeden Ladepunkt auch im AC-Bereich in einer gut sichtbaren Farbe,
 - Der Zugang zur Ladestation sollte 24/7 für alle möglich sein.

8.5 Förderung von Ladeinfrastruktur

Fördermittel für LIS stehen auf Bundesebene zur Verfügung. Gefördert wird noch bis zum 21.02.2019, im dritten Aufruf zur Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, die Errichtung von öffentlich zugänglicher Normal- und Schnellladeinfrastruktur (vgl. Tabelle 27). Weitere Aufrufe können folgen. Auf Landesebene existieren derzeit keine Fördermittel für LIS.

Tabelle 27 Informationen zur Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge des BMVI

Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland des BMVI: 3. Aufruf	
Frist zur Antrags-einreichung	21.02.2019 (Gesamt: 31.12.2020)
Volumen	70 Mio. €
Fördergegenstand	<ul style="list-style-type: none"> • Errichtung öffentlicher Normal- und Schnellladeinfrastruktur • Netzanschluss • Aufrüstung von vor Inkrafttreten der Richtlinie betriebener Infrastruktur (bei zusätzlichem Mehrwert)
Förderhöhe	<ul style="list-style-type: none"> • Pro Antragsteller max. 5 Mio. Euro • 10.000 Normalladepunkte mit mind. 3,7 kW und max. 22 kW • 3,7–22 kW maximal 40 % bis höchstens 2 500 € • 3 000 Schnellladepunkte mit mind. 50 kW • Förderhöhe abhängig vom Bedarf in der jeweiligen Region <ul style="list-style-type: none"> ○ Gut ausgestattete Regionen <ul style="list-style-type: none"> – ab 50 kW maximal 30 % bis höchstens 9 000 € – ab 100 kW maximal 30 % bis höchstens 23 000 € ○ Gebiete mit besonders hohem Bedarf <ul style="list-style-type: none"> – ab 50 kW max. 50 % bis höchstens 12 000 € – ab 100 kW max. 50 % bis höchstens 30 000 € • Anschluss ans Niederspannungsnetz bis 5 000 € • Anschluss ans Mittelspannungsnetz bis 50 000 € • Aufrüstung oder Ersatzbeschaffung bis max. 40 %
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Einreichen des Antrags bis 21.02.2019 • LIS mit aktuell offenem Standard • LIS entspricht Vorgaben des Mess- und Eichrechts • LIS wird mit grünem Strom aus erneuerbarer oder eigenerzeugter Energie betrieben • Kein Leasing, nur Kauf ist förderfähig • Ad-hoc-Laden muss möglich sein (vgl. LSV) • Mindestbetriebsdauer 6 Jahre

Darüber hinaus wird über die Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI die Anschaffung von kommunalen Fuhrparkfahrzeugen inkl. der Beschaffung von LIS gefördert. Unternehmen sind ebenfalls antragsberechtigt, sofern die Kommune bestätigt, dass es sich um eine Maßnahme im Rahmen eines Elektromobilitätskonzeptes handelt. Ein aktueller Förderaufruf besteht nicht, kann jedoch ggf. für das Jahr 2019 erwartet werden (vgl. Kapitel 7.2.2).

Zusammenfassung

- ✓ Die Anforderungen an LIS sind diffizil. Sie ergeben sich aus technischen und rechtlich-regulatorischen Aspekten, der Nutzer- und Betreibersicht sowie regionalen Rahmenbedingungen.
- ✓ Aus **technischer Sicht** muss die verfügbare Netzanschlussleistung am Standort sowie ggf. die Möglichkeit der Erweiterung dieser Kapazitäten berücksichtigt werden. Die Verwendung von Ökostrom sollte dabei möglich sein. Die Ladesäule muss außerdem für alle gängigen Fahrzeuge nutzbar sein, also im Bereich des Normalladens das Laden mit dem Typ 2 Stecker sowie im Schnellladebereich das Laden mit dem Combo-Stecker und dem Chademo-Stecker ermöglichen. Darüber hinaus ist eine Anbindung an ein IT-Backend über einen aktuell offenen Standard, bspw. OCPP, erforderlich.
- ✓ Die **rechtlich-regulatorischen Anforderungen** ergeben sich vorrangig aus den Vorgaben der Ladesäulenverordnung bzw. dem EnWG sowie den Eigentumsverhältnissen der Fläche, auf der die LIS errichtet werden soll.
- ✓ Die **Anforderungen der Nutzer** werden durch das Mobilitäts- und Ladeverhalten bestimmt. Für das Laden von Elektrofahrzeugen ist es nicht nötig, eine separate Örtlichkeit anzufahren. Vielmehr können reguläre Standzeiten des Fahrzeuges im Tagesverlauf genutzt werden, um die Fahrzeuge zu laden. Ladesäulen sollten sich dementsprechend an frequentierten Orten des alltäglichen Bedarfs befinden, bspw. an Supermärkten, Sport- oder Freizeiteinrichtungen, und flexibel nutzbar sein. Die Bedienung der Ladesäulen muss barrierefrei, einfach und intuitiv sein, um eine Akzeptanz bei den Nutzern zu erreichen. Ladesäulen im (halb-)öffentlichen Bereich sollten jederzeit zugänglich sein und der Ladevorgang mindestens mit EC- oder Kreditkarte und Bargeld gestartet und bezahlt werden können.
- ✓ Die Lademöglichkeit zu Hause stellt aktuell für die meisten Nutzer die primäre Stromquelle dar, da diese zuverlässig verfügbar ist und das Fahrzeug über Nacht vollgeladen werden kann. Gleiches gilt für LIS beim Arbeitgeber, an der das Fahrzeug tagsüber vollgeladen werden kann. Aufgrund des hohen Ein- und Zweifamilienhausanteils in der Region Rhein-Haardt, der die Installation einer privaten Wallbox ermöglicht, sind in der Region förderliche Rahmenbedingungen für die Anschaffung von Elektro-PKW gegeben.
- ✓ Aus **Betreibersicht** steht die wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit der LIS im Vordergrund. Diese ergibt sich bei Schnellladeinfrastruktur vorrangig aus dem reinen Erlös durch den Stromverkauf, der durch hohe Stromabnahmemengen und einen höheren Preis pro kWh. Normalladeinfrastruktur dient dem Betreiber primär als Kundenbindungs- und Kundenakquiseinstrument zur Steigerung der Umsätze aus dem Kerngeschäft.

9 Prognose der öffentlichen Ladeinfrastruktur

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

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

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

Um eine räumlich differenzierte Abschätzung zum Markthochlauf und dem damit verbundenen Ladebedarf durchführen zu können, wurde das Standortmodell für Ladeinfrastruktur *GISeLIS* entwickelt. Das Modellkonzept besteht aus drei Stufen, welche im Folgenden näher erläutert werden (vgl. Abbildung 25):



Abbildung 25 Funktionsweise des Standortmodelles für Ladeinfrastruktur *GISeLIS*

9.1 Modell

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

Die Entwicklung des Markthochlaufes von E-Pkw wird durch eine Vielzahl an Einflussfaktoren bestimmt, wodurch sich die Unsicherheiten bei Prognosen vervielfachen. Dies zeigt die derzeitige Bandbreite an Studienergebnissen zum Markthochlauf (vgl. Abbildung 26).

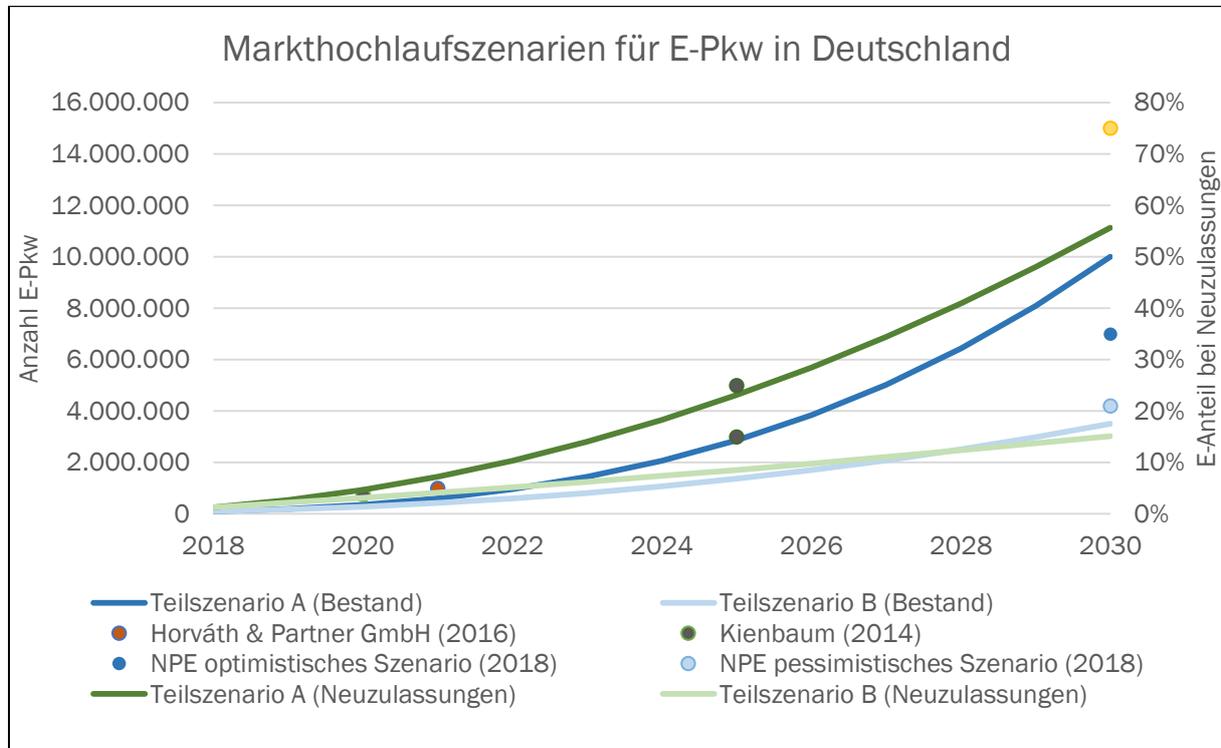


Abbildung 26 Markthochlauf von E-Pkw in Deutschland im Teilszenario A und B

Um den teils deutlichen Differenzen zwischen den Studien gerecht zu werden, wurden mögliche Szenarien abgeleitet. Neben den absoluten Zahlen an E-Pkw, ist für eine Modellierung des Ladebedarfes der Anteil der unterschiedlichen Fahrzeugkonzepte (BEV und PHEV) relevant, weshalb dieser Aspekt ebenfalls in den Szenarien berücksichtigt wurde. Daraus ergeben sich die vier folgenden Teilszenarien (vgl. Abbildung 27):

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

- Teilszenario 2 geht von einem konstanten Marktanteil der PHEV von 50 % am E-Neuwagenanteil aus, da sich die Fahrzeuge als technologischer Kompromiss aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen für Elektromobilität langfristig am Markt etablieren können.

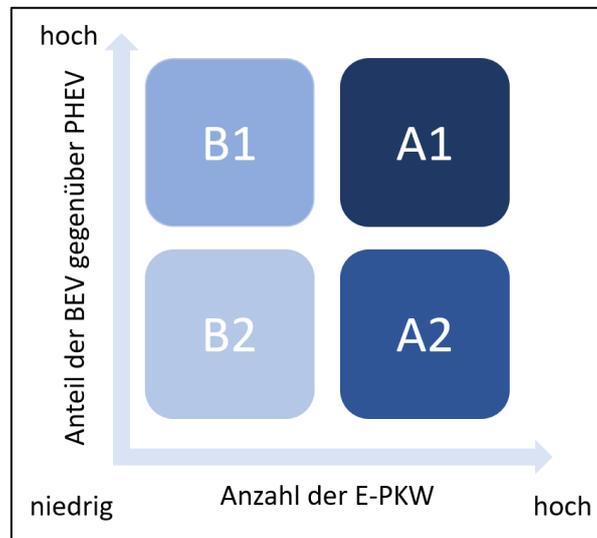


Abbildung 27 Szenariomatrix aus Markthochlauf und Anteile der beiden Fahrzeugkonzepte

Basierend auf dem derzeitigen Pkw-Bestand jeder Gemeinde/Stadt in der Region Rhein-Haardt und einem Bewertungsverfahren, wird die Anzahl der E-Pkw bis zum Jahr 2030 auf kommunaler Ebene bestimmt. Dies ist notwendig, da der derzeitige Anteil an E-Pkw in Deutschland räumlich stark variiert (vgl. Abbildung 28).

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

Weiterhin wird die kommunale Bestandsentwicklung von Pkw der letzten Jahre, die Bevölkerungsprognose jeder Gemeinde sowie der prognostizierte Motorsierungsgrad in Deutschland¹³⁰ bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Die Zahl der zugelassenen Pkw in den LK Alzey-Worms und Bad Dürkheim stieg in den letzten Jahren kontinuierlich an¹³¹, die Bevölkerungsprognose geht jedoch von einer Abnahme der Einwohner in der Rhein-Haardt Region um 5,75 % aus (vgl. Kapitel 3.2). Aus den Prognosen der Shell-Studie geht ein Anstieg des Pkw-Bestandes bis 2025 hervor. Daher wird im Modell von einem wachsenden Fahrzeugbestand bis 2025 ausgegangen, welcher bis 2030 wieder auf das derzeitige Niveau absinkt. Eine langfristig abnehmende Motorsierungsquote wird insbesondere durch Sharing-Angebote, neue Mobilitätsdienstleistungen sowie einem sich verändernden Mobilitätsverhalten getragen.

¹³⁰ Vgl. Adolf, J. et al. 2014

¹³¹ LK Alzey Worms 01.01.2015: 78 809 Fahrzeuge, 01.1.2018: 82 389 Fahrzeuge; LK Bad Dürkheim 01.01.2015: 84 190 Fahrzeuge, 01.01.2018: 88 215 Fahrzeuge

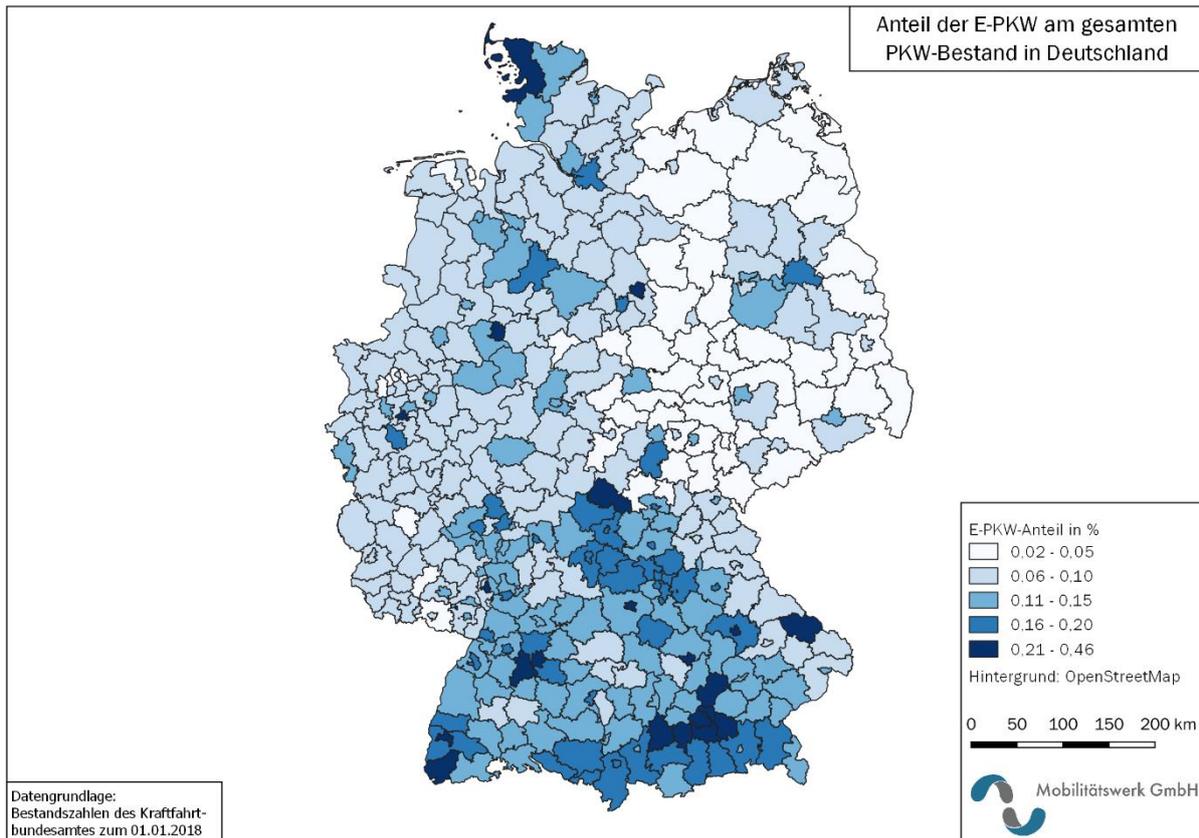


Abbildung 28 Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in Deutschland

2. Auswertung des Mobilitäts- und Ladeverhaltens

Im zweiten Schritt wird für jeden E-Pkw (unterschieden nach BEV und PHEV), abhängig von der Siedlungsstruktur (Kernstadt, Umland oder ländlicher Raum), die mittlere Anzahl an Wegen, differenziert nach Wegezweck und -länge, berechnet. Grundlage dafür ist die Verkehrserhebung *Mobilität in Deutschland 2008*. Aus einer Befragung von E-Pkw-Fahrern konnte abgeleitet werden, wie häufig öffentliche/halböffentliche LIS pro Weg, abhängig von dessen Länge, verwendet wird.¹³² In Kombination mit der Aufenthaltsdauer kann so für jede Wegekombination die Wahrscheinlichkeit für einen Ladevorgang abgeschätzt werden. Da gewerblich zugelassene Elektrofahrzeuge häufig als Flottenfahrzeuge betrieben werden und oft über eigene LIS verfügen, werden diese differenziert betrachtet.

3. Standortanalyse (räumliche Verteilung der Ladevorgänge)

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

¹³² Vgl. Vogt, M., Fels, K. 2017

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

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

9.2 Prognose

9.2.1 Elektrofahrzeuge

Für die Region Rhein-Haardt können bis 2030 zwischen ca. 3 900 E-Pkw (Teilszenario B) und 11 000 E-Pkw (Teilszenario A) erwartet werden. Dies entspricht einem E-Pkw-Anteil zwischen 7 bis 21 % (bei konstantem Pkw-Bestand). Im Mittel werden bis 2030 für die Rhein-Haardt Region 36 995 E-Pkw erwartet, was einem E-Pkw-Anteil von 14 % entspricht (vgl. Abbildung 29). Die Ergebnisse der Szenarien werden von den Autoren als realistische Spannweite betrachtet, je nach Entwicklung der Fahrzeugpreise, Batterietechnologie, Rohstoffpreisen, politischen Fördermaßnahmen und anderen Einflussfaktoren ist ein höherer oder niedrigerer Marktanteil möglich.

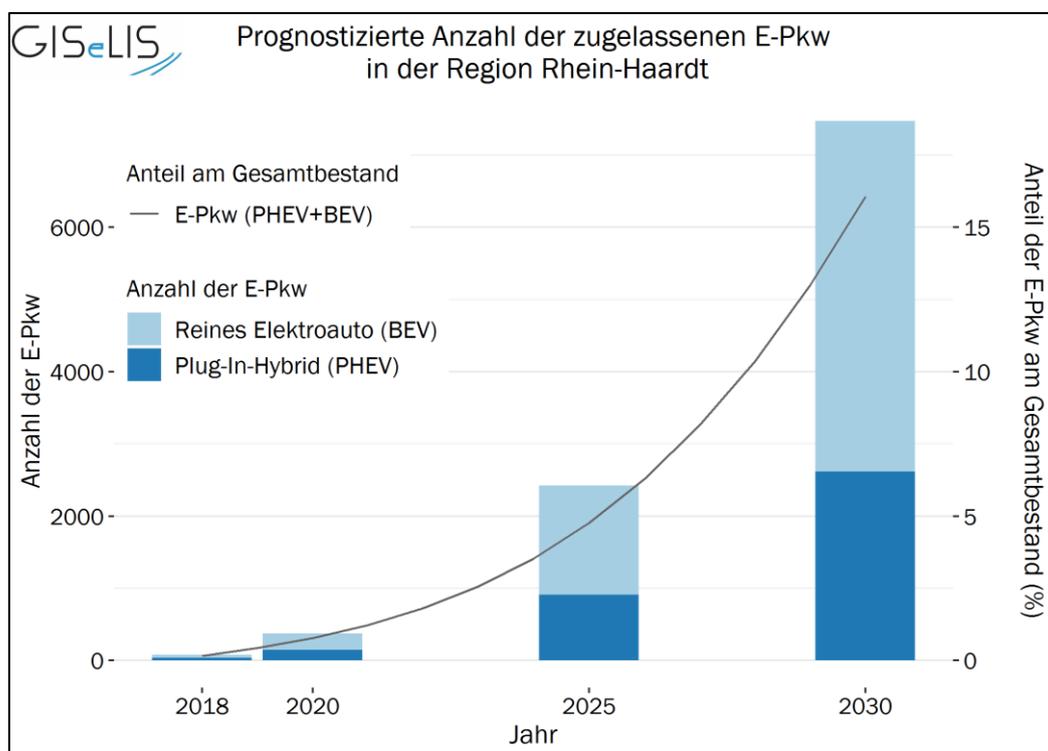


Abbildung 29 Prognostizierte Anzahl der privat und gewerblich zugelassenen E-Pkw in der Region Rhein-Haardt (unterschieden nach Antriebsart) sowie der Anteil der E-Pkw am gesamten Pkw-Bestand in %

Damit ergeben sich erhebliche ökologische Einspareffekte, die sich in der Summe im Jahr 2030 im Szenario B2 bei jeweils 1 973 BEV und PHEV auf ca. 7 700 t CO₂ sowie ca. 24 t NO_x bzw. im Szenario A1 bei 8 800 BEV und 2 200 PHEV auf ca. 25 000 t CO₂ sowie 78 t NO_x belaufen¹³³. Dadurch ergibt sich ein relevanter Ansatz für lokale Emissionseinsparungen und den Klimaschutz in der LEADER-Region Rhein-Haardt.

Für die Region Rhein-Haardt resultiert aus der erwarteten Anzahl an E-Pkw bezüglich der Versorgung mit Ladeinfrastruktur ebenfalls die Notwendigkeit zur Handlung. Zur Deckung des Ladebedarfes und um ein attraktives Umfeld zum Kauf von E-Pkw zu schaffen, sind öffentliche Lademöglichkeiten notwendig. Je größer das Angebot und dessen Wahrnehmung in der Bevölkerung sind, umso attraktiver sind die Gemeinden und Städte der Region für Elektromobilität und desto schneller werden E-Pkw angeschafft werden. Die Verantwortung der Region wird hierbei vorrangig in der Unterstützung und Koordination des LIS-Ausbaus gesehen, nicht jedoch in der Investition in die LIS selbst.

9.2.2 Lademöglichkeit am Wohnort

Die Lademöglichkeit am Wohnort ist für die Mehrheit der Nutzer der wichtigste Ladeort, weshalb die Verfügbarkeit eines privaten Stellplatzes und damit die Möglichkeit zur Installation einer Wallbox die Anschaffung eines E-Pkw begünstigt. Der hohe Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern in der Region Rhein-Haardt von 74 % (Bundesdurchschnitt 45 %) unterstützt den regionalen Markthochlauf positiv. Entsprechend hoch wird die Anzahl der täglichen Ladevorgänge an heimischer LIS bis zum Jahr 2030 prognostiziert:

- Der Mittelwert aller Szenarien beträgt ca. 1 000 Ladevorgänge pro Tag in der gesamten Region. Dies entspricht einer Strommenge von ca. 6 110 MWh im Jahr 2030.
- Bis 2030 werden in Grünstadt, Weisenheim am Sand und Freinsheim die meisten privaten Ladevorgänge am Wohnort erwartet (mit jeweils 139, 64 und 57 Ladevorgängen).
- Die mittlere erwartete Anzahl an Ladevorgängen pro Tag liegt in den restlichen 34 Gemeinden jeweils zwischen 7 und 51 (vgl. Abbildung 30).
- Da heimisches Laden sich am Strompreis für Privatkunden orientiert, können die Ladevorgänge, insbesondere im Markthochlauf, durch preiswerte oder kostenfreie halböffentliche LIS in geringem Umfang substituiert werden. Gleiches gilt für das Laden beim Arbeitgeber.

133 unter Verwendung von Ökostrom

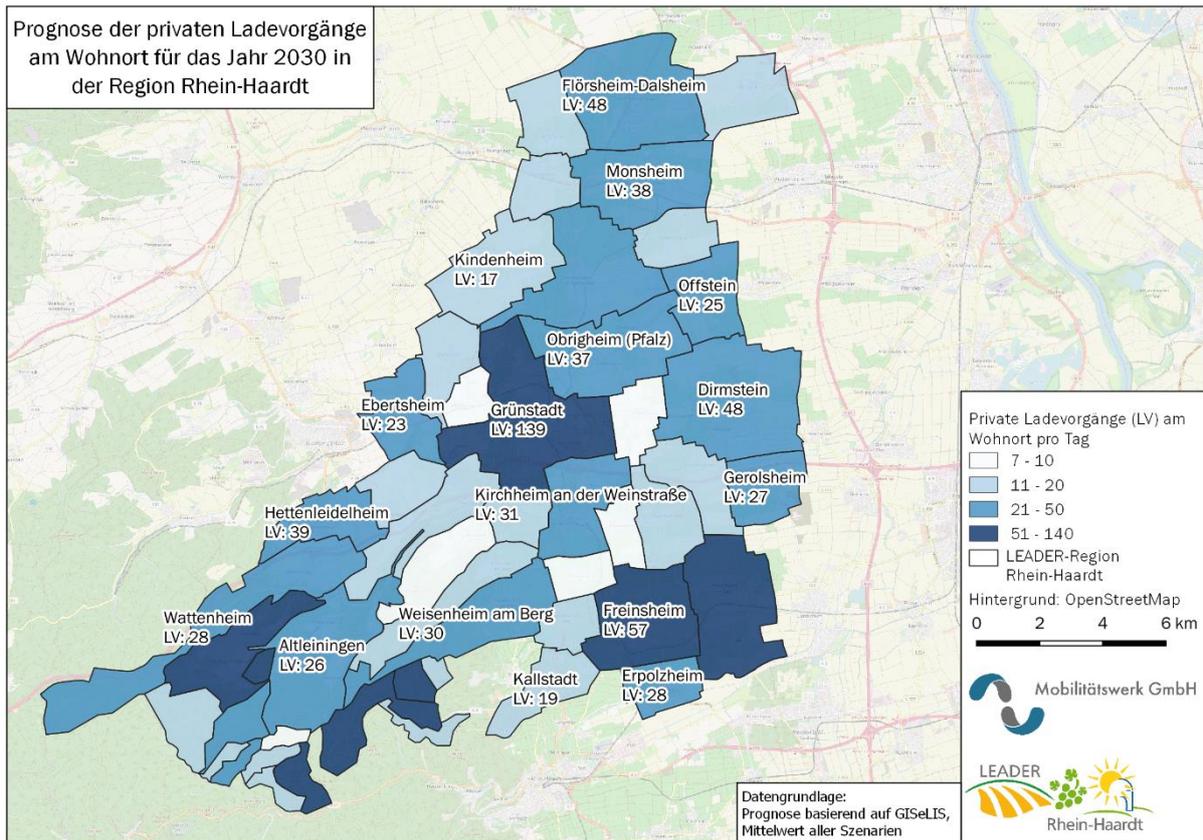


Abbildung 30 Anzahl der prognostizierten privaten Ladevorgänge am Wohnort pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

Für ca. 26 % der Bevölkerung in der Region Rhein-Haardt, welche über keinen privaten Stellplatz verfügen, sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Anschaffung eines E-Pkw, falls sich keine LIS in der Nähe des Wohnortes befindet. Dies betrifft aktuell die privaten Halter von max. 11 300 Pkw.¹³⁴ Unter Voraussetzung verfügbarer LIS am Wohnort, wird bis 2030 folgende Anzahl an Ladevorgängen erwartet:

- Der Mittelwert aller Szenarien beträgt ca. 200 Ladevorgänge pro Tag und wird aufgrund der Annahme von verfügbarer LIS am Wohnort tendenziell als Obergrenze gesehen. Dieser Wert kann aufgrund unterschiedlichster Rahmenbedingungen deutlich abweichen.
- Aus den erwarteten Ladvorgängen ergibt sich ein mittlerer Strombedarf von ca. 1 160 MWh im Jahr 2030.
- Bis 2030 wird der mit Abstand höchste Bedarf mit 70 Ladevorgängen in Grünstadt erwartet, gefolgt von Freinsheim und Weisenheim am Sand mit jeweils 22 und 10 Ladevorgängen pro Tag. In den restlichen Gemeinden werden durchschnittlich 3 Ladevorgänge pro Tag erwartet (vgl. Abbildung 31).

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

¹³⁴ Dieser Wert wird als Obergrenze gesehen, da die Anzahl der Pkw pro Haushalt in Ein- und Zweifamilienhäusern deutlich über der von Haushalten in Mehrfamilienhäusern liegt.

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

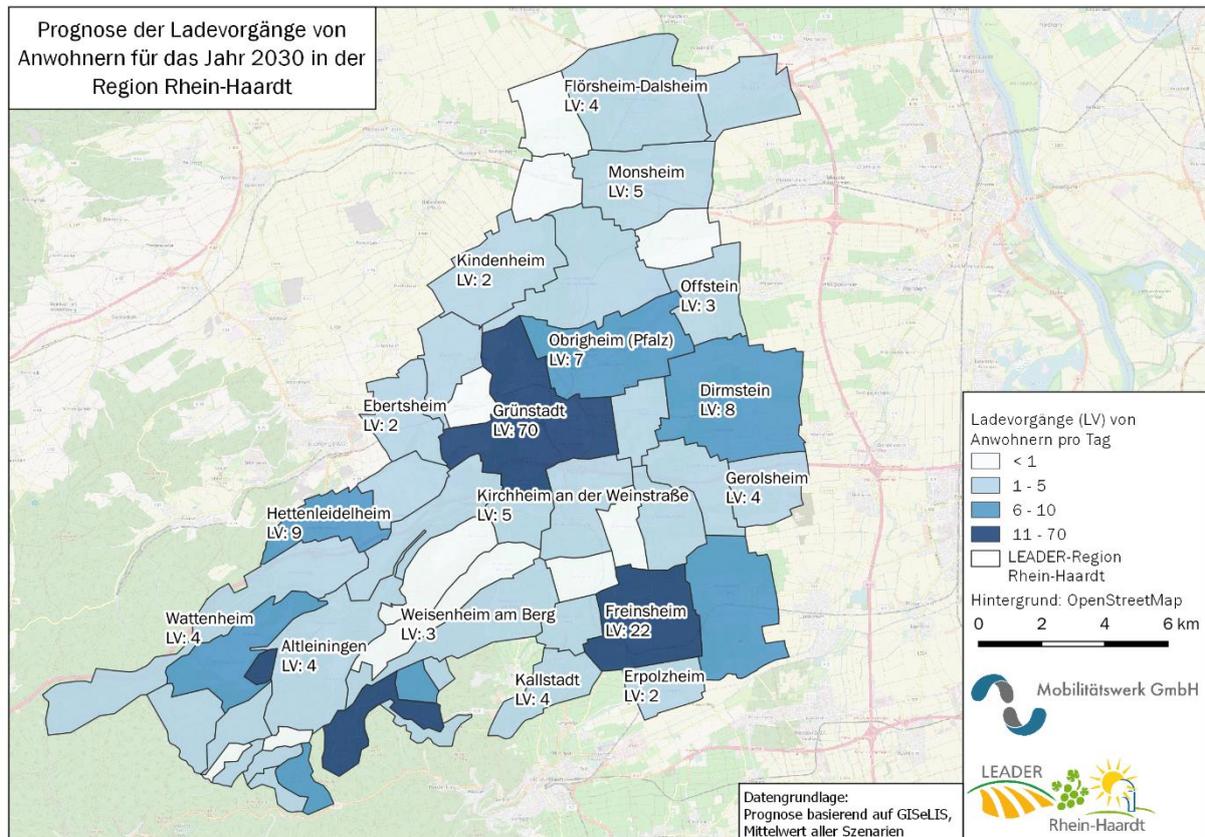


Abbildung 31 Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge von Anwohnern pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

9.2.3 (Halb-)öffentliche Normalladevorgänge bis 22 kW (AC)

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

Für die Prognose der (halb-)öffentlichen AC-Ladevorgänge im Jahr 2020 ergeben sich für die Region Rhein-Haardt folgende Ergebnisse:

- Der Mittelwert aller Szenarien beträgt 14 Ladevorgänge pro Tag (16 Ladevorgänge im Maximal-Szenario A1 und 12 Ladevorgänge im Minimal-Szenario B2).
- Daraus resultiert ein mittlerer Strombedarf von 41 MWh im Jahr 2020.
- Die räumliche Verteilung ist heterogen. In Grünstadt werden 4 Ladevorgänge pro Tag erwartet, in Freinsheim und Monsheim je 1 Ladevorgang pro Tag.

- In den restlichen 34 Gemeinden wird weniger als 1 Ladevorgang pro Tag erwartet (vgl. Abbildung 32).

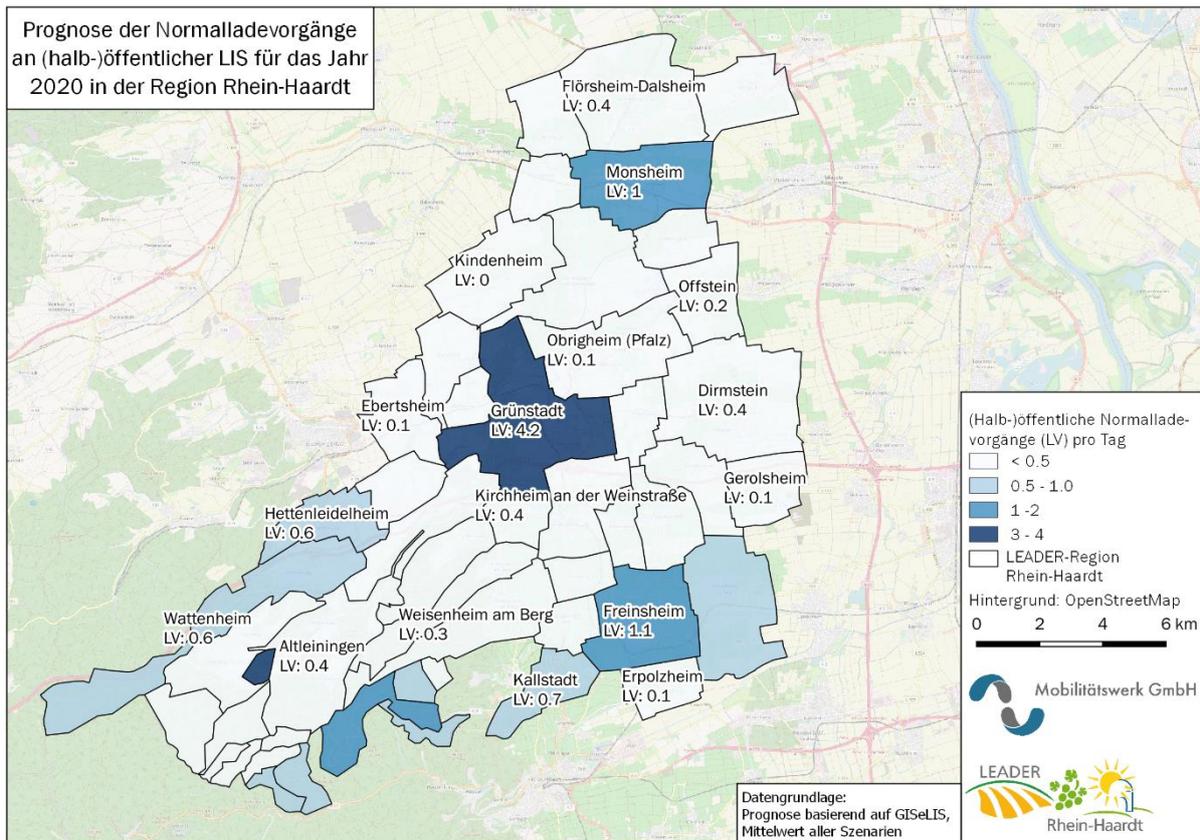


Abbildung 32 Anzahl der prognostizierten Normalladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2020 (Mittelwert aller Szenarien)

Da es sich um Prognosen handelt, müssen die Ergebnisse hinsichtlich Schwankungen und Auswirkungen von Einzelfällen interpretiert werden. So würde ein einziger Pendler mit Ladewunsch die Ladevorgänge lokal signifikant verändern. Spezifische Bedarfe können daher von den Prognosen abweichen. Eine öffentliche Lademöglichkeit ist in jeder Gemeinde anzustreben.

Durch die hohen Fahrzeuganzahlen, die sich aus der Prognose ergeben, steigen auch die zu erwartenden AC-Ladevorgänge im Jahr 2030 für die Region Rhein-Haardt deutlich an.

- Der Mittelwert aller Szenarien beträgt ca. 400 Ladevorgänge pro Tag (590 Ladevorgänge im Maximal-Szenario A1 und 210 Ladevorgänge im Minimal-Szenario B2).
- Daraus resultiert ein mittlerer Strombedarf von ca. 1 230 MWh im Jahr 2030.
- Bis 2030 wird für fast alle Gemeinden/Städte in der Region Rhein-Haardt mit mindestens 1 Ladevorgang pro Tag gerechnet, die hohen Unterschiede zwischen den Gemeinden/Städten bleiben jedoch bestehen (vgl. Abbildung 33).
- Auf Grünstadt entfallen 30 % aller erwarteten Ladevorgänge in der Region Rhein-Haardt.

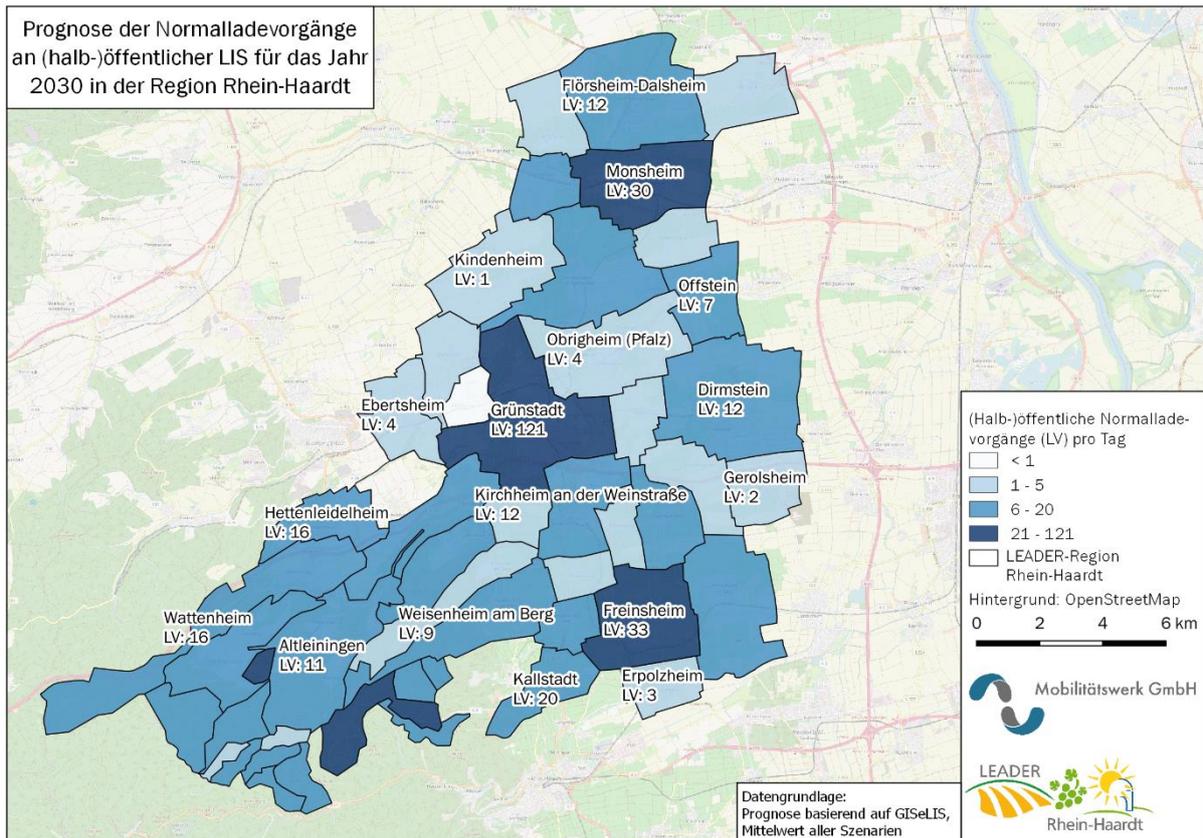


Abbildung 33 Anzahl der prognostizierten Normalladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

9.2.4 (Halb-)öffentliche Schnellladevorgänge ab 50 kW (DC)

Der Schnellladung kommt durch die hohe Ladeleistung und die damit verbundenen kurzen Ladedauern bzgl. der Reichweitenertüchtigung eine wichtige Rolle zu. Im Prognosezeitraum wird Ladefrastruktur auch mit deutlich höheren Ladeleistungen bis zu 350 kW erwartet. Für die Prognose der Schnellladevorgänge im Jahr 2020 ergeben sich für die Region Rhein-Haardt folgende Ergebnisse (vgl. Abbildung 34):

- ✓ Der Mittelwert aller Szenarien beträgt 15 Ladevorgänge pro Tag (17 Ladevorgänge im Maximal-Szenario A1 und 13 Ladevorgänge im Minimal-Szenario B2)
- ✓ Der damit verbundene Strombedarf beträgt ca. 110 MWh im Jahr 2020.
- ✓ Diese konzentrieren sich auf die Gemeinden Kirchheim an der Weinstraße und Wattenheim mit jeweils ca. 5 Schnellladevorgängen pro Tag (hier befinden sich jeweils ein Autohof bzw. eine Raststätte). Für Grünstadt werden 4 Schnellladevorgänge pro Tag erwartet, in den übrigen Gemeinden weniger als 1 Schnellladevorgang pro Tag.
- ✓ Schnellladevorgänge können in geringem Maß durch attraktive Tarife von Raststätten/Autohöfen hin zu Pol/PoS in der Nähe von Autobahnabfahrten gelenkt werden. Dadurch ergeben sich auch dort Ladevorgänge. Prädestiniert dafür ist die Anschlussstelle Grünstadt mit einem gastronomischen Angebot und Einzelhändlern in direkter Nähe. Gleiches gilt in geringerem Umfang für die Anschlussstelle Wattenheim. Unter der Voraussetzung attraktiver

Angebote (20–50 % Preisnachlass), könnten zusätzliche Schnellladevorgänge in den 3 Gemeinden realisiert werden. Ohne diese monetären Anreize ergeben sich geringere Fallzahlen. Wichtig ist das attraktive Angebot in der Umgebung während des Ladevorgangs.

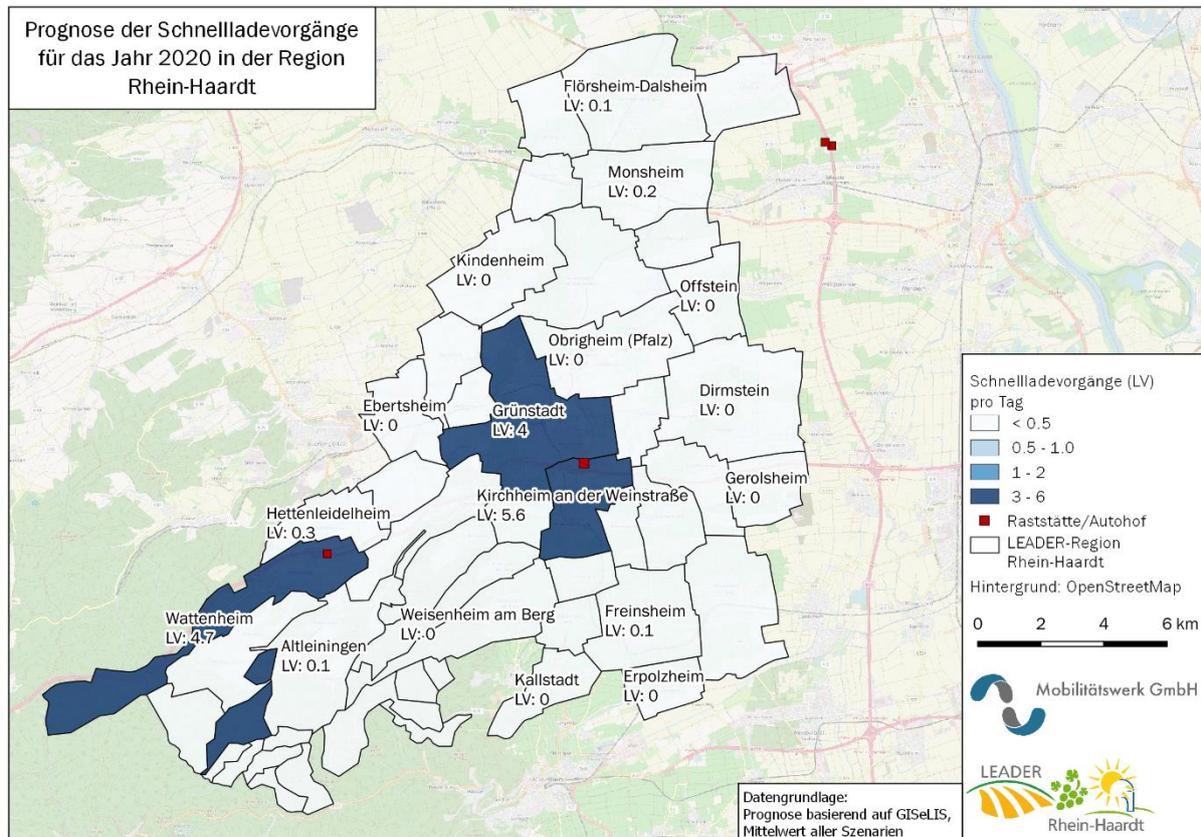


Abbildung 34 Anzahl der prognostizierten Schnellladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2020 (Mittelwert aller Szenarien)

Bis zum Jahr 2030 wird in der Region Rhein-Haardt ein starker Anstieg der Schnellladevorgänge erwartet. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass diese Ladevorgänge teilweise durch andere Raststätten und Autohöfe in der Nähe gedeckt werden können. Daraus resultiert eine Vielzahl von Verlagerungsmöglichkeiten.

- ✓ Der Mittelwert aller Szenarien beträgt 500 Schnellladevorgänge pro Tag (890 Ladevorgänge im Maximal-Szenario A1 und 200 Ladevorgänge im Minimal-Szenario B2).
- ✓ Dies entspricht einem Strombedarf von ca. 3 450 MWh im Jahr 2030.
- ✓ Der Hauptanteil entfällt auf die Gemeinden Kirchheim an der Weinstraße und Wattenheim mit jeweils 180 bzw. 153 Schnellladevorgängen pro Tag. In Grünstadt wird ein Bedarf von 127 Ladevorgängen pro Tag prognostiziert (vgl. Abbildung 35).
- ✓ In 12 weiteren Gemeinden werden zwischen 1 und 10 Schnellladevorgänge pro Tag erwartet, in den restlichen Gemeinden weniger als 1 Ladevorgang pro Tag.
- ✓ Wie ausgeführt, besteht eine begrenzte Möglichkeit der räumlichen Verlagerung von Schnellladevorgängen.
- ✓ Je nach Bestandsanteil von PHEV, Reichweiten von BEV und Gebühren an Schnellladepunkten, kann die Anzahl der Ladevorgänge von den Prognosen abweichen.

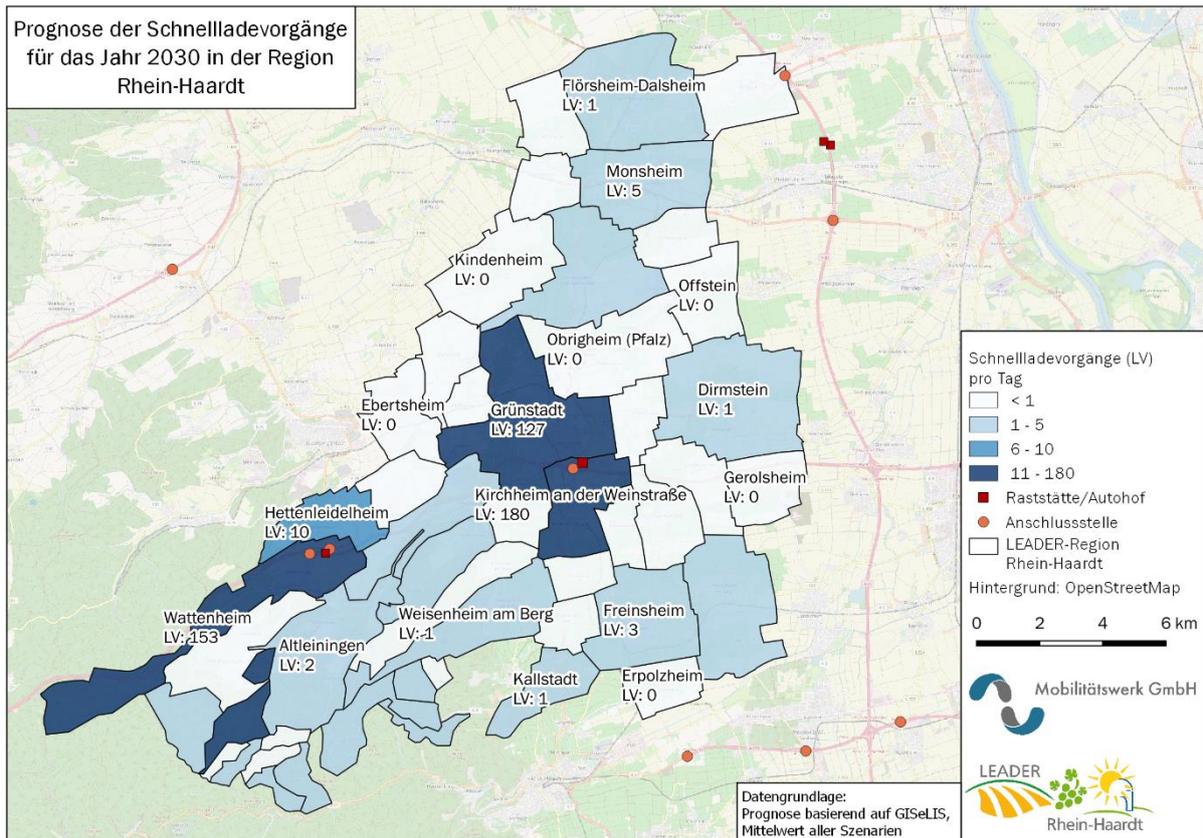


Abbildung 35 Anzahl der prognostizierten Schnellladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

9.2.5 Laden am Arbeitsplatz

Das Laden beim Arbeitgeber ist nach dem privaten Laden am Wohnort der attraktivste Ladeort. Für die Prognose der Ladevorgänge beim Arbeitgeber im Jahr 2030 ergeben sich für die Region Rhein-Haardt folgende Ergebnisse (vgl. Abbildung 36):

- ✓ Der Mittelwert aller Szenarien beträgt rund 440 Ladevorgänge pro Tag (670 Ladevorgänge im Maximal-Szenario A1 und 220 Ladevorgänge im Minimal-Szenario B2).
- ✓ Daraus resultiert ein Strombedarf von ca. 2 020 MWh im Jahr 2030.
- ✓ Das Arbeitgeberladen konzentriert sich auf die Stadt Grünstadt mit prognostizierten 154 Ladevorgängen pro Tag, gefolgt von Flörsheim-Dalsheim, Obrigheim, Freinsheim und Altleinigen mit rund 24–34 Ladevorgängen pro Tag. Für die restlichen Gemeinden liegt der mittlere Bedarf zwischen 0 und 15 Ladevorgängen pro Tag.

Der Ladebedarf am Arbeitsplatz in der Region Rhein-Haardt ergibt sich einerseits aus PHEV, deren elektrische Reichweite durch die tägliche Fahrtstrecke überschritten wird. Durch Arbeitgeber-LIS kann daher insbesondere im ländlichen Raum mit hohen Pendeldistanzen der elektrische Fahranteil von PHEV erhöht werden. Andererseits ist für E-Pkw-Nutzer ohne Lademöglichkeit am Wohnort der Arbeitsplatz der wichtigste Ladeort und oftmals Voraussetzung für die Anschaffung. Zusätzlich können E-Pkw Nutzer mit einer heimischen Lademöglichkeit und langen Arbeitswegen einen Bedarf generieren, bzw. kann die Arbeitgeber-LIS die Anschaffung von Fahrzeugen mit geringeren Akkukapazitäten ermöglichen. Für die Mehrheit der BEV-Nutzer in der Rhein-Haardt-Region wird sich die Nutzung der Arbeitgeber-LIS nach dem Preis richten, wobei der heimische Tarif die Referenz darstellt. Die prognostizierte Anzahl der Ladevorgänge am Arbeitsplatz ist daher sehr variabel und kann insbesondere durch das heimische Laden substituiert werden. Da der konkrete Ladebedarf

für ein Unternehmen im Austausch mit den Mitarbeitern ermittelt werden kann, dienen die Model-
lgergebnisse primär dem Verdeutlichen der Relevanz dieses Ladeortes und der Verantwortung der
Unternehmen. Der große Vorteil für die Stromabnahme beim Arbeitgeber liegt darin, dass die Fahr-
zeuge in der Woche zu den Spitzenzeiten der Photovoltaikerzeugung laden können. Zudem besteht
durch die aktuelle steuerliche Beurteilung des Arbeitgeberladens eine hohe Attraktivität, da eine
Abgabe durch den Arbeitgeber auch ohne Netznutzungsentgelte erfolgen kann

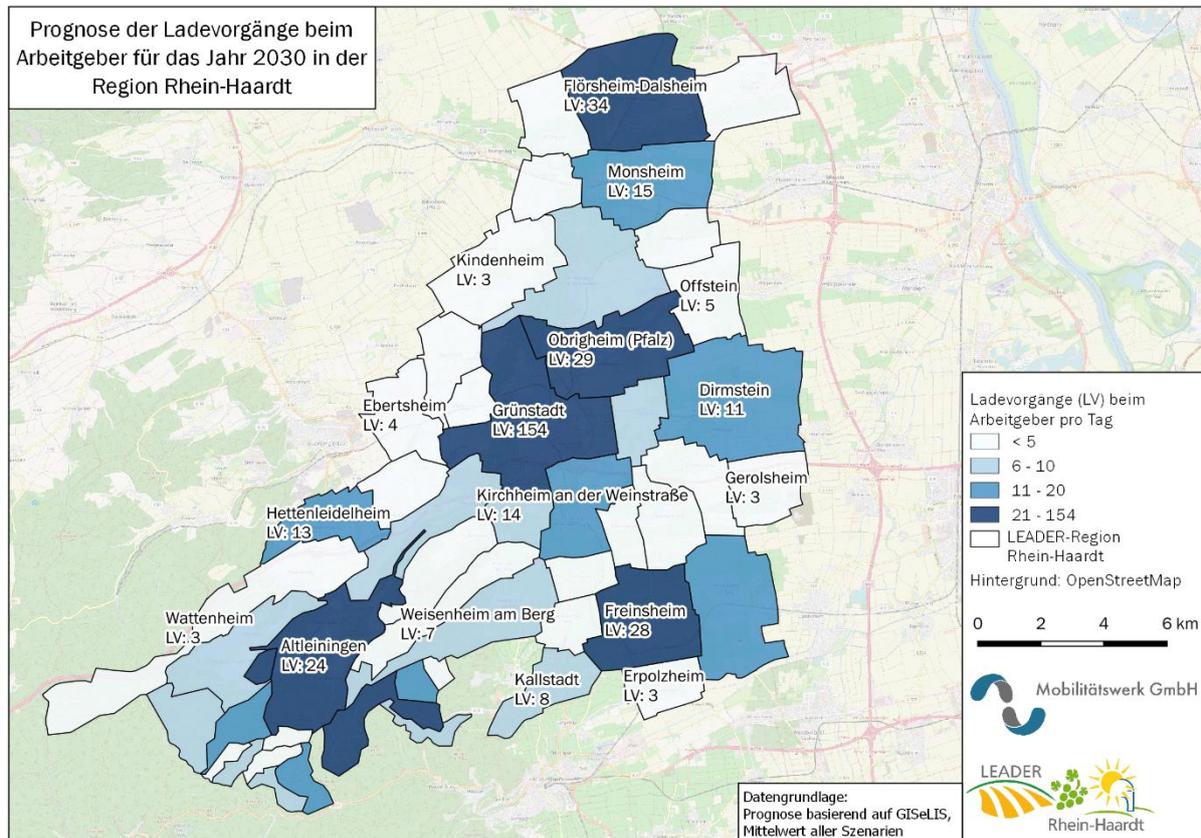


Abbildung 36 Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge beim Arbeitgeber pro Tag in der Region Rhein-Haardt für das Jahr 2030 (Mittelwert aller Szenarien)

9.2.6 Standortpotential für Ladeinfrastruktur

Aufbauend auf der LIS-Prognose auf kommunaler Ebene wurde in einem zweiten Schritt eine Detailanalyse auf einem 100-m-Raster durchgeführt. Anhand der räumlichen Verteilung der erwarteten Ladevorgänge, werden geeignete Gebiete für den LIS-Ausbau ermittelt. Basierend auf der Summe der täglichen Ladevorgänge an (halb-)öffentlicher Normal-, Schnell- und Anwohnerladeinfrastruktur im Jahr 2030, wurden Planungsräume ausgewiesen, welche sich aufgrund des überdurchschnittlichen Ladebedarfes für die Errichtung von LIS eignen. Die Planungsräume wurden in drei Kategorien unterteilt:

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

Diese Planungsräume beschreiben lediglich die Eignung für die Errichtung von LIS hinsichtlich deren erwarteter Auslastung. Um eine Priorisierung von Gebieten für den LIS-Ausbau zu definieren, wurde in einem zweiten Schritt die vorhandene sowie bereits in Planung oder Bau befindliche Ladeinfrastruktur einbezogen. Dabei wurde angenommen, dass diese LIS den lokalen Bedarf im Umkreis von 300 m deckt¹³⁵. Diese Gebiete werden als Bedarfsräume definiert und dienen einer ersten Übersicht, wo mit Versorgungslücken zu rechnen ist. Für die Region Rhein-Haardt konnten insgesamt 18 Bedarfsräume identifiziert werden, davon 2 mit sehr hoher Priorität, 4 mit hoher Priorität und 12 mit mittlerer Priorität (vgl. Abbildung 37 Tabelle 28). Analog zu den Planungsräumen wurde auch hier eine Priorisierung vorgenommen.

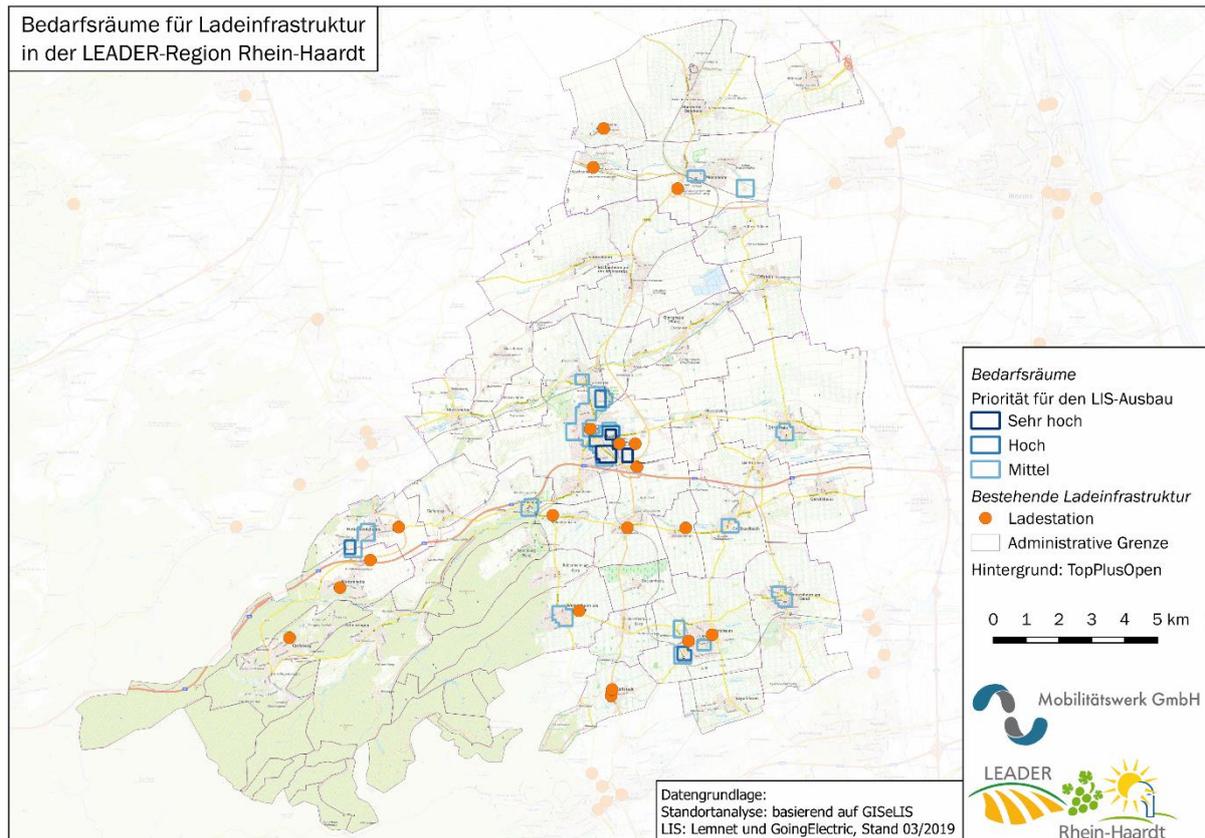


Abbildung 37: Prognose der Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der vorhandenen Ladestationen in der LEADER-Region Rhein-Haardt

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

¹³⁵ Unter der Annahme, dass diese LIS zukünftig bedarfsgerecht ausgebaut wird.

Tabelle 28 Anzahl Bedarfsräume je Gemeinde nach Priorität¹³⁶

Gemeinde	Sehr hohe Priorität	Hohe Priorität	Mittlere Priorität
Dirmstein	0	0	1
Freinsheim	0	1	2
Großkarlbach	0	0	1
Grünstadt	2	2	2
Monsheim	0	0	2
Hettenleidelheim	0	1	1
Neuleiningen	0	0	1
Weisenheim am Berg	0	0	1
Weisenheim am Sand	0	0	1
Gesamt	2	4	12

9.2.7 Netzkapazitäten

Für die Prognose des Strombedarfes durch Elektrofahrzeuge wurden private E-Pkw sowie öffentliche Ladevorgänge von gewerblichen E-Pkw berücksichtigt. Nutzfahrzeuge sowie das Laden von gewerblichen Pkw auf dem Firmengelände wurden nicht einbezogen¹³⁷. Ausgehend von einem mittleren jährlichen Stromverbrauch eines BEV von ca. 2,8 MWh und eines PHEV von ca. 1,4 MWh, wird der Gesamtverbrauch und dessen Verteilung anhand der Ladevorgänge berechnet¹³⁸. Informationen zu Stromnetzen in der Region Rhein-Haardt liegen nicht vor, sodass nur eine Abschätzung vorgenommen werden kann.

Durch den Wechsel von fossilen Kraftstoffen auf elektrischen Strom ergibt sich mit dem zunehmenden Einsatz von E-Pkw eine deutliche Erhöhung der benötigten Strommengen und eine damit verbundene Anforderung an die Netzversorgung. Für die LEADER-Region Rhein-Haardt wird ein zusätzlicher Strombedarf von 510 MWh im Jahr 2020 erwartet, welcher bis auf 14 000 MWh im Jahr 2030 ansteigt (vgl. Abbildung 38). Vergleicht man dies mit dem Nettostromverbrauch von Rheinland-Pfalz pro Kopf¹³⁹, ergibt sich für Region ein prozentualer Anstieg um 3,4 % bis zum Jahr 2030 (der Nettostromverbrauch der Privathaushalte wird um ca. 11,7 % steigen)

Der Strombedarf von Privatkunden wird in der Region Rhein-Haardt auf derzeit rund 119 500 MWh pro Jahr geschätzt und wird sich durch das Laden an der hauseigenen Wallbox um 250 MWh im Jahr 2020 erhöhen, was einem minimalen Mehranteil von < 1 % entspricht. Bis zum Jahr 2030 steigt der zusätzliche Strombedarf durch das private Laden auf 6 100 MWh, was einem Mehranteil gegenüber dem derzeitigen geschätzten Privatenergieverbrauch von 5 % entspricht.¹⁴⁰

¹³⁶ Gemeinden, für die keine Bedarfsräume identifiziert werden konnten, werden nicht separat ausgewiesen

¹³⁷ Einerseits fehlen detaillierte Informationen zur Größe und Fahrtleistung der gewerblichen Fahrzeugflotten und andererseits ist der Umfang und Zeitpunkt der Elektrifizierung des Fuhrparks unternehmensspezifisch und lässt sich nicht prognostizieren.

¹³⁸ Annahmen basierend auf einer mittleren Jahreskilometerleistung von 14 000 km, einem mittleren Verbrauch von 20 kWh/100 km sowie einem elektrischen Fahrtanteil von 50 % bei PHEV. Diese Werte decken sich mit den Annahmen ähnlicher Studien, z.B. Auswirkung der Elektromobilität auf die Haushaltsstrompreise in Deutschland des Fraunhofer ISI (No. S 21/2018)

¹³⁹ vgl. <https://www.energieatlas.rlp.de>

¹⁴⁰ Annahme basierend auf der Einwohnerzahl und einem mittleren Jahresverbrauch von 1,7 MWh pro Kopf, vgl. <https://www.energieatlas.rlp.de>

An (halb-)öffentlicher AC-LIS wird bis 2030 ein jährlicher Strombedarf von 1 230 MWh erwartet (zuzüglich 1 160 MWh durch Anwohnerladen), an Schnellladestationen 3 450 MWh und beim Arbeitgeber weitere 2 020 MWh.

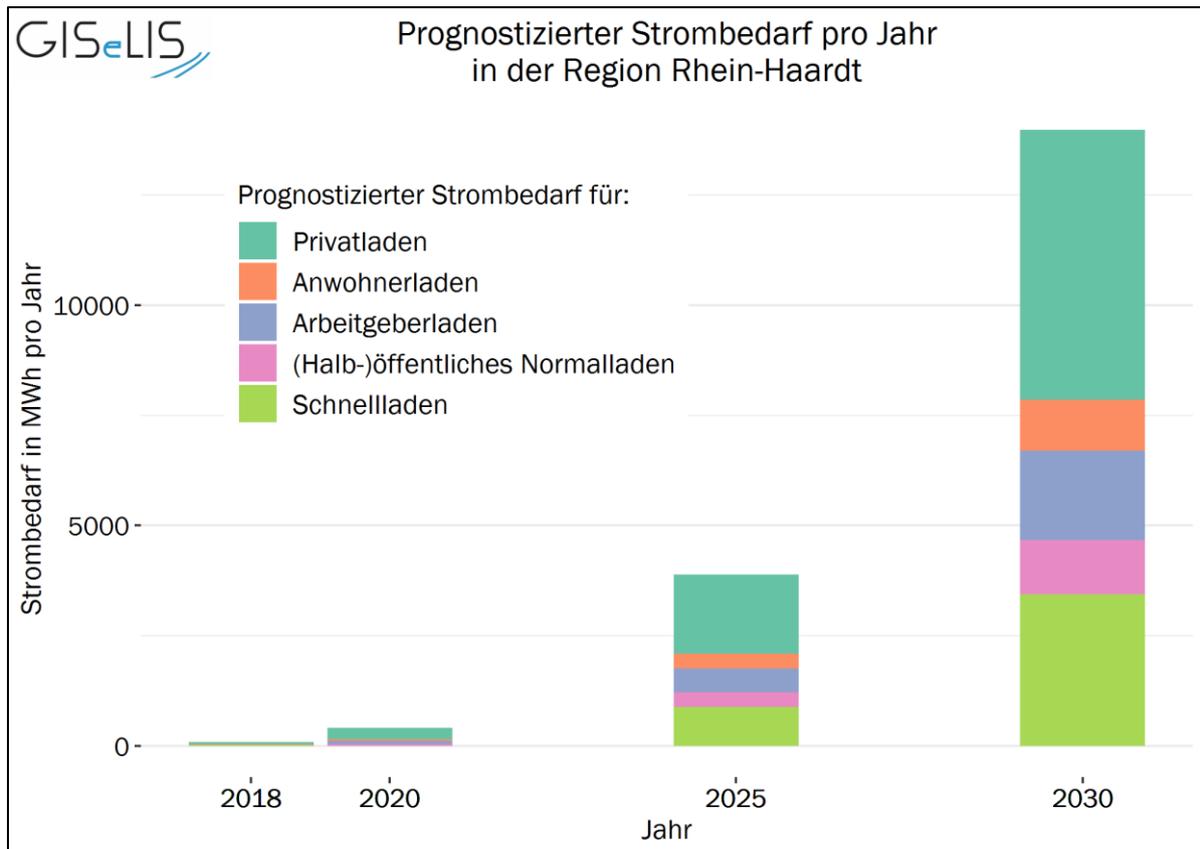


Abbildung 38 Übersicht zum prognostizierten Strombedarf pro Jahr durch E-Pkw in der Region Rhein-Haardt (Mittelwert aller Szenarien)

Bis zum Jahr 2025 erscheinen daraus keine größeren Herausforderungen ableitbar. Danach ergeben sich für die Schnellladestandorte, insbesondere der Raststätte Wattenheim und dem Autohof Kirchheim, größere Herausforderungen. Ein Ausbau der Stromversorgung mit fossilen Brennstoffen ist nicht zielführend. Eine Lenkung der Nachfrage sollte ebenfalls erfolgen, die durch Preissetzung und Verfügbarkeitsabfragen bedient werden kann.

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

Aktuell ist die Erzeugung mit eigenen PV-Anlagen sowie die Speicherung und Abgabe an den E-Pkw für Privathaushalte selten wirtschaftlich attraktiv. Dazu sind die Mengen, die über den Speicher umgeschlagen werden, im Vergleich zu den Kosten, zu gering. Preissenkungen sind jedoch zu erwarten und der Bestand an PV Anlagen mit auslaufenden Einspeiseverträgen benötigt gegenüber der schlecht dotierten Einspeisung eine Absatzmöglichkeit. Die Direktabgabe ohne Speicher bei aktuellen 0,1 €/kWh Erzeugungskosten bei PV in Privathaushalten bietet auch Möglichkeiten, die

aber durch die Nutzung des Autos während der Hauptproduktionszeiten über den Tag eingeschränkt sind. Daher sollten Arbeitgeberladen und Laden an halböffentlichen Orten auch aus Gründen der direkten Nutzung der Erneuerbaren Energien forciert werden.

Fazit

- ✓ Aufgrund der siedlungs- und infrastrukturellen Gegebenheiten in der Region dominiert das **private Laden an der heimischen Wallbox mit einem Anteil von 40 %** an der Summe der erwarteten Ladevorgänge (vgl. Abbildung 39). Da sich 74 % aller Wohnungen in der Region Rhein-Haardt in Ein- oder Zweifamilienhäusern befinden, verfügt die Mehrheit der Einwohner über die Möglichkeit des Privatladens. Bei dieser Zielgruppe ist, durch die Möglichkeit der eigenen Stromproduktion mit PV-Anlagen und den zukünftigen Einsatz eines eigenen Speichers sowie die nicht erforderliche Planung der Ladevorgänge und die preisliche Attraktivität im Vergleich zum Laden zu den üblichen Preisen an (halb-)öffentlicher LIS, höher, als die von Einwohnern, die nicht über private LIS verfügen.
- ✓ Der Anteil der **Ladevorgänge von Anwohnern**, die nicht privat laden können, ist mit 8 % entsprechend gering.
- ✓ Von den bis zum Jahr 2030 erwarteten rund 2 600 Ladevorgängen pro Tag entfallen 17 % auf das **Laden beim Arbeitgeber** (ca. 440 LV). (Halb-)öffentliches Normalladen folgt mit 16 % (ca. 400 Ladevorgänge pro Tag).
- ✓ Hinzu kommen knapp 500 **Schnellladevorgänge** (ca. 19 %), die primär in Autobahnnähe erwartet werden. Alle Modellergebnisse sind als Mittelwerte in Tabelle 29 zusammengefasst.

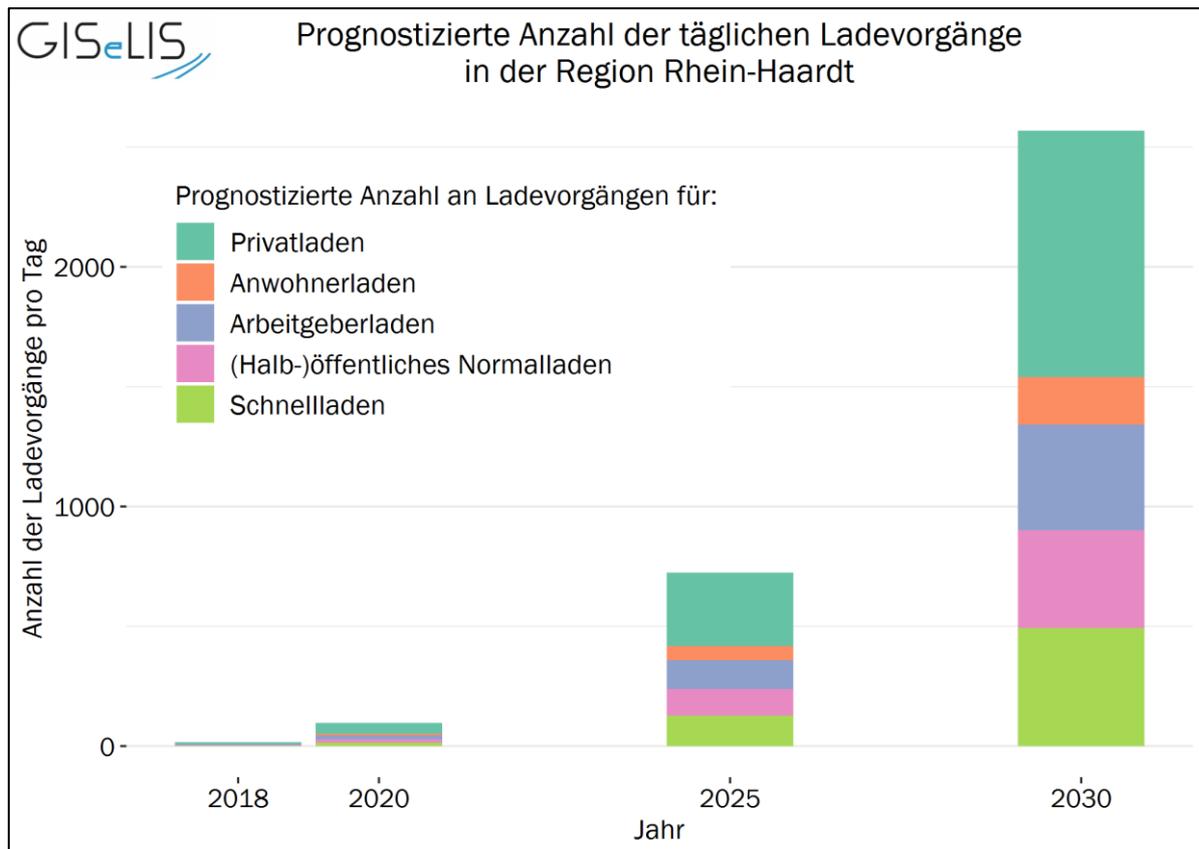


Abbildung 39 Übersicht zur Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge pro Tag in der Region Rhein-Haardt (Mittelwert aller Szenarien)

- ✓ Ab dem **Jahr 2022** ist im Markthochlauf mit einer **exponentiell steigenden Anzahl an Elektrofahrzeugen** zu rechnen.
- ✓ Um den damit einhergehenden steigenden Ladebedarfen ein Angebot an LIS entgegenzusetzen zu können, müssen **Ausbauaktivitäten bereits heute initiiert** werden. Erfolgt dies erst zeitgleich mit dem deutlichen Zuwachs an Fahrzeugen, entstehen Versorgungslücken, die sich negativ auf die Akzeptanz der Elektromobilität in der Region auswirken.
- ✓ Im Ergebnis der LIS-Analyse konnten in der gesamten Region **18 Bedarfsräume/Versorgungslücken** bis zum Jahr 2030 identifiziert werden, davon 2 mit sehr hoher, 4 mit hoher und 12 mit mittlerer Priorität.
- ✓ Der LEADER-Region kommt dabei insbesondere eine **koordinierende und beratende Funktion** zu. Die **erheblichen Chancen**, die sich aus der Überbrückung der Ladezeiten für die **lokale Wirtschaft** ergeben, sollten genutzt werden. Damit kann die Versorgungssituation in der Region bzgl. Gastronomie und Einzelhandel gestärkt werden.

Tabelle 29: Übersicht zur Anzahl der prognostizierten E-Pkw und den damit verbundenen Ladevorgängen sowie der daraus abgeleitete Strombedarf in der LEADER-Region Rhein-Haardt (Mittelwert aller Szenarien)

		2018	2020	2025	2030
Anzahl E-Pkw	BEV	43	224	1513	4 856
	PHEV	34	149	908	2 615
Ladevorgänge pro Tag	Normalladen	3	14	111	408
	Schnellladen	4	15	128	494
	Arbeitgeberladen	3	15	120	441
	Anwohnerladen	1	8	58	196
	Privatladen	8	43	308	1 028
Strombedarf in MWh pro Jahr	Normalladen	7	41	329	1 227
	Schnellladen	26	107	887	3 446
	Arbeitgeberladen	11	68	541	2 021
	Anwohnerladen	8	47	340	1 161
	Privatladen	41	250	1 799	6 112

Empfehlungen für die Errichtung von LIS

- ✓ Für den Ausbau von LIS sollten **potenzielle Akteure und Investoren adressiert** werden. Dabei sind die Mengen der Bedarfsprognose nur als Indikation zu verstehen. Jeder Ort mit Kundenverkehr bietet prinzipiell das Potential, Ladeinfrastruktur zu errichten und diese als Service anzubieten. Ein Übermaß an Ladeinfrastruktur ist nur in Hinblick auf Modelle möglich, die Einnahmen durch Laden als Kerngeschäft adressieren. Insbesondere im PoS-Bereich sollten die schon genannten Akteure mit Flächenverfügbarkeit adressiert werden. Diese können zur Kundengewinnung und -bindung LIS einsetzen, womit andere Geschäftsmodelle entstehen. **LIS wird eine Grunderwartung der Kunden werden.**

- ✓ Es ergeben sich Co-Finanzierungen zur Ladeinfrastruktur, die sich nicht direkt aus den Ladevorgängen ergeben. Damit kann insbesondere Normalladeinfrastruktur geschaffen werden, für die kein eigenständiges Geschäftsmodell existiert. Auch kann damit der Zeitraum bis zur Wirtschaftlichkeit für Schnellladeinfrastruktur überbrückt werden.
- ✓ Eine **regelmäßige Information und Ansprache der PoS- und Pol-Betreiber** sollte vorgenommen werden. Die Ladeinfrastruktur kann durch diese Akteure bzgl. der Kapazitäten ausreichend bereitgestellt werden. Daher muss der Fokus darauf liegen, diese Zielgruppe zu adressieren.
- ✓ Flächen von solchen Pol und PoS Betreibern sollten im Bereich der Ladeinfrastruktur auch über die Öffnungszeiten hinaus für Anwohner oder Dritte zugänglich sein. Das Tarifmodell kann den unterschiedlichen Wert der Ladevorgänge für das Kerngeschäft berücksichtigen¹⁴¹.
- ✓ Im Markthochlauf sollte der LIS-Ausbau zwischen den Akteuren **koordiniert** werden, da die Nachfrage gering ist und überschneidende Aktivitäten zu einer weiter sinkenden Wirtschaftlichkeit der einzelnen Ladesäulen führen.
- ✓ Kurzfristig sollte beim Bau von Ladestationen eine gute öffentliche Sichtbarkeit berücksichtigt werden.
- ✓ Die **Verwendung von Ökostrom** sollte angestrebt werden.
- ✓ Parkplatzbetreiber sollten verpflichtet werden, eine Mindestanzahl an frei verfügbaren Parkplätzen im öffentlich zugänglichen Raum (z. B. Parkhäuser, Parkplätze) zu elektrifizieren.
- ✓ Um die Belegung von LIS durch Verbrenner-Fahrzeuge zu reduzieren, sollten deutliche Bodenmarkierungen eingerichtet werden.
- ✓ Die rechtlichen Rahmenbedingungen von Parkflächen an Ladesäulen müssen ein Abschleppen erlauben. Ergänzend sollten Bußgelder auf mind. 50 € erhöht werden.
- ✓ Um dem Angebot an LIS eine bedarfsgerechte Nachfrage entgegenzusetzen, bedarf es Initiativen, um den **Anteil der E-Pkw deutlich zu erhöhen**. Insbesondere dem bedarfsgerechten Ausbau, auch hinsichtlich der tariflichen und technischen Anforderungen, kommt eine entscheidende Bedeutung zu.
- ✓ Die Ladesäulen sollten eine Sofortbezahlungsfunktion mit Kreditkarte ohne Anmeldung bieten, da dies Barrierefreiheit für alle Nutzer darstellt. Hinsichtlich der weiteren Zugangs-, Bezahl- und Abrechnungsmethoden wird empfohlen, einen möglichst einheitlichen Ausbau in der Region und den umliegenden Gemeinden zu forcieren (vgl. Kapitel 8.4). Alle Lademöglichkeiten in der Region sollten mit einer einheitlichen Ladekarte bzw. einem Ladevertrag nutzbar sein und möglichst viele Roaminganbieter beinhalten. Dafür ist auf die jeweiligen Anbieter einzuwirken, um keine Unzufriedenheit bei den Nutzern auszulösen.
- ✓ Ein E-Pkw-Besitzer im ländlichen Raum wird mit deutlicher Mehrheit über eine private Lademöglichkeit verfügen, weshalb der Hausstromtarif bzw. die Eigenerzeugung die preisli-

¹⁴¹ Bspw. können Ladevorgänge außerhalb der Öffnungszeiten teurer sein, da so keine Umsatzsteigerung durch Einkäufe der Kunden während des Ladevorgangs erzielt werden kann.

che Referenz darstellt. Ein signifikant höherer Tarif an der öffentlichen Ladesäule wird daher nur für eine kleine Nutzergruppe attraktiv sein (z. B. PHEV-Besitzer mit geringer Reichweite).

- ✓ Die Rhein-Haardt Region sollte sich durch **Sensibilisierung und Beratung** sowie **Koordinierung** aktiv am Aufbau beteiligen. Ein eigener Betrieb ist aufgrund der Komplexität und des notwendigen Unterhalts zu aufwendig und nicht Kernkompetenz. Es sollten jedoch Maximalpreise und Versorgungsqualitäten intern definiert werden, die es erlauben, bei durch die Sensibilisierung und Koordinierung nicht lösbaren ersichtlichen Defiziten durch Förderungen einzugreifen. Dies ist bei Anwohnerladeinfrastruktur in mittlerer Zukunft am ehesten zu erwarten.
- ✓ Co-Finanzierungsprojekte für private LIS bei nicht vorhandenen eigenen Stellflächen sind gemeinsam mit den Stromversorgern zu prüfen.
- ✓ Die potenziellen Akteure für LIS (Hardwareanbieter, Elektroinstallateure, Energieversorger, PoS- und PoI-Betreiber etc.) müssen aktiv zusammengebracht werden um den Ausbau zu koordinieren.
- ✓ Ein Informationsblatt für alle potenziellen LIS Betreiber sollte im Rahmen von Bauanträgen bereitgestellt werden. Darauf sollten die Ablaufschritte und Anlaufstellen verzeichnet sein. Es sollte ein zentraler Ansprechpartner für Unternehmen in der Rhein-Haardt-Region zusammen mit den Klimaschutzmanagern geschaffen werden.

Private Haushalte

- ✓ Anwohner ohne die Möglichkeit zum privaten Laden sollten Standortpräferenzen zur Errichtung von Anwohner-LIS melden können. Bei mehrfacher Präferenz eines Standortes im (halb-)öffentlichen Raum sollte der Aufbau von Anwohner-LIS an diesem initiiert werden.
- Aufgrund des hohen Ein- und Zweifamilienhausanteils und der damit gegebenen Möglichkeit des privaten Ladens besteht großes Potential für die Etablierung der Elektromobilität. Private Ladeinfrastruktur stellt einen hohen Einflussfaktor für den Kauf eines E-Pkw dar. Durch Zuschüsse kann diese gefördert werden. Die Förderung von privater LIS in Höhe von 50 % der Anschaffungskosten bis max. 500 – 1 000 € ist attraktiv.

10 Empfehlung für lokale Strukturen und Wertschöpfungspotentiale

Unabhängig von gezielten Aktivitäten durch die Rhein-Haardt-Region, wird sich die Elektromobilität langfristig durchsetzen. Wenn große Verkaufsmengen im Massenmarkt realisiert werden können, werden Elektrofahrzeuge für eine Vielzahl von Nutzern durch attraktive Verkaufspreise und günstige Unterhaltskosten interessant und werden dann die Neuzulassungen dominieren.

Durch geringe Verkaufsmengen von Elektrofahrzeugen und den dadurch gegebenen hohen Komponentenkosten, können etablierte Hersteller aktuell im Bereich Elektromobilität keine oder nur geringe Gewinnspannen verzeichnen. Dies trägt dazu bei, dass die Hersteller in diesem Fahrzeugsegment neue Konzepte hinsichtlich der Produktbündelung testen.

Davon unbenommen, kann die Region eine aktive Rolle einnehmen, um Strukturen für einen einfachen und frühen Einstieg in die Elektromobilität zu schaffen und zu etablieren und daraus einen Mehrwert für die Region generieren. Dies kann zu relevanten Standortvorteilen und einer bundesweiten Vorreiterrolle führen. Damit kann

- ein früherer Markthochlauf in der Region,
- ein deutlich höherer Anteil der lokalen Wertschöpfung an der Elektromobilität,
- und eine Stärkung der Rolle der lokalen regenerativen Energien und Produkte (bspw. PV und „Unser Landstrom“) durch die erhöhte und gezielte Nachfrage nach Öko-Strom

erreicht werden.

Dafür muss eine intensive Beschäftigung mit den Potentialen, Rollen sowie Umsetzungs- und Gestaltungsmöglichkeiten erfolgen. Dies umfasst nicht nur den Bereich (Elektro-)Mobilität, sondern auch die nachhaltige Energieerzeugung, die Smarte-Energieverbrauchs-Steuerung und die Elektrik. Die Relevanz des Themas muss den entsprechenden Akteuren nahegebracht und der Mehrwert für sie herausgestellt werden. Strategisch muss aufgezeigt werden, welche Rollen von welchen regionalen Akteuren übernommen und welche Netzwerke gebildet werden können.

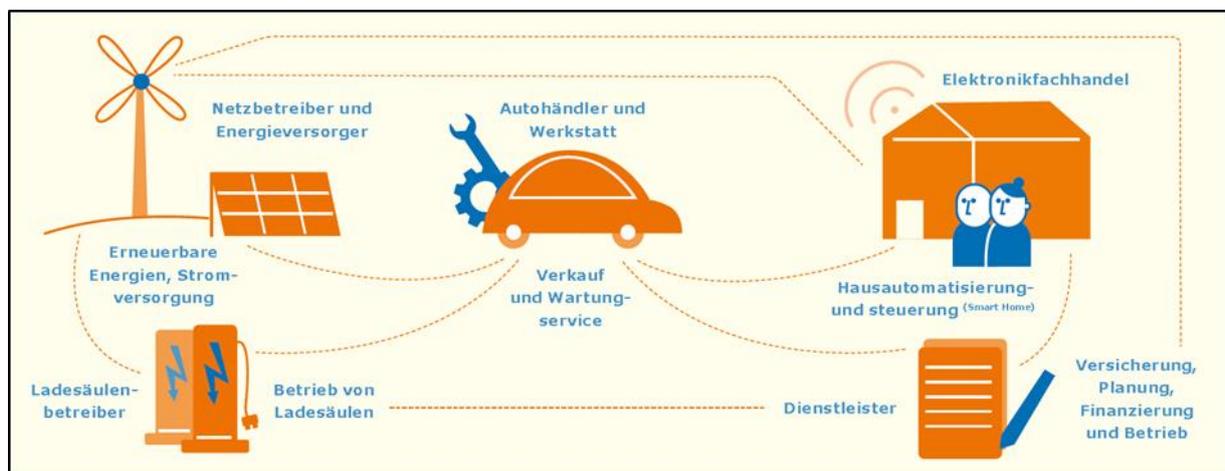


Abbildung 40 Netzwerke

Folgende regionale Akteure der teilweise schon aufgeführten Branchen, die nicht gänzlich überschneidungsfrei dargestellt werden können, müssen in die Netzwerke einbezogen werden:

- Elektrik (Verkabelung, Installation, Angebot PV etc.)
- Hausautomatisierung und Steuerung (Smart Home, Elektronik)
- Fahrzeug (Verkauf, Wartung, Service)
- Energieverteilung/Erzeugung (Stadtwerke, Energieversorger, Netzbetreiber, Erzeuger)

- Ladesäuleninfrastruktur (Ladesäulenbetreiber)
- Dienstleister (Versicherung, Finanzierung, Planung, Beratung)

Anhand der Bandbreite verschiedener Akteure wird ersichtlich, dass der Fahrzeugverkauf und -service nicht mehr als separates Thema betrachtet werden kann, das keine oder nur geringe Schnittpunkte zu anderen Branchen aufweist. Vielmehr stellt Elektromobilität durch die Möglichkeiten und Vorteile, die sich aus der Integration von eigenem Strom in Verbindung mit Speichermöglichkeiten ergeben, ein Ökosystem dar. Durch eine Kombination der Bestandteile (Elektrofahrzeug, Ladestation, Speicher und PV-Anlage), ergeben sich Vorteile für (potentielle) Nutzer. Diese werden durch ergänzende Dienstleistungen (bspw. ganzheitliche Beratung und Installation der Ladestation) gestärkt und ermöglichen eine komfortable Nutzung.

Ein ganzheitlicher und vernetzter Beratungs- und Verkaufsansatz stellt für den Kunden eine Vereinfachung und einen deutlich höheren Mehrwert dar, als er durch einen Anbieter allein, der nicht alle Bereiche in gleicher Tiefe und Kompetenz abbilden kann, realisiert werden kann. Bspw. kann ein Fahrzeughändler den Interessenten durch eine lokale Ladekarte für öffentliche Ladeinfrastruktur, eine fachgerecht installierte Wallbox und günstig erzeugten Strom aus der eigenen PV-Anlage mit eigenem Speicher einen hohen Mehrwert bieten, der mit dem Verkauf des Fahrzeugs allein nicht realisiert werden könnte. Dieser serviceorientierte Ansatz verbessert das Kernprodukt, am Beispiel des Fahrzeughändlers das Elektrofahrzeug, und führt zu einem Vorteil für den Interessenten durch günstigeren Strom und damit günstigere Betriebskosten. Darüber hinaus entsteht dem Interessenten ein einfacher Zugang zur Elektromobilität. Die Wahrscheinlichkeit für den Kauf eines Fahrzeuges und der anderen Produkte/Dienstleistungen steigt. Demnach profitieren die Akteure zum einen durch deutlich bessere Vermarktungschancen der eigenen Dienstleistungen/Produkte. Zum anderen ist eine deutlich breitere Vertriebsbasis vorteilhaft, da mehrere Multiplikatoren für die Angebote bestehen. Der Elektriker wird bspw. zum Multiplikator für den Fahrzeughändler und umgekehrt.

Dafür ist die Zusammenarbeit der Akteure untereinander in Netzwerken erforderlich. Dies umfasst nicht nur einen einfachen Verweis auf den jeweils anderen Akteur, sondern sinnvoll abgestimmte Angebote. Diese bedingen ein grundlegendes Wissen hinsichtlich der Funktionsweise der Elektromobilität sowie der anderen Branchen, um den Kunden die Dienstleistungen und Produkte sinnvoll offerieren und erklären zu können. Die übergreifende Gesamtbetreuung des Interessenten/Kunden sollte angestrebt werden, so dass die Abstimmung, wie die Komponenten bzw. Leistungen der einzelnen Akteure kombiniert werden, nicht allein beim Kunden liegt. Gemeinsame Angebote sollten zielgerichtet gemacht bzw. die Angebote anderer Akteure konkret empfohlen werden. Damit kann der einzelnen Endkunden auch bei komplexen Fragestellungen zielgerichtet durch das Netzwerk beraten werden. Alle Partner profitieren durch Neukunden und eine deutlich gesteigerte Vertriebsstärke.

Aus der regionalen oder lokalen Aufstellung der Akteure ergeben sich gute Voraussetzungen, um den Kunden einen hohen Mehrwert zu bieten. Durch die räumliche Nähe zum Kunden können Hilfestellungen und Dienstleistungen ohne Zwischenstufen sehr schnell erbracht werden. Die fundierte Kenntnis der regionalen Gegebenheiten und der spezifischen Rahmenbedingungen hinsichtlich Ansprechpartnern und Genehmigungsprozessen bieten regionalen Akteuren große Vorteile. Auch sind Referenzen sichtbar und bieten gute Anknüpfungspunkte.

Die Akteure aus der Region Rhein-Haardt müssen für einen ganzheitlichen Vermarktungsansatz sensibilisiert und untereinander vernetzt werden. Der gegenseitige Austausch hinsichtlich Fachkompetenzen und Angeboten steht dabei im Vordergrund. Dazu sind Arbeitsgruppen bzw. Workshops sinnvoll, in denen die Anbieter einerseits sich und eigene Referenzen/Umsetzungsbeispiele praktisch vorstellen und andererseits Grundlagenwissen und Fachkompetenz für die branchen-

fremden Akteure vermitteln. Diese Treffen bzw. Veranstaltungen sollten direkt die Vernetzung adressieren und die Räumlichkeiten hinsichtlich Lage und Ausstattung und Aufbau darauf ausgerichtet sein.

Eine wichtige Zielstellung ist es, aktiv auf die Akteure einzuwirken und einfache Bündelangebote zur Darstellung der Optionen, die Elektromobilität bietet, bereitzustellen. Diese sollten aktiv beworben werden, um von Seiten der einzelnen Partner aktiv auf potentielle Interessenten zuzugehen. Auch wenn Angebote für Interessenten aufgrund der individuellen Voraussetzungen von einem exemplarischen Angebot abweichen werden, ergibt sich ein großer Mehrwert, da die Vorteile der Elektromobilität ersichtlich werden.

Durch mehrere verschiedene Anbieter entstehen neue und kreative Angebote und eine breite Auswahl für Interessenten. Daher sollte das Ziel nicht sein, dass sich alle Anbieter zusammenschließen, sondern sich konkurrierende bzw. spezialisierte Akteursnetzwerke bilden. Dabei ist die Bandbreite von Empfehlungen bis hin zu festen Zusammenschlüssen mit eigenen Produkten/Dienstleistungen sinnvoll.

Die Potentiale, die sich aus der Etablierung der Elektromobilität für die regionale Wertschöpfung ergeben, erscheinen sehr hoch. Die Investitionskosten, die für ein Elektrofahrzeug durch Infrastruktur anfallen können, aber nicht müssen, können dabei fünfstelligen Summen erreichen. Dies stellt für die Anbieter einen attraktiven Markt dar. Darüber hinaus entstehen durch die Elektromobilität folgende Vorteile für die regionale Wertschöpfung

Berücksichtigt werden sollte, dass in den einzelnen Branchen unterschiedliche Wertschöpfungstiefen und damit unterschiedlich hohe Rückflüsse zu erwarten sind. Daher sollte über einen Ausgleich für margenschwache Branchen, die ggf. einen hohen Beratungsaufwand übernehmen, nachgedacht werden.

Eine kompetente Netzwerkstelle sollte in Zusammenarbeit mit Handwerks- sowie Industrie- und Handelskammer für die einzelnen Akteure bereit stehen, Ansprechpartner vermitteln und die Vernetzung aktiv vorantreiben. Die Veranstaltungen sollten organisiert werden und Hilfestellungen für die Erarbeitung gemeinsamer Angebote gegeben werden. Insbesondere in der Anfangsphase wird dies ein hohes Maß an externer Unterstützung von Akteuren außerhalb der Netzwerke benötigen.

Zusammenfassung

- ✓ Die Etablierung der Elektromobilität bedingt einen Strukturwandel in der Automobilindustrie. Dies stellt einen merklichen Einfluss auf die Wertschöpfungskette dar. Insbesondere durch die Dezentralisierung im Bereich der Kraftstoff-/Energiebereitstellung ergeben sich **Chancen für die Region Rhein-Haardt, die regionale Wertschöpfung zu steigern**. Durch frühzeitige Initiativen kann die Region **Standortvorteile** sichern und eine **Vorreiterrolle** einnehmen.
- ✓ Dafür ist die Partizipation regionaler Akteure notwendig, die Teil des Ökosystems Elektromobilität sind. Dies inkludiert neben Autohäusern und -werkstätten Energieversorger und Netzbetreiber, Energieberater, Elektroinstallateure, Banken und Versicherungen, Ladesäulenbetreiber und weitere relevante Akteure. Die Region muss **frühzeitig mit der Initiierung dieser Netzwerke beginnen**, um bereits im Markthochlauf der Elektromobilität gefestigte Strukturen und aktive Netzwerkpartner zu etablieren.
- ✓ Der Mehrwert dieser Netzwerke für den Kunden ergibt sich aus einem einfachen Zugang zur Elektromobilität durch **Bündelangebote und einen ganzheitlichen Beratungsansatz** sowie einen hohen Komfort der Nutzung. Für Unternehmen stehen der Aufbau von Kompetenzen und der **Erfahrungsaustausch** sowie die **Erhöhung des Absatzes der eigenen Produkte** durch das Netzwerk im Vordergrund.

11 Kommunikationskonzept

Das Kommunikationskonzept zielt auf die Ansprache von Bürgern, Kommunen und Unternehmen ab. Die Elektromobilität sollte, neben der Entwicklung einer eigenständigen Strategie und Zielstellung, auch in bestehende Aktivitäten im Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit einbezogen werden.

11.1 Beteiligung von Akteuren

Die Beteiligung regionaler Akteure aus der Region Rhein-Haardt sowie die Kenntnis und Berücksichtigung praktischer Erfahrungen ermöglicht eine umsetzungsorientierte Erstellung des Elektromobilitäts- und LIS-Konzeptes. Durch die frühzeitige Einbindung regionaler Unternehmen, können im weiteren Verlauf der Konzepterarbeitung und -umsetzung nachträgliche Anpassungen und Mehrarbeit vermieden werden. Die Aktivitäten seitens der Unternehmen beeinflussen den Erfolg der nachhaltigen Mobilität und Elektromobilität in der Region maßgeblich.

Durch ein betriebliches Mobilitätsmanagement in Verbindung mit einer Fuhrparkoptimierung und -elektrifizierung sowie einer nachhaltigen Mitarbeitermobilität entsteht neben den direkten lokalen Emissionseinsparungen auch eine wirksame Sensibilisierung der Mitarbeiter für deren Arbeitswege und private Wege.

Durch das frühzeitige Initiieren von Netzwerken und den Austausch zwischen den beteiligten Akteuren untereinander werden die Ausbildung regionaler Kompetenzen sowie die Entwicklung von Produkt- und Dienstleistungsbündeln, die dem Kunden einen einfachen Zugang zur Elektromobilität gewähren, gefördert und die Basis für den Markthochlauf in der Region gebildet. Die Verbreitung von Elektrofahrzeugen in der Region kann nur erfolgen, wenn entsprechende Angebote in Form von Fahrzeugen, LIS, Ökostrom-Tarifen etc. zur Verfügung stehen. Ohne die Entwicklung und Bewerbung solcher Angebote vor Ort, wird die Elektromobilität nicht für die breite Masse in der Region zugänglich.

Im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes wurde für die Region Rhein-Haardt eine Akteursliste erstellt und an den Auftraggeber übergeben. Diese beinhaltet alle Akteure aus der Region, die (potenzielle) Synergien mit der (Elektro-)Mobilität aufweisen. Neben bekannten Akteuren aus den Bereichen Verkehr und Mobilität, bspw. Verkehrsunternehmen, Fahrradverleihe und Autohäuser, sind auch bisher branchenfremde Unternehmen, bspw. Stadtwerke, Elektrotechniker, PoI- und PoS-Betreiber sowie Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe relevant. Je nach Handlungsfeld und Anforderungen an die Prozesse im Tagesgeschäft, können die Akteure mit dem Ziel der aktiven Förderung der Elektromobilität in der Region oder dem Ziel der Nutzung und Verbreitung bestehender (Dienst-)Leistungen angesprochen werden.

Abbildung 41 zeigt die eruierten Akteure differenziert nach Relevanz der Elektromobilität zur Förderung des Kerngeschäftes sowie der Regelmäßigkeit von Routenumläufen im Tagesgeschäft.



Abbildung 41: Akteursübersicht (Elektro-)Mobilität

Für Akteure, die bisher keine Synergien mit dem Mobilitätsbereich aufweisen, ist die Relevanz der Elektromobilität für die Steigerung von Umsätzen im Kerngeschäft gering. Bestehen bei diesen Unternehmen zusätzlich keine oder wenige regelmäßige Routenumläufe im Tagesgeschäft, ist der Nutzen vorrangig im zusätzlichen Kundenservice und der Kundenbindung begründet. Im Markthochlauf kann das Angebot von bspw. LIS für die Kunden einen Wettbewerbsvorteil für diese Akteure bedeuten (vgl. 8.2.2). Der Sensibilisierung der Akteure kommt dabei eine hohe Relevanz zu, da Mobilitätsangebote meist nicht als Serviceleistung für die Kunden wahrgenommen werden. Durch Workshops, Informationsmaterialien sowie persönliche Ansprache und Beratung kann eine Aufmerksamkeit für das Thema erreicht werden. Die Verwendung von Best-Practice-Beispielen aus der Region kann sich positiv auf die Akzeptanz auswirken. Die Begleitung durch die lokale Presse begünstigt zusätzlich die Verbreitung erfolgreich umgesetzter Maßnahmen.

Die Elektromobilität ist ein Querschnittsthema und Systemgut und bedingt die Partizipation neuer Akteure, wie in Kapitel 10 dargelegt. Unternehmen, die bisher nicht im Umfeld der Mobilität tätig waren, die Elektromobilität jedoch in ihr Kerngeschäft integrieren können, sollten durch die Region aktiv einbezogen werden. Dazu gehört u. a. die Einbindung in regionale Netzwerke sowie die Unterstützung und Beratung hinsichtlich der Entwicklung von Produkt- und Dienstleistungsangeboten. Der Kommunikation zwischen den Marktakteuren des Ökosystems Elektromobilität (PV- und Speichertechnik, Autohändler, LIS-Anbieter und LIS-Betreiber, Ladekartenanbieter, regionaler Stromversorger, Elektriker etc.) kommt eine hohe Relevanz zu, da nur so die Bildung von Kompetenzen gefördert wird. Wichtig ist, die Marktakteure dafür zu sensibilisieren, selbst einfache und möglichst modular aufgebaute Angebote in Verbindung mit den anderen Marktakteuren zu entwickeln. Diese sollten auf die Elektromobilität und konkrete Anwendungsfälle zugeschnitten sein. Auf diese Weise wird sichtbar, dass Elektromobilität nicht die Idee eines einzelnen Akteurs ist, sondern von verschiedenen Seiten vorangetrieben und unterstützt wird. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Komplexität des Themas nicht auf die Produkte und Dienstleistungen übertragen wird. Die Angebote sollten als Pakete verfügbar sein und keine bzw. nur eine geringe Einarbeitung des potenziellen Nutzers in die Thematik erfordern. Das Vertrauen in regionale Marken und Werte sollte dabei gezielt genutzt werden. Zu Beginn sollte die Rhein-Haardt Region für diesen Anlass regelmäßige Treffen organisieren, im weiteren Verlauf kann dies durch die Akteure selbst koordiniert werden.

Akteure mit Fahrzeugen, die eine hohe Anzahl regelmäßiger Routenumläufe aufweisen, profitieren vorrangig durch die Integration von Elektromobilität in interne Prozesse, bspw. durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen im Außendienst sowie auf dem Betriebsgelände und der damit verbundenen Optimierung des Fuhrparks. Die Unternehmen sollten der Region insbesondere über die Potentiale, die sich aus einer Fuhrparkanalyse und der Integration von Elektrofahrzeugen sowie einem betrieblichen Mobilitätsmanagement ergeben, informiert werden. Dies kann bspw. Durch eine kostenfreie Erstberatung und die Verbreitung von Best-Practice-Beispielen aus der Region, u. a. der Optimierung und Elektrifizierung der VG-Fuhrparks, umgesetzt werden.

Neben der Einbindung regionsexterner Unternehmen sollte die Zusammenarbeit mit internen Akteuren, respektive Mitarbeitern der Verwaltung sowie der Verwaltungsmitarbeiter in den Städten und Gemeinden der Region, forciert werden. Dies betrifft mindestens alle Organisationseinheiten mit Bezug zu Mobilitäts- und Verkehrsthemen. Zusätzlich sollten alle Mitarbeiter, die eine Fahrberechtigung für die kommunalen Dienstfahrzeuge besitzen, über Einsatzszenarien informiert und mit der Funktionsweise der Fahrzeuge vertraut gemacht werden. Das (Elektro-)Fahrrad als Alternative auf kurzen Wegen sollte in diesem Zusammenhang ebenfalls hervorgehoben werden.

Die Akzeptanz der Elektromobilität durch die Bürger bedingt Sichtbarkeit, Transparenz, ein umfassendes Informationsangebot sowie niedrigschwellige und vorteilhafte Angebote. Diese müssen durch die Anbieter gemeinsam geschaffen und Vorteile herausgestellt werden. Insbesondere Angebote, die einen einfachen Einstieg in die Elektromobilität bzw. ein kennenlernen ermöglichen, sowie Fördermöglichkeiten und Sonderangebote der Hersteller müssen geschaffen sowie kommuniziert werden.

11.2 Kommunikation und Information

Das Mobilitätsverhalten wird durch eine Vielzahl von Rahmenbedingungen beeinflusst. Dazu zählen bspw. die ÖPNV-Anbindung am Wohnort und die Entfernung zum Arbeitsort. Hinzu kommen Gewohnheiten, die zu ändern langwierig und oft sehr schwierig ist. Neben der individuellen Nutzenmaximierung und objektiven, rationalen Faktoren, bspw. Zeitaufwand und Kosten, müssen auch psychologische Faktoren, bspw. Bequemlichkeit und Umweltbewusstsein, berücksichtigt werden¹⁴². Eine möglichst genaue Beschreibung des Mobilitätsverhaltens kann durch die Kombination von psychologischen und rationalen Faktoren erzielt werden. Eine Untersuchung in Münster hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl zum Arbeitsplatz ergab, dass die Verkehrsmittelattribute Fahrpreis, Gesamtreisedauer, zusätzlicher Gehweg und Komfort sowohl psychologische Aspekte, als auch rationale Gründe für die Verkehrsmittelwahl widerspiegeln¹⁴³. Informations- und Kommunikationsmaßnahmen zur Steigerung der Nutzung alternativer Mobilitätslösungen sollten darauf abzielen, diese Attribute hervorzuheben und positiv mit den Angeboten in Verbindung zu bringen.

Neben den personalen Anforderungen und Präferenzen wirken sich die Erwartungen des sozialen Umfeldes ebenfalls auf das Mobilitätsverhalten aus. Dies bedeutet, dass die normative Erwartung Dritter, bspw. in Bezug auf einen bewussten Umgang mit der Umwelt, einen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl einer Person haben kann. Dieser Effekt kann insbesondere bei jungen Menschen positiv auf das Mobilitätsverhalten wirken, wenn diese frühzeitig für die Nutzung alternativer Verkehrsmittel sensibilisiert werden. Der Sensibilisierung junger Menschen durch nachhaltige Mobilitätserziehung in der Schule, bspw. durch Projektwochen, kommt dementsprechend eine hohe Relevanz zu. Darüber hinaus sollten Fahrschulen für die Nutzung von E-Pkw sensibilisiert werden.

¹⁴² Vgl. Umweltbundesamt 2002

¹⁴³ Vgl. Keuchel, S. 1995

Weiterhin hängt die Wahl des Verkehrsmittels davon ab, wie hoch die Unabhängigkeit und Flexibilität der Nutzung ist und ob das individuelle Ziel problemlos und mit möglichst geringem Zeitaufwand erreicht werden kann. Hinzu kommen Anforderungen an das Erlebnis während der Fahrt, bspw. gesundheitliche Aspekte bei der Fahrradnutzung oder die Privatsphäre im Pkw¹⁴⁴. Die Kommunikationsmaßnahmen sollten die verschiedenen Vorteile der einzelnen Mobilitätsoptionen hervorheben. Die Nutzung des Fahrrades begünstigt bspw. Bewegung an der frischen Luft und hat somit eine positive gesundheitliche Wirkung. Die Zeit im ÖPNV kann für Freizeitaktivitäten oder zum Arbeiten genutzt werden und bietet dadurch einen relativen zeitlichen Vorteil im Vergleich zum Pkw.

Der private Pkw als Statussymbol verliert, insbesondere bei jungen Menschen in Großstädten, zunehmend an Bedeutung. Um sich unabhängig und flexibel bewegen zu können, ist er nicht mehr notwendig. Zwar werden heute häufig das Smartphone, die Kleidung oder der Lebensstil als Statussymbol angesehen. Durch die Qualitäts- und Wertsteigerung bei Elektro-Fahrrädern sowie die Aufwertung des Fahrrades als Zeichen eines nachhaltigen und unabhängigen Lebensstils, haben jedoch auch diese das Potential, zukünftig als Statussymbol dienen zu können.

Eine Voraussetzung für die Wahl eines alternativen Verkehrsmittels ist das Problembewusstsein, respektive das Bewusstsein für ein zunehmendes Verkehrsaufkommen, verkehrsbedingte Schadstoffemissionen, Lärmbelastung etc. Darüber hinaus muss die Konsequenz des eigenen Handelns, bspw. die sonntägliche Fahrt zum Bäcker mit dem privaten Pkw, mit dem allgemeingültigen Problem in Verbindung gebracht werden können. Ziel der Kommunikationsmaßnahmen der Rhein-Haardt Region sollte es daher sein, zunächst dieses Bewusstsein bei den Bürgern zu wecken und darauf aufbauend über alternative Lösungsansätze in Form von elektromobilen und multimodalen Mobilitätslösungen zu informieren. Dazu müssen Informationen bereitgestellt und damit eine Öffentlichkeitswirksamkeit erzielt werden. Insbesondere die Marktreife, Angebotsbreite und Vorteile der Elektromobilität sollten kommuniziert und dadurch eine stärkere Akzeptanz gefördert werden¹⁴⁵.

Der Einfluss von weichen, psychologischen Faktoren, bspw. dem Umweltbewusstsein, auf die Verkehrsmittelwahl ist umso höher, je geringer die Kosten des ökologischen Handelns sind. Änderungen im Mobilitätsverhalten hin zur Nachhaltigkeit lassen sich dementsprechend vor allem dann erreichen, wenn die Kosten für die Nutzung einer nachhaltigen Alternative gering sind. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Kosten für den privaten Pkw, wenn er einmal angeschafft ist, für jede weitere Fahrt gering sind und Nutzer die Kosten für die Haltung tendenziell unterschätzen. Die Kommunikationsmaßnahmen sollten daher neben anderen Schwerpunkten auch gezielt auf Lebenssituationen ausgerichtet sein, in denen sich Veränderungen im Mobilitätsverhalten ergeben, bspw. Umzüge oder Familiengründung, aber auch auf die Phase der Anschaffung eines neuen Pkw. Dabei sollte im Anschaffungsprozess auch die Informationsphase berücksichtigt und in die Kommunikationsstrategie einbezogen werden.

Die Elektromobilität als Querschnittsthema ist vielschichtig und komplex. Neben Vorurteilen und Unsicherheiten existieren daher auch viele Fragen – häufig zu technischen Aspekten bezüglich der Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur, den rechtlichen Rahmenbedingungen und den existierenden Angeboten respektive Produkten und Dienstleistungen (vgl.

Tabelle 30). Unsicherheiten bzgl. Technologie und Reichweite können durch einfache Fallbeispiele, vor allem durch positive Fahrerlebnisse mit Elektrofahrzeugen, reduziert werden. Angebote zum Testen von Elektro-Pkw und (Elektro-)Fahrrädern haben eine besonders große und positive Wirkung.

144 Vgl. Hunecke, M. 1996

145 Vgl. Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung e. V. 2011

Tabelle 30: Aufklärungsbedarfe in Bezug auf die Elektromobilität

	Technische Aspekte	Praktische Erfahrungen
Fahrzeug	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise Elektroantrieb, Vorteile gegenüber konventionellen Antriebskonzepten • Kosten • Reichweite im Abgleich typischer Mobilitätsprofile • Ladeleistung und -dauer • Lebensdauer und Merkmale der Akkus • Marktentwicklung (Modelle und Verfügbarkeit) • Umweltfreundlichkeit/Umwelteffekte • Wartung und Verschleiß 	<ul style="list-style-type: none"> • Rekuperation • Automatikgetriebe • Komfort • Sicherheit • Fahrerlebnis/Fahrspaß • Alltagstauglichkeit • Navigation zur nächsten Ladestation
Ladeinfrastruktur	(Halb-)Öffentlich	Privat
	<ul style="list-style-type: none"> • Ladeleistungen • Standards und Steckertypen 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ladeinfrastrukturnetz in Deutschland im Vergleich zur konventionellen Tankstellenabdeckung • Ladekarten, Tarife und Roaming • Abrechnungs- und Bezahlmethoden • Kosten • Überbrückung der Ladeweile 	<ul style="list-style-type: none"> • Installation • Umbau • Kosten • Zubehör • Verknüpfung mit erneuerbaren Energien
Gesetzliche Rahmenbedingungen	Kommunen/Unternehmen	Privatpersonen
	<ul style="list-style-type: none"> • Fördermöglichkeiten für Kommunen/Unternehmen • Kfz-Steuer und Dienstwagenbesteuerung • Möglichkeiten der Privilegierung der Elektromobilität (Elektromobilitätsgesetz (EmoG)) • Rahmenbedingungen für die Bereitstellung von LIS für Mitarbeiter 	<ul style="list-style-type: none"> • Fördermöglichkeiten für Privatpersonen • Kfz-Steuer • E-Kennzeichen – Kosten und Beantragung (EmoG) • Privilegierung E-Pkw im Heimatort (EmoG)

Es bedarf eines übergeordneten Ziels und eines Gesamtbildes, das die Region bzgl. der Elektromobilität als einen Punkt zukünftiger Mobilität und Nachhaltigkeit sukzessive erreichen will und kann. Die formulierte Zielstellung sollte plakativ sein und eine möglichst hohe Bürgereinbindung ermöglichen. Dies wird bspw. durch eine gemeinsame Aktion der Region und ihrer Gemeinden für das Sammeln von eingesparten Litern fossiler Kraftstoffe oder die Menge eingesparter CO₂-Emissionen durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen ermöglicht. Das Ziel muss politisch kommuniziert werden, um eine Perspektive und Planungsgrundlage zu geben. Bei einem mit Unsicherheit behafteten Thema bietet dies eine Möglichkeit, Verbindlichkeit und Sicherheit zu vermitteln. Ein gemeinsames Ziel, das ohne Widerspruch sinnvoll ist, kann so in den Mittelpunkt gestellt werden.

Kommunikationsmaßnahmen müssen von den Bürgern angenommen werden und sie zu eigenen Aktionen motivieren. Eine umfassende Bürgerbeteiligung durch die Maßnahmen ist dafür zwingend erforderlich. Dies stellt die Basis dar, um die Verbreitung der Elektromobilität in der Bevölkerung zu initiieren.

Eine Möglichkeit, um den Bürgern einen verständlichen und anschaulichen Zugang zum Thema Elektromobilität zu ermöglichen und die Ziele des ernergieland2050 e.V. plakativ darzustellen, ist die Gestaltung eines „Musterhauses nachhaltiges Leben“. In diesem kann die Elektromobilität in

den Gesamtkontext einer ressourcenschonenden und umweltfreundlichen sowie digitalisierten und vernetzten Lebensweise eingeordnet und als ein Baustein der Verkehrs- und Energiewende dargestellt werden. Dadurch kann das Verständnis für die Relevanz und Zukunftsfähigkeit des Themas bei den Bürgern gestärkt werden. Das Ökosystem Elektromobilität sollte dabei unter Nutzung einer PV-Anlage und Energiespeichermöglichkeit sowie unter Einbeziehung eines Lastmanagements dargestellt werden. Darüber hinaus ist die Integration in ein Smart Home Konzept von hoher Relevanz, um das technische Verständnis zu stärken und die Notwendigkeit der Verknüpfung von nachhaltiger Mobilität mit einem hohen Maß an Digitalisierung herzustellen. Weitere Aspekte eines nachhaltigen Lebens, bspw. die Verwendung recycelter Materialien oder der Verzicht auf Plastiktüten und -verpackungen im Haushalt, sollten ebenfalls einbezogen werden. Schulen in der Region sollten Besichtigungen oder Unterrichtseinheiten im Haus durchführen, um schon früh das Verständnis und die Begeisterung für einen nachhaltigen, modernen Lebensstil zu wecken.

Der Erfolg von Kommunikationsmaßnahmen misst sich in einer Region an der Zunahme der Anzahl der Anbieter und Nutzer von Elektromobilität und damit verbundener Produkte und Dienstleistungen. Gesetzte Rahmenbedingungen wie Kaufpreise, geringes Interesse der Händler am Verkauf von Elektro-Pkw aufgrund geringerer Margen als bei konventionellen Fahrzeugen, ein eingeschränktes Modellangebot sowie steuerliche Rahmenprogramme sind kaum durch eine einzelne Gemeinde oder VG beeinflussbar. In Workshops wurde festgestellt, dass es in der Rhein-Haardt Region an konkreten Angeboten bzw. an der Bekanntheit und Zugänglichkeit zu vorhandenen Angeboten mangelt. Daher muss es darum gehen, lokal zu aktivieren. Beispiele erfolgreicher Nutzung bzw. Umsetzung und konkreter Angebote können Interesse und einen gewissen Druck zur Aufklärung schaffen (vgl. Kapitel 11.1). Fragen zu beantworten, Berührungsängste zu nehmen und Neugier zu wecken, kommt dabei hohe Relevanz zu.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden bereits erste Aktionen unternommen, um eine stärkere Vernetzung und Sensibilisierung der regionalen Akteure mit dem Ziel gemeinsamer und einfacher Kommunikation zu erreichen (vgl. Kapitel 1). Vorteile müssen im Verbund herausgestellt werden, um aktuelle Defizite aufzuwiegen. Allein das Elektrofahrzeug ohne Ladeinfrastruktur, Dienstleistungen und umweltfreundlicher Energiebereitstellung taugt dazu nicht.

Alle durchgeführten Aktionen und Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität bedingen Begleitung durch die lokale Presse und müssen über die Amtsblätter und Webseiten der Gemeinden und der Region verbreitet und kommuniziert werden.

Zusammenfassung

- ✓ Kommunikationsmaßnahmen sind erforderlich, um Bürger und Unternehmen in der Region für die Elektromobilität zu sensibilisieren, Chancen und Potentiale herauszustellen und offene Fragestellungen zu beantworten.
- ✓ Für Unternehmen sind primär die **Einbindung von Elektrofahrzeugen in den Fuhrpark** sowie das Potential zur **Erhöhung des Eigenverbrauchs** von selbst erzeugtem Strom aus PV-Anlagen durch den Einsatz der Fahrzeuge relevant.
- ✓ Darüber hinaus kann durch interne Schulungen und die Möglichkeit zur Nutzung von Elektrofahrzeugen im dienstlichen Einsatz den Mitarbeitern die Elektromobilität nahe gebracht werden. Hemmnisse und Zweifel an der Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge können durch **praktische Erfahrungen** abgebaut und so das **Vertrauen in die Technologie** auch auf den privaten Einsatz übertragen werden. Den Unternehmen bzw. Arbeitgebern kommt dementsprechend eine hohe Relevanz bei der Sensibilisierung der Bevölkerung im Bereich der Elektromobilität zu.
- ✓ Das Mobilitätsverhalten der Nutzer wird durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, ist jedoch bei den meisten Menschen eine feste Gewohnheit. Dies gilt insbesondere dann, wenn der PKW als primäres Verkehrsmittel genutzt wird. Veränderungen im Mobilitätsverhalten lassen sich dementsprechend schwer realisieren.
- ✓ Darüber hinaus bestehen bei den Nutzern viele offene Fragen und Unsicherheiten sowie Vorurteile zum Thema, die beantwortet werden müssen, um zunächst eine Akzeptanz aufzubauen und das Wissen im Bereich der Elektromobilität zu fördern.
- ✓ Den Verbandsgemeinden kommt die Aufgabe zu, durch Kommunikations- und Informationsmaßnahmen zunächst gezielt ein **Bewusstsein** für Elektromobilität und alternative Mobilitätslösungen zu schaffen. Dies kann bspw. durch Informationsmaterial in Form von Flyern und Broschüren oder Mobilitätstagen und Workshops erfolgen. Darüber hinaus sollte ein **gemeinsames Ziel für die Region** kommuniziert werden, an dem sich Bürger und Unternehmen beteiligen können. So kann die Akzeptanz des Themas gesteigert und durch das Gemeinschaftsgefühl Aktivitäten und Veränderungen im Mobilitätsverhalten gefördert werden.

12 Maßnahmenkatalog

12.1 Maßnahmenübersicht

Die Elektromobilität ist mit vielen Vorurteilen behaftet. Geringe Reichweiten, zu wenig Lademöglichkeiten und die wahrgenommene Komplexität des Ökosystems Elektromobilität führen zu einer verbreiteten Skepsis in der Bevölkerung. Die Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge wird angezweifelt, wenngleich Praxisbeispiele das Gegenteil beweisen. Studienergebnisse zeigen, dass E-Pkw Nutzer schon 2016 ähnliche Jahresfahrleistungen aufweisen, wie die Nutzer konventioneller Pkw.¹⁴⁶ So legen Nutzer des Tesla Model S überwiegend 30 000 km und mehr pro Jahr zurück.¹⁴⁷ Dies liegt ca. 50 % über der durchschnittlichen Jahresfahrleistung in Deutschland. Zwar gilt der kalifornische Hersteller als Pionier der Elektromobilität, der bisher hinsichtlich der Fahrzeugreichweite deutlich über den Werten übriger Modelle lag. Dennoch wird deutlich, dass Elektromobilität in einem funktionierenden System bestehend aus Fahrzeug, Ladeinfrastruktur (LIS) und einem umfangreichen Informations- und Kommunikationssystem schon seit einigen Jahren alltagstauglich ist. Modelle anderer namhafter Hersteller, die 2018/19 auf den Markt kommen, stehen den Tesla Modellen in nichts mehr nach. Die Modellvielfalt wächst, ebenso wie die Zuverlässigkeit und Reichweite etablierter Modelle. Der Ausbau der LIS geht seit 2014 kontinuierlich voran.¹⁴⁸ 2018 gibt es in Deutschland fast so viele Ladestationen (ca. 9 500) wie Tankstellen (ca. 14 500).¹⁴⁹ Geringe Reichweiten und ein Mangel an LIS sind heute nicht mehr die entscheidenden Kaufhürden. Limitierende Faktoren stellen vorrangig die im Vergleich zu konventionellen Modellen hohen Anschaffungskosten und die langen Lieferzeiten der Hersteller aufgrund unzureichender Produktionskapazitäten dar. Es ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund von Skaleneffekten und steigender Nachfrage sowohl die Kosten für die Fahrzeuge sinken werden, als auch deren Verfügbarkeit steigen wird.

Entscheidungen hinsichtlich der Etablierung der Elektromobilität werden nicht auf dem deutschen Markt getroffen, sondern auf Märkten mit deutlich größerem Druck hinsichtlich Schadstoffbelastungen und steigendem Verkehrsaufkommen. Mit den Quoten für Elektrofahrzeuge, bspw. auf dem chinesischen Markt, wurde die Zukunft der Elektromobilität definiert. Für Deutschland, seine Länder, Landkreise und Gemeinden stellt sich die Frage, ob sie die Entwicklung der Elektromobilität vor Ort gestalten wollen. Maßnahmen zur Förderung und Gestaltung müssen jetzt umgesetzt werden, um als Region von den Chancen der Elektromobilität hinsichtlich Nachhaltigkeit und Wertschöpfung profitieren zu können.

Die Städte und Gemeinden in der Region Rhein-Haardt haben gute Voraussetzungen für eine frühe Etablierung der Elektromobilität. Der hohe Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern und die damit verbundene Möglichkeit des privaten Ladens sowie die Nähe zu den Metropolregionen und dadurch für den ländlichen Raum verhältnismäßig kurze Pendlerwege stellen begünstigende Faktoren dar. Die Bevölkerung identifiziert sich mit der Region, ist naturverbunden und legt Wert auf die Erhaltung einer hohen Lebensqualität vor Ort, was sich positiv auf die Akzeptanz der Elektromobilität, insbesondere unter Nutzung erneuerbarer Energien, auswirkt.

146 Die durchschnittliche Jahresfahrleistung mit Pkw lag 2016 in Deutschland bei 14 015 km. Vgl. KBA (2016): Verkehr in Kilometern der deutschen Kraftfahrzeuge im Jahr 2016

147 Vgl. Vogt & Fels 2017

148 Vgl. goingelectric.de 2018

149 Vgl. Bundesnetzagentur 2018 und Mineralölwirtschaftsverband e.V. 2018

Für die LEADER-Region Rhein-Haardt wurden 36 Maßnahmen definiert, die bei konsequenter Umsetzung positiv auf die Entwicklung der Elektromobilität in der Region einwirken können (vgl. Abbildung 42). Die Region kann insbesondere durch eine initiierende und steuernde Funktion Aktivitäten vorantreiben.

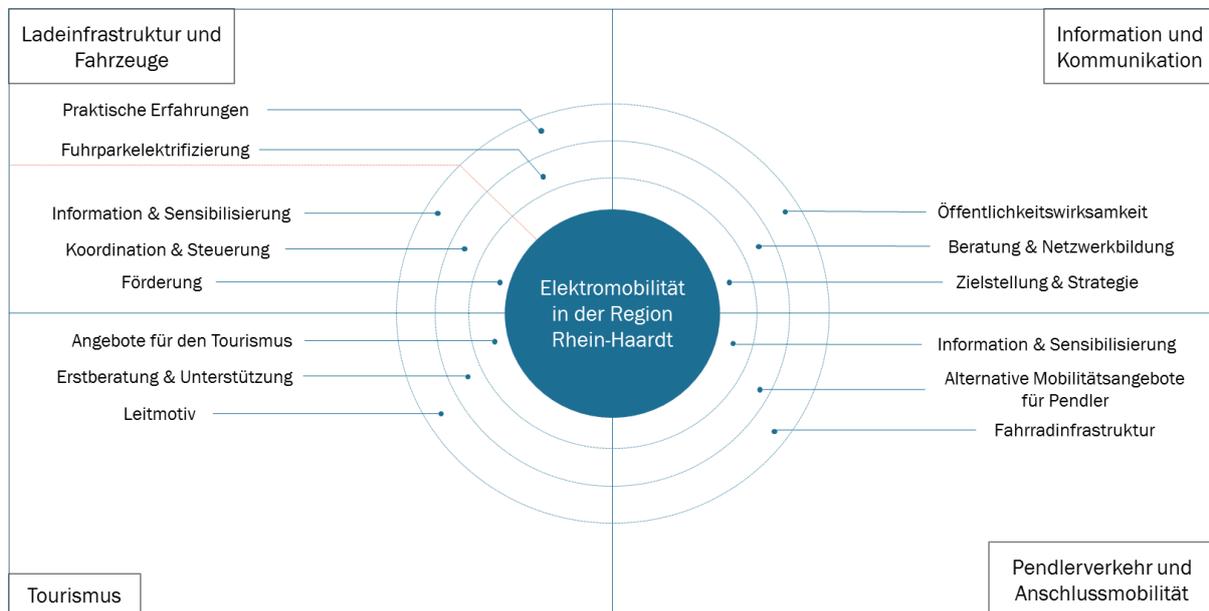


Abbildung 42 Handlungsfelder Elektromobilität

Den Kommunen kommt in erster Linie eine Vorbild- und Moderationsfunktion sowie die Aufgabe der Sensibilisierung der eigenen Mitarbeiter zu. Der Einsatz von Elektrofahrzeugen in den Fuhrparks hat eine hohe Priorität, da die Fahrzeuge regelmäßig in der Region verkehren und deshalb eine direkte und messbare Reduktion der lokalen Schadstoffbelastung die Folge ist. Durch eine auffällige Gestaltung mittels Beklebung bzw. Beschriftung wird die Sichtbarkeit der Elektromobilität zusätzlich gesteigert und die Assoziation mit den Kommunen ermöglicht. Die Verknüpfung mit der Nutzung von Strom aus regenerativen Energiequellen vor Ort sollte deutlich erkennbar sein und kommuniziert werden. Ein Mobilitätsmanagement in der kommunalen Verwaltung und die Sensibilisierung der Mitarbeiter für eine nachhaltige Arbeitswegemobilität sind ebenso von hoher Relevanz für die Vorbildfunktion der Kommunen.

Ein weiterer Aufgabenbereich betrifft die Ansprache und Sensibilisierung von Unternehmen in der Region, um die Aufmerksamkeit dieser auf die Relevanz des Themas sowie die damit einhergehenden Chancen und Potentiale zu lenken. Die Aktivitäten seitens regionaler Unternehmen beeinflussen den Erfolg der nachhaltigen Mobilität und der Elektromobilität maßgeblich. Durch Fuhrparkelektrifizierung in Verbindung mit einem betrieblichen Mobilitätsmanagement und einer nachhaltigen Mitarbeitermobilität entsteht neben den direkten lokalen Emissionseinsparungen auch eine wirksame Sensibilisierung der Mitarbeiter für deren Arbeitswege und private Wege. Durch die Vernetzung der Unternehmen untereinander, werden die Ausbildung regionaler Kompetenzen sowie die Entwicklung von Produkt- und Dienstleistungsbündeln, die dem Kunden einen einfachen Zugang zur Elektromobilität gewähren, gefördert. Eine Verbreitung von Elektrofahrzeugen in der Region kann nur erfolgen, wenn entsprechende Angebote in Form von Fahrzeugen, LIS, Ökostrom-Tarifen etc. zur Verfügung stehen. Ohne die Entwicklung und Bewerbung solcher Angebote vor Ort, wird die Elektromobilität nicht für die breite Masse in der Region zugänglich.

Die Kommunen müssen in der Lage sein, Anfragen von Bürgern und Unternehmen sowohl inhaltlich als auch organisatorisch bearbeiten und unterstützend tätig werden zu können. Zu Beginn (ca. 2019–2021) wird die unternehmensseitige Fachkompetenz hinsichtlich Themen der Elektromobilität in der Region noch nicht stark ausgeprägt sein. Eine Erstberatung für Bürger und Unternehmen in den Bereichen Fahrzeug und LIS inkl. Installation, Fuhrparkelektrifizierung und betriebliches Mobilitätsmanagement sollte durch ein Beratungsangebot Elektromobilität, das durch die Kommune bereitgestellt wird, abgedeckt werden. Darüber hinaus können komplexere Anfragen im weiteren Verlauf der Entwicklung an fachkompetente, nach Möglichkeit regionale Akteure, weitergegeben werden. Dafür müssen die Kommunen frühzeitig mit der Initiierung von Netzwerken beginnen.

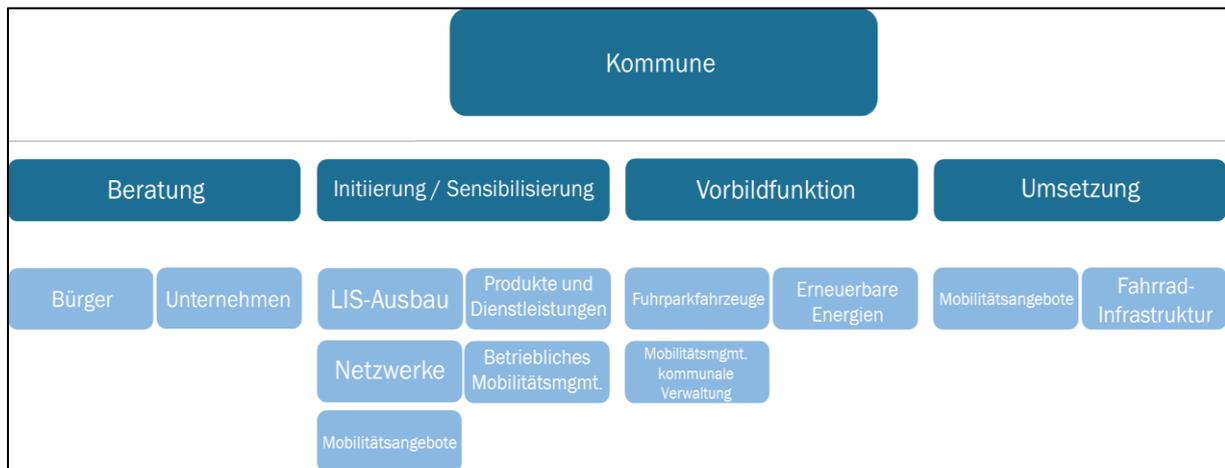


Abbildung 43 Aufgabenbereiche der Kommunen

Hinsichtlich des LIS-Ausbaus werden die Kommunen nicht in einer umsetzenden Rolle gesehen. Es bestehen kaum Raumengpässe, die dies erforderlich machen. Die Aufgabe besteht vorrangig darin, den Ausbau der halböffentlichen LIS proaktiv voranzutreiben.

12.1.1 Ladeinfrastruktur

Mit einer durchschnittlichen Entfernung von 2,9 km zur nächsten Ladestation liegt die Region Rhein-Haardt schon heute unter dem bundesweiten Durchschnitt (6,1 km). Für 17 der 36 Gemeinden bzw. 50 % der Einwohner beträgt die durchschnittliche Entfernung zur nächsten Ladestation weniger als 2 km. Mit einem Ein- und Zweifamilienhausanteil von 74 % und der damit verbundenen Möglichkeit der Installation privater LIS, verfügt die Region über attraktive Voraussetzung für die Elektromobilität. Mit einer privaten Wallbox können fast alle Bewohner ihren täglichen Ladebedarf decken. Wird zusätzlich auf auswärtige LIS zurückgegriffen, kann auch der Ladebedarf der übrigen Einwohner, die bspw. täglich lange Pendlerwege zurücklegen, gedeckt werden. In Kombination mit PV-Anlagen und ggf. stationären Speichermöglichkeiten ergibt sich für Privatpersonen eine hohe Attraktivität für die Nutzung eines Elektro-Pkw. Aufgrund hoher Pendlerbewegungen innerhalb und aus der Region heraus, bietet die Verfügbarkeit von LIS beim Arbeitgeber neben der privaten Wallbox einen relevanten Hebel für den Erfolg der Elektromobilität. Dafür sind insbesondere größere Arbeitgeber zu sensibilisieren, die mit Pilotprojekten adressiert werden können.

Die Verfügbarkeit öffentlich zugänglicher LIS stellt aktuell nicht die vorrangige Kaufhürde für Einwohner der Region Rhein-Haardt dar. Diese liegt beim Kauf(-preis) der Fahrzeuge selbst, in den Unsicherheiten und der Unkenntnis der Technologie sowie in den nicht absehbaren Risiken in Bezug auf die weitere Entwicklung der Elektromobilität. Investitionen der Kommunen bzw. Landkreise in den Ausbau der öffentlich zugänglichen LIS mit dem Ziel, verbesserte Rahmenbedingungen für

die Elektromobilität zu schaffen, können diese Hinderungsgründe nicht beseitigen und werden daher nicht als notwendige, aber dem Bedarf entsprechende begleitende Maßnahme gesehen. Die direkte Erhöhung der Anzahl der Elektrofahrzeuge stellt für die Etablierung der Elektromobilität in der Region Rhein-Haardt den wesentlichen Schlüssel dar. Der Betrieb von LIS, insbesondere Normalladeinfrastruktur, ist aktuell defizitär. Zusätzliche Ladeinfrastruktur muss in neue Geschäftsmodelle eingegliedert werden, um mittelfristig betrieben werden zu können. Dies bedingt eine relevante, wahrnehmbare Anzahl an Elektro-Pkw in der Region. Dadurch wird der Ausbau von LIS auf privaten Flächen durch Dritte vorangetrieben. Die Motivation dafür liegt dann eher im zusätzlichen Kundenservice als in der Erweiterung des Kerngeschäftes.

Der LEADER-Region Rhein-Haardt kommt vorrangig die Aufgabe zu, durch Information, Unterstützung und Aufklärung der Bürger und Unternehmen positiv auf den Markt und die Zulassungszahlen für Elektro-Pkw in der Region einzuwirken. Attraktive Programme für LIS sorgen für Öffentlichkeitswirksamkeit und bieten daraus einen Mehrwert. Bei begrenzten finanziellen Mitteln sollte im ersten Schritt jedoch die Nachfrage und Sichtbarkeit der E-Pkw erhöht werden. Dies kann bspw. durch die Einrichtung vergünstigter privater Lademöglichkeiten erfolgen.

Tabelle 31 Maßnahmenübersicht LIS

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
1	Sensibilisierung und Erstberatung regionaler Unternehmen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen	kurzfristig	hoch
2	Information von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen	kurzfristig	hoch
3	Förderprogramm LIS für Unternehmen und Privatpersonen	kurzfristig	mittel
4	Koordination und Steuerung des LIS-Ausbaus in den Städten und Gemeinden	kurz- bis mittelfristig	mittel
5	Informationen zur Berücksichtigung von LIS bei Neubauprojekten für Gewerbe und Privatpersonen und Anpassung der Stellplatzsatzung	kurz- bis mittelfristig	mittel

12.1.2 Information und Kommunikation

Mobilität basiert auf Erfahrungen und Gewohnheiten. Diese zu schaffen und zu ändern ist langwierig und oft schwierig. Nicht nur rationale Argumente, sondern auch psychologische Faktoren müssen berücksichtigt werden. Um Veränderungen im Mobilitätsverhalten zu erreichen, müssen Privatpersonen und Unternehmen sensibilisiert und ein Bewusstsein für die Elektromobilität geschaffen werden. Für den Erfolg ist es notwendig, dass die Etablierung der Elektromobilität als Gemeinschaftsaufgabe von Bürgern, Unternehmen und Gemeinden gesehen wird. Dafür ist eine gemeinsame Zielstellung für die Region Rhein-Haardt sowie eine offensive und umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit und die Vernetzung regionaler Kompetenzen nötig.

Elektromobilität bedingt nicht nur das Fahrzeug selbst, sondern auch die Strombereitstellung sowie die Planung geänderter Nutzungsabläufe. Dies stellt zu Beginn neue Anforderungen an den (potenziellen) Nutzer. Es müssen Informationen bereitgestellt und eine Öffentlichkeitswirksamkeit erzielt werden. Neben Vorurteilen, die durch Information und Aufklärung abgebaut werden können, existieren auch spezifische offene Fragen, häufig zu den Fahrzeugen, der Ladeinfrastruktur, den rechtlichen Rahmenbedingungen und den existierenden Dienstleistungen. Aufklärungsbedarf besteht sowohl für Bürger, als auch für Unternehmen in der Region.

Tabelle 32 Maßnahmenübersicht Information und Kommunikation

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
6	Zielstellung Elektromobilität für die Region Rhein-Haardt	kurzfristig	hoch
7	Einrichtung einer Beratungsstelle Elektromobilität in Zusammenarbeit mit der Energieagentur RLP und den Klimaschutzmanagern der Kommunen	kurzfristig	hoch
8	Initiierung eines Beraternetzwerkes	mittelfristig	hoch
9	Initiierung eines Unternehmernetzwerkes Elektromobilität	kurzfristig	hoch
10	Transparente Angebote/Produkt- und Dienstleistungsbündel für die Elektromobilität	mittelfristig	hoch
11	Sensibilisierung und Erstberatung für betriebliches Mobilitätsmanagement und Fuhrparkanalyse	kurzfristig	hoch
12	Interne Information und Schulung der Mitarbeiter	kurzfristig	mittel
13	Ausgestaltung der Webseite Elektromobilitätsportal Rhein-Haardt	kurzfristig	mittel
14	Beschilderung für Ladeinfrastruktur	kurzfristig	mittel
15	Patentprogramm Elektromobilität	mittelfristig	mittel
16	Regionale Marke Elektromobilität	kurzfristig	mittel
17	Musterhaus nachhaltiges Leben	mittelfristig	mittel
18	Ideenwettbewerb Elektromobilität/nachhaltige Mobilität	kurzfristig	gering

12.1.3 Fahrzeuge

Die erläuterten Maßnahmen haben das übergeordnete Ziel, konventionelle Pkw in der Region Rhein-Haardt durch Elektro-Pkw zu ersetzen und den Pkw-Bestand insgesamt zu reduzieren. Sie unterstützen Bürger und Unternehmen dabei, sich mit der Elektromobilität und Alternativen zum privaten Pkw sowie damit einhergehenden Veränderungen vertraut zu machen. Dies betrifft insbesondere die Fahrzeugtechnologie und LIS, Veränderungen in der bestehenden Netzwerkstruktur sowie dem Ökosystem Pkw. Hemmnisse beim Kauf von E-Pkw können dadurch abgebaut werden, der finale Schritt zum Fahrzeugkauf bedingt in vielen Fällen jedoch praktische Erfahrungen und die Kenntnis, ob ein Elektro-Pkw für den gewünschten Zweck tauglich ist. Durch Probefahrten kann ein erstes Gefühl für Elektrofahrzeuge entwickelt werden. Eine Einschätzung, inwiefern sich diese für den Alltag oder das Tagesgeschäft eignen, kann durch eine kurze Fahrt jedoch nur schwer beurteilt

werden. Eine längere Testphase hilft Bürgern und Unternehmen dabei, die Tauglichkeit der Fahrzeuge besser beurteilen zu können. Durch einen vereinfachten Zugang und vergünstigte Konditionen mittels Rahmenverträgen, können letzte Kaufhemmnisse überwunden werden.

Tabelle 33 Maßnahmenübersicht Fahrzeuge

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
19	Weiterführende, schrittweise Elektrifizierung der Fuhrparks der VG im Rahmen eines Mobilitätsmanagements	kurz- bis langfristig	hoch
20	Probefahrten mit Elektro-Pkw und Elektrofahrrädern für Privatpersonen	kurzfristig	mittel
21	Programm zum Testen von Elektro-Pkw für Privatpersonen und Unternehmen	kurzfristig	mittel

12.1.4 Pendlerverkehr und Mobilitätsknotenpunkte

Für einen nachhaltigen Pendlerverkehr ist der Einsatz von Elektro-Pkw statt konventionellen Pkw allein nicht zielführend. Das Zusammenlegen und die Verlagerung von Wegen mit dem privaten Pkw auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes sollte ebenfalls forciert werden. Das größte Hindernis besteht dabei in der aus Nutzersicht unzureichenden Attraktivität solcher Angebote. Bürger im ländlichen Raum verfügen aufgrund disperser Siedlungsstrukturen meist über einen privaten Pkw. Die Kosten für jede weitere Fahrt mit dem Pkw sind gering und die flexible Nutzung ist in der Wahrnehmung der Bevölkerung komfortabel. Aufgrund der räumlichen Verteilung von Zielen kann nicht für jeden Wegezweck eine Lösung des Umweltverbundes existieren, die zeitliche Vorteile bietet. Die Etablierung von neuen Mobilitätsangeboten benötigt eine sehr lange Vorlaufzeit. Zu Beginn werden die Angebote wenig genutzt und eine für den Betreiber notwendige Auslastung kann nicht generiert werden, wodurch die Attraktivität für Anbieter bzw. für die VG, diese Angebote zu unterstützen, sinkt. Die Herausforderung besteht darin, die Angebote so zu etablieren, dass eine ausreichend hohe Attraktivität zur Nutzung gegeben ist und gleichzeitig die Kosten in Relation zur Nutzung stehen.

Die gute Anbindung vieler Gemeinden der Region an den SPNV bietet ein großes Potential für die Reduktion der mit dem Pkw absolvierten Pendlerwege. Schienengebundene Fahrzeuge bieten einen hohen Komfort und vergleichsweise hohe Geschwindigkeiten. In der Verknüpfung mit Elektrofahrrädern zum (intermodalen) Absolvieren der Pendlerwege zum Bahnhof liegt ein zusätzliches Potential. Der Ausbau der Fahrradwegeinfrastruktur, insbesondere auf Zubringerstraßen zu den Bahnhöfen, ist Voraussetzung und muss den aktuellen Anforderungen der Nutzer von Elektrofahrrädern entsprechen.

Neben der Sensibilisierung der Bürger für alternative Möglichkeiten zum Zurücklegen der Pendlerwege, ist eine Einbindung der Arbeitgeber notwendig. Werden die Mitarbeiter zusätzlich vom Unternehmen bspw. zur Fahrradnutzung sensibilisiert und motiviert, besteht eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit. Aufbauend auf den Pendlerbewegungen und den identifizierten frequentierten Routen können insbesondere größere AG innerhalb und außerhalb der Region angesprochen und für die Thematik sensibilisiert werden. Durch die Initiierung eines Unternehmensnetzwerkes mit den Mobilitätsverantwortlichen, können Angebote für Pendler in Kooperation mehrerer Unternehmen entstehen. Die Ansprache sollte durch die Rhein-Haardt-Region erfolgen.

Tabelle 34 Maßnahmenübersicht Pendlerverkehr und Anschlussmobilität

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
22	Sensibilisierung und Information für die Nutzung von Elektrofahrrädern als Alternative zum Pkw	kurzfristig	hoch
23	Anpassung des Fahrradwegenetzes an die Anforderungen von Elektrofahrrädern, insb. für Zubringer zu Bahnhöfen und Haltepunkten	mittelfristig	hoch
24	Wettbewerb „Gemeinderadeln“ für die Nutzung von (Elektro-)Fahrrädern auf Pendlerwegen	kurzfristig	hoch
25	Sensibilisierung und Erstberatung von Unternehmen hinsichtlich nachhaltiger Mitarbeitermobilität	kurzfristig	hoch
26	Ausbau der Fahrradabstellanlagen an Bahnhöfen und Haltepunkten	mittelfristig	mittel
27	Pendler-Shuttle	mittelfristig	mittel
28	Initiierung von Pendlerplattformen zur Bildung von Mitfahrgelegenheiten	kurzfristig	mittel

12.1.5 Tourismus

Elektromobilität im Rahmen des Tourismus kann nicht für sich allein stehen, sondern muss in die bestehende Tourismusstrategie und etablierte Angebote bzw. regionale Werte integriert werden. Es sollte nicht die Elektromobilität allein, sondern ein ganzheitlicher nachhaltiger Mobilitätsansatz als touristisches Merkmal für die Region kommuniziert werden. Unter einem übergeordneten Leistungsversprechen, bspw. einer Mobilitätsgarantie vor Ort auch ohne den privaten Pkw, müssen die durchzuführenden Maßnahmen ein Gesamtbild ergeben, das gemeinsam von Akteuren aus der Tourismusbranche entwickelt werden sollte. Eine Vermarktung entlang der gesamten touristischen Servicekette ist notwendig.

Tabelle 35 Maßnahmenübersicht Tourismus

Nr.	Maßnahmentitel	Umsetzung	Priorität
29	Formulierung einer Zielstellung und eines Leitmotivs für die Elektromobilität/eine nachhaltige Mobilität im Tourismus	kurzfristig	hoch
30	Sensibilisierung und Erstberatung von Beherbergungsbetrieben hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS	kurzfristig	hoch
31	Sensibilisierung und Erstberatung von Beherbergungsbetrieben hinsichtlich der Bereitstellung von (Elektro-)Fahrrädern für Gäste	kurzfristig	hoch
32	Einführung von elektrischen Shuttle-Bussen für die VG mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit	mittelfristig	hoch
33	Initiierung eines Tourismusnetzwerkes Nachhaltigkeit und Mobilität	mittelfristig	hoch
34	Einführung der Elektromobilität als Baustein des touristischen Angebotes der Rheinhessen-Touristik GmbH sowie des Pfalz Touristik e.V.	kurzfristig	hoch
35	Angebot von Elektro-Pkw über die Tourismusbüros	mittel-/langfristig	mittel
36	Unterstützung von Gemeinden mit verstärkten Ambitionen im Bereich klimafreundliche Mobilität im Tourismus	kurzfristig	mittel

12.2 Wirkungsanalyse

Mit der sukzessiven Umsetzung der Maßnahmen kann die Elektromobilität im Gesamtkontext einer nachhaltigen Mobilitätsstrategie in der Rhein-Haardt-Region etabliert werden. Da die zeitgleiche Umsetzung aller Maßnahmen weder zielführend noch möglich ist, wird nachfolgend eine Priorisierung der einzelnen Maßnahmen durchgeführt. Eine Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung erfolgt in Kapitel 12.4.

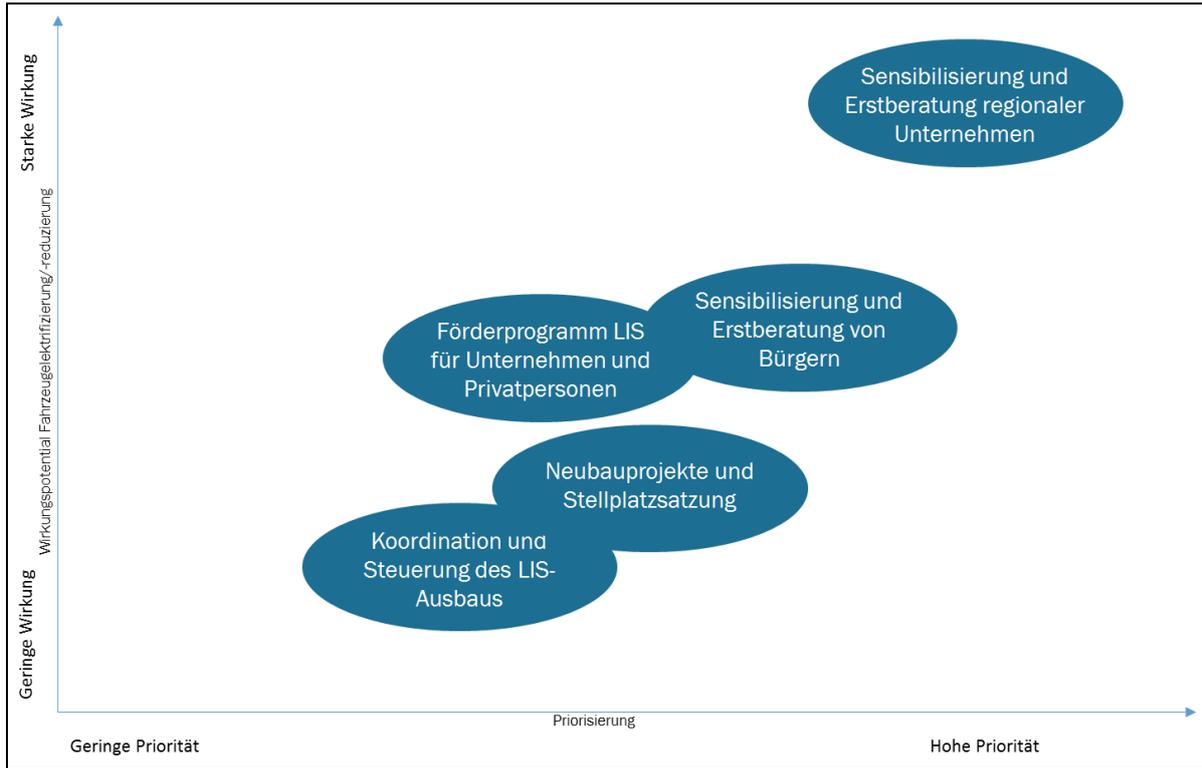


Abbildung 44 Wirkungsanalyse LIS-Maßnahmen

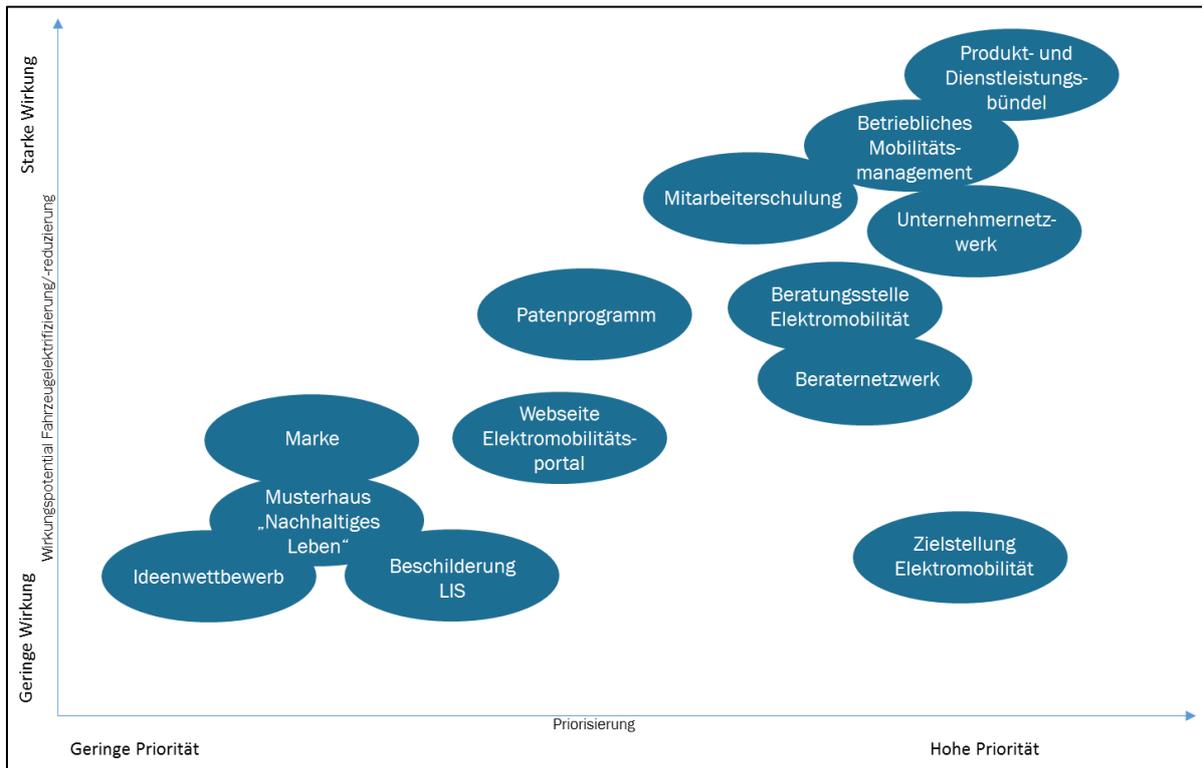


Abbildung 45 Wirkungsanalyse Informations- und Kommunikationsmaßnahmen

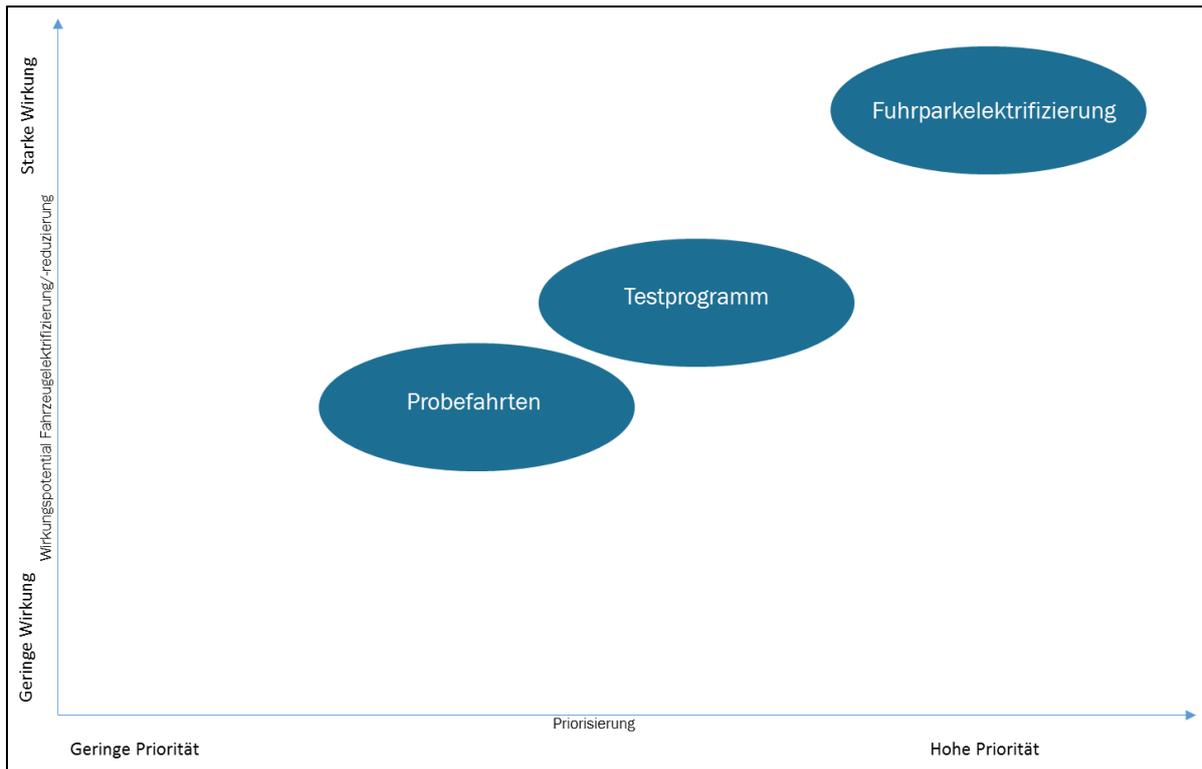


Abbildung 46 Wirkungsanalyse Fahrzeug-Maßnahmen

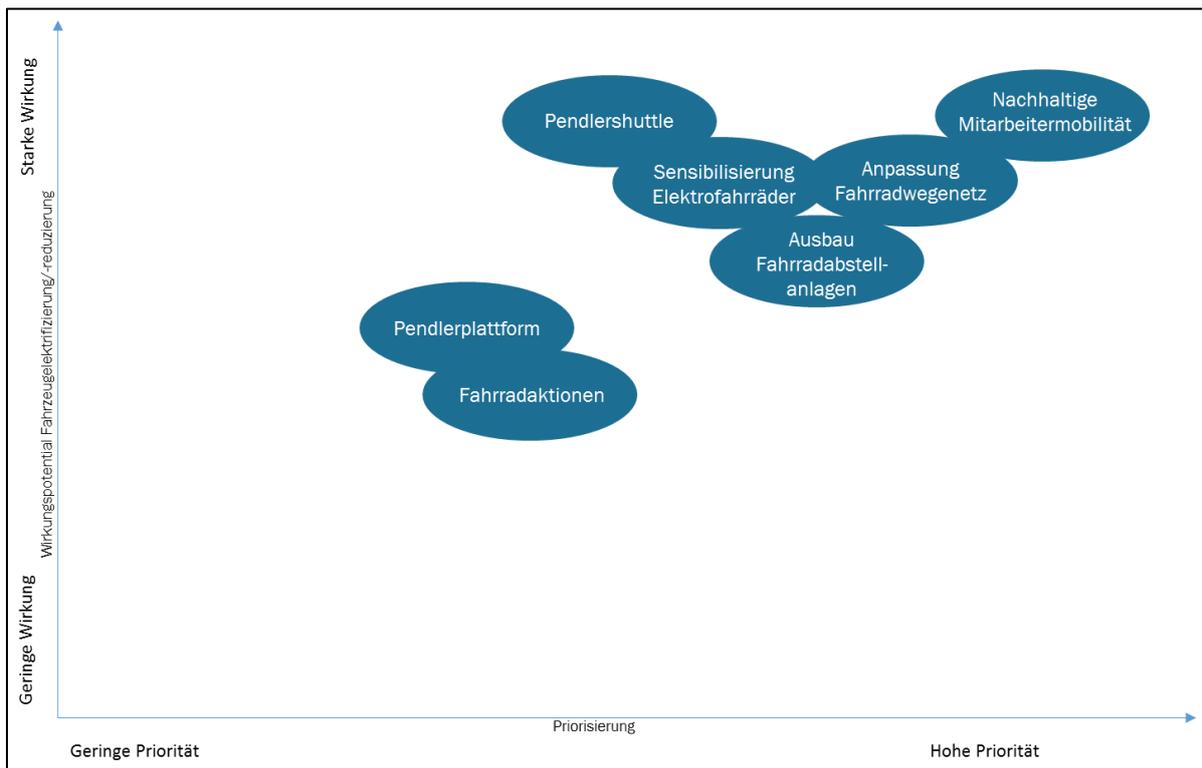


Abbildung 47 Wirkungsanalyse Maßnahmen Pendlerverkehr und Anschlussmobilität

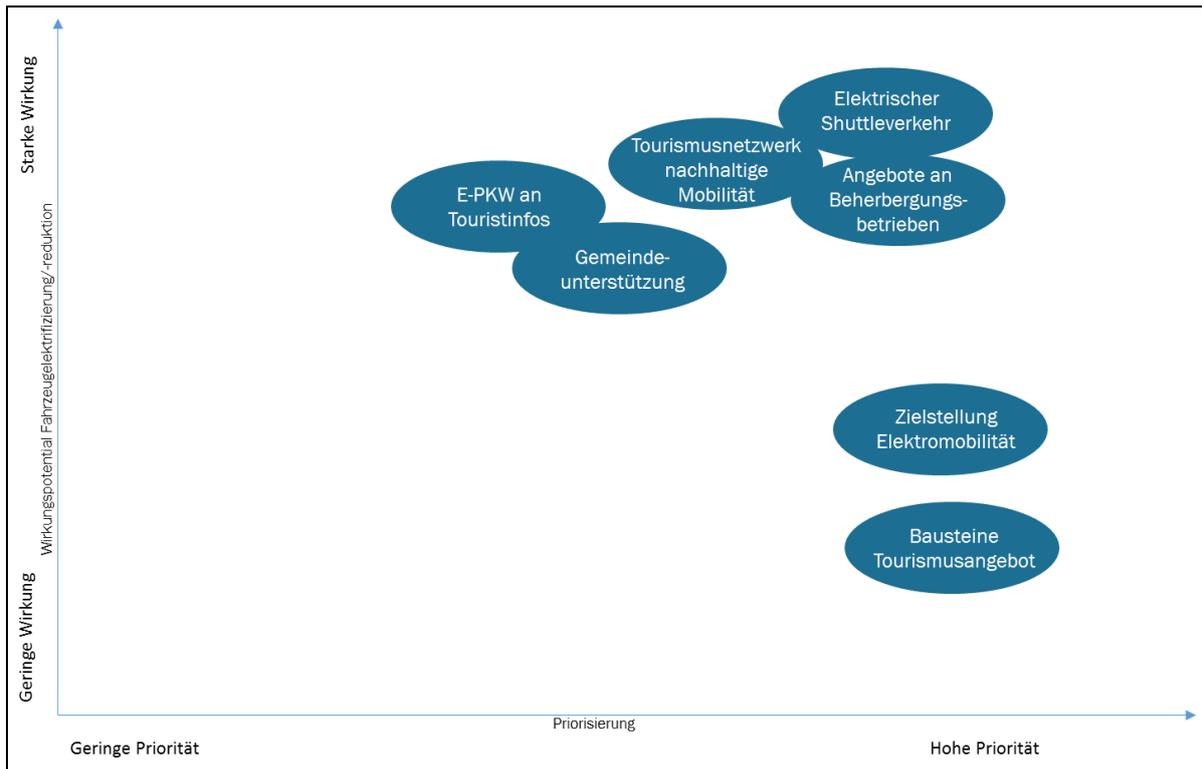


Abbildung 48 Wirkungsanalyse Maßnahmen Tourismus

12.3 Detailbeschreibung

12.3.1 Ladeinfrastruktur

- 1) Sensibilisierung und Erstberatung lokaler Unternehmen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen**
 - a. Um den Ausbau von Ladeinfrastruktur besonders in Gebieten mit erhöhtem erwartetem Ladebedarf proaktiv voranzutreiben, ist ein umfassendes Informations- und Beratungsangebot, insbesondere für regionale Unternehmen, von hoher Relevanz.
 - b. Neben grundlegenden Informationen zur Entwicklung der Elektromobilität und damit einhergehenden Veränderungen im Mobilitätsverhalten, müssen die Unternehmen über ihre Möglichkeiten hinsichtlich der Bereitstellung von LIS informiert werden. Dazu gehören u. a. die Bereitstellung von LIS für Mitarbeiter und der Einsatz dieser als Kundenakquise- und Kundenbindungsinstrument sowie die Vorteile, die sich aus der Einbindung von unternehmenseigenen PV-Anlagen ergeben.
 - c. Informationen zu verfügbaren Angeboten hinsichtlich Hardware, Installation, Ökostromverträgen, Abrechnungssystemen etc. sollten in einem Leitfaden zur Verfügung stehen. Für Rückfragen sollte ein für die gesamte Region zuständiger Ansprechpartner benannt werden.
 - d. Die Unternehmen können, neben der persönlichen Ansprache, durch Einladungen zu Informationsveranstaltungen, Workshops und Elektromobilitätstagen sowie die Einbindung in das Unternehmensnetzwerk sensibilisiert werden (vgl. Maßnahme 9).
 - e. Informationen und Beratungsleistungen können durch die Beratungsstelle Elektromobilität in Zusammenarbeit mit der Energieagentur RLP und den Klimaschutzmanagern der Kommunen bereitgestellt werden (vgl. Maßnahme 7).
 - f. Aufgrund der Multiplikatorfunktion sollten auch große Arbeitgeber in der Region, bspw. die Südzuckerfabrik in Offstein oder der Chemiekonzern Gechem in Klein-
karlbach einbezogen werden.
- 2) Information von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen**
 - a. Private LIS ist eine relevante Einflussgröße für den Kauf eines Elektro-Pkws. Aufgrund des hohen Ein- und Zweifamilienhausanteils und der damit verbundenen Möglichkeit der Installation einer privaten Lademöglichkeit, sind die Voraussetzungen in den VG, einen Elektro-Pkw anzuschaffen, attraktiv.
 - b. Die Bürger müssen über die Möglichkeiten der Elektromobilität in Verbindung mit privatem Laden, PV-Anlagen und Speichermöglichkeiten informiert werden.
 - c. Informationsmaterial, Organisation und Zugänglichkeit der Informationen: vgl. Maßnahme 1c–1e.

3) Förderprogramm für private LIS für Unternehmen und Privatpersonen

- a. Ergänzend zu den Maßnahmen 1 und 2 sollte ein monetärer Anreiz für Unternehmen und Privatpersonen geschaffen werden. Dieser kann bspw. in einer Förderung privater LIS liegen. Eine Bezuschussung von 50 % der Anschaffungskosten bis max. 500 – 1 000 € je Ladepunkt ist attraktiv.
- b. Eine weitere Möglichkeit zur Umsetzung besteht in der Aushandlung von Sonderkonditionen für Wallboxen für die 36 Gemeinden der Region durch die Initiierung eines Rahmenprogrammes.

4) Koordination und Steuerung des LIS-Ausbaus in den Gemeinden

- a. Der LIS-Ausbau sollte vorrangig durch die Ansprache von Arbeitgebern, PoL- und PoS-Betreibern sowie Privatpersonen in der gesamten Region Rhein-Haardt vorangetrieben werden (vgl. Maßnahme 1/2).
- b. Um eine regionsweite zuverlässige Verfügbarkeit von LIS im Markthochlauf gewährleisten zu können, sollte der LIS-Ausbau verfolgt und zwischen den Akteuren koordiniert werden (Monitoring) und ggf. eine gezielte Ansprache und intensive Öffentlichkeitsarbeit in Gebieten mit unzureichender Abdeckung erfolgen. Zur besseren Einschätzung der notwendigen LIS wurden für die 36 Gemeinden der Region Planungsräume definiert, in denen bis 2030 ein erhöhter Ladebedarf zu erwarten ist. Die Ergebnisse dienen der Region als Orientierung.

5) Informationen zur Berücksichtigung von LIS bei Neubauprojekten für Gewerbe und Privatpersonen und Anpassung der Stellplatzsatzung

- a. Bei Neubau und Renovierungsprojekten sollten Informationen bereitgestellt werden, die Bauherren über notwendige Maßnahmen zur Vorbereitung für LIS informieren. Dies betrifft die Verlegung von Leerrohren sowie die vorbereitende Verkabelung.
- b. Über Anpassungen der Stellplatzsatzungen sollte die Elektrifizierung von Parkplätzen und die Vorbereitung für LIS festgesetzt werden.

12.3.2 Information und Kommunikation

6) Zielstellung Elektromobilität für die Region Rhein-Haardt

- a. Für den Erfolg der Elektromobilität in der Region ist eine Festsetzung von Zielen grundlegend. Differenziert werden sollte zwischen einem internen Ziel, das die Aktivitäten der Region bedingt, und Zielen, die der externen Kommunikation dienen und eine Öffentlichkeitswirksamkeit erzeugen.
- b. Als internes Ziel eignet sich die Anzahl von Elektrofahrzeugen, die in der Region erreicht werden soll. Die Anzahl der Fahrzeuge sollte mindestens der Anzahl prognostizierter Fahrzeuge entsprechen. Eine darüber hinausgehende Anzahl sollte angestrebt werden.
- c. Im Jahr 2030 beläuft sich der prognostizierte Anteil an Elektrofahrzeugen auf ca. 20 % respektive jedes 5. Fahrzeug, im Umkehrschluss sind 80 % der Fahrzeuge konventionell betrieben. Bei diesen Werten handelt es sich nicht um eine Größenordnung, die Bürger dazu animiert, sich mit der Thematik auseinander zu setzen.

Für die externe Kommunikation ist eine an der Fahrzeuganzahl orientierte Zielstellung nicht zielführend.

- d. Für die externe Kommunikation ist die Aktivierung und Sensibilisierung der Bürger die übergeordnete Zielstellung. Dafür sollten Teilziele definiert werden, die positiv, animierend und motivierend auf die Bevölkerung wirken und mit dem sich die Bürger identifizieren können. Diese sollten messbar und plakativ sein und die Bürger im Sinne einer Gemeinschaftsleistung einbinden. Die Verbindung mit regionalen Werten kann sich positiv auf die Annahme der Zielvorstellung durch die Bürger auswirken. Es eignen sich bspw. die gesammelte Anzahl elektrisch statt konventionell gefahrener km, eine eingesparte Menge CO₂ oder fossiler Kraftstoffe oder die durch Elektrofahrzeuge aufgenommene kWh aus vor Ort erzeugtem Strom aus regenerativen Quellen.
- e. Beide Zielstellungen müssen zunächst in einem Arbeitstreffen mit Mitarbeitern aus den VG diskutiert und festgesetzt werden. In einem jährlich stattfindenden Folgetermin sollte ein Fortschrittsbericht (Anzahl Fahrzeuge, elektrische km, eingesparte Menge CO₂, Produkte und Dienstleistungen im Bereich Elektromobilität, Best Practice Beispiele etc.) erstellt werden.

7) Einrichtung einer Beratungsstelle Elektromobilität in Zusammenarbeit mit der Energieagentur RLP und den Klimaschutzmanagern der Kommunen

- a. Die Elektromobilität wird sich auch ohne Einwirkung und Unterstützung der VG in der Region entwickeln und etablieren. Durch das Einnehmen einer aktiven Rolle können die VG die Entwicklung beeinflussen, um so zum einen mehr Elektrofahrzeuge in der Region auf die Straße zu bringen und zum anderen die Ausbildung regionaler Kompetenzen zu unterstützen und die Wertschöpfung zu steigern. Der Information und Kommunikation sowie einer umfangreichen Öffentlichkeitsarbeit kommt dabei eine hohe Relevanz zu.
- b. Dafür bedarf es einer eigenständigen Einheit, die sich um die Belange der Elektromobilität kümmert. Die übergeordnete Zielstellung ist die Sensibilisierung und Aufklärung von Bürgern und Unternehmen. Letztere müssen zusätzlich darauf sensibilisiert werden, wiederum durch Information und Aufklärung Unklarheiten bei den Bürgern beseitigen zu können.
- c. Die Beratungsstelle sollte regional vorhandene Kompetenzen bündeln und weitergeben. Die Zusammenarbeit mit der Energieagentur Rheinland-Pfalz als übergeordnete zentrale Stelle und den Klimaschutz- und Energiemanagern der VG wird empfohlen. Im weiteren Verlauf des Markthochlaufs sollten weitere Kompetenzträger eingebunden werden.
- d. Die Aufgabenbereiche der Beratungsstelle sollten mindestens folgende Aspekte umfassen:
 - i. Initiieren und Pflegen lokaler Netzwerke,
 - ii. Ausarbeitung und Umsetzung des Internetauftrittes für die Elektromobilität in der Rhein-Haardt-Region (vgl. Maßnahme 13),
 - iii. Beratungsstelle für Bürger, Unternehmen und Gemeinden,

- iv. Ausarbeitung, Zusammenstellung und Verbreitung von Informations- und Schulungsmaterialien,
 - v. Planung, Organisation und Durchführung von Veranstaltungen,
 - vi. Elektromobilität durch praktische Erfahrungen erlebbar machen (vgl. Maßnahmen 20 und 21),
 - vii. Monitoring der Aktivitäten im Bereich Ladeinfrastruktur, Fahrzeuge und Produkt- und Dienstleistungsangebote,
 - viii. Öffentlichkeitswirksame Darstellung der positiven Entwicklung der Elektromobilität in der Region, bspw. durch die vierteljährliche Veröffentlichung der absoluten Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge,
 - ix. Erstellung, Aktualisierung und Verbreitung einer Fördermittelübersicht.
- e. Die Mobilität in der Region sollte langfristig weitergedacht werden und über die Etablierung der Elektromobilität hinausgehen. Dazu sollte eine enge Abstimmung mit den Verantwortlichen weiterer Mobilitätsbereiche erfolgen (ÖPV, Radverkehr, ggf. Carsharing etc.). Langfristig sollte die Beratungsstelle Elektromobilität zu einem Kompetenzzentrum Mobilität entwickelt werden, wobei Elektromobilität, neben vernetzter und multimodaler Mobilität, ein Teilbereich ist.

8) Initiierung eines Beraternetzwerkes

- a. Durch die Beratungsstelle Elektromobilität kann u. a. eine Erstberatung in den Bereichen Fuhrparkelektifizierung, betriebliches Mobilitätsmanagement und LIS gesichert werden (vgl. Maßnahmen 1 und 11).
- b. Beratungsleistungen, die über einen Einstieg in die Thematik hinausgehen, sollten durch Dienstleister mit Fachexpertise abgedeckt werden. Diese können bspw. aus dem Unternehmernetzwerk hervorgehen (vgl. Maßnahme 9).
- c. Mittel- bis langfristig kann auch die Erstberatung von den Akteuren übernommen werden.

9) Initiierung eines Unternehmernetzwerkes Elektromobilität

- a. Ziel eines Unternehmernetzwerkes ist es, die regionale Vernetzung, Zusammenarbeit und Informationsweitergabe zu stärken. Durch die Querschnittsfunktion der Elektromobilität kommt dem Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen den Akteuren besondere Relevanz zu. Die Unternehmen geben Ihre Erfahrungen und ihr Wissen im Bereich der Kernkompetenzen untereinander weiter und fördern so den Kompetenzaufbau und die Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen in der Region.
- b. Um eine Einbindung von Akteuren aus der gesamten Region zu ermöglichen, sollten Netzwerktreffen an wechselnden Orten stattfinden. Zu Beginn sollten diese Treffen durch die Region organisiert werden.
- c. Eingebunden werden sollten Unternehmen aus den Bereichen Mobilität und Verkehr, aus der Elektro- und Energiebranche sowie weitere Akteure, für die sich aus der Elektromobilität heraus neue Geschäftsfelder bilden, bspw.:

- x. Elektroinstallateure,
 - xi. Energieberatung,
 - xii. Energieversorger/ Stadtwerke,
 - xiii. Elektrofachhandel,
 - xiv. Autohäuser,
 - xv. Autowerkstätten.
- d. Im Rahmen der Konzepterarbeitung fanden Workshops mit Beteiligung von Unternehmen statt. Auf die bestehenden Kontakte kann bei der Etablierung des Netzwerkes aufgebaut werden.

10) Transparente Angebote/Produkt- und Dienstleistungsbündel für die Elektromobilität

- a. Aus Kundensicht besteht eine hohe Komplexität hinsichtlich des Ökosystems Elektromobilität, respektive der Fahrzeuge, des Ladens inkl. Technologie und Ladekarten, der Kombination mit PV-Anlagen und der Kompatibilität von Einzellösungen untereinander. Eine übersichtliche und kundenfreundliche Darstellung vorhandener Angebote inklusive Einsatzszenarien und Kosten ist nicht vorhanden. Hinzu kommen bestehende Unsicherheiten hinsichtlich Reichweiten, Werterhalt, Lieferzeiten, Verschleiß und Reparaturanfälligkeit etc.
- b. Ziel sollte es sein, ein regionales Ökosystem Elektromobilität zu entwickeln und die einzelnen Bestandteile aus einer Hand anzubieten, um einen einfachen Zugang zur Elektromobilität zu ermöglichen. Dafür ist auch die Einbindung von Akteuren notwendig, die bisher keine Schnittstellen mit dem klassischen Verkehrs- und Mobilitätsbereich aufweisen (vgl. Maßnahme 9).
- c. Der Mehrwert der Elektromobilität für den Nutzer entsteht besonders durch die Verbindung der verschiedenen Komponenten/Module. Eine derartige Bündelung von Produkten und Dienstleistungen ist bisher ebenfalls nicht vorhanden und sollte durch die Region initiiert werden, da so die Attraktivität für den Kunden steigt, ein Elektrofahrzeug anzuschaffen.
- d. Ein ganzheitliches Angebot bedingt zum einen ein funktionierendes Netzwerk zwischen den beteiligten Akteuren, die miteinander im Austausch stehen und die Kunden untereinander dem Bedarf entsprechend vermitteln. Beteiligte Akteure können bspw. die in Maßnahme 9 aufgezeigten Akteure des Unternehmensnetzwerkes sein.
- e. Des Weiteren sind modulare Produktangebote nötig, die eine Vergleichbarkeit ermöglichen. Folgende Module sollten mindestens Bestandteil des Portfolios sein:
 - i. Fahrzeug,
 - ii. PV-Anlage,
 - iii. Speicher,
 - iv. Ladekarte,
 - v. Regionaler Strom aus regenerativen Quellen,

- vi. Wallbox,
 - vii. Ladesäulen inkl. Abrechnungssystem,
 - viii. Finanzierung von Fahrzeug und LIS,
 - ix. Prüfung der Voraussetzungen und Installation von LIS.
- f. Die Module können je nach Kundenbedarf nach dem Baukastenprinzip zusammengestellt werden. Dem Kunden sollten geeignete Lösungen und Bündelangebote von allen Netzwerkpartnern empfohlen werden können. Der Kunde sollte dennoch die Zusammenstellung der Module frei wählen können. Dies bedingt eine hohe Transparenz der Angebote.
- g. Eine Übersicht der beteiligten Unternehmen, die alle angebotenen Produkte und Dienstleistungen des jeweiligen Partners aufzeigt, ermöglicht eine hohe Transparenz für den Kunden und erleichtert den Informationsprozess.

11) Sensibilisierung und Erstberatung für betriebliches Mobilitätsmanagement und Fuhrparkanalyse

- a. Initiierung einer Erstberatung für Unternehmen, die neben der Informationsleistung auch auf Erfahrungen und Best-Practice Beispiele in der Rhein-Haardt-Region verweist. Die Ausführung kann über das Kompetenzzentrum Elektromobilität erfolgen.
- b. Informationsmaterialien können bspw. sein:
 - i. Zusammenstellung der Anwendungsbereiche und Potenziale, besonders in Hinblick auf die Einbindung erneuerbarer Energien,
 - ii. Checkliste zur Ermittlung der Tauglichkeit einer (teilweisen) Elektrifizierung des Fuhrparks,
 - iii. Hinweise auf weiterführende Analysemöglichkeiten und benötigte Unterlagen,
 - iv. Ansätze und Möglichkeiten eines betrieblichen Mobilitätsmanagements (Verlagerung von Dienstwegen auf alternative Verkehrsmittel wie bspw. (Elektro-)Fahrräder, Carsharing-Fahrzeuge, Zug, Fahrzeug-Pooling, Fahrzeugdisposition etc.),
 - v. Vorstellung von Best-Practice Beispielen aus der Region.
- c. Im Rahmen des Patenprogrammes Elektromobilität können Unternehmen, die bereits Erfahrungen gesammelt haben, ihr Wissen an andere Unternehmen weitergeben (vgl. Maßnahme 15).

12) Interne Information und Schulung der Mitarbeiter

- a. In internen Workshops und Informationsveranstaltungen zum Thema Elektromobilität sollten die Mitarbeiter der VG über Potenziale der Elektromobilität informiert werden. Mitarbeiter, die Fahrzeuge der kommunalen Fuhrparks nutzen, mit den Elektrofahrzeugen jedoch noch nicht in Kontakt gekommen sind, sollten zusätzlich eine Einführung in die Fahrzeugnutzung erhalten.

- b. Erfahrungen, die im Beruf gesammelt werden, werden von den Mitarbeitern in das private Umfeld weitergetragen, woraus sich zusätzlich eine Sensibilisierung der Bevölkerung ergibt.
- c. Inhaltliche Schwerpunkte können bspw. sein:
 - i. Basisinformationen Elektromobilität,
 - ii. Status Quo und Entwicklung in der Region,
 - iii. Lademöglichkeiten und -infrastruktur,
 - iv. Klimabilanz von Elektro-Pkw,
 - v. Technische Details und Nutzungsbereiche,
 - vi. Marktüberblick,
 - vii. Fördermöglichkeiten.

13) Ausgestaltung der Webseite Elektromobilitätsportal Rhein-Haardt

- a. Durch die Erweiterung der bestehenden Webseite Elektromobilitätsportal Rhein-Haardt kann ein einfacher Zugang zu grundlegenden Informationen und aktuellen Themen bezüglich der Elektromobilität für Bürger und Unternehmen geschaffen werden. Informationen im Internet sind ohne Hemmschwelle für die Bürger und Unternehmen zugänglich und sollten als erste Informationsquelle umfangreich gestaltet werden.
- b. Folgende Bestandteile können enthalten sein:
 - i. Informationen zu den Projektergebnissen des Elektromobilitätskonzeptes sowie Aktivitäten im Rahmen des Projektes,
 - ii. Darstellung von Best Practice Beispielen in der Region, bspw. die Elektrifizierung der kommunalen Fuhrparks inkl. Bildmaterial zur Veranschaulichung,
 - iii. Downloadoption der Broschüre „Elektromobilität in der Region Rhein-Haardt“ für Basisinformationen zur Elektromobilität,
 - iv. Downloadoption bestehender Flyer und Plakate,
 - v. Verweis auf den Energieatlas Rheinland-Pfalz für eine Übersicht von Lademöglichkeiten in der Region,
 - vi. Einrichtung einer Akteursliste/Kontaktübersicht mit Kompetenzträgern und Ansprechpartnern für die Elektromobilität in der Region (vgl. Maßnahme 10g),
 - vii. Einrichtung einer Kommentar- und Feedbackfunktion für Bürger, die niederschwellig zugänglich ist und ebenfalls Standortwünsche für LIS berücksichtigt,
 - viii. Darstellung der positiven Entwicklung der Elektromobilität in der Region, bspw. durch die vierteljährliche Veröffentlichung der absoluten Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge Beschilderung für Ladeinfrastruktur.

14) Beschilderung für Ladeinfrastruktur

- a. Durch eine sichtbare, eingängige und einheitliche Gestaltung der LIS in der Region auf den Straßen und an den Ladestationen selbst, kann eine hohe Aufmerksamkeit generiert werden. Durch den erhöhten Wiedererkennungswert wird den Bürgern eine gute Verfügbarkeit an LIS bewusst und das Vertrauen in die Elektromobilität steigt.
- b. Das auszuarbeitende Design sollte der regionalen Marke entsprechen und über die Webseite und weitere Kommunikationskanäle verbreitet werden (vgl. Maßnahme 16).

15) Patenprogramm Elektromobilität

- a. Die Orientierung an Best Practice Beispielen und der Austausch mit Akteuren, die verschiedene Etablierungsprozesse, bspw. im Bereich LIS oder Fuhrpark, bereits durchgeführt haben, kann den Einstieg für neue Akteure merklich erleichtern.
- b. Dafür sollten bspw. erfahrene Gemeinden, Unternehmen und Akteure aus dem Tourismus als Elektromobilitätspaten benannt und die Informationen zum Patenprogramm verbreitet werden.

16) Regionale Marke Elektromobilität

- a. Eine Marke erleichtert die Informationsaufnahme und bewirkt einen Wiedererkennungswert. Durch das wiederholte Erscheinen der Marke kann eine Vertrauenswirkung bei den Bürgern der Region erreicht werden. Die Einbindung bestehender regionaler Werte in die neue Marke Elektromobilität trägt zur Akzeptanzsteigerung und Stärke der Marke bei.
- b. Die entwickelte Marke sollte auf allen das Thema Elektromobilität betreffenden Veranstaltungen, Informationsmaterialien, Produkten und Dienstleistungen enthalten sein.
- c. Bei der Entwicklung der Marke kann eine Bürgerbeteiligung in Form eines Ideenwettbewerbes in Betracht gezogen werden (vgl. Maßnahme 17).

17) Ideenwettbewerb Elektromobilität/nachhaltige Mobilität

- a. Ideenwettbewerbe in Schulen können junge Menschen schon früh mit der Thematik Elektromobilität in Kontakt bringen und für nachhaltige und bewusste Mobilität sensibilisieren. Durch die Bearbeitung der Projekte kommen die Eltern der Schüler ebenfalls mit dem Thema in Kontakt.
- b. In Absprache mit dem Lehrpersonal sind Themenschwerpunkte und Aufgabenstellungen zu erarbeiten.
- c. Die Durchführung des Wettbewerbes sollte unter begleitender Kommunikation durch die Lokalpresse erfolgen.

18) Musterhaus nachhaltiges Leben

- a. In einem „Musterhaus Nachhaltiges Leben“ kann die Elektromobilität in den Gesamtkontext einer ressourcenschonenden, umweltfreundlichen und modernen, digitalisierten Lebensweise eingeordnet und als ein Baustein der Verkehrs- und Energiewende dargestellt werden. Dadurch kann das Verständnis für die Relevanz und Zukunftsfähigkeit des Themas bei den Bürgern gestärkt werden.
- b. Das Ökosystem Elektromobilität sollte unter Nutzung einer PV-Anlage und Energiespeichermöglichkeit sowie unter Einbeziehung eines Lastmanagements dargestellt werden. Darüber hinaus ist die Integration in ein Smart Home Konzept von hoher Relevanz, um das technische Verständnis zu stärken und die Notwendigkeit der Verknüpfung von nachhaltiger Mobilität mit einem hohen Maß an Digitalisierung herzustellen.
- c. Weitere Aspekte eines nachhaltigen Lebens, bspw. die Verwendung recycelter Materialien, sollten ebenfalls einbezogen werden.
- d. Die Einrichtung des Musterhauses kann bspw. in einem Gemeindehaus und auf ehrenamtlicher Basis erfolgen.
- e. Schulen in der Region sollten Besichtigungen oder Unterrichtseinheiten im Haus durchführen, um schon früh das Verständnis und die Begeisterung für einen nachhaltigen, modernen Lebensstil zu wecken.

12.3.3 Fahrzeuge

19) Weiterführende Elektrifizierung der Fuhrparks der VG im Rahmen eines Mobilitätsmanagements

- a. Teilweise sind bereits Elektrofahrzeuge in die Fuhrparks der VG integriert oder in der Beschaffung. Da sich bei Elektrofahrzeugen durch eine hohe Nutzungsintensität eher eine Wirtschaftlichkeit einstellt, ist im Zuge der Elektrifizierung auch das Pooling zu fokussieren. Dadurch entsteht wiederum Potential zur Fahrzeugeinsparung, was die Kosten für die Elektrifizierung tragen könnte. Die Verbands- und Ortsgemeinden sollten hinsichtlich der Elektromobilität eine Vorbildrolle einnehmen. Aufgrund derzeitiger Unsicherheiten bzgl. der Elektromobilität wird eine positive Wahrnehmung für Bürger, Unternehmen und anderer Verwaltungen erzeugt. Im Zuge der Elektrifizierung des Fuhrparks ist mindestens ein Ladeinfrastrukturausbau im Verhältnis 1:1 (ein Ladepunkt pro Fahrzeug am Standort) anzustreben. Die LIS sollte mit Strom aus regenerativen Quellen vor Ort erzeugt werden. Zusätzliche Ladeinfrastruktur bietet die Möglichkeit, das Zwischenladen für Geschäftspartner, Gäste oder Mitarbeiter zu gewährleisten.
- b. Je nach Marktverfügbarkeit sollten sowohl Pkw als auch leichte und schwere Nutzfahrzeuge elektrifiziert werden.
- c. Die Beschaffung der Fahrzeuge und die Nutzung eines Buchungs- und Verwaltungssystems sowie ggf. einer Dispositionssoftware sollten in den Gemeinden und VG vereinheitlicht werden, um durch gleiche, bekannte Prozesse und Strukturen eine Vereinfachung zu erreichen.

- d. Die Nutzung von (Elektro-)Fahrrädern bzw. (Elektro-)Lastenrädern auf kurzen Strecken wird empfohlen.
- e. Die Verlagerung der wenigen Langstrecken, die mit den Dienst-Pkw durchgeführt werden, auf alternative Verkehrsmittel, bspw. Züge, sollte geprüft und nach Möglichkeit umgesetzt werden.
- f. Durch eine konsequente Umsetzung der Maßnahmen 19 d und 19 e kann ein zusätzliches Potential zur Einsparung von Pkw im Fuhrpark entstehen.
- g. Eine Analyse der Arbeitswegemobilität der Verwaltungsmitarbeiter wird empfohlen. Aus den Ergebnissen können unterstützende Maßnahmen für eine nachhaltige Gestaltung dieser Wege, bspw. das Leasing von (Elektro-)Fahrrädern durch den Arbeitgeber, ermittelt werden. Ergänzend können durch eine Befragung der Mitarbeiter weitere Verbesserungsansätze für deren (Arbeitswege-)Mobilität ermittelt werden.

20) Probefahrten mit Elektro-Pkw und Elektrofahrrädern für Privatpersonen

- a. Die Elektromobilität begeistert durch praktische Erfahrungen. Durch Probefahrten mit Elektrofahrzeugen, wird Bürgern ein erleichterter Zugang zu den Fahrzeugen ermöglicht und Nutzungshemmnisse gesenkt.
- b. Probefahrten können auf Veranstaltungen, bspw. Elektromobilitätstagen, sowie in Autohäusern und Fahrradläden mit Elektromodellen angeboten werden.
- c. Die Beratungsstelle Elektromobilität sollte über die Möglichkeiten in der Rhein-Haardt-Region informiert sein und bei Anfragen von Bürgern oder Unternehmen Auskunft geben können (vgl. Maßnahme 7).

21) Programm zum Testen von Elektro-Pkw für Privatpersonen und Unternehmen

- a. Zur Beurteilung der Alltagstauglichkeit bzw. der Tauglichkeit für das Tagesgeschäft von Elektrofahrzeugen ist eine längere Testphase notwendig. Die Investition kann anschließend besser bewertet werden. Dafür gibt es Anbieter wie bspw. e-flat oder nextmove.¹⁵⁰ Elektrofahrzeuge werden für einen längeren Zeitraum (mindestens 1 Monat bis max. 3 Monate) durch den externen Anbieter zur Verfügung gestellt. Durch Kooperationen mit dem Anbieter können bspw. Vergünstigungen für Unternehmen bei größeren Abnahmemengen oder die Übernahme der Bereitstellung von LIS ausgehandelt werden. Alternativ kann die Kooperation mit lokalen Autohäusern und Fahrradläden angestrebt werden, um Unternehmen vergünstigt Fahrzeuge zum Testen anbieten zu können.
- b. Die Beratungsstelle Elektromobilität sollte über die Möglichkeiten in der Rhein-Haardt-Region informiert sein und bei Anfragen von Bürgern oder Unternehmen Auskunft geben können (vgl. Maßnahme 7).

¹⁵⁰ <https://www.e-flat.com>, <https://nextmove.de/>

12.3.4 Pendlerverkehr und Anschlussmobilität

22) Sensibilisierung und Information für die Nutzung von Elektrofahrrädern als Alternative zum Pkw

- a. Neben einer attraktiven Fahrradwegeinfrastruktur müssen Anreize geschaffen werden, für die Pendlerwege innerhalb der Region das (Elektro-)Fahrrad zu nutzen.
- b. Eine höhere Attraktivität der Fahrradnutzung kann durch öffentlichkeitswirksame Aktionen, bspw. die Ausgabe von Gutscheinen für die kostenlose Probe-Nutzung von abschließbaren Fahrradboxen oder die Ausgabe eines Taxigutscheins pro Monat bei Anmietung einer Box gefördert werden.

23) Anpassung des Fahrradwegenetzes an die Anforderungen von Elektrofahrrädern, insb. für Zubringer zu Bahnhöfen und Haltepunkten

- a. Insbesondere auf Zubringerwegen zu SPNV-Anschlüssen und auf frequentierten Pendler Routen zwischen den Gemeinden muss die Fahrradwegeinfrastruktur auf die veränderten Anforderungen abgestimmt werden. Durch den vermehrten Einsatz von Pedelecs werden höhere Geschwindigkeiten erreicht, wodurch breiten und barrierefreien Wegen eine hohe Relevanz zukommt.
- b. In Zusammenarbeit mit den Landkreisen Bad Dürkheim und Alzey Worms sollte die Erstellung bzw. Anpassung der Radverkehrspläne forciert werden.

24) Wettbewerb „Gemeinderadeln“ für die Nutzung von (Elektro-)Fahrrädern auf Pendlerwegen

- a. Eine regionsweite, gemeinsame Aktion zum Sammeln von Radkilometern auf Pendler- und Alltagswegen kann ein Anreiz für die vermehrte Nutzung des Rades u. a. auf dem täglichen Arbeitsweg sein. Der Beginn sollte im Frühjahr sein, da die Bereitschaft zur Fahrradnutzung zu dieser Zeit am höchsten ist.
- b. Die Austragung des Wettbewerbs auf Ebene der 36 Gemeinden stärkt zusätzlich die Wahrnehmung der Region Rhein-Haardt als eine Einheit und fördert die Identifikation der Bürger mit der Region.
- c. Die Aktion kann durch die Arbeitgeber aufgegriffen werden. Mitarbeiter, die ihren Arbeitsweg mit dem Rad zurücklegen, können Prämien, Gutscheine o.ä. erhalten. Die Teambildung sollte unterstützt werden, da in der Gruppe immer ein größerer Anreiz besteht.

25) Sensibilisierung und Erstberatung von Unternehmen hinsichtlich nachhaltiger Mitarbeitermobilität

- a. Eine Detailanalyse der Arbeitswegemobilität der Mitarbeiter stellt die Basis für die Etablierung einer umweltfreundlichen Pendlermobilität dar. Aktionen wie „Gemeinderadeln“ fördern die Bewegung und tragen zur Gesundheit der Mitarbeiter bei, wodurch krankheitsbedingte Ausfälle in der Belegschaft reduziert werden können.
- b. Um die Attraktivität des (Elektro-)Fahrrades für die Mobilität der Mitarbeiter zu steigern, ist die Errichtung von sicheren Abstellanlagen notwendig. Die Einführung eines Fahrradleasings nach dem System „Jobrad“ kann geprüft werden.

- c. Durch die Förderung von Mitfahrgelegenheiten (vgl. Maßnahme 28) und die Nutzung des ÖPNV durch unternehmensinterne Plattformen für Mitfahrgelegenheiten oder Jobtickets kann die Mitarbeiterbindung gestärkt werden.
- d. Die Analyse und Umstellung der Arbeitswegemobilität kann gemeinsam mit der Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements umgesetzt werden (vgl. Maßnahme 11).
- e. Aufgrund der Multiplikatorfunktion und der hohen Beschäftigtenzahl sollten auch große Arbeitgeber in der Region, bspw. die Südzuckerfabrik in Offstein oder der Chemiekonzern Gechem in Kleinkarlbach einbezogen werden.

26) Ausbau der Fahrradabstellanlagen an Bahnhöfen und Haltepunkten

- a. An fast allen Bahnhöfen in der Region Rhein-Haardt sind B + R Anlagen vorhanden, diese sind jedoch meist sehr einfach gehalten und verleihen dem Nutzer nicht das Gefühl einer sicheren Abstellmöglichkeit für ein hochwertiges (Elektro-)Fahrrad.
- b. Um eine Vertrauenswirkung und Attraktivitätssteigerung für die Nutzer zu erreichen, ist ein qualitativer Ausbau der Fahrradabstellanlagen notwendig. Um den Ausbau bedarfsgesteuert zu gestalten, kann vorab eine Befragung der Bevölkerung hinsichtlich der Anforderungen und Nutzungshäufigkeit durchgeführt werden.

27) Pendler-Shuttle

- a. Ein Pendlerbus stellt ein effektives Mittel zur Reduktion des MIV-Anteils auf den Pendlerwegen dar. Die größte Herausforderung ist dabei die Attraktivität des Angebotes hinsichtlich Komfort, Zeit und Kosten. Als Referenz wird von den Pendlern der private Pkw herangezogen. Mindestens in einem der drei Aspekte sollte das Angebot des Pendlershuttles einen Mehrwert für den Nutzer bieten, um eine Auslastung zu ermöglichen. Die Umsetzung wird auf Seiten der Arbeitgeber gesehen.
 - i. Shuttle, der die Pendler vom Zielbahnhof zum AG bringt
 - Bereitstellung durch Arbeitgeber,
 - Wegeanalyse und Bedarfsermittlung vorab,
 - Der Shuttle kann in der Testphase kostenlos zur Verfügung gestellt werden und sollte nach erfolgreicher Einführung zu einem ggü. dem Pkw attraktiven Preis angeboten werden.
 - Die Möglichkeit der Nutzung von Busspuren in den größeren Städten sollte geprüft werden, um ggü. dem Pkw einen zeitlichen Vorteil zu schaffen.
 - Denkbar ist die Zusammenarbeit mit einem Taxiunternehmen, durch Rahmenverträge können vergünstigte Konditionen ausgehandelt werden.

28) Initiierung einer regionalen Pendlerplattform zur Bildung von Mitfahrgelegenheiten

- a. Das größte Hemmnis bei der Bildung von Mitfahrgelegenheiten ist das Mitnehmen bzw. mitgenommen werden von fremden Personen. Zusätzlich sinkt die wahrgenommene Flexibilität.

- b. Durch eine Registrierung auf der regionalen Pendlerplattform wird eine Vertrauenswirkung generiert. Durch ein integriertes Nachbarschaftsprogramm kann die Hemmschwelle zusätzlich gesenkt werden. Unter dem Motto „Nachbarn fahren Nachbarn“ kann die Registrierung auf Gemeindeebene erfolgen, wo Nutzer aus der nahen Umgebung angezeigt werden.
- c. Bei Pendlerwegen handelt es sich um täglich anfallende Wege, eine Mitfahrgelegenheit kann, einmal zustande gekommen, dauerhaft angelegt sein.
- d. Über ein Bonusprogramm für das Sammeln „geteilter Kilometer“ kann die Nutzung attraktiver gestaltet werden.
- e. Pendlerplattformen können auch unternehmensintern angeboten werden. Dafür müssen Arbeitgeber aus der Region angesprochen werden. Eine Sensibilisierung für die Thematik kann bspw. im Rahmen der Erstberatung betriebliches Mobilitätsmanagement erfolgen (vgl. Maßnahme 25).

12.3.5 Tourismus

29) Formulierung einer Zielstellung und eines Leitmotivs für die Elektromobilität/eine nachhaltige Mobilität im Tourismus

- a. In einem Arbeitstreffen mit Tourismusverantwortlichen aus der Region sollte zu Beginn eine Zielstellung und ein Leitmotiv für die Einbindung der Elektromobilität in den Tourismus formuliert werden. Dadurch wird sichergestellt, dass neue Angebote durch die Elektromobilität in die bisherige Tourismusstrategie integriert werden können.
- b. Es sollte sowohl eine Zielstellung zur internen Verwendung, als auch für die externe Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit definiert werden.
- c. Eine interne Zielstellung sollte messbar sein, bspw. die Absenkung der touristischen Wege mit dem privaten, konventionellen Pkw bis 2030 um einen definierten Prozentsatz. Eine Zielstellung für die externe Kommunikation könnte bspw. sein, den Touristen eine Mobilitätsgarantie vor Ort zu geben, u. a. durch die Bereitstellung von Elektrofahrzeugen, auch wenn sie ohne den eigenen Pkw anreisen.

30) Sensibilisierung und Erstberatung von Beherbergungsbetrieben hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS

- a. Die Einbindung von Elektromobilität liegt für Beherbergungsbetriebe nicht auf der Hand. Akteure müssen für die Thematik sensibilisiert werden und über Potentiale, die sich aus der Bereitstellung von LIS hinsichtlich der Kundengewinnung und Kundenbindung ergeben, informiert werden.
- b. Für interessierte Pensionen oder Hotels sollte eine Erstberatung geschaffen werden. Im Rahmen des Patenprogrammes (vgl. Maßnahme 15) können diese Informationen von den Beherbergungsbetrieben untereinander weitergegeben werden.

31) Sensibilisierung und Erstberatung von Beherbergungsbetrieben hinsichtlich der Bereitstellung von (Elektro-)Fahrrädern für Gäste

- a. (Elektro-)Fahrräder bieten den Gästen die Möglichkeit, vor Ort mit dem Rad mobil zu sein, ohne eine Fahrradverleihstation aufzusuchen. Aufgrund des erhöhten Komforts durch die Verfügbarkeit direkt an der Unterkunft wird das Angebot als Mehrwert wahrgenommen und leistet einen Beitrag zur Mobilitätsgarantie vor Ort. Für viele Gäste bietet sich die Möglichkeit, Elektrofahrräder erstmalig zu testen.

32) Einführung von elektrischen Shuttle-Bussen für die VG mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit

- a. Durch die vielseitige Einsetzbarkeit eines Shuttle-Busses in den VG (Touren für Gruppen, Shuttle von Bahnhöfen zu Unterkünften, Shuttle von Veranstaltungen zu Unterkünften, Rundfahrt über Weinberge) kann eine hohe Auslastung erreicht werden.
- b. Pro VG sollte ein Bus angeschafft werden, der von allen Gemeinden gebucht werden kann.
- c. Durch eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit kann eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit erreicht werden.
- d. Um einen positiven Effekt für die Elektromobilität in der Region zu erreichen, müssen rein elektrisch betriebene Busse angeschafft werden. Die Nutzung von Hybrid-Bussen ist nicht zielführend.

33) Initiierung eines Tourismusnetzwerkes Nachhaltigkeit und Mobilität

- a. In der Region existieren bereits touristische Angebote im Bereich Elektromobilität, bspw. der Verleih von Elektrofahrrädern, geführte Touren mit diesen oder die Verfügbarkeit von LIS an Unterkünften. Akteure, die diese Angebote bereits zur Verfügung stellen, sollten durch Initiierung der Region zusammengebracht werden.
- b. Durch die Bildung eines Netzwerkes für Nachhaltigkeit und Mobilität kann die Elektromobilität und nachhaltige Mobilitätsansätze im Tourismus, wie bspw. eine Mobilitätsgarantie für Touristen, in der Region vorangetrieben werden.
- c. Die Einführung eines Gütesiegels für nachhaltige Mobilität für Beteiligte Unternehmen/Beherbergungsbetriebe kann einen zusätzlichen Anreiz schaffen.

34) Einführung der Elektromobilität/einer nachhaltigen Mobilität als Baustein des touristischen Angebotes der Rheinhessen-Touristik GmbH sowie des Pfalz Touristik e.V.

- a. Um eine Wahrnehmung der Elektromobilität bzw. nachhaltiger Mobilität als konkretes Merkmal der Region bei den Touristen zu erreichen, muss eine intensive und öffentlichkeitswirksame Verbreitung erfolgen.
- b. Dazu sollte auf den Webseiten der Rheinhessen-Touristik GmbH und des Pfalz Touristik e.V. ein eigener Bereich für nachhaltige Mobilität, unter Verwendung des erarbeiteten Leitbildes, eingeführt werden.

35) Angebot von Elektro-Pkw über die Tourismusbüros

- a. Tourismusbüros können Elektro-Pkw mieten und diese in den Monaten März bis Oktober für Touristen zur Verfügung stellen.
- b. Das Angebot leistet einen Beitrag zur Mobilitätsgarantie vor Ort und steigert die Wahrnehmung der Region als eine Region mit dem Fokus auf Elektromobilität und nachhaltige Mobilität.

36) Unterstützung von Gemeinden mit verstärkten Ambitionen im Bereich klimafreundlicher Mobilität im Tourismus

- a. Einzelne Gemeinden können durch bisherige Aktivitäten im Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit ein besonderes Interesse an der Elektromobilität zeigen. Da diese als Pioniere vorangehen und für andere Gemeinden eine Vorbildfunktion haben, sollte eine bestmögliche Unterstützung durch die Region gewährleistet sein.
- b. Erfolgreiche (Elektro-)Mobilitätsprojekte bzw. ganzheitliche Mobilitätsansätze in den Gemeinden sollten durch intensive Öffentlichkeitsarbeit verbreitet werden.

12.4 Zeithorizont der Umsetzung

Tabelle 36 Maßnahmenübersicht und zeitliche Priorisierung

Nr.	Maßnahmentitel	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
Ladeinfrastruktur									
1	Sensibilisierung und Erstberatung regionaler Unternehmen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen	■	■						
2	Information von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen	■	■						
3	Förderprogramm LIS für Unternehmen und Privatpersonen	■	■	■					
4	Koordination und Steuerung des LIS-Ausbaus in den 36 Gemeinden	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Informationen zur Berücksichtigung von LIS bei Neubauprojekten für Gewerbe und Privatpersonen und Anpassung der Stellplatzsatzung	■	■	■	■	■			
Information und Kommunikation									
6	Zielstellung Elektromobilität für die Region Rhein-Haardt	■	■						
7	Einrichtung einer Beratungsstelle Elektromobilität in Zusammenarbeit mit der Energieagentur RLP und den Klimaschutzmanagern der Kommunen	■	■	■					
8	Initiierung eines Beraternetzwerkes			■	■	■	■	■	■
9	Initiierung eines Unternehmensnetzwerkes Elektromobilität	■	■						
10	Transparente Angebote/Produkt- und Dienstleistungsbündel für die Elektromobilität			■	■	■	■		
11	Sensibilisierung und Erstberatung für betriebliches Mobilitätsmanagement und Fuhrparkanalyse	■	■	■					
12	Interne Information und Schulung der Mitarbeiter	■	■						
13	Ausgestaltung der Webseite Elektromobilitätsportal Rhein-Haardt	■	■						

14	Beschilderung für Ladeinfrastruktur	
15	Patenprogramm Elektromobilität	
16	Regionale Marke Elektromobilität	
17	Musterhaus nachhaltiges Leben	
18	Ideenwettbewerb Elektromobilität/nachhaltige Mobilität	
Fahrzeuge		
19	Weiterführende, schrittweise Elektrifizierung der Fuhrparks der VG im Rahmen eines Mobilitätsmanagements	
20	Probefahrten mit Elektro-Pkw und Elektrofahrrädern für Privatpersonen	
21	Programm zum Testen von Elektro-Pkw für Privatpersonen und Unternehmen	
Pendlerverkehr und Anschlussmobilität		
22	Sensibilisierung und Information für die Nutzung von Elektrofahrrädern als Alternative zum Pkw	
23	Anpassung des Fahrradwegenetzes an die Anforderungen von Elektrofahrrädern, insb. für Zubringer zu Bahnhöfen und Haltepunkten	
24	Wettbewerb „Gemeinderadeln“ für die Nutzung von (Elektro-)Fahrrädern auf Pendlerwegen	
25	Sensibilisierung und Erstberatung von Unternehmen hinsichtlich nachhaltiger Mitarbeitermobilität	
26	Ausbau der Fahrradabstellanlagen an Bahnhöfen und Haltepunkten	
27	Pendler-Shuttle	
28	Initiierung von Pendlerplattformen zur Bildung von Mitfahrgelegenheiten	
Tourismus		

29	Formulierung einer Zielstellung und eines Leitmotivs für die Elektromobilität/eine nachhaltige Mobilität im Tourismus	
30	Sensibilisierung und Erstberatung von Beherbergungsbetrieben hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS	
31	Sensibilisierung und Erstberatung von Beherbergungsbetrieben hinsichtlich der Bereitstellung von (Elektro-)Fahrrädern für Gäste	
32	Einführung von elektrischen Shuttle-Bussen für die VG mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit	
33	Initiierung eines Tourismusnetzwerkes Nachhaltigkeit und Mobilität	
34	Einführung der Elektromobilität/einer nachhaltigen Mobilität als Baustein des touristischen Angebotes der Rheinhessen-Touristik GmbH sowie des Pfalz Touristik e.V	
35	Angebot von Elektro-Pkw über die Tourismusbüros	
36	Unterstützung von Gemeinden mit verstärkten Ambitionen im Bereich klimafreundliche Mobilität im Tourismus	

13 Literaturverzeichnis

- Adolf, J./Rommerskirchen, S./ Balzer, C./Joedicke, A./Schabla, U./Wilbrand, K./Anders, N./Auf der Maur, A./Ehrentraut, O./Krämer, L./Straßburg, S. (2014):** *Shell Pkw-Szenarien bis 2040. Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität.* Shell Deutschland Oil GmbH (Hrsg.), Hamburg 2014.
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club (ADAC) (2018):** *Ökobilanz gängiger Antriebstechniken* [online, 06.08.2018].
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC) (2018):** *Positionspapier Geschützter Fahrradstreifen* unter https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/Im-Alltag/Radverkehrs-gestaltung/Download/Positionspapier_geschuetzte_Radfahrestreifen.pdf [online: 30.10.2018].
- Autobild.de (o. J.):** *Neue Hybrid- und Elektroautos (2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025)*, Unter: <http://www.autobild.de/bilder/neue-hybrid-und-elektroautos-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-und-2025-5777507.html#bild1>. [25. September 2018].
- BASF (2018):** *Elektromobilität am Standort [Ludwigshafen]*. Unter <https://www.basf.com/de/de/company/about-us/sites/ludwigshafen/working-at-the-site/Elektromobilitaet-am-Standort.html> [online: 30.10.2018].
- Booking & more (2018):** *Rad-Service-Station Monsheim*, [online] http://web4.deskline.net/monsheim/de/infosystem/detail/RPT/3c31fd81-ec94-47c3-a605-b3e485322867/rad-service-station_monsheim [06.11.2018].
- Bundesagentur für Arbeit (2016):** *Kennzahlensteckbriefe Einpendlerquote*. Unter https://statistik.arbeitsagentur.de/nn_586704/Statischer-Content/Grundlagen/Kennzahlensteckbriefe/Einpendlerquote.html [online, 20.10.2018].
- Bundesagentur für Arbeit (2017):** *Tabellen, sozialversicherungspflichtig Beschäftigte- Pendler nach Kreisen, Nürnberg*. Stichtag: 30.06.2017.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Hrsg.) (2018):** *Modul 5: Lastenräder und Lastenanhänger mit Elektroantrieb für den fahrradgebundenen Lastenverkehr*, Eschborn.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.) (2016):** *Klimaschutzplan 2050: Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2012):** *Nationaler Radverkehrsplan 2020: Den Radverkehr gemeinsam weiterentwickeln*, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2014):** *Öffentliche Ladeinfrastruktur für Städte, Kommunen und Versorger*, Berlin.
- Bundesnetzagentur (2018):** *Ladesäulenregister*. Online unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulenkarte/Karte/Ladesaeulenkarte-node.html [28.11.2018].
- Bundesregierung (2009):** *Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung*, [online, 06.08.2018].
- Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume (2018):** *LEADER- Netzwerk* unter <https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/leader/leader-netzwerk/> [online, 11.10.2018].

- Deutsche Zentrale für Tourismus e.V. (2013):** *Das Reiseverhalten der Deutschen im Inland*, [online] https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/studie-zum-inlandsreiseverhalten.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [06.11.2018].
- Dütschke, E. et al. (2015):** *Elektromobilität in Haushalten und Flotten: Was beeinflusst die Kauf- und Nutzungsbereitschaft?* BMVI. Unter: <http://www.starterset-elektromobilitaet.de/content/3-Infothek/3-Publikationen/9-elektromobilitaet-in-haushalten-und-flotten/elektromobilitaet-in-haushalten-und-flotten.pdf> [31.09.2018].
- Electric Vehicle Rhein Neckar (2017):** unter <http://evrn.de/> [online, 11.10.2018].
- Energieatlas Rheinland-Pfalz (2016):** Regionale Energiesteckbriefe VG Leiningerland, VG Monsheim, VG Freinsheim und Grünstadt unter <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/daten/regionale-energiesteckbriefe/> [online, 11.10.2018].
- European Alternative Fuels Observatory (eaf0) (2018):** *EV market share in 2018 YTD* [online, 01.08.2018].
- European Cyclists' Federation (2011):** *Cycle more often 2 cool down the planet – Quantifying CO₂ savings of cycling*. Online unter: https://ecf.com/sites/ecf.com/files/ECF_CO2_WEB.pdf [29.11.2018].
- Follmer, R./ Gruschwitz, D./ Jesske, B./ Quandt, S./ Lenz, B./ Nobis, C./ Köhler, K./ Mehlin, M. (2008):** *Mobilität in Deutschland (MiD) (2008): Ergebnisbericht: Struktur-Aufkommen-Emissionen-Trends*. Bonn, Berlin, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Tabelle W 7 A.
- Forschungsinformationssystem (2016):** Pkw- Besetzungsgrad bei der privaten Autonutzung unter <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/79638/> [online, 30.10.2018].
- Gehlert, T. (2017):** Verkehrssicherheit von Elektrofahrrädern. In Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (2017): *Symposion: „Elektrofahrräder - Herausforderungen und Trends“*, Tagungsband, Berlin.
- goingelectric.de (2018):** *Stromtankstellen Statistik*. Online unter: <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/statistik/Deutschland/> [28.11.2018].
- Greenfinder.de (2018):** *E-Bikes und Pedeles*. Online unter: <https://www.greenfinder.de/> [30.11.2018].
- Hunecke, M. (1996):** Ökologische Verantwortung: Auslauf-Modell in einer Kosten-Nutzen-Welt. In:
- Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung e. V. (IAW) (Hrsg.) (2011):** *e-mobil BW GmbH (Hrsg.): Neue Wege für Kommunen. Elektromobilität als Baustein zukunftsfähiger kommunaler Entwicklungen in Baden-Württemberg*, Stuttgart, E&B engelhardt und bauer Druck und Verlag GmbH.
- Industrie- und Handelskammer Rheinhessen (IHK) (2014):** *Die größten Arbeitgeber in Rheinland-Pfalz*.
- Keuchel, S. (1995):** Individuelle Präferenzen und Verkehrsmittelwahlentscheidungen- eine empirische Untersuchung am Beispiel des Berufsverkehrs der Stadt Münster. In *Der Nahverkehr* 1995, Vol. 13/5 S.37-43.
- Kraftfahrtbundesamt (KBA) (2018a):** *Neuzulassungsbarometer im November 2018*, [online, 06.08.2018].

Kraftfahrtbundesamt (KBA) (2018b): *Fahrzeugzulassungen. FZ3 Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 01. Januar 2018 nach Zulassungsbezirken und Gemeinden. Flensburg*, [online, 06.08.2018].

LEADER-Region Rhein-Haardt (2015): Lokale Integrierte Ländliche Entwicklungsstrategie für die LEADER-Region Rhein-Haardt, [online] https://leader-rhein-haardt.de/leader/downloads/lile_rhein_haardt.pdf [06.11.2018].

LEADER-Region Rhein-Haardt (2018): Handlungsfeld 4: Energie, Klimaschutz und zukunftsfähige Mobilität, [online] <https://leader-rhein-haardt.de/leader/projekte/energie-klimaschutz-zukunftsfahige-mobilitaet/> [06.11.2018].

Leipziger Institut für Energie GmbH (2013): *Energie- und Klimaschutzkonzept für Grünstadt* unter https://www.gruenstadt.de/sv_gruenstadt/Wirtschaft/Energie-%20&%20Klimakonzept/ [online, 12.10.2018].

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

Mineralölwirtschaftsverband e.V. (2018): *Entwicklung des Tankstellenbestandes ab 1950 in Deutschland*. Online unter <https://www.mwv.de/statistiken/tankstellenbestand/> [28.11.2018].

Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2012): *Tourismusstrategie 2015. Halbzeitbilanz und Weiterentwicklung*, [online] https://rlp.tourismusnetzwerk.info/download/tourismus2012_.pdf [06.11.2018].

Nationale-plattform-elektromobilitaet.de (o. J.): *Nationale Plattform Elektromobilität - Themen I Fahrzeug*. Mit Elektromobilität nach vorn - Fahrzeug. Unter: <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/fahrzeug/> [26.09.2018].

Pessier, R./Lindner, M./Brückner, T./Baltuttis, N. (2016): *Status, Bedarf und Strategien für Elektromobilitäts-Ladeinfrastruktur im Freistaat Sachsen*. Dresden, 2017.

Pfalzwein e.V. (2018): *Weingüter und Genossenschaften* unter <https://www.pfalz.de/de/pfalzgeniessen/weingueter-und-genossenschaften> [online, 11.10.2018].

Rheinhessenwein e.V. (2018): *Winzerdatenbank* unter <https://www.rheinhessen.de/winzerdatenbank> [online, 11.10.2018].

Rheinland-Pfalz-Tourismus GmbH (Hrsg.) (2012): *Informationen und Tipps zur Zielgruppenansprache in ausgewählten Auslandsmärkten - Ein Leitfaden für Regionen, Orte und Betriebe in Rheinland-Pfalz*, [online] https://rlp.tourismusnetzwerk.info/download/Leitfaden_Auslandstourismus.pdf [06.11.2018].

Starterset-elektromobilitaet.de (2018): *Kommunale Flotte*. Starterset Elektromobilität - Praktische Tipps für Kommunen. URL: http://www.starterset-elektromobilitaet.de/Bausteine/Kommunale_Flotte. [20.09.2018].

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2017a): *Regionaldaten- Meine Heimat- Gemeindeebene: Bevölkerung und Demographie*. Unter <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/index.aspx?id=103&l=3&g=07332&tp=1091> [online, 15.10.2018].

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2017b): *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Basisdaten regional*, Stand: August 2017.

- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2017c):** *Regionaldaten- Meine Heimat- Gemeindeebene Mein Dorf-meine Stadt – Flächennutzung.* Unter <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/index.aspx?id=103&l=3&g=07332&tp=1091> [online, 15.10.2018].
- Statistisches Landesamt Rheinland- Pfalz (2017d):** *Mein Dorf, Meine Stadt, Touristische Kennzahlen.* Unter <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/index.aspx?id=103&l=3&g=07332&tp=1091> [online,15.10.2018].
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2017e):** *Tourismus 2017- Gemeinden mit Fremdenverkehrsprädiat.* Unter <http://www.statistik.rlp.de/de/regional/geowebdienste/tourismus/> [online, 11.10.2018].
- Steinberg, G./Alexander, R./Scheer, J./Stuhm, J.-M./Kopp, M./Schulz, S. (2018):** *Nahverkehrsplan Alzey Worms Entwurfsfassung.* Dortmund und Hilden, 2018.
- Umweltbundesamt (Hrsg.) 2002:** *Bedeutung psychologischer und sozialer Einflussfaktoren für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung,* online unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2173.pdf> [28.11.2018].
- Umweltbundesamt (Hrsg.)/ Wachotsch, U./ Kolodziej, A./ Specht, B./ Kohlmeyer, R./ Petrikowski, F. (2014):** *E-Rad macht mobil – Potentiale von Pedelecs und deren Umweltwirkung,* Dessau-Roßlau.
- Verkehrsverbund Rhein- Neckar (2014):** *Fahrplan 2014- Busverkehr in Grünstadt und Umgebung.* Unter https://www.vrn.de/service/downloads/linienbuendel/dokumente/broschu_gruenstadt_web.pdf [online, 30.10.2018].
- Verkehrsverbund Rhein- Neckar (2016):** *Bahnhofspläne.* Unter <https://www.vrn.de/linien-netz/stationsplaene/index.html> [online, 30.10.2018].
- Verkehrsverbund Rhein-Neckar (2017):** *Liniennetz.* Unter: <https://www.vrn.de/liniennetz/netzplae-ne/schematisch/index.html> [online, 18.12.2018].
- Verkehrsverbund Rhein-Neckar (2018):** *Fahrplanauskunft,* [online: 30.10.2018].
- Vogt, M./ Fels, K. (2017):** Deutsches Dialog Institut GmbH (Hrsg.): *Bedarfsorientierte Ladeinfrastruktur aus Kundensicht: Handlungsempfehlungen für den flächendeckenden Aufbau benutzerfreundlicher Ladeinfrastruktur,* Frankfurt am Main.
- Weiß, M. (2017):** *Volkswagen-Elektrostrategie. Gehalten auf dem Erfahrungsaustausch sächsischer Fuhrparkmanager,* Gläserne Manufaktur Dresden, 29. August 2017. [Zugriff 07.09.2018].
- Zweirad-Industrie-Verband (2018):** *Zahlen-Daten-Fakten zum Deutschen Fahrradmarkt 2017: Umsätze der Branche im Jahr 2017 erneut gestiegen,* Pressemitteilung.

Anhang

Tabelle 37 Ausgewählte Elektrofahrzeugmodelle

Fahrzeugklasse	Hersteller	Modell	Sitze	Reichweite (km) / Akkuladung	V _{max} (km/h)	Kurzzeitspitzenleistung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Ladestecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO/CCS) 80 % (Minuten)	(Nenn-)Kapazität Batterie (kWh)	Preis
Kleinst- und Kleinwagen	BMW	BMW i3	4	190 seit Sommer 2016 (Facelift mit 94Ah): 300 (NEFZ)	150	125 (170)	7,2	12,9	Typ 2, CCS	6–8	3 (11 kW, bezogen auf Facelift mit 94 Ah)	40 (50 kW CCS: DC, bezogen auf Facelift mit 94 Ah)	18,8 netto	ab 36.150 €
				(21,6 brutto) / 28 netto (Facelift mit 94 Ah)										
Kleinst- und Kleinwagen	Renault	Renault ZOE Z.E. 40/R400	5	370 (NEFZ) (Fahrzeuge mit dem Antrieb Continental Q90)	135	66 (89,8)	-	14,6	Typ 2	25	1,5 (bei 43 kW; Fahr- zeuge mit dem Antrieb Continental Q90)	65	41	ab 25.100 € (+ Batteriemiete), ab 32.900 € inkl. Batterie
				400 (NEFZ) (Fahrzeuge mit dem Antrieb R90)							2,7 (bei 22 kW; Fahr- zeuge mit dem Antrieb R90)			
Kleinst- und Kleinwagen	Renault	Renault ZOE Z.E.	5	240 (NEFZ)	135- 140	65 (88)	13,5	14,6	Typ 2	13,5	0,5 (bei 43 kW; Fahr- zeuge mit dem Antrieb R200)	-	22	ab 21.900 € (+ Batteriemiete)
											1 (bei 22 kW; Fahrzeuge mit dem An- trieb R240)			
											2 (bei 11 kW)			
Kleinst- und Kleinwagen	Smart	Smart Forfour Electric Drive	4	circa 155 (NEFZ)	130	60 (81)	12,7	13,1	Typ 2	6 (2,3 kW) (ICCB) 3,5 (7,2 kW, AC einphasig) (Typ2)	0,75 (22 kW)	-	17,6	ab 22.600 €

Fahrzeug-klasse	Hersteller	Modell	Sitze	Reichweite (km) / Akkukapazität	V _{max} (km/h)	Kurzzeitspitzenleistung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Ladestecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO/CCS) 80 % (Minuten)	(Nenn-) Kapazität Batterie (kWh)	Preis
Kleinst- und Kleinwagen	Volkswagen	VW e-up!	4	160 (NEFZ)	130	60 (82)	12,4	11,7	Typ 2, CCS	7 mit 2,3 kW (ICCB)	-	30 (CCS-optional)	18,7	ab 26.900 €
										4 mit 3,7 kW (Typ2)				
Kompakt-klasse	Chevrolet / Opel	Chevrolet Bolt EV / Opel Ampera-e	5	circa 520 (NEFZ)	145	150 (204)	7,3	13,6	Typ 2, CCS	circa 8,3 (7,2 kW Typ 2, AC einphasig)	-	circa 84 (50 kW CCS: DC)	60	ab 39.330 €
Kompakt-klasse	Hyundai	Hyundai Ioniq electric	5	280 (NEFZ)	165	88 (120)	9,9	13,1	Typ 2, CCS	4,5 (6,6 kW)	-	30 (50 kW CCS: DC) / 23 (100 kW CCS: DC)	28	ab 33.300 €
Kompakt-klasse	Kia	Kia Soul EV	5	250 (NEFZ)	145	81,4 (110)	11,7	14,3	Typ1, CHAdeMO	20	6	33	30	ab 29.490 €
Kompakt-klasse	Nissan	Nissan Leaf 24 kWh	5	199 (NEFZ)	144	80 (109)	11,5	15	Typ 1, CHAdeMO	5 (4,6 kW)	-	30 (CHAdeMO)	24	ab 23.365 € (+ Batteriemiete) ab 29.265 € inkl. Batterie -
										7 (3,7 kW) 10 (2,3 kW)				
Kompakt-klasse	Nissan	Nissan Leaf 30 kWh	5	250 (NEFZ)	144	80 (109)	11,5	15	Typ 1, CHAdeMO	7 (4,6 kW)	-	30 (CHAdeMO)	30	ab 28.485 € (+ Batteriemiete) ab 34.385 € inkl. Batterie -
										9 (3,7 kW) 13 (2,3 kW)				
Kompakt-klasse	Nissan	Nissan Leaf 40 kWh	5	378 (NEFZ)	144	110 (150)	7,9	19,4/20,6 (WLTP)	Typ 1, CHAdeMO	8 (6 kW)	-	40 (CHAdeMO)	40	ab 31.950 €
										16 (3 kW)				
Kompakt-klasse	Volkswagen	VW e-Golf	5	300 (NEFZ)	150	100 (136)	9,6	12,7	Typ 2, CCS	10 (ICCB 2,3 kW); < 6 (Typ2 7,2 kW)	-	45 (40 kW CCS: DC)	35,8	ab 35.900 €

Fahrzeug-klasse	Hersteller	Modell	Sitze	Reichweite (km) /Akkuladung	V _{max} (km/h)	Kurzzeitspitzenleistung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Ladestecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO/CCS) 80 % (Minuten)	(Nenn-)Kapazität Batterie (kWh)	Preis
Mittelklasse	BYD	BYD e5 300 EV	5	305: (360 bei e. mittl. Geschw. von 60 km/h)	130	160,3 (218)	-	-	-	-	-	-	48	k. A.
Mittelklasse	Tesla	Tesla Model 3 Standard	5	444 (NEFZ)	205	-	5,6	20	Typ 2, Supercharger	15	-	30	50 [44]	Ab 40.000 €
Oberklasse	Tesla	Tesla Model S 75	5 (+2)	401 (NEFZ)	225	235 (320)	5,5	18,5	Typ 2, Supercharger	-	-	-	75	k. A.
Oberklasse	Tesla	Tesla Model S 75D	5 (+2)	417 (NEFZ)	225	244 (332)	5,2	18,6	Typ 2, Supercharger	-	-	-	75	ab 69.019 €
Oberklasse	Tesla	Tesla Model S 100D	5 (+2)	632 (NEFZ)	250	-	4,4	18,9	Typ 2, Supercharger	-	-	-	100	ab 105.320 €
Oberklasse	Tesla	Tesla Model S P100D	5 (+2)	613 (NEFZ)	250	567 (760)	2,5	20	Typ 2, Supercharger	-	-	-	100	ab 144.670 €
Crossover	BYD	BYD e6	5	300 (laut Hersteller)	140	90 (121)	8,0 (160 kW)	18	Typ 2	-	-	15 (100 kW)	80	ab 59.500 €
Crossover	Tesla	Tesla Model X 75D	5 (+2)	417 (NEFZ)	210	245 -	6,2	20,8	Typ 2, Supercharger	19,8	-	41 (Supercharger 120 kW)	70	ab 91.250 €
Crossover	Tesla	Tesla Model X 100D	5 (+2)	565 (NEFZ)	250	-	5	20,8	Typ 2, Supercharger	19,8	-	30	100	ab 110.800 €
Crossover	Tesla	Tesla Model X P100D	5 (+2)	542 (NEFZ)	250	-	3,1	22,6	Typ 2, Supercharger	19,8	-	30	100	ab 156.100 €

Fahrzeugklasse	Hersteller	Modell	Sitze	Reichweite (km) / Akkulation	V _{max} (km/h)	Kurzzeitspitzenleistung (kW (PS))	Beschleunigung auf 100 km/h (s)	Verbrauch je 100 km (kWh)	Ladestecker	Ladezeit Standard mit 2,3 kW (Stunden)	Ladezeit Drehstrom (Stunden)	Ladezeit (CHAdeMO/ CCS) 80 % (Minuten)	(Nenn-) Kapazität Batterie (kWh)	Preis
Van	Nissan	Nissan e-NV200 Evalia	7	170 (NEFZ)	123	80 (109)	12,5	16,5		3,5 (6,6 kW)	-	30 (CHAdeMO)	24	ab 31.289 € (+ Batteriemiete) ab 37.185 € inkl. Batterie
										7 (3,3 kW)				
										10 (2,3 kW)				
Transporter	Nissan	Nissan e-NV200	2	163 (NEFZ)	123	80 (109)	14	16,5	Typ1, CHAdeMO	4 (6,6 kW)	-	30 (CHAdeMO)	24	ab 24.219 € (+ Batteriemiete) ab 30.119 € inkl. Batterie
Van	Renault	Renault Kangoo Z.E 33	2 (5)	270 (NEFZ)	130	44 (60)	20,3 / 22,4	15,5	Typ 2	6 (7 kW Typ 2, AC einphasig)	-	-	33	ab 23.800 € (+ Batteriemiete)
Kleintransporter	Citroën	Citroën Berlingo Electric	2	120 (NEFZ)	110	42 (57)	-	21	Typ 1	6 – 7 Stunden (230 V / 16 A), 5 Stunden auf 80 %	-	-	23,5	24.633 € (+ Batteriemiete)
Transporter	Volkswagen	E-Crafter	3	173 (NEFZ)	90	100 (136)	-	21,5	Typ 2	-	-	45	35,8	82.747,84 €
Transporter / Pickup	Street-scooter	Work L / Work L Pure	2	200 (NEFZ)	85	48 (65)	-	15	Typ 2	7	-	k.A.	40	49.325 €
Kleintransporter / Bus	I SEE / Opel	Vivaro	2-9	Je nach Batteriegröße 200 – 280 (NEFZ)	-	-	-	-	Typ 2	-	-	-	40-55	Ab 65.438 €
Transporter / Bus	I SEE / Opel	Movano	3-9	Je nach Batteriegröße 200 – 280 (NEFZ)	-	-	-	-	Typ 2	-	-	-	40 – 55	Ab 68.294 €

Tabelle 38 Kostenannahme TCO Berechnung

Grundannahmen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen (inkl. Förderung)	Konventionell (Diesel)	Leichtes Nutzfahrzeug	Leichtes Nutz- fahrzeug (inkl. Förderung)	Leichtes Nutz- fahrzeug (Diesel)	Elektrofahr- zeug Kleinwa- gen	Elektrofahrzeug Kleinwagen (inkl. Förderung)	Konventionell Kleinwagen (Diesel)
Fahrzeugeigenschaften									
Antrieb	elektro	elektro	Diesel	elektro	elektro	Diesel	elektro	elektro	Diesel
Größenklasse	mittel	mittel	mittel	LNutzFzg	LNutzFzg	LNutzFzg	klein	klein	klein
Verbrauch	16,1	16,1	5,5	17	17	7,45	15,9	15,9	4
Elektrische Reichweite	200	200	-	130	130	-	316	316	-
Anschaffungsjahr	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Fahrzeugnutzung									
Haltezeit in Jahren	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Fahrleistung in km pro Jahr	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Art des Verkehrs Verkehrsverhältnisse	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal
Fahrzeugkosten									
Anschaffungskosten	34.105,00 €	20.463,00 €	20.000,00 €	78.569,75 €	48.569,75 €	40.000,00 €	21.744,12 €	13.046,47 €	12.249,60 €
Förderung NRW (40 %/max. 30.000 €)		40 %			30.000 €			40%	
Restwertberechnungsmethode	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel	Restwert mittel
Restwert	8.526,25 €	8.526,25 €	6.250,00 €	19.642,44 €	19.642,44 €	19.642,44 €	5.438,75 €	5.438,75 €	3.828,00 €
Fixkosten									
Kfz-Steuer pro Jahr	-	-	193,19 €	-	-	293,63 €	-	-	193,19 €
Versicherung Pro Jahr	836,00 €	836,00 €	836,00 €	1000,00 €	1000,00 €	1000,00 €	836,00 €	836,00 €	836,00 €
Abgas- und Hauptuntersuchung pro Jahr	53,50 €	53,50 €	94,50 €	53,50 €	53,50 €	94,50 €	53,50 €	53,50 €	94,50 €

Grundannahmen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen	Elektrofahrzeug Kompaktwagen (inkl. Förderung)	Konventionell (Diesel)	Leichtes Nutzfahrzeug	Leichtes Nutz- fahrzeug (inkl. Förderung)	Leichtes Nutz- fahrzeug (Die- sel)	Elektrofahr- zeug Kleinwa- gen	Elektrofahrzeug Kleinwagen (inkl. Förderung)	Konventionell Kleinwagen (Diesel)
Wartung und Instandhaltung									
Reparaturkosten p.a.	313,20 €	313,20 €	360,00 €	192,00 €	192,00 €	384,00 €	264,00 €	264,00 €	335,00 €
Inspektionskosten p.a.	129,60 €	129,60 €	204,00 €	138,00 €	138,00 €	276,00 €	120,00 €	120,00 €	204,00 €
Reifenkosten p.a.	86,40 €	86,40 €	108,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	86,40 €	86,40 €	100,00 €
Schmierstoffe p.a.	-	-	60,00 €	-	-	60,00 €	-	-	60,00 €
Ladeinfrastruktur									
Ladeinfrastruktur	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW	Wallbox bis 22 kW
Kosten Ladeinfrastruktur	1.523,00 €	304,60 €	-	1.523,00 €	304,60 €	-	1.523,00 €	304,60 €	-
Sonstige Leistungen für Inbetriebnahme	304,60 €	60,92 €	-	304,60 €	60,92 €	-	304,60 €	60,92 €	-
Förderung		80 %			80 %			80 %	
Gesamtkosten Ladeinfrastruktur	1.827,60 €	365,52 €	-	1.827,60 €	365,52 €	-	1.827,60 €	365,52 €	-
Instandhaltung Ladeinfrastruktur p.a.	30,46 €	30,46 €	-	30,46 €	30,46 €	-	30,46 €	30,46 €	-
Rahmendaten									
Unternehmenssteuersatz	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Abschreibungszeitraum	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Strommix	Strommix Dt.	Strommix Dt.		Strommix Dt.	Strommix Dt.		Strommix Dt.	Strommix Dt.	
Energiekostenentwicklung									
Dieselpreis			1,33 €			1,33 €			1,33 €
Strompreis 2018	0,26 €	0,26 €		0,26 €	0,26 €		0,26 €	0,26 €	