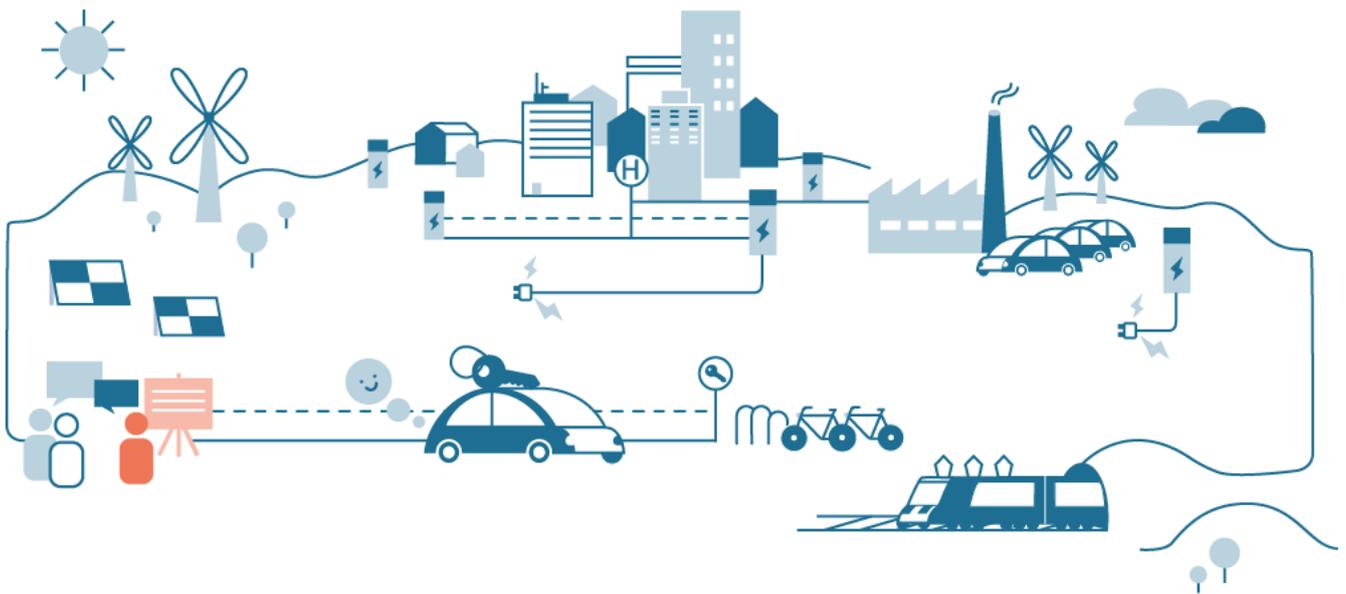




Mobilitätswerk GmbH



# Kommunales Ladeinfrastrukturkonzept für den Landkreis Main-Spessart





Das vorliegende Ladeinfrastrukturkonzept wurde im Rahmen der Förderrichtlinie „Elektromobilität vor Ort“ durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert.



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projektträger:



**Auftraggeber:**

Landkreis Main Spessart  
Marktplatz 8  
97753 Karlstadt

**Ansprechpartner:**

Michael Kohlbrecher  
Bodelschwingstraße 83  
97753 Karlstadt  
+49 (0)9353 793-1757  
[Michael.kohlbrecher@lramsp.de](mailto:Michael.kohlbrecher@lramsp.de)

**Auftragnehmer:**

Mobilitätswerk GmbH  
Eisenstückstraße 5, 01169 Dresden  
Amtsgericht Dresden, HRB 36737  
<https://www.mobilitaetswerk.de/>

**Ansprechpartner:**

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

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	1
Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	4
Abkürzungsverzeichnis .....	5
<b>1 Relevanz und Entwicklung der Elektromobilität.....</b>	<b>7</b>
1.1 Fahrzeugabsatz .....	8
1.2 Praxistauglichkeit von E-Pkw .....	9
<b>2 Ausgangssituation .....</b>	<b>11</b>
2.1 Bestand an LIS .....	11
2.1.1 Eigentumsverhältnis und Zugänglichkeit.....	12
2.1.2 Abrechnungssystem und Bezahlvorgang.....	13
2.1.3 Preissetzung .....	13
2.2 Ladeleistung .....	18
<b>3 Grobplanung .....</b>	<b>20</b>
3.1 Methodik.....	21
3.2 Ladeinfrastrukturprognose.....	26
3.2.1 Elektrofahrzeuge .....	26
3.2.2 Lademöglichkeiten am Wohnort .....	28
3.2.3 Laden am Arbeitsplatz .....	30
3.2.4 Gelegenheitsladen .....	31
3.2.5 Schnellladen .....	32
3.2.6 Flottenladen.....	32
3.2.7 Strombedarf.....	33
3.2.8 Ökobilanz .....	34
3.2.9 Zusammenfassung.....	37
<b>4 Standortpotentiale .....</b>	<b>39</b>
4.1 Planungs- und Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur .....	39
4.2 Standortplanung .....	43
4.3 Ergebnisse der betrachteten Mikrostandorte .....	47
4.4 Standorte aus der Umfrage .....	49

4.5	Neubauprojekte im Kreisgebiet .....	50
4.6	Einordnung und Verwertung der Prognoseergebnisse .....	51
4.7	Zusammenfassung .....	52
5	Ausgestaltungsmöglichkeiten Elektromobilität im Kreisgebiet .....	53
5.1	Privilegierungsmöglichkeiten von Elektrofahrzeugen .....	53
5.1.1	Parkbevorrechtigung: Ausweisung von Sonderparkplätzen für E-Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen oder Wegen (§ 3 Abs. 4 Nr. 1 EmoG).....	54
5.1.2	Freigabe von Sonderspuren für E-Fahrzeuge (§ 3 Abs. 4 Nr. 2 EmoG) .....	55
5.1.3	Ausnahme bei Zufahrtsbeschränkungen und Durchfahrtsverboten für E-Fahrzeuge (§ 3 Abs. 4 Nr. 3 EmoG) .....	56
5.1.4	Besondere Parkgebührenordnung für E-Fahrzeuge (§ 3 Abs. 4 Nr. 4 EmoG).....	57
5.2	Verankerung in städtebaulichen Instrumenten .....	58
5.2.1	Flächennutzungsplan .....	58
5.2.2	Bebauungsplan.....	58
5.2.3	Stellplatzsatzung .....	59
5.2.4	Grundstücksausschreibungen.....	60
5.2.5	Städtebaulicher Vertrag .....	60
5.2.6	Fazit.....	61
5.3	Einbeziehung dritter Akteure .....	61
5.3.1	Wohnungsbauunternehmen .....	61
5.3.2	Unternehmen.....	63
6	Handlungsempfehlungen und Maßnahmen .....	66
6.1	Maßnahmenübersicht.....	67
6.2	Detaillierte Maßnahmenbeschreibung .....	68
6.2.1	Information und Kommunikation .....	68
6.2.2	Ladeinfrastruktur.....	73
7	Literaturverzeichnis .....	82

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Treibhausgasentwicklung – CO <sub>2</sub> im Verkehrssektor: Entwicklungen in Bezug zum Basisjahr 1990 .....	7
Abbildung 2: Neuzulassungen BEV und PHEV in Deutschland (KBA , Stand: Januar 2021) .....	8
Abbildung 3: Marktanteil von E-Pkw (Neuzulassungen BEV und PHEV) in europäischen Ländern (Stand: August 2020) .....	9
Abbildung 4: LIS und deren Erreichbarkeit im Landkreis Main-Spessart.....	12
Abbildung 5: Maximale AC-Ladeleistung der marktverfügbaren und angekündigten E-Pkw .....	18
Abbildung 6: Funktionsweise des Standortmodells für LIS GISeLIS.....	21
Abbildung 7: Studienergebnisse zu Markthochlauf-Szenarien von E-Pkw in Deutschland sowie die drei verwendeten Szenarien (optimistisches, moderates und konservatives Szenario).....	22
Abbildung 8: Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in Deutschland .....	24
Abbildung 9: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat).....	25
Abbildung 10: Prognostizierte Anzahl der zugelassenen E-Pkw unterschieden nach BEV und PHEV .....	27
Abbildung 11: Prognostizierte Anzahl an E-Pkw und deren Verteilung im Kreisgebiet.....	27
Abbildung 12: Potential für privates Laden im Landkreis Main-Spessart .....	28
Abbildung 13: Anzahl der erwarteten Ladevorgänge am Wohnort unterschieden nach Anwohner- und Heimpladen.....	30
Abbildung 14: Touristische Angebote und vorhandene LIS im Landkreis Main-Spessart.....	31
Abbildung 15: Prognostizierte Ladevorgänge im Zeitverlauf differenziert nach Ladeart (moderates Szenario) .....	33
Abbildung 16: Prognostizierter Strombedarf pro Jahr durch E-Pkw unterschieden nach Ladeort bzw. -leistung.....	34
Abbildung 17: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand (moderates Szenario) sowie THG-Einsparung in Abhängigkeit der Stromerzeugung .....	36
Abbildung 18: Standortpotential für LIS im Kreis Main-Spessart .....	41
Abbildung 19: Standortpotential für LIS im Landkreis Main-Spessart - Bedarfsraum .....	42

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennzahlen zum LIS-Bestand im Landkreis Main-Spessart, Stand August 2020 .....	15
Tabelle 2: Rahmenbedingungen und deren Auswirkung auf den Markthochlauf der Elektromobilität in den drei verwendeten Szenarien .....	23
Tabelle 3: Prognose der erwarteten E-Pkw (moderates Szenario, jeweils zum Ende des Jahres) .....	26
Tabelle 4: Zusammenfassung der Prognose für (halb-)öffentliche LIS (Einbeziehung des Normal-, Schnell- und Anwohnerladens) .....	37
Tabelle 5: Übersicht der prognostizierten Planungs- und Bedarfsräume.....	40
Tabelle 6: Erläuterung der Ausschlusskriterien .....	43
Tabelle 7: Bewertungsmaßstab potentieller Standorte für LIS .....	44
Tabelle 8: Bewertungskriterien potentieller Standorte für LIS.....	44
Tabelle 9: Vorlage der technisch notwendigen Bestandteile .....	45
Tabelle 10: Kostenschätzung LIS-Aufbau.....	46
Tabelle 11: Ergebnisse zum prognostizierten Ladebedarf je Standort.....	47
Tabelle 12: Fahrzeugklassen im Anwendungsbereich des EmoG .....	54
Tabelle 13: Übersicht der größten Arbeitgeber im Landkreis Main-Spessart.....	64
Tabelle 14 Übersicht über die empfohlenen Maßnahmen .....	67

## Abkürzungsverzeichnis

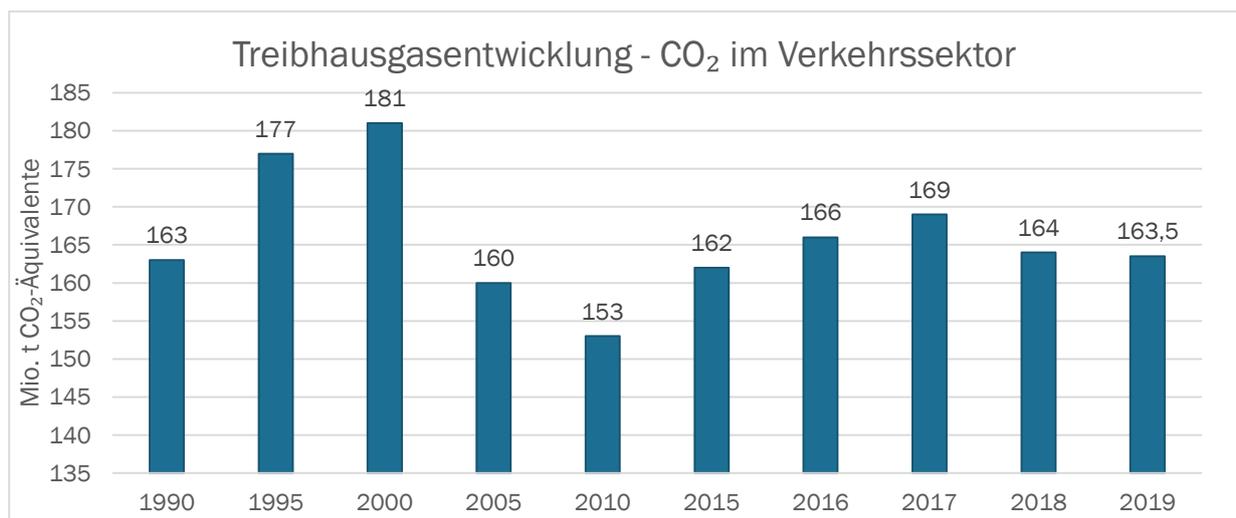
AC	alternating current (Wechselstrom)
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V.
AG	Arbeitgeber
AM	Führerscheinklasse für leichte Kraftfahrzeuge
BAV	Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BayBO	Bayrische Bauordnung
BEV	Battery Electric Vehicle (batterieelektrisches Fahrzeug)
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
CCS	Combined Charging System (europäischer Schnellladestandard)
CHAdeMO	Charge de Move (japanischer Schnellladestandard)
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
DC	direct current (Gleichstrom)
E-	Elektro-
ebd.	ebenda
EK	Europäische Kommission
EmoG	Elektromobilitätsgesetz
EU	Europäische Union
EV	Electric Vehicle (Elektrofahrzeug)
GEIG	Gebäudeelektromobilitätsinfrastrukturgesetz
HBEFA	Handbuches für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr
ISO	Internationale Organisation für Normung
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KEP	Kurier-Express-Paket-Dienst
Kfz	Kraftfahrzeug
kVA	Kilovoltampere
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LBO	Landesbauordnung
LIS	Ladeinfrastruktur
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlagen
LSV	Ladesäulenverordnung
LV	Ladevorgang
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
NO <sub>x</sub>	Stickoxid

OCCP	Open Charge Point Protocol
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P+R	Park and Ride (Pendlerparkplatz zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel)
Pedelec	Pedal Electric Cycle
PHEV	Plug-in-Hybrid
Pkw	Personenkraftwagen
Pol	Point of Interest
PoS	Point of Sale
PV	Photovoltaik
RFID	Radio-Frequency Identification
SoC	State of charge (Ladestand der Batterie)
StBA	Statistisches Bundesamt
StVO	Straßenverkehrsordnung
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VwV-StVO	Verwaltungsvorschrift der Straßenverkehrsordnung
VzKat	Verkehrszeichen

## 1 Relevanz und Entwicklung der Elektromobilität

Die Klimaschutzziele Deutschlands sehen eine Senkung der Treibhausgasemissionen von mindestens 40 % bis 2020, mit Bezug auf das Basisjahr 1990, vor.<sup>1</sup> Dieses Ziel wird jedoch auch unter Berücksichtigung Corona-bedingter Effekte nicht erreicht werden können. Der Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)-Ausstoß im Verkehrssektor lag 2018 bei 164 Mio. Tonnen und 2019 bei 163,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 (163 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr) entspricht dies einer Steigerung von 0,31 % (vgl. Abbildung 1). Damit hat der Verkehrssektor bisher keine Einsparungen beigesteuert, obwohl die Emissionen zwischen 2000 und 2010 reduziert werden konnten. Dies ist u. a. auf die Einsparungen durch neue effizientere Motoren und weitere Verbesserungen der Automobiltechnologie zurückzuführen. Die steigenden Emissionen seit 2010 sind auf höhere Fahrleistungen und stärkere Motorisierungen zurückzuführen.

Die weiteren Minderungsziele des Klimaschutzplans von mindestens 55 % bis 2030 bzw. 70 % bis 2040 bestehen trotzdem unverändert fort.<sup>2</sup> Bis zum Jahr 2050 soll Deutschland weitgehend treibhausgasneutral sein.<sup>3</sup> Der Verkehrssektor mit einem Anteil von rund 18 % an den aktuellen Treibhausgasemissionen muss dazu zwingend einen Beitrag leisten. 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.



**Abbildung 1: Treibhausgasentwicklung – CO<sub>2</sub> im Verkehrssektor:  
Entwicklungen in Bezug zum Basisjahr 1990<sup>4</sup>**

Seit Anfang des Jahres 2020 schreibt die EU durch die Verordnungen Europäische Union VO (EG) Nr. 443/2009 und VO (EU) Nr. 510/2011 einen Höchstwert für den Ausstoß von CO<sub>2</sub> von 95 Gramm je Kilometer Fahrleistung vor, den die Automobilhersteller bei Neuwagen bis zum Jahr 2021 einhalten müssen.

2019 stießen Neuwagen in der EU im Schnitt 108 Gramm CO<sub>2</sub> je Kilometer Fahrleistung aus und überstiegen damit deutlich diesen Grenzwert. Da ab 2021 für jedes ausgestoßene Gramm CO<sub>2</sub> über dem Grenzwert eine Strafe von 95 € für jeden verkauften Pkw fällig wird, sind die Automobilhersteller bemüht, dies u. a. durch den Einsatz alternativer Antriebe zu vermeiden. Da die EU den

1 vgl. BMU 2019b  
2 vgl. ebd  
3 vgl. ebd  
4 vgl. UBA 2019

Grenzwert bis 2030 schrittweise weiter auf 59 Gramm senkt, würde die Höhe der Strafzahlungen verhältnismäßig stark ansteigen.<sup>5</sup> Durch die EU-Richtlinie sind Automobilhersteller dazu gezwungen, mehr emissionsarme Fahrzeuge auf den Markt zu bringen. Der notwendige Absatz von Elektrofahrzeugen wird durch attraktive Angebote der Hersteller auf dem Markt erreicht werden.

## 1.1 Fahrzeugabsatz

Die Zulassungszahlen von Plug-in-Hybriden (PHEV) steigen seit 2011 kontinuierlich an und überschritten 2016 erstmals die Zahl der neu zugelassenen BEV. Der hohe Anteil von PHEV ist auf ein deutlich größeres Angebot im Vergleich zu BEV zurückzuführen. PHEV bieten vor allem in größeren, schweren Fahrzeugklassen deutlich höhere Einsparungseffekte. Dies spiegelt sich in einem durchschnittlich höheren Gesamtfahrzeuggewicht von knapp 24 % gegenüber dem Mittel aller zugelassenen Pkw wieder. Der Elektroantrieb selbst erhöht das Gewicht meist nur um 80 bis 160 Kilogramm gegenüber dem Gewicht eines vergleichbaren Verbrennerfahrzeugs.

Für die Fahrzeughersteller sind PHEV aufgrund der geringeren kombinierten Verbrauchswerte zur Erreichung der Vorgaben des Flottenverbrauchs des gesetzlichen Verbrauchszyklus attraktiv. Die Gesetzgebung sieht für das Prüfverfahren eine Neubewertung der Gewichtung vor, sobald eine breitere Datenbasis zu Fahrmustern bei Plug-in-Hybriden vorliegt.<sup>6</sup> Da die Realwerte entscheidend vom Anteil der elektrisch zurückgelegten Fahranteile abhängen, ergeben sich bei nicht passenden Fahrprofilen erhebliche Abweichungen. Langfristig sind daher regulatorische Änderungen zu erwarten, die zu einer geringeren Attraktivität der PHEV aus Herstellersicht führen werden.

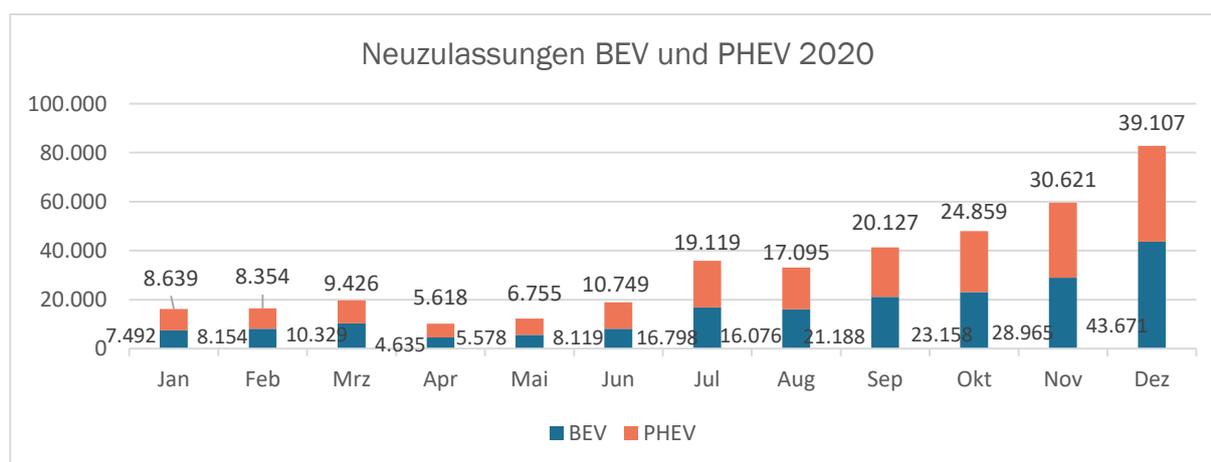


Abbildung 2: Neuzulassungen BEV und PHEV in Deutschland (KBA , Stand: Januar 2021)

2020 wurden in Deutschland insgesamt Davon waren 194 163 vollelektrische BEV und 200 469 PHEV. Dies entspricht einem Anteil von 6,4 % bzw. 6,8 % an allen Pkw-Neuzulassungen. Der starke Anstieg in der zweiten Jahreshälfte ist mit der attraktiven Förderkulisse auf Bundes- und Landesebene sowie durch den Umweltbonus zu begründen. Damit wird derzeit eine ausreichende Menge an Elektrofahrzeugen zugelassen, um insgesamt die aktuellen Vorgaben der Flottenverbräuche theoretisch erfüllen zu können. Da die Hersteller unterschiedliche Strategien verfolgen, gilt dies für jeden Hersteller individuell.

Die Innovationsprämie (Umweltbonus) für BEV und PHEV wurde 2020 deutlich erhöht. Für Fahrzeuge mit einem Nettolistenpreis bis zu 40 000 € gelten folgende Förderhöhen:

<sup>5</sup> vgl. Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates  
<sup>6</sup> Drucksache 19/11454 - DIP21 - Deutscher Bundestag

- Bundesanteil von 6 000 € (BEV) bzw. 4 500 € (PHEV)
- Herstelleranteil von mindestens 3 000 € (BEV) bzw. 2 250 € (PHEV)

Damit ergeben sich Mindestbeträge von 9 000 € (BEV) bzw. 6 750 € (PHEV). Bei Fahrzeugen mit einem höheren Nettolistenpreis reduzieren sich die Förderhöhen um jeweils 20 %. Die erhöhte Prämie gilt bis zum Ende des Jahres 2021. Anschließend wird die Prämie bis 2025 mit einem reduzierten Bundesanteil von 50 % gewährt, solange bis die Bundesmittel in Höhe von 2,09 Mrd. € ausgeschöpft sind.<sup>7</sup> Bei gleichbleibenden Zulassungszahlen von Elektrofahrzeugen ist allerdings mit einer Ausschöpfung bis Ende des Jahres 2021 zu rechnen.

Deutschland lag 2019 mit einem E-Pkw-Anteil von 2,9 % an allen Pkw-Neuzulassungen im Vergleich zu den führenden europäischen E-Pkw-Nationen zurück. Auch 2020 weist Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern einen geringen E-Pkw-Anteil auf (vgl. Abbildung 3). Die Rahmenbedingungen bezüglich der Förderung der Elektromobilität sind in anderen Ländern deutlich attraktiver.

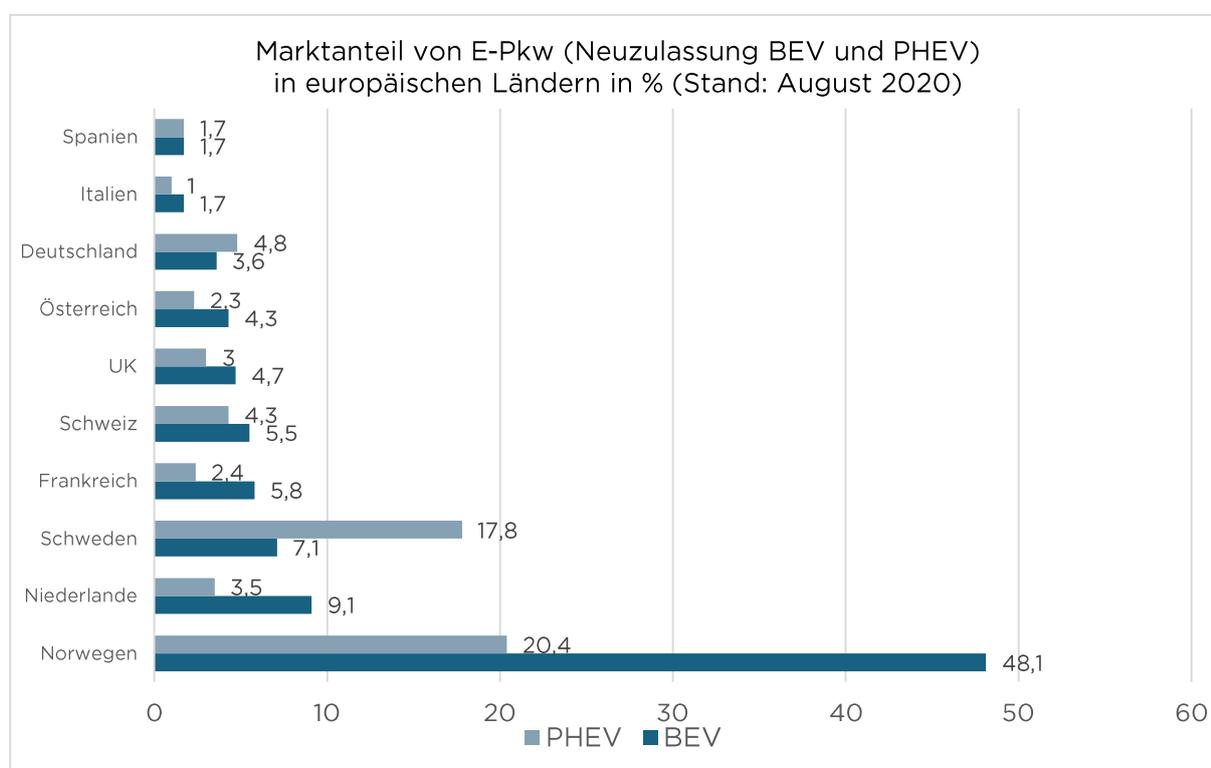


Abbildung 3: Marktanteil von E-Pkw (Neuzulassungen BEV und PHEV) in europäischen Ländern (Stand: August 2020)<sup>8</sup>

## 1.2 Praxistauglichkeit von E-Pkw

In der öffentlichen Diskussion werden E-Pkw teilweise als nicht praxistauglich und für viele Pkw-Besitzer\*innen als nicht geeignet eingeordnet. Dies basiert verständlicherweise auf den Gewohnheiten und Erfahrungen der Personen mit konventionellen Fahrzeugen. Die über ein Jahrhundert gewachsene Infrastruktur mit konventionellen Fahrzeugen und zugehörigen Unternehmen muss im Elektromobilitätsbereich erst aufgebaut und Nutzungserfahrungen gesammelt werden.

<sup>7</sup> vgl. Bundesregierung 2019

<sup>8</sup> vgl. PwC 2020

E-Pkw sind in der Serienproduktion und können die praktischen Anforderungen an Mobilität erfüllen. Damit verbundene, veränderte Abläufe, wie das Laden beim Parken im Vergleich zum Tanken an Tankstellen, erfordern eine längere Gewöhnungsphase. Hierfür müssen attraktive Rahmenbedingungen und Konditionen für Elektrofahrzeuge geschaffen werden. Der Fahrzeugpreis und die positiven Aspekte der E-Pkw müssen denen von Verbrennern überlegen sein. Dass dies funktioniert, zeigen die Zulassungszahlen aus Kapitel 1.1. Fehlt dieser Anreiz für die Automobilindustrie und die Käufer\*innen, bedingt dies eine Eigenmotivation bei den Käufer\*innen, die aktuell nicht in ausreichendem Umfang vorhanden ist. Alle Hersteller müssen vergleichbare Absätze zwischen Elektro- und konventionellen Fahrzeugmodellen erreichen, um, unabhängig von den gesetzlichen Rahmenbedingungen, die notwendige preisliche Attraktivität erzielen zu können.

E-Pkw sind in vielerlei Hinsicht Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren überlegen. Neben Nachhaltigkeitsaspekten ist eine deutlich höhere Effizienz und Leistungsentfaltung im Vergleich zu Fahrzeugen aller anderen Antriebsarten ein grundlegendes Merkmal. Zudem sorgt eine geringere Komplexität des Motors und des Antriebsstranges mit weniger Bauteilen für einen geringeren Wartungsaufwand. Die Möglichkeit, unabhängig von einer ökologischen Stromerzeugung (die immer gewählt werden sollte), lokal emissionsfrei zu fahren, bietet große Vorteile.

Für Automobilhersteller birgt die Inaktivität im Bereich alternativer Antriebstechnologien, unabhängig von den potenziellen Strafzahlungen aufgrund des einzuhaltenden Flottenverbrauchs, hohe Risiken. Die Modell- und Produktionsplanung sowie Akkubestellungen sind langfristige Prozesse, die einen Vorlauf von zwei bis fünf Jahren benötigen. Volumenhersteller, 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 Vorgaben für niedrigere Flottenverbräuche, wozu E-Pkw einen wichtigen Beitrag leisten können. Einige Länder diskutieren über das Verbot von Verbrennungsmotoren bzw. die freiwillige Selbstverpflichtung der Industrie. Daher werden, wie am Markt sichtbar, die Produktionskapazitäten bzw. -planungen für Elektrofahrzeuge deutlich erhöht. Es wird erwartet, dass E-Pkw zwischen 2030 und 2040 die deutliche Mehrheit der Neuzulassungen ausmachen werden. Namhafte Hersteller, wie z. B. VW, bekennen sich zur Elektromobilität und kündigen an, die Produktion von Pkw mit Verbrennungsmotoren langfristig einzustellen.

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

Neben der Speichertechnologie Batterie wird aktuell durch erhebliche Forschungen und Investitionen die Brennstoffzellentechnik (Wasserstoff) vorangetrieben. Aufgrund der noch zu vollziehenden Entwicklung und der aktuell hohen Kosten wird ein relevantes Angebot am Markt in den nächsten Jahren nicht erwartet. Insbesondere durch die erforderliche Tankinfrastruktur und den im Vergleich zum batterieelektrischen Antrieb geringen Wirkungsgrad<sup>9</sup> ergeben sich Herausforderungen für die Wasserstofftechnologie. Ein Angebot erscheint vorerst in geschlossenen Kreisläufen und bspw. für Spezialfahrzeuge mit hohem Energieverbrauch und Eigengewicht wahrscheinlicher. Der Massenmarkt wird daher wahrscheinlich erst in etwa zehn Jahren adressiert werden können. Aufgrund der

---

<sup>9</sup> 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 %.

aktuell schon vorhandenen, angekündigten und zu erwartenden Produktionskapazitäten von Batterien sowie der hohen Forschungsausgaben ist damit zu rechnen, dass die Batterie als Speicher in den nächsten zehn bis 15 Jahren deutlich relevanter sein wird. Batterieelektrische Fahrzeuge werden auf lange Sicht, d. h. in den nächsten 20 bis 30 Jahren, den größten Anteil am Kraftfahrzeugmarkt einnehmen. Wenn batterieelektrische Fahrzeuge als Alternative zu Verbrennern schon am Markt etabliert sind, stellen sich für Brennstoffzellenfahrzeuge und deren Infrastruktur die gleichen Herausforderungen hinsichtlich der Marktdurchdringung, wie aktuell bei batterieelektrischen Fahrzeugen. Anwendungsbereiche wird es für beide Technologien geben.

Der Durchbruch im Sinne des von der Bundesregierung herausgegeben 1-Mio.-Ziels an zugelassenen Elektrofahrzeugen (BEV und PHEV) in Deutschland bis zum Jahr 2020 wird voraussichtlich erst 2022 bis 2023 erreicht werden.

## 2 Ausgangssituation

Zu Beginn des Jahres 2020 waren laut Kraftfahrtbundesamt (KBA) 85 136 Pkw im Landkreis Main-Spessart zugelassen (davon 93 % private und 7 % gewerbliche Halter\*innen). Dies entspricht einem Motorisierungsgrad von 674 Pkw pro 1 000 Einwohner\*innen, was über dem Bundesdurchschnitt von 575 Pkw pro 1 000 Einwohner\*innen liegt. Von den 85 136 Pkw waren zu Beginn des Jahres 2020 338 elektrifizierte Pkw (E-Pkw) (verteilt auf 201 batteriebetriebene (BEV) und 137 Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge (PHEV)) im Landkreis Main-Spessart zugelassen, was einem E-Pkw-Anteil von 0,4 % entspricht. Der Anteil liegt unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 0,5 %.<sup>10</sup> Dies ist ein Indikator für einen gebremsten Markthochlauf von Elektrofahrzeugen.

### 2.1 Bestand an LIS

Im Landkreis Main-Spessart ist öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur (LIS) bereits in neun der 40 Kommunen vorhanden und umfasst aktuell<sup>11</sup> 31 Ladestationen (78 Normal-Ladepunkte). Insbesondere in den drei größten Städten des Landkreises Lohr am Main (15 189 Einwohner\*innen), Karlstadt (14 983 Einwohner\*innen) und Marktheidenfeld (11 213 Einwohner\*innen) ist eine vergleichsweise hohe Anzahl an Lademöglichkeiten zu finden (vgl. Abbildung 4). Aber auch kleinere Gemeinden, wie z. B. Zelllingen (6 373 Einwohner\*innen), Frammersbach (4 466 Einwohner\*innen) oder Thüngen (1 334 Einwohner\*innen) ermöglichen E-Fahrzeugnutzer\*innen öffentlich zugängliche Ladelösungen. Zudem wurde, basierend auf einer Routing-Analyse, die mittlere Distanz zur nächsten Ladestation berechnet, welche bei 7,4 Kilometern und damit über dem bundesweiten Durchschnitt von 5,5 Kilometern liegt.

---

<sup>10</sup> vgl. KBA 2020a  
<sup>11</sup> Stand 09/2020

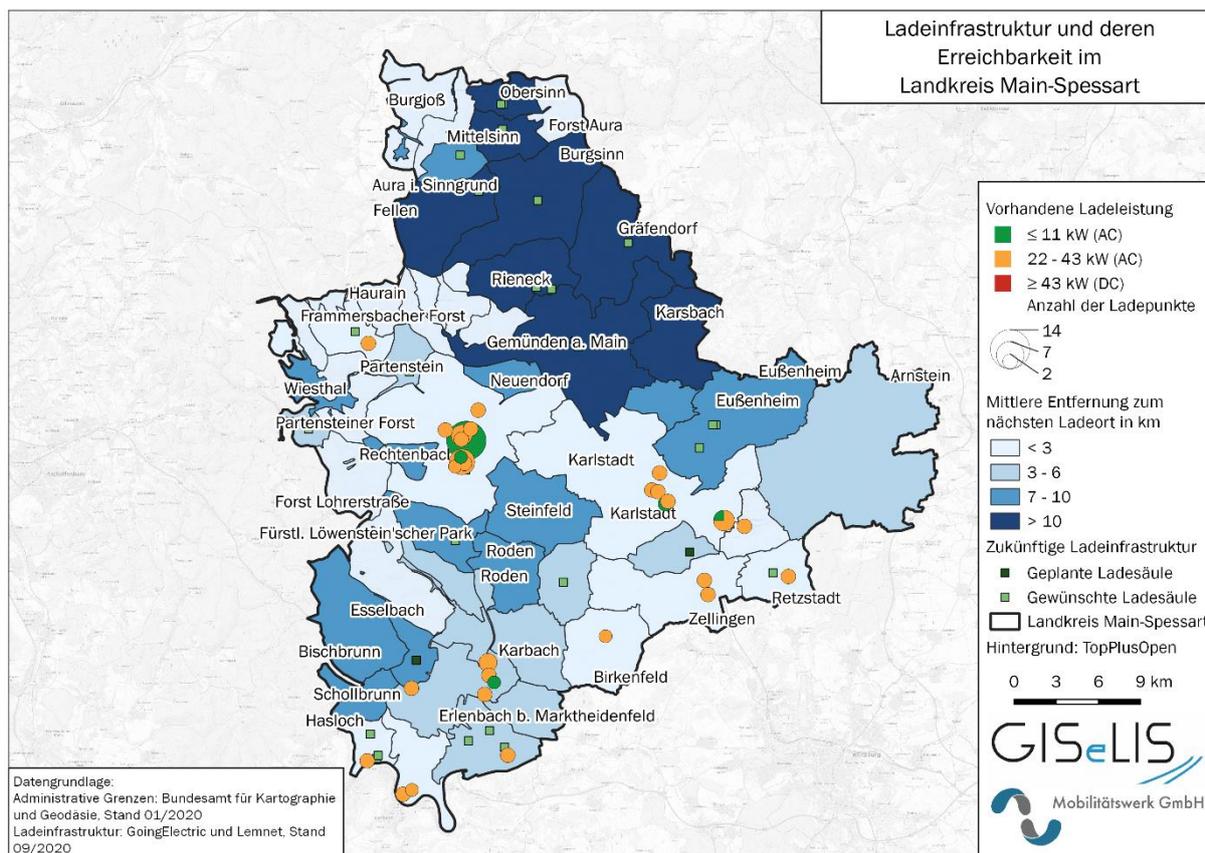


Abbildung 4: LIS und deren Erreichbarkeit im Landkreis Main-Spessart

### 2.1.1 Eigentumsverhältnis und Zugänglichkeit

Die Zugänglichkeit zur Ladestation für die Nutzer\*innen ist u. a. von den Eigentumsverhältnissen der Fläche abhängig, auf der diese errichtet wurde. Folgende Eigentumsverhältnisse werden unterschieden:

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

Die Ladestationen im öffentlichen Raum im Landkreis Main-Spessart sind hierbei vor allem an den Rathäusern, Bahnhöfen und größeren Parkplätzen in Nähe von Bundesstraßen platziert und besitzen keine zeitliche Einschränkung des Park- und Ladevorgangs. Das Parken ist hier während des Ladevorgangs kostenlos, der Ladevorgang selbst jedoch gebührenpflichtig. Eine Ausnahme besteht im Parkhaus von Marktheidenfeld. Hier ist der Ladevorgang kostenlos, für das Parken fallen jedoch Gebühren an.

Die auf halböffentlichen Flächen befindlichen Ladestationen im Landkreis Main-Spessart gehören hauptsächlich zu Autohäusern oder Unternehmen im Energiebereich sowie zu Einzelhändlern. Damit geht einher, dass die Nutzung der LIS i. d. R. nur für Kund\*innen möglich und der Ladevorgang zeitlich beschränkt ist (Bindung an den Aufenthalt bzw. Einkauf). Häufig ist der Ladevorgang kostenlos, bspw. bei Einzelhandelseinrichtungen oder Autohäusern, jedoch ist auch hier auf eine maximale Parkdauer zu achten.

In der Bestandsaufnahme konnten zudem zwei private Ladestationen (Wallboxen) erfasst werden, deren Eigentümer\*innen diese in der Zeit, in der sie diese selbst nicht nutzen, anderen E-Fahrzeugnutzer\*innen zur Verfügung stellen (sogenanntes Wallbox-Sharing). Dies geschieht i. d. R. über eine App, mit derer die private Ladestation über einen bestimmten Zeitraum gemietet werden kann. Die Preissetzung erfolgt durch die Eigentümer\*innen.

### 2.1.2 Abrechnungssystem und Bezahlvorgang

Ein wichtiges Kriterium ist ein barrierefreier Zugang zur Ladesäule. Dies beinhaltet u. a. eine einfache bzw. keine Authentifizierung der Nutzer\*innen. Die RFID-Karte bietet grundsätzlich eine hohe Benutzerfreundlichkeit für die Freischaltung der Ladesäulen. Sie wird von den Nutzer\*innen 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 allen Nutzer\*innen vorhanden ist und die Störanfälligkeit, bspw. durch Funktionseinschränkungen der Apps oder einen leeren Akku, hoch ist. Den größten Komfort bringen Authentifizierungsmöglichkeiten mit sich, die kein Eingreifen seitens der Nutzer\*innen bedingen. Dies ist bspw. durch Plug&Charge<sup>12</sup> möglich, wobei die Authentifizierung beim Einstecken des Ladekabels automatisch erfolgt und der Ladevorgang freigeschaltet wird. 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\*innen nicht praktikabel sind.

An den Ladestationen im Landkreis Main-Spessart erfolgt die Bezahlung bzw. Abrechnung über die RFID-Karte des LIS-Betreibers, über eine App oder per SMS. In einigen wenigen Fällen ist es auch möglich, die Bezahlung über die Webseite des Betreibers vorzunehmen. An vielen Ladesäulen ist zudem ein spontaner Ladevorgang ohne eine vorherige Registrierung möglich, was mit einer hohen Flexibilität für E-Fahrzeugnutzer\*innen verbunden ist. Wie bereits erwähnt, erfolgt die Bezahlung bzw. Abrechnung an den privaten Wallboxen (Wallbox-Sharing), je nach Entscheidung der Eigentümer\*innen. Diesen obliegt auch die Preissetzung. Die lokalen Stadtwerke im Landkreis sind Teil des Ladeverbundes Ladeverbund+, die eine Zugänglichkeit und Abrechnung für Kund\*innen des größten Ladeverbundes in Deutschland darstellen.

### 2.1.3 Preissetzung

Für die Stromabnahme an öffentlicher LIS muss die Abrechnung des Stroms eichrechtskonform nach geladener Energiemenge (€/kWh) erfolgen. Die Kosten müssen transparent für die Nutzer\*innen 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 Kilowattstunde an der (halb-)öffentlichen Ladestation darunterliegt 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 Einkaufens kostengünstig oder kostenlos laden zu können, gibt E-Fahrzeugnutzer\*innen einen Anlass, den Supermarkt zu wechseln.<sup>13</sup> 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. Im Juni 2020 ist an etwa zwei Dritteln

---

<sup>12</sup> Gemäß ISO 15118. Diese regelt den automatisierten Datenaustausch zwischen Fahrzeug und LIS.  
<sup>13</sup> vgl. Vogt & Fels 2017

der Ladestationen im (halb-)öffentlichen Raum im Landkreis Main-Spessart der Ladevorgang gebührenpflichtig.

Die Preise der Ladevorgänge variieren je nach Anbieter. Die Kosten liegen zwischen 36 und 57 ct/kWh. Zudem berechnet der größte Teil der Anbieter eine feste Gebühr von 36,1 bis 94,2 ct pro Ladevorgang. Um einer Blockierung der Stellplätze entgegenzuwirken, bestehen die Anbieter Ladeverbund+ und New Motion auf die Abgabe einer sogenannten Blockiergebühr, welche pro Minute fällig wird. Bei Ladeverbund+ wird diese in den meisten Fällen jedoch nachts ausgesetzt.

Tabelle 1 auf der nachfolgenden Seite fasst die im Landkreis Main-Spessart befindliche LIS zusammen und gibt relevante Kennzahlen der einzelnen Ladestationen wieder. Es ist darauf hinzuweisen, dass nicht für jede Ladestation detaillierte Informationen vorliegen. Dabei handelt es sich um eine Zustandserfassung von August 2020.

Tabelle 1: Kennzahlen zum LIS-Bestand im Landkreis Main-Spessart, Stand August 2020

Standort	Eigen-tumsver-hältnis	Anzahl Lade-punkte	Leistung pro La-depunkt	Verbund	Abrechnungssystem und Be-zahlungsvorgang	Preissetzung
<b>Bosch Rexroth AG</b> Partensteiner Straße 23 97816 Lohr am Main	Halböff-fentlich	2	22 kW	Robert Bosch GmbH	RFID-Karte (Betreiber/Ro-aming), App	0,942 €/Ladevorgang + 0,407 €/kWh
<b>Bosch Rexroth AG</b> Maria-Theresien-Straße 23 97816 Lohr am Main	Halböff-fentlich	2	22 kW	Robert Bosch GmbH	RFID-Karte (Betreiber/Ro-aming), App	0,942 €/Ladevorgang + 0,407 €/kWh
<b>Autohaus Fuchs e. K.</b> Im Aller 1 97816 Lohr am Main	Halböff-fentlich	2	43 kW	Digital Energy Solutions GmbH & Co. KG	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App	0,361€/Ladevorgang + 0,57€/kWh
<b>Parkplatz</b> Haaggasse 3 97816 Lohr am Main	Öffentlich	2	22 KW	Ladeverbund +	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, SMS	0,38€/kWh + Blockiergebühr (0,03 €/min von 06:00-22:00 Uhr außer an Feiertagen)
<b>Wohnhaus</b> Zum Muschbach 17 97816 Lohr am Main	Privat	1	22 kW	The New Motion	RFID-Karte (Betreiber/Ro-aming)	0,044€/min + 0,361€/Ladevor-gang + 0,277€/kWh
<b>Autohaus Möhler &amp; Huth</b> Am Landgraben 6 97816 Lohr am Main	Halböff-fentlich	1	11 kW	The New Motion	RFID-Karte (Betreiber/Ro-aming)	Preise nicht veröffentlicht
<b>Autohaus Grampp</b> Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 19 97816 Lohr am Main	Halböff-fentlich	5	22/50 kW	Ladeverbund +	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, App, SMS	0,48€/kWh (während des Lade-vorgangs) + Blockiergebühr (0,10€/min rund um die Uhr) (CHAdMO)  0,38€/kWh (während des Lade-vorgangs) + Blockiergebühr (0,03€/min von 06:00-22:00 Uhr außer an Feiertagen) (Typ 2)
<b>Bosch Rexroth AG</b> Zum Eisengießer 1 97816 Lohr am Main	Halböff-fentlich	6	22 kW	Robert Bosch GmbH	RFID-Karte (Betreiber/Ro-aming), App	0,942€/Ladevorgang+ 0,407€/kWh

<b>Bosch Rexroth AG</b> Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8 97816 Lohr am Main	Halböffentlich	4	22 kW	Robert Bosch GmbH	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App	0,942€/Ladevorgang + 0,407€/kWh
<b>Rathaus</b> Zum Helfenstein 2 97753 Karlstadt	Öffentlich	2	22 kW	Ladeverbund +	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, SMS	0,38€/kWh + Blockiergebühr (0,03 €/min von 06:00-22:00 Uhr außer an Feiertagen)
<b>Autohaus Michaela Kühl</b> Johann-Schöner-Straße 65 97753 Karlstadt	Halböffentlich	2	11 kW	The New Motion	RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App	Preise nicht veröffentlicht
<b>Autohaus Grampp</b> Am Hammersteig 1 97753 Karlstadt	Halböffentlich	2	22kW	Ladeverbund +	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, SMS	0,38€/kWh + Blockiergebühr (0,03 €/min von 06:00-22:00 Uhr außer an Feiertagen)
<b>Schneider GmbH – Kluge Energiekonzepte</b> Pointstraße 2 97753 Karlstadt	Halböffentlich	2	22 kW	Last Mile Solutions	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App	0,49 €/kWh bzw. je nach Roaming Anbieter
<b>Parkplatz</b> Mainpromenade 97753 Karlstadt	Öffentlich	2	22 kW	Ladeverbund +	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, SMS	0,38€/kWh + Blockiergebühr (0,03 €/min von 06:00-22:00 Uhr außer an Feiertagen)
<b>Rathaus (Parkhaus)</b> Luitpoldstraße 17 97828 Marktheidenfeld	Öffentlich	2	22 kW	Stadt Marktheidenfeld	Spontanladen ohne vorherige Registrierung	Laden kostenlos (aber Parken kostenpflichtig)
<b>Bayernwerk Netz GmbH Kundencenter Marktheidenfeld</b> Dillberg 10 97828 Marktheidenfeld	Halböffentlich	2	22 kW	Charge-ON GmbH	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, Webseite	Laden kostenlos
<b>Aldi Süd</b> Georg-Mayr-Straße 26 97828 Marktheidenfeld	Halböffentlich	3	22 kW	ALDI Süd	Spontanladen ohne vorherige Registrierung	Laden kostenlos
<b>Hettinger GmbH (Autohaus)</b> Würzburger Straße 17-21 97828 Marktheidenfeld	Halböffentlich	2	11 kW	Hettinger GmbH	RFID-Karte (Betreiber/Roaming), SMS	4€/h (EU SCHUKO) oder 12€/h (Typ 2)

<b>Bahnhofsgebäude</b> Bahnhofstraße 23 97225 Zellingen	Öffentlich	2	22 kW	Ladeverbund +	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, SMS	0,38€/kWh + Blockiergebühr (0,03 €/min von 06:00-22:00 Uhr außer an Feiertagen)
<b>Rathaus</b> Würzburger Straße 26 97225 Zellingen	Öffentlich	2	22 kW	Ladeverbund +	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, SMS	0,38€/kWh + Blockiergebühr (0,03 €/min von 06:00-22:00 Uhr außer an Feiertagen)
<b>Schreier Heizung Lüftung Sanitär GmbH</b> Untertorstraße 31 97843 Birkenfeld	Halböffentlich	2	22 kW	Schreier Heizung Lüftung Sanitär GmbH	Spontanladen ohne vorherige Registrierung	Laden kostenlos
<b>Dienstleistungs- und Handelsgebäude</b> Lengfurter Straße 47 b 97892 Kreuzwertheim	Halböffentlich	2	22 kW	Fussl/REWE	Spontanladen ohne vorherige Registrierung	Laden kostenlos (Begrenzung auf 2h)
<b>Wohnhaus</b> Bahnhofstraße 2, 97907 Hasloch	Privat	5	22 kW	Privat	Spontanladen ohne vorherige Registrierung	Laden kostenlos
<b>Haustechnik Karl Schneider GmbH</b> Am Bahnhof 5 97289 Thüngen	Halböffentlich	2	22 kW	Last Mile Solutions	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App	0,49 €/kWh bzw. je nach Roaming Anbieter
<b>Wirtschafts-Assekuranz Makler GmbH</b> Wiesenfurt 43 a 97833 Frammersbach	Halböffentlich	4	22 kW	REF Renewable Energy GmbH & Co KG	RFID-Karte (lokal)/Kundenkarte	Laden für Kunden kostenlos, sonst nach Vereinbarung
<b>Bäckerei – Conditorei Stahl &amp; Stieber</b> Am Bärnth 4 97839 Esselbach	Halböffentlich	2	22 kW	Charge-ON GmbH	Spontanladen ohne vorherige Registrierung, RFID-Karte (Betreiber/Roaming), App, Webseite	7,75€ Ladegebühr pro Ladesession

## 2.2 Ladeleistung

In diesem Unterkapitel wird auf die Bedeutung der notwendigen Ladeleistung für LIS eingegangen, um die Bewertung der notwendigen Leistung, die an einem Standort bereitgestellt werden sollte, zu erleichtern. Die an einem Ladepunkt verfügbare Ladeleistung bedingt die Dauer eines Ladevorgangs. Je höher die Ladeleistung, desto schneller ist die Ladung der Batterie bis zu einem bestimmten Füllstand erreicht. Folgende Differenzierung wird vorgenommen:

- *Normalladen mit Wechselstrom* (alternating current (AC)) mit einer Ladeleistung von 3,7 bis 43 Kilowatt (kW),
- *Schnellladen mit Gleichstrom* (direct current (DC)), meist mit einer Ladeleistung von aktuell 50 bis zukünftig voraussichtlich 150 bis 350 kW.

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

Die Entwicklung auf dem Automobilmarkt zeigt, dass die Ladeleistungen vieler E-Pkw-Modelle kleiner sind, da dadurch auch die Batteriegrößen und das Gewicht der Fahrzeuge geringer sind. Mit einem kleineren Gewicht und geringeren Ladeleistungen können die Fahrzeugpreise für E-Pkw dementsprechend auch niedriger gestaltet werden. Insbesondere im Klein- bis Mittelklassesegment gehen die Ladeleistungen im AC-Bereich zurück. Diese befinden sich bei ca. 7,4 kW. Die Notwendigkeit von beschleunigten Ladeleistungen für das AC-Laden im Bereich zwischen 22 und 50 kW nimmt somit ab. Für Oberklasse und – Premiumfahrzeuge sind hohe Ladeleistungen im DC-Ladebereich bis zu 350 kW angekündigt. Im Massenmarkt werden sich DC-Ladeleistungen zwischen 50 und 150 kW etablieren.

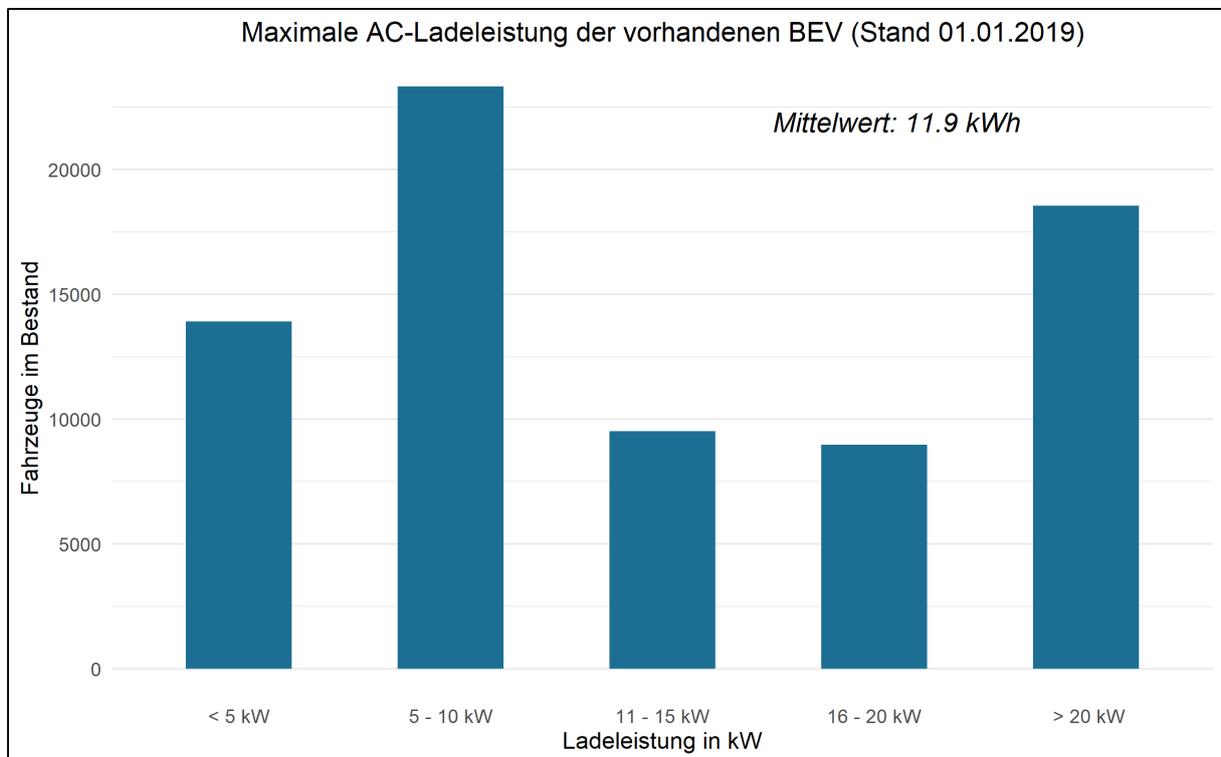


Abbildung 5: Maximale AC-Ladeleistung der marktverfügbaren und angekündigten E-Pkw

## NOTWENDIGE LADELEISTUNG/-GESCHWINDIGKEIT

- Befindet sich die LIS an einem Ort, an dem Aufenthaltsdauern von mehreren Stunden (oder länger) üblich sind (z. B. Restaurants, Freizeiteinrichtungen, Übernachtungsunterkünfte), ist einphasiges Laden mit bis zu 4,6 kW aus Sicht der Nutzer\*innen ausreichend.
- An Standorten mit kürzerer Standdauer von ca. 15 bis 60 Minuten (z. B. Supermärkte, weitere Point of Sales (PoS)) sollte dreiphasiges Laden forciert werden und damit Ladeleistungen von 11 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. Die gängigen marktverfügbaren Modelle verfügen durchaus über 22 kW-Ladeleistungen. Diese 22 kW sollten weiterhin im öffentlichen Raum bereitgestellt werden, um allen E-Pkw eine Lademöglichkeit zu schaffen, selbst wenn einige Fahrzeuge mit 11 kW oder weniger laden.
- Standorte, an denen ausschließlich geladen wird, um Reichweite für die Weiterfahrt zu erlangen (insbesondere an Autobahnen, Bundes- und Landstraßen) benötigen DC-LIS. Ladeleistungen von 50 kW werden dabei zwar als ausreichend erachtet, wirklich praktikabel sind aus Sicht der Nutzer\*innen jedoch Ladeleistungen zwischen 100 und 150 kW, um einen relevanten Reichweitzuwachs in weniger als 30 Minuten zu generieren.
- Das Laden im DC-Bereich ist aufgrund der notwendigen Hardware für das Laden mit Gleichstrom in der Installation und in der Beschaffung teurer als das AC-Laden, weshalb auch die Preissetzung an DC-Ladepunkten höher ist als an AC-Ladepunkten.
- An Normladestationen sollte der Typ-2-Standard vorhanden sein. Schnellladestationen sollten, um einen diskriminierungsfreien Zugang auch für ältere Fahrzeuggenerationen zu gewährleisten, sowohl über einen Combined Charging System (CCS)- als auch über einen Chademo-Anschluss verfügen.
- An Standorten mit hoher Frequentierung und langer Aufenthaltsdauer sollte eine entsprechend hohe Anzahl an Ladepunkten vorhanden sein, um ausreichende Kapazitäten bereitstellen zu können. Unter Berücksichtigung der steigenden Fahrzeugzahlen kommt dem eine hohe Relevanz zu.

### 3 Grobplanung

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

Für die LIS ausbauenden Unternehmen stellt die wirtschaftliche Komponente die große Herausforderung dar. Der langsame Markthochlauf führt zu einer geringeren Anzahl potentieller Nutzer\*innen. Zudem besteht hinsichtlich der Preissetzung eine weitere Herausforderung. Öffentliche LIS muss, sofern ein Entgelt verlangt wird, u. a. eichrechtskonform sein. Diese Anforderungen führen zu erhöhten Bereitstellungskosten gegenüber ggf. vorhandener eigener LIS. Diese gilt jedoch hinsichtlich der Preissetzung als Referenz für die Kund\*innen. Daraus ergeben sich erhebliche Preisunterschiede, die bisher im Kraftstoffbereich nicht üblich waren. Der Strombezug zu Hause, aus eigenerzeugtem direktem Photovoltaik(PV)-Strom, kann bereits bei 12 ct/kWh oder etwa 30 ct beim Strombezug zum Haushaltstarif liegen. Der Preis an einem Hochgeschwindigkeitsschnelllader liegt inklusive Steuern bei bis zu 1 €/kWh. Es wird erwartet, dass sich die Preissetzung für einmalige Ladevorgänge bei den Anbietern ohne Vertrag bei 45 bis 60 ct für ein Normalgeschwindigkeitsladen und 90 ct bis 1,20 €/kWh für Hochgeschwindigkeitsladen einpendeln wird. Tarife mit Grundgebühr werden einen geringeren kWh-Preis haben.

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

Der aktuell wahrgenommene Mangel an LIS im Vergleich zu den vorhandenen Elektrofahrzeugen ist nicht absolut in der Anzahl, sondern in der Verteilung der Lademöglichkeiten begründet. Die noch geringe Auslastung sorgt allerdings nicht für die notwendigen Rückflüsse, weswegen der Ausbau häufig nur mit Fördergeldern erfolgt.

Eine detaillierte Standortanalyse und Bedarfsprognose von LIS wirkt dem entgegen. Einerseits unterstützt sie den Betreiber dabei, eine höhere Auslastung durch das Ausweisen geeigneter Standorte und eine bessere Planbarkeit der Dimensionierung des Netzanschlusses zu erreichen. Andererseits erhöht ein geeigneter Standort die Erreichbarkeit und Wahrnehmung durch die Nutzer\*innen.

Im Landkreis Main-Spessart wird durch die Kenntnis der räumlichen Verortung des zu erwartenden Ladebedarfs die Möglichkeit geschaffen, den LIS-Ausbau bedarfsorientiert und proaktiv zu gestalten. Die Prognose des räumlich und zeitlich differenzierten Ladebedarfs dient als Steuerungsinstrument und ermöglicht die kapazitive Auslegung von Standorten.

Der Ausbau sollte nicht durch den Kreis oder seine Kommunen selbst durchgeführt werden. Der lokale Netzbetreiber und die jeweiligen Betreiber übernehmen diesen. Der Landkreis selbst sollte bei Bedarf, d. h. wenn keine ausreichenden Gelder oder kein Interesse für den Ausbau vorhanden ist, die Wirtschaftlichkeitslücke schließen. Um dies zu realisieren sind verschiedene Konzepte möglich. Diese müssen jedoch zwingend die übrige LIS im nichtöffentlichen Bereich einbeziehen. Dem

Kreis kommt eine zentrale Rolle dabei zu, die Akteure für den weiteren Ausbau und den Betrieb von LIS zu sensibilisieren und entsprechende Anreize dafür zu setzen.

### 3.1 Methodik

Um eine räumlich und zeitlich differenzierte Abschätzung zum Markthochlauf und zu dem damit verbundenen Ladebedarf durchführen zu können, wird das Standortmodell für LIS *GISeLIS* verwendet. Das Modell besteht aus drei Modulen, welche im Folgenden näher erläutert werden (vgl. Abbildung 6).

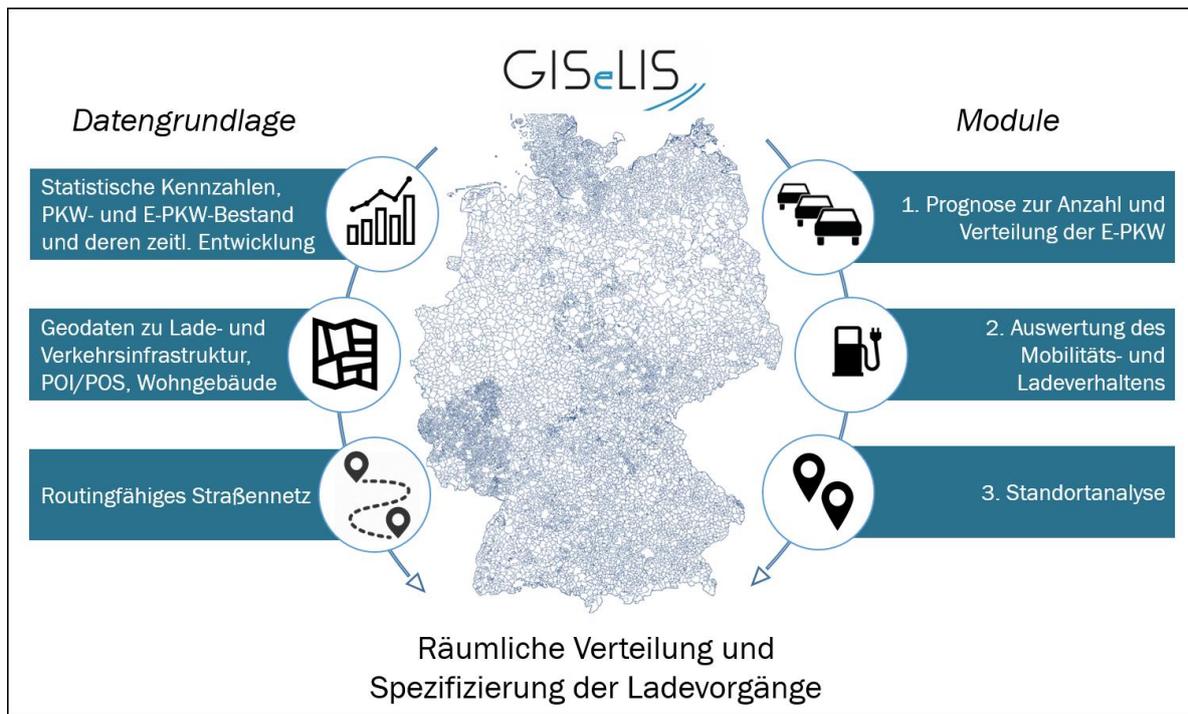


Abbildung 6: Funktionsweise des Standortmodells für LIS *GISeLIS*

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

Der Markthochlauf von E-Pkw wird durch eine Vielzahl an Einflussfaktoren bestimmt. Dies zeigt die derzeitige Bandbreite an Szenarien von Studienergebnissen zum Markthochlauf (vgl. Abbildung 7).

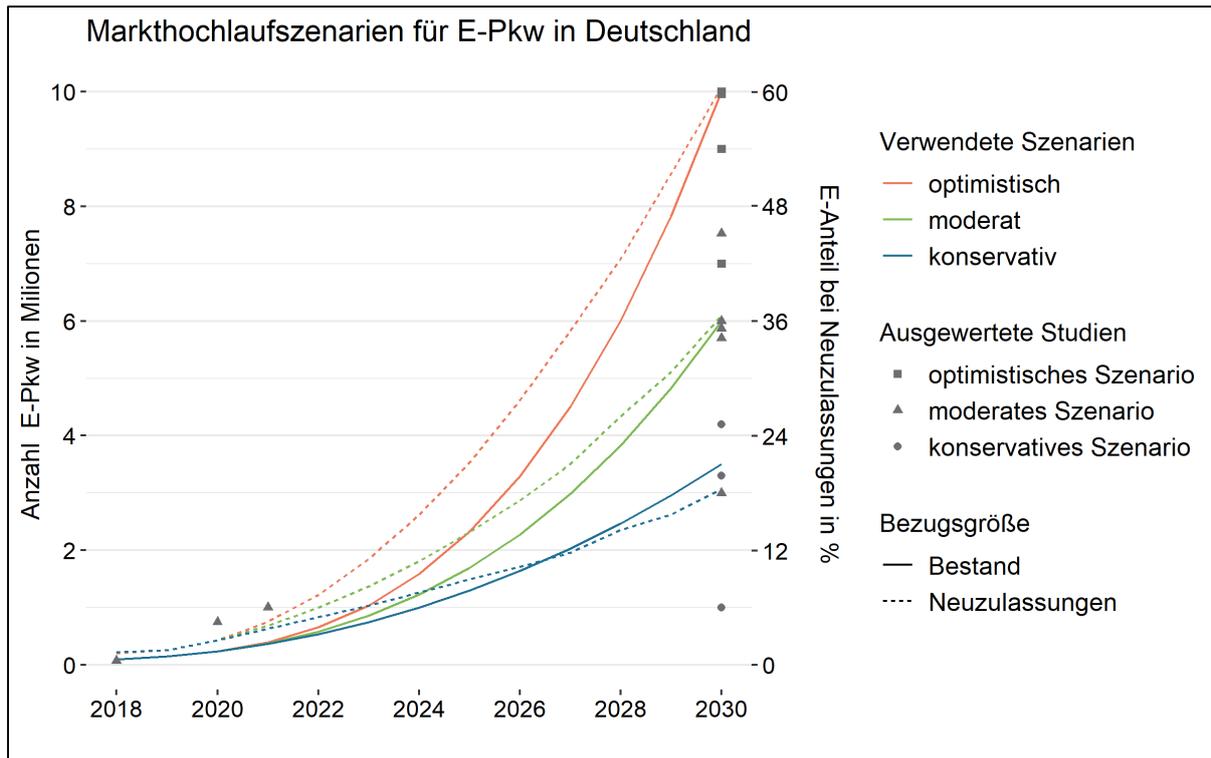


Abbildung 7: Studienergebnisse zu Markthochlauf-Szenarien von E-Pkw in Deutschland sowie die drei verwendeten Szenarien (optimistisches, moderates und konservatives Szenario)

Die wesentlichen Einflussfaktoren für die Prognose des Markthochlaufs sind:

- Produktionskapazitäten an Elektrofahrzeugen und deren Bestandteile (Batterien etc.)
- Flottenverbräuche und die Wertung von PHEV
- Relevanz von anderen alternativen Antrieben, wie Wasserstoff
- Vorgaben und Kaufanreize in den Zielmärkten der Automobilunternehmen
- Anreize der Fahrzeughändler in deren Herstellerverträgen
- Akzeptanz bei den Verbraucher\*innen

Die vorhandene und potentielle LIS stellt auch eine Einflussgröße für die Attraktivität bei den Käufer\*innen dar. Das Potential an Käufergruppen, die bereits über eigene LIS als primären Ladepunkt verfügen oder diese relativ einfach installieren können, erscheint hoch. Bei 3,6 Mio. Neuzulassungen im Jahr stellen Firmen als Halter fast 64 % der neuzugelassenen Fahrzeuge.<sup>14</sup> Darin sind Fahrzeuge enthalten, die auch privat genutzt werden. 36 % aller Haushalte mit überdurchschnittlicher Fahrzeuganzahl leben in Ein- und Zweifamilienhäusern. Diese stellen zu Beginn des Markthochlaufs der Elektrofahrzeuge eine relevante Zielgruppe dar.

Um Unsicherheit in der Prognose abzubilden, wurden drei Szenarien unter Berücksichtigung von politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie Strategien und Aktivitäten der Hersteller entwickelt. Neben den absoluten Zahlen an E-Pkw ist für eine Modellierung des Ladebedarfs der Anteil der unterschiedlichen Fahrzeugkonzepte (BEV und PHEV) relevant. Auch die zur Verfügung stehenden Produktions- und Akkukapazitäten am Markt fließen ein (vgl. Tabelle 2). Daraus wurden die folgenden drei Szenarien abgeleitet:

- Das *optimistische Szenario* geht von schnell fallenden Batteriekosten und damit sinkenden Fahrzeugkosten bzw. steigenden Reichweiten sowie verschärften CO<sub>2</sub>-Grenzwerten aus,

<sup>14</sup> vgl. KBA 2020

was zu einem hohen elektrischen Neuzulassungsanteil in Deutschland von 60 % bis 2030 führt (ca. 10 Mio. E-Pkw bei einem gesamten Pkw-Bestand von 57,3 Mio.). Aufgrund der geringen Batteriekosten und eines zügigen flächendeckenden Aufbaus eines europaweiten Schnellladenetzes werden PHEV langfristig aus dem Markt verdrängt und daher reine BEV bis 2030 mit 80 % den E-Neuwagenanteil dominieren.

- Das *moderate Szenario* geht von einem mittleren elektrischen Neuzulassungsanteil von 35 % bis 2030 aus (ca. 6 Mio. E-Pkw). Aufgrund der fallenden Batteriepreise und einer gut ausgebauten öffentlichen LIS setzen sich BEV mit einem Marktanteil von 65 % bis 2030 durch. Dank hoher Reichweiten erzielen PHEV einen hohen elektrischen Fahrtanteil von rund 50 %.
- Das *konservative Szenario* geht von einer nur geringen Kostenreduktion bei der Batterieherstellung, konstanten fossilen Kraftstoffpreisen und nochmals deutlich verbesserten konventionellen Antrieben aus, wodurch CO<sub>2</sub>-Grenzwerte eingehalten werden können. Dies führt insgesamt zu einem langsamen Markthochlauf bei einem elektrischen Neuzulassungsanteil von 18 % bis 2030 (ca. 3,5 Mio. E-Pkw). Aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen für Elektromobilität werden sich PHEV als technologischer Kompromiss am Markt etablieren können, weshalb von einem konstanten Marktanteil der PHEV von 45 % am E-Neuwagenanteil ausgegangen wird.

**Tabelle 2: Rahmenbedingungen und deren Auswirkung auf den Markthochlauf der Elektromobilität in den drei verwendeten Szenarien**

Szenario	Rahmenbedingungen	Auswirkung
Optimistisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schnell fallende Batteriekosten</li> <li>• verschärfte CO<sub>2</sub>-Grenzwerte</li> <li>• Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer</li> <li>• Abschaffung von Diesel-Subventionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringere Fahrzeugkosten</li> <li>• Ausweitung der elektrischen Modellpalette</li> <li>• Anstieg der Kraftstoffpreise</li> </ul>
Moderat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eintreten einiger der o. g. Maßnahmen, die sich förderlich auf die Elektromobilität auswirken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gemäßigter Markthochlauf</li> </ul>
Konservativ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Kostenreduktion bei der Batterieherstellung</li> <li>• konstante fossile Kraftstoffpreise</li> <li>• Verbesserung konventioneller Antriebe</li> <li>• langsamer Ausbau von LIS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung der CO<sub>2</sub>-Grenzwerte auch mit geringem Anteil an Elektrofahrzeugen</li> <li>• Etablierung von PHEV</li> <li>• langsamer Markthochlauf</li> </ul>

Der Bestand an E-Pkw variiert in Deutschland derzeit räumlich noch sehr stark (vgl. Abbildung 8). Grund dafür sind lokal unterschiedliche Voraussetzungen für die Möglichkeiten und Motivationen zum Kauf eines E-Pkw, wie Einkommen, Neuwagenquote, Umweltbewusstsein und Lademöglichkeiten. Trotz der Anreize, die Hersteller ihren Händlern setzen, wird diese räumliche Heterogenität im E-Pkw-Bestand auch zukünftig erwartet. Das Prognosemodell setzt auf ein kleinräumiges Bewertungsverfahren, um lokale Unterschiede und die Wahrscheinlichkeit für den Besitz eines E-Pkw abbilden zu können.

Das Bewertungsverfahren berücksichtigt die finanzielle Möglichkeit zum Kauf eines E-Pkw (abgebildet u. a. durch amtliche statistische Daten zu Bruttoverdienst, Haushaltseinkommen, Bodenrichtwert und Anteil an Beschäftigten), das potentielle Interesse an Elektromobilität (abgebildet

durch Bildungsabschluss, den derzeitigen Anteil an E-Pkw und die Wahlbeteiligung) sowie die Möglichkeit zum Laden (abgebildet durch die Distanz zur nächsten Ladestation und den Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern<sup>15</sup>).

Weiterhin werden die kommunalen Bestandsentwicklungen von Pkw der letzten Jahre, die Bevölkerungsprognose jeder Kommune sowie der prognostizierte Motorisierungsgrad in Deutschland<sup>16</sup> bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Eine langfristig abnehmende Motorisierungsquote wird insbesondere durch Sharing-Angebote, neue Mobilitätsdienstleistungen sowie ein sich veränderndes Mobilitätsverhalten getragen.

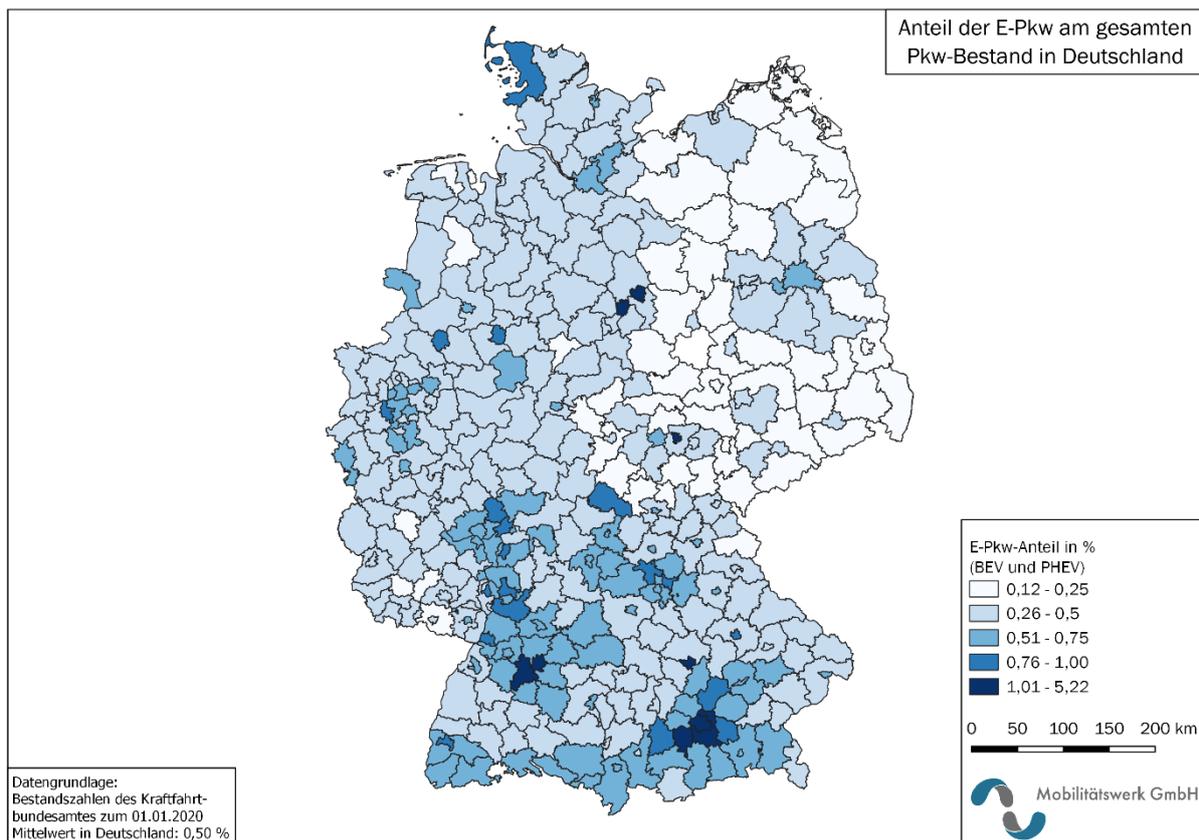


Abbildung 8: Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in Deutschland

## 2) Auswertung des Mobilitäts- und Ladeverhaltens

Im zweiten Schritt wird für jeden E-Pkw (unterschieden nach BEV und PHEV sowie privaten und gewerblichen Halter\*innen), in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur (Kernstadt, Umland oder ländlicher Raum), die mittlere Anzahl an Wegen, differenziert nach Wegezweck und -länge, berechnet. Primäre Grundlage dafür ist die Verkehrserhebung *Mobilität in Deutschland 2017*. Aus einer Befragung von E-Pkw-Fahrer\*innen kann abgeleitet werden, wie häufig öffentliche bzw. halböffentliche LIS pro Weg, in Abhängigkeit von der Weglänge, genutzt werden wird<sup>17</sup>. 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.

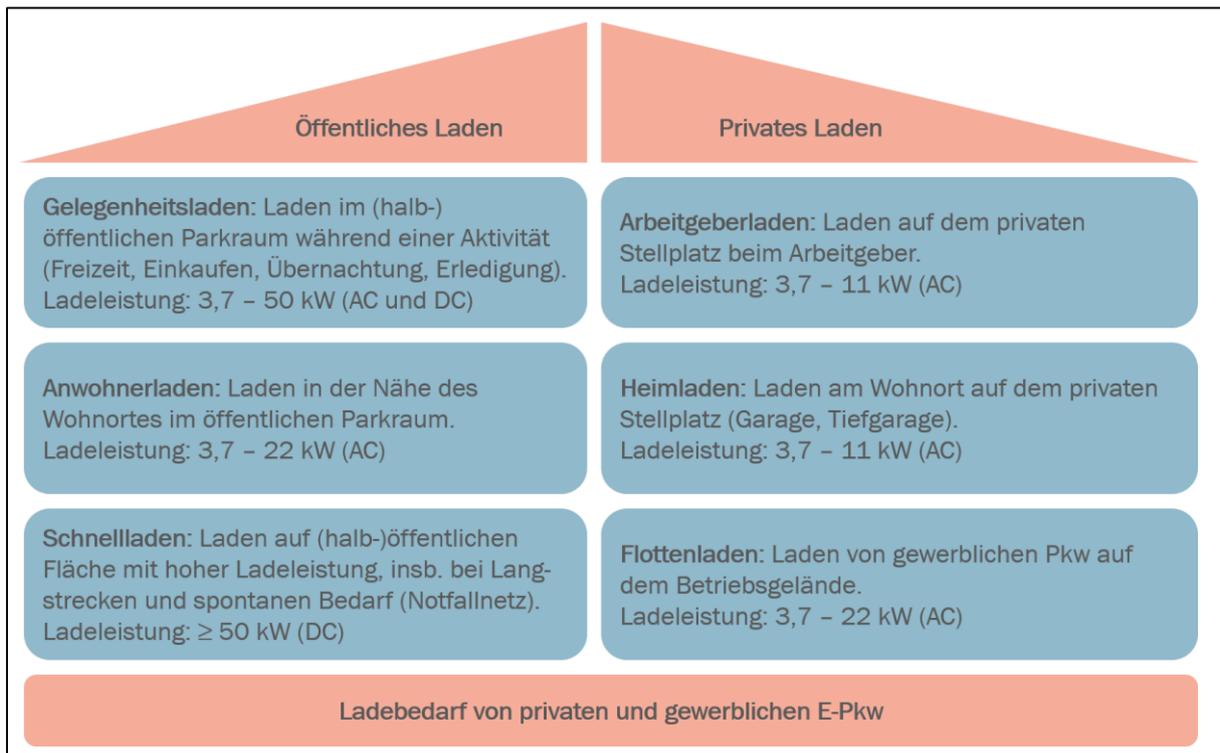
<sup>15</sup> Ein- und Zweifamilienhäuser verfügen i. d. R. über einen eigenen Stellplatz auf dem Grundstück und damit über die Möglichkeit einer eigenen Wallbox.

<sup>16</sup> vgl. Shell Deutschland Oil GmbH 2019

<sup>17</sup> vgl. Vogt & Fels (2017)

### 3) Räumliche Verteilung der Ladevorgänge und Standortanalyse

Diese klassifizierten Wege bzw. Ladevorgänge werden anhand eines zweiten Bewertungsverfahrens auf die umliegenden Gemeinden und Städte verteilt. Dabei wird jede Gemeinde bzw. Stadt hinsichtlich ihrer Attraktivität bezüglich eines Wegezweckes bewertet. Bspw. wird die Attraktivität für den Wegezweck *Freizeit* bzw. *Tourismus* durch die Anzahl an Freizeiteinrichtungen, Cafés und Restaurants bei *OpenStreetMap*, touristischen Übernachtungen sowie Einträgen und Rezensionen u. a. bei *Tripadvisor* abgebildet. Neben dem Laden am Wohnort werden auch der Bedarf von Beschäftigten und Pendler\*innen, der Durchgangsverkehr sowie das Potential für Gelegenheits- und Flottenladen (gewerbliche E-Pkw) analysiert (vgl. Abbildung 9).



**Abbildung 9: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat)**

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

Zur Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten und bestehender Konzepte sowie zur Validierung der bestehenden Ladepunkte wurden Informationen zu Ausbauplänen und Erfahrungen im Bereich der Elektromobilität eingeholt. Darüber hinaus wurde im Vorfeld Kontakt zu den Energieversorgern und Netzbetreibern geknüpft, um die Anforderungen an das Konzept aus Betreibersicht einzuholen.

### 4) Durchführung einer Onlineumfrage

Im Juni 2020 hatten die Kreiskommunen die Möglichkeit, an einer Online-Befragung teilzunehmen. Dabei wurden Anmerkungen und Hinweise zu bestehender LIS aufgenommen und Ausbaupläne erfragt. Darüber hinaus konnten Gebiete festgelegt werden, in denen es in absehbarer Zukunft zu größeren Bauprojekten kommt oder die aus anderen baurechtlichen Beschränkungen für einen

LIS-Ausbau nicht in Frage kommen. Diese Ergebnisse sind in das Modell eingeflossen, so dass das Standortpotenzial passgenau ausgegeben werden konnte.

### 3.2 Ladeinfrastrukturprognose

Auf Basis der durchgeführten Prognosen zur LIS-Auslastung sowie zum künftigen Ladebedarf ergibt sich für den Landkreis Main-Spessart eine räumlich detaillierte und zeitlich differenzierte Prognose des Bedarfs an LIS. Diese Prognose schließt öffentliche sowie halböffentliche Normal- und Schnellladevorgänge, das Anwohner-, Privat- und Arbeitgeberladen sowie das betriebliche Laden mit ein.

#### 3.2.1 Elektrofahrzeuge

Für den Landkreis Main-Spessart steigt die Anzahl der E-Pkw von derzeit<sup>18</sup> 338 bis zum Jahr 2025 auf 4 505 an. Im moderaten Szenario werden bis 2030 für das Kreisgebiet 10 115 E-Pkw erwartet, was einem E-Pkw-Anteil von 12,4 % entspricht (zum Vergleich: bundesdeutscher Durchschnitt: 12,7 %; in Bayern 13,8 %). Je nach Entwicklung der Fahrzeugpreise, Batterietechnologie, Rohstoffpreisen, politischen Fördermaßnahmen und anderen Einflussfaktoren, ist ein höherer oder niedrigerer Marktanteil möglich.

**Tabelle 3: Prognose der erwarteten E-Pkw (moderates Szenario, jeweils zum Ende des Jahres)**

Jahr	BEV	PHEV	Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in %
2019	201	137	0,4
2020	617	465	1,2
2025	2 703	1 802	4,6
2030	6 575	3 540	12,4

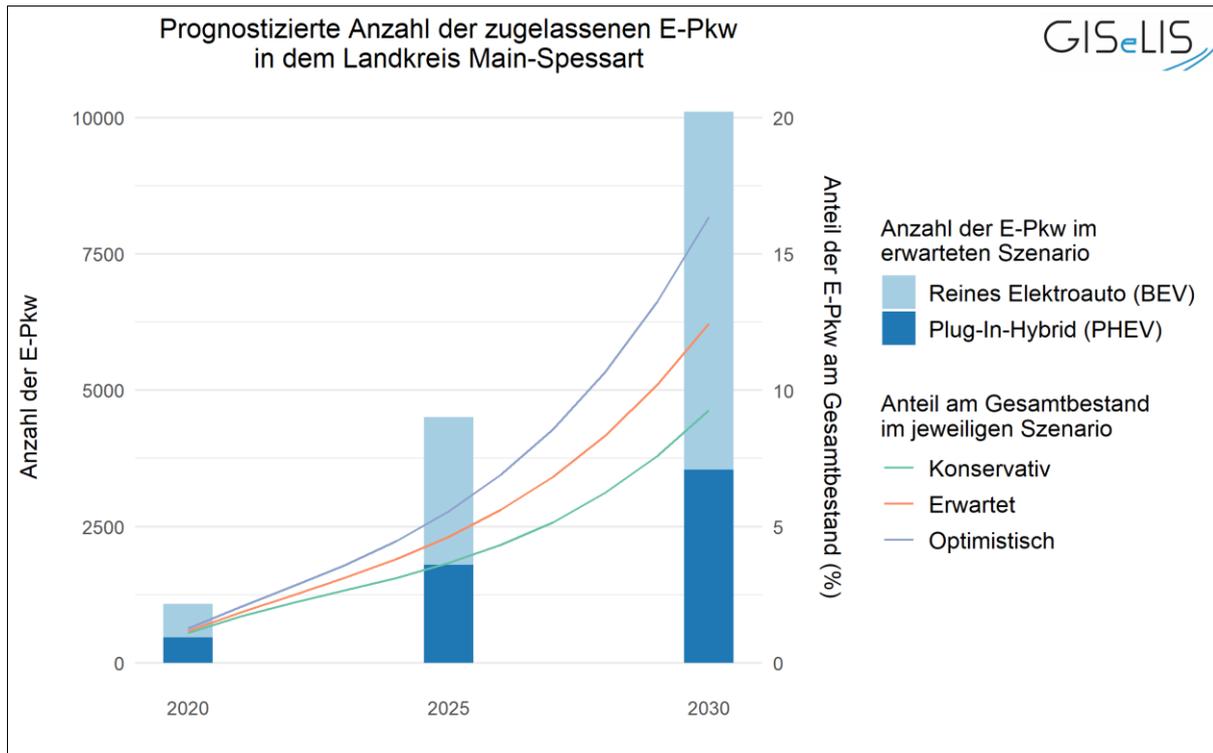


Abbildung 10: Prognostizierte Anzahl der zugelassenen E-Pkw unterschieden nach BEV und PHEV

Die räumliche Verteilung der prognostizierten privat zugelassenen E-Pkw im Kreisgebiet ist in Abbildung 11 dargestellt. Besonders in den größeren Städten Karlstadt, Lohr am Main und Marktheidenfeld ist mit einer hohen Anzahl von mehr als 600 E-Pkw zu rechnen.

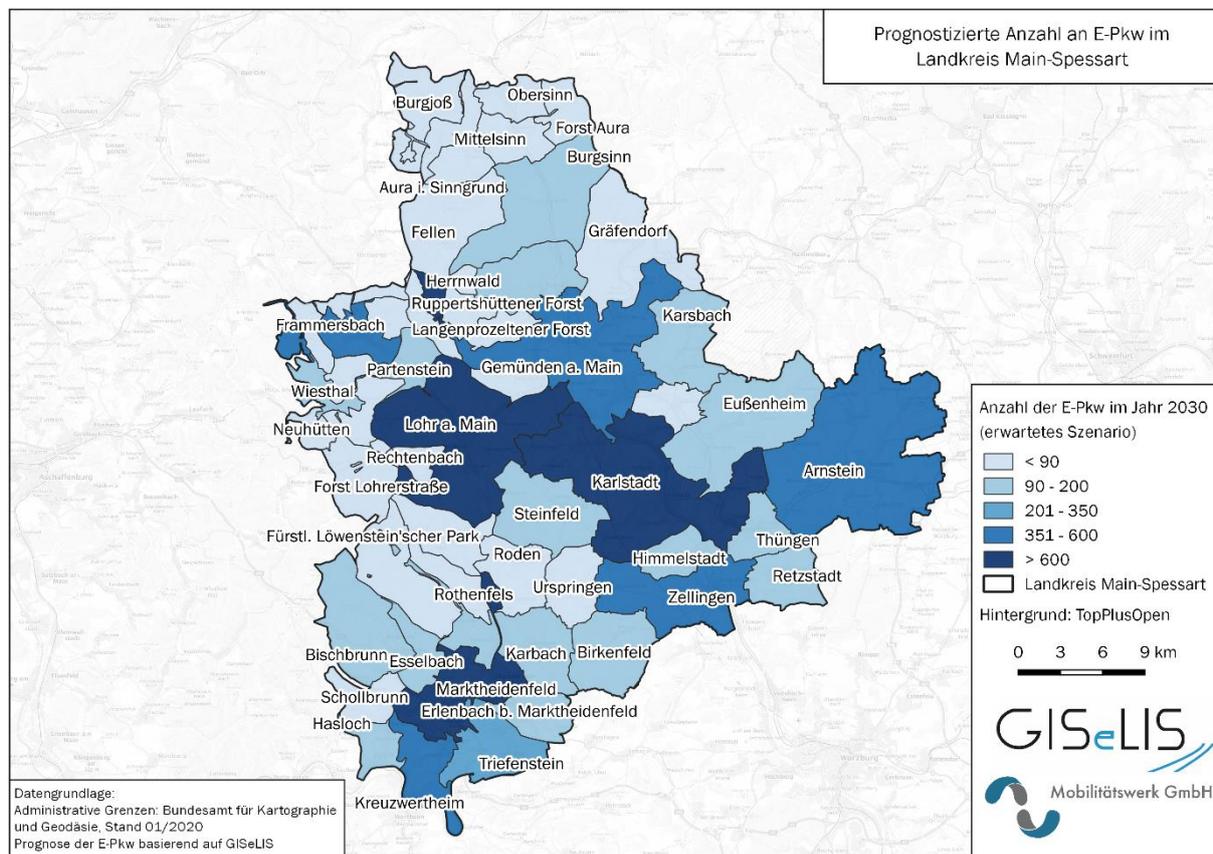


Abbildung 11: Prognostizierte Anzahl an E-Pkw und deren Verteilung im Kreisgebiet

Aufbauend auf den prognostizierten E-Pkw-Anzahlen werden nachfolgend die erwarteten Ladevorgänge, unterschieden nach den Ladeorten im Landkreis Main-Spessart analysiert.

### 3.2.2 Lademöglichkeiten am Wohnort

Das Laden am Wohnort wird je nach Verfügbarkeit eines Stellplatzes und einer privaten Wallbox in Heimpladen und Anwohnerladen unterschieden. Das Heimpladen findet an der eigenen Wallbox auf einem privaten Stellplatz bzw. in der heimischen Garage statt. Anwohner\*innen in Mehrfamilienhäusern, ohne die Möglichkeit einer privaten Ladelösung am Wohnort, sind auf Park- und Ladeorte im (halb-) öffentlichen Straßenraum angewiesen. Die Lademöglichkeit am Wohnort ist für die Mehrheit der Nutzer\*innen der wichtigste Ladeort. Dies erklärt sich aus dem Mobilitätsverhalten, da der Wohnort das häufigste Wegeziel ist, der Ladeort bekannt ist und hier der Pkw am längsten steht. Für das Heimpladen ist es darüber hinaus eine günstige Lademöglichkeit (insbesondere in Verbindung mit einer PV-Anlage) mit einer Verfügbarkeitsgarantie und damit einer maximalen Planbarkeit der Ladevorgänge. Daraus ergeben sich zwei Schlussfolgerungen:

1. Da die Verfügbarkeit von öffentlicher LIS in Wohngebieten derzeit noch sehr gering ist, stellt der Ausbau in Quartieren mit vielen Mehrfamilienhäusern eine wichtige Voraussetzung für den Markthochlauf dar.
2. Begünstigend wirken sich die Verfügbarkeit eines privaten Stellplatzes und damit die Möglichkeit zur Installation einer Wallbox aus. Durch den Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern im Kreisgebiet von 73 % (Bundesdurchschnitt: 45 %) und den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich der Installation von Lademöglichkeiten an Mietwohnungen kommt der Aktivierung der Privatpersonen mit privaten Stellplatz eine hohe Bedeutung zu.

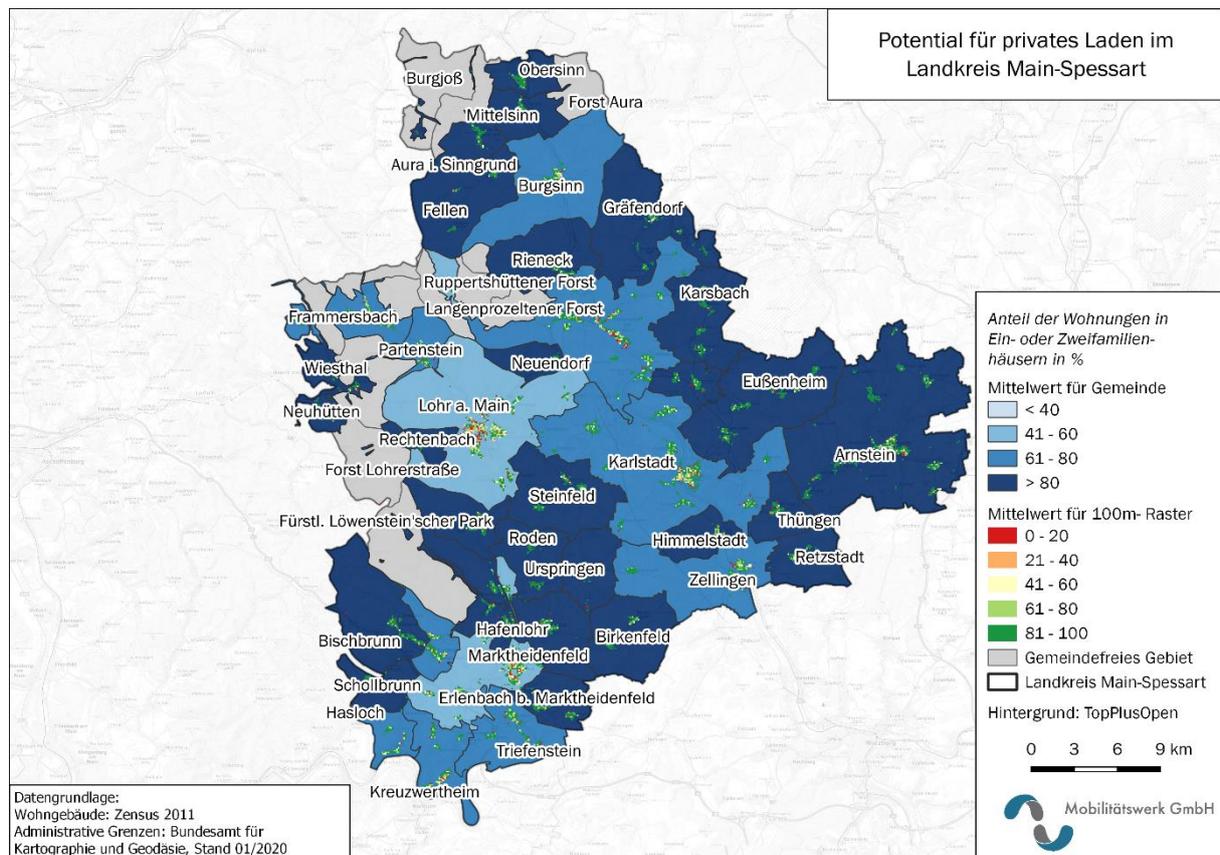


Abbildung 12: Potential für privates Laden im Landkreis Main-Spessart

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

- Im moderaten Szenario beträgt der Anteil privater Ladevorgänge an der eigenen Wallbox ca. 1 432 pro Tag. Dies entspricht einer Strommenge von ca. 11 500 MWh im Jahr 2030.

Da sich heimisches Laden 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. Entsprechend hoch wird die Anzahl der täglichen Ladevorgänge an heimischer LIS bis zum Jahr 2030 prognostiziert.

Für ca. 27 % der Bevölkerung im Kreisgebiet ohne eigenen Stellplatz in Privatbesitz sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Anschaffung eines E-Pkw, falls sich keine LIS in der Nähe des Wohnortes befindet. Unter der Voraussetzung verfügbarer LIS am Wohnort wird bis 2030 folgende Anzahl an Anwohnerladevorgängen erwartet:

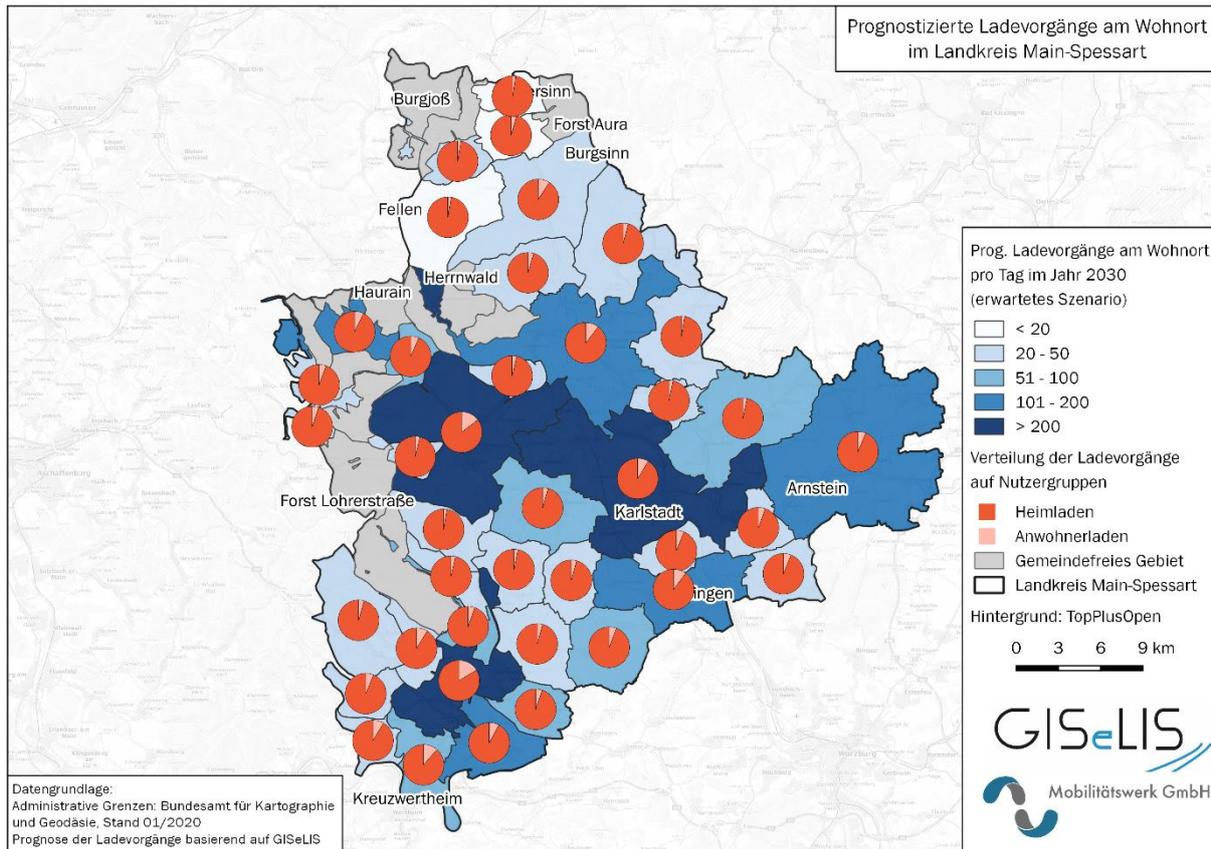
- Im moderaten Szenario werden ca. 136 Ladevorgänge pro Tag für Anwohner\*innen ohne eigenen Stellplatz prognostiziert. Dieser Wert kann aufgrund unterschiedlichster Rahmenbedingungen deutlich abweichen.
- Aus den erwarteten Ladevorgängen ergibt sich ein mittlerer Strombedarf von ca. 1 030 MWh im Jahr 2030.

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

Der Ausbau sollte in enger Abstimmung mit den Bürger\*innen und in Zusammenarbeit mit den Wohnungsunternehmen erfolgen. Bspw. setzt Amsterdam seit mehreren Jahren auf einen partizipativen Prozess, bei welchem Anwohner\*innen einen Standort vorschlagen können.<sup>19</sup> In der nachstehenden Abbildung ist dargestellt, welches Potential das Heimpladen in Bezug auf das Anwohnerladen hat. Aufgrund des hohen Anteils an Ein- und Zweifamilienhäusern vor Ort kommt dem Privatladen eine wichtige Bedeutung zu. Eigenheimbesitzer\*innen sollten umfassend über Wallboxen in Verknüpfung mit PV-Anlagen und Speichersystemen informiert werden (vgl. Abbildung 13).

---

<sup>19</sup> vgl. Vertelmann & Badrdok 2018



**Abbildung 13: Anzahl der erwarteten Ladevorgänge am Wohnort unterschieden nach Anwohner- und Heimladen**

### 3.2.3 Laden am Arbeitsplatz

Das Arbeitgeberladen ist nach dem Heimladen der attraktivste Ladeort für private Nutzer\*innen, da auch hier lange Standzeiten dominieren und die Verfügbarkeit sehr gut planbar ist. Der Vorteil für die Stromabnahme beim Arbeitgeber liegt darin, dass die Fahrzeuge unter der Woche meist rund acht Stunden auf dem Parkplatz stehen und daher zu den Spitzenzeiten der PV-Erzeugung laden können. Zudem besteht durch die aktuelle steuerliche Behandlung des Arbeitgeberladens eine hohe Attraktivität, da durch das kostenlose Laden beim Arbeitgeber kein zu versteuernder geldwerter Vorteil entsteht.

Für die Prognose der Ladevorgänge beim Arbeitgeber im Jahr 2030 ergeben sich für den Landkreis Main-Spessart folgende Ergebnisse:

- Im moderaten Szenario werden rund 322 Ladevorgänge pro Tag prognostiziert. Daraus resultiert ein Strombedarf von ca. 2 640 MWh im Jahr 2030.

Der Arbeitsplatz ist einerseits für E-Pkw-Nutzer\*innen ohne Lademöglichkeit am Wohnort der wichtigste Ladeort und oftmals Voraussetzung für die Anschaffung. Zusätzlich können E-Pkw-Nutzer\*innen mit einer heimischen Lademöglichkeit und langen Arbeitswegen (Pendler\*innen) einen Bedarf generieren bzw. kann die Arbeitgeber-LIS die Anschaffung von Fahrzeugen mit geringeren Akkukapazitäten ermöglichen. Für BEV-Nutzer\*innen mit der Möglichkeit zum privaten Laden an der eigenen Wallbox wird sich die Nutzung der Arbeitgeber-LIS nach dem Preis richten, wobei der heimische Tarif die Referenz darstellt. Andererseits bietet sich ein Vorteil für Besitzer\*innen von PHEV, deren elektrische Reichweite durch die tägliche Fahrtstrecke überschritten wird. Durch Arbeitgeber-LIS kann daher insbesondere für Pendler\*innen mit langen Arbeitswegen der elektrische Fahranteil von PHEV erhöht werden. Die prognostizierte Anzahl der Ladevorgänge am Arbeitsplatz ist daher sehr variabel und kann insbesondere durch das heimische Laden substituiert werden.

### 3.2.4 Gelegenheitsladen

Das Gelegenheitsladen umfasst das Laden während einer Aktivität (z. B. Einkaufen, Arztbesuch, Ausflug). Dieser Ladevorgang kann im öffentlichen Straßenraum oder im halböffentlichen Raum stattfinden. Dies sind i. d. R. privat bewirtschaftete Flächen, welche uneingeschränkt oder begrenzt öffentlich nutzbar sind (z. B. Parkhäuser, Einzelhändler, Tankstellen). Im Landkreis Main-Spessart kommt zudem dem touristischen Laden (überwiegend Wandertourismus) im halböffentlichen Bereich eine hohe Relevanz zu. Tages- und Übernachtungsgäste sind auf die Verfügbarkeit von LIS am Zielort angewiesen. Den touristischen Aktivitäten entsprechend ist LIS an Ausflugszielen, Restaurants und insbesondere an Hotels und Herbergen von hoher Relevanz (vgl. Abbildung 14).

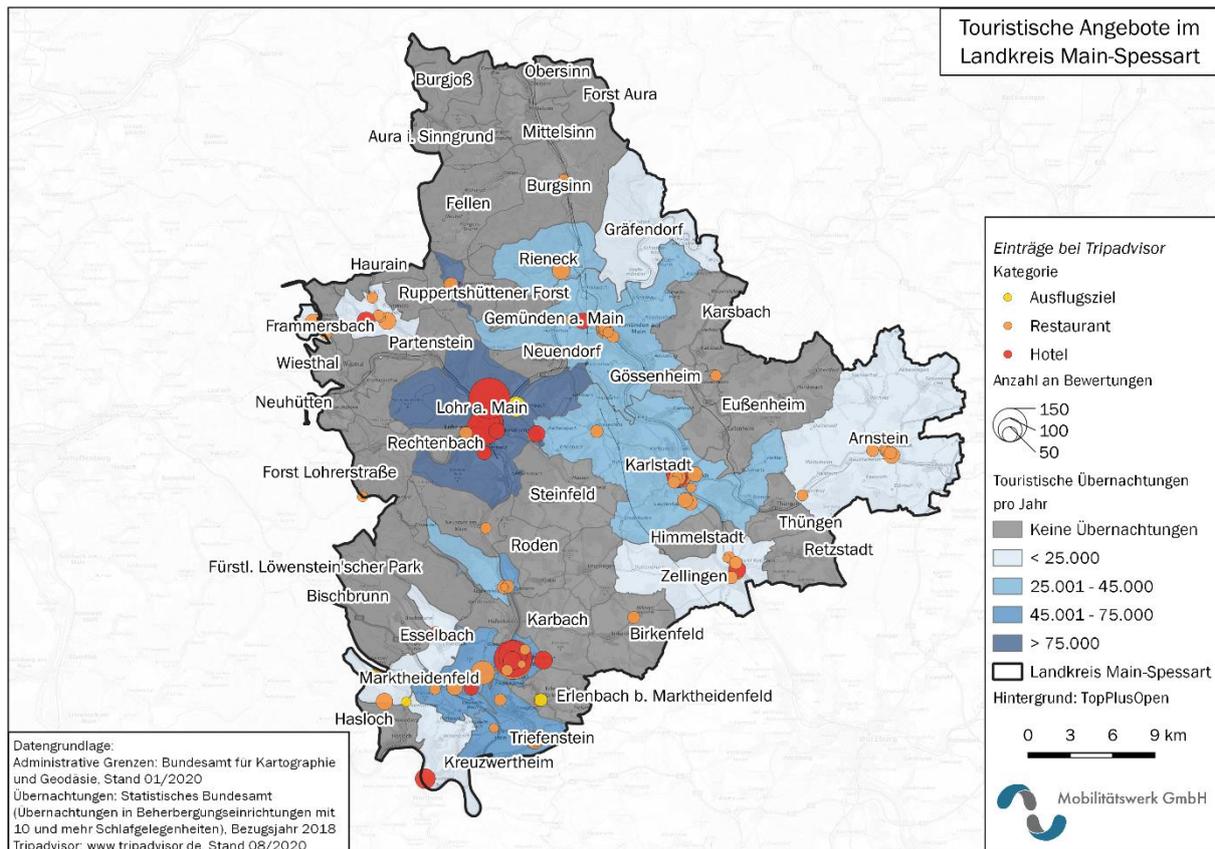


Abbildung 14: Touristische Angebote und vorhandene LIS im Landkreis Main-Spessart

Aus der Prognose der öffentlichen Normalladevorgänge ergeben sich variable Werte, die sich durch attraktive Angebote, wie z. B. kostenfreies Laden oder Freizeit- und Einkaufsmöglichkeiten in der Umgebung der Standorte, deutlich erhöhen bzw. bei ungünstigen Rahmenbedingungen reduzieren können. Ladebedarf ist variabel und kann auch an andere Orte oder an den Heimladepunkt verlegt werden. Zudem können Ladevorgänge aufgeteilt werden, sodass bei Gelegenheit geringe Mengen an Strom nachgeladen werden, obwohl dies nicht notwendig ist. Entscheidend sind die Verfügbarkeit und ggf. die Kosten für einen Ladevorgang. Die Ladevorgänge können auch an Schnellladeinfrastruktur erfolgen, wenn dies zu ähnlichen Konditionen angeboten wird. Jedoch bringen DC-Ladepunkte deutlich höhere Kosten bei der Installation, insbesondere beim Netzanschluss, mit sich. Diese Kosten werden i. d. R. durch höhere Tarife an die Kund\*innen weitergegeben.

Für die Prognose der (halb-)öffentlichen AC-Ladevorgänge im Jahr 2030 ergeben sich für den Landkreis Main-Spessart folgende Ergebnisse:

- In Summe beträgt der Durchschnitt der täglichen Normalladevorgänge pro Tag ca. 352. Daraus resultiert ein Mehrstrombedarf von 1 440 MWh im Jahr 2030 im moderaten Szenario.

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

### 3.2.5 Schnellladen

Der Schnellladung kommt durch die hohe Ladeleistung und damit verbundene kurze Ladedauern bezüglich der Reichweitenertüchtigung eine wichtige Rolle zu. Dies ist eine Voraussetzung für längere Fahrten, aber auch für Spontan-/Notfallladen im Kreisgebiet. Im Prognosezeitraum wird LIS auch mit deutlich höheren Ladeleistungen zwischen 150 und 350 kW erwartet. Für die Prognose der Schnellladevorgänge im Jahr 2030 ergeben sich für den Landkreis Main-Spessart folgende Ergebnisse:

- Es werden im moderaten Szenario 61 Schnellladevorgänge pro Tag prognostiziert. Der damit verbundene Strombedarf beträgt ca. 533 MWh im Jahr 2030.
- Schnellladevorgänge werden insbesondere bei langen Fahrdistanzen durch Zwischenladungen generiert, also in der Nähe von Bundesautobahnen und Bundesstraßen. Da die Bundesautobahn A3 direkt durch das Kreisgebiet führt, kann eine Verlagerung des Ladebedarfs erfolgen.
- Insbesondere durch die sehr hohe Verkehrsmenge entlang der A3 sowie die Nähe zu der A7 und zu den Bundesstraßen B 267, B 26, B 26a, B 8 ergibt sich ein erhöhtes Potential für Schnellladen, bspw. an Autohöfen entlang der Autobahnzufahrten.
- Je nach Bestandsanteil von PHEV, Reichweiten von BEV und Gebühren an Schnellladepunkten kann die Anzahl der Ladevorgänge von den Prognosen abweichen.

### 3.2.6 Flottenladen

Das Flottenladen beschreibt das Laden von gewerblich zugelassenen E-Pkw auf dem Firmengelände. Für die Prognose im Jahr 2030 ergeben sich für den Landkreis Main-Spessart folgende Ergebnisse (vgl. Abbildung 15):

- Im moderaten Szenario wird von ca. 372 Ladevorgängen pro Tag ausgegangen.

Für diesen vergleichsweise hohen Anteil betrieblicher Ladevorgänge gibt es im Wesentlichen drei Gründe:

1. Die Jahresfahrleistung von gewerblichen Pkw liegt mit ca. 24 500 Kilometern deutlich über der von privaten Nutzer\*innen mit 12 300 Kilometern.<sup>20</sup> Damit sind entsprechend auch der Stromverbrauch und die Anzahl der benötigten Ladevorgänge höher.
2. Der Anteil der gewerblichen Halter\*innen ist bei E-Pkw sehr hoch (BEV: 49 %, PHEV: 58 %). Dieser Anteil wird sich zwar in den kommenden Jahren verringern, jedoch weiterhin deutlich über dem Anteil gewerblicher Halter\*innen am gesamten Pkw-Bestand von 10 % liegen.
3. Die Ladeorte von privat genutzten Pkw können sehr unterschiedlich sein. Gewerbliche Pkw hingegen werden meist so beschafft, dass die Akkukapazitäten für die tägliche Nutzung ausreichen und das Laden aus Kostengründen am Unternehmensstandort durchgeführt werden kann. Nur ein geringer Teil von Dienstwagen wird (im Rahmen der privaten Nutzung) am Wohnort oder an (halb-)öffentlicher LIS geladen.

Insbesondere beim betrieblichen Laden kann es bei der Prognose zu größeren Abweichungen kommen, da sich das Fuhrparkmanagement weniger großer Unternehmen oder Behörden wesentlich auf die Gesamtzahl der zugelassenen E-Pkw auswirkt. Spezifische Bedarfe können daher von den Prognosen abweichen.

---

<sup>20</sup> vgl. BASt 2014

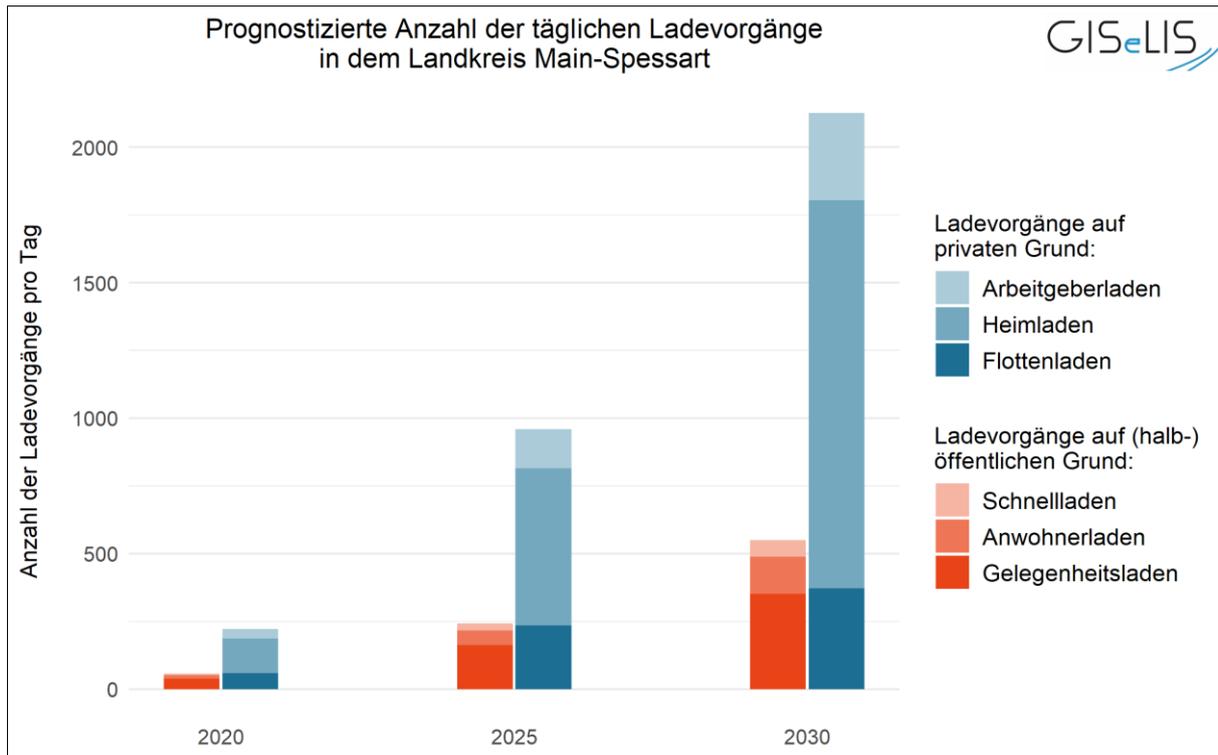


Abbildung 15: Prognostizierte Ladevorgänge im Zeitverlauf differenziert nach Ladeart (moderates Szenario)

### 3.2.7 Strombedarf

Für die Prognose des Strombedarfs durch Elektrofahrzeuge wurden private und gewerbliche Pkw berücksichtigt, jedoch keine Lkw oder Busse. Das Laden von gewerblichen Pkw auf dem Firmengelände (betriebliches Laden) kann je nach Fuhrpark variieren und sich anteilig auf andere Ladeorte verlagern.<sup>21</sup> Ausgehend von einem jährlichen Stromverbrauch eines BEV von ca. 2,6 bis 4,4 MWh und eines PHEV von ca. 1,4 bis 2,4 MWh (je nach Szenario und Halter\*in) werden der Gesamtverbrauch und dessen räumliche Verteilung anhand der Ladevorgänge berechnet.<sup>22</sup> Ein Ladeverlust in Höhe von 10 % ist bereits berücksichtigt.<sup>23</sup>

Durch die schrittweise Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) wird im Landkreis Main-Spessart ein zusätzlicher Strombedarf von 1 780 MWh im Jahr 2020 erwartet, welcher bis 2030 auf 20 000 MWh ansteigt (vgl. Abbildung 15). Auf Basis des Stromverbrauchs pro Kopf in Bayern<sup>24</sup> ergibt sich für den Landkreis Main-Spessart ein prozentualer Anstieg i. H. v. 2,4 % bis zum Jahr 2030. Der zusätzliche Strombedarf durch E-Pkw im Jahr 2030 entspricht ungefähr der Jahresleistung von 6 680 PV-Anlagen.<sup>25</sup> Im Landkreis Main-Spessart befinden sich rund 38 600 Wohngebäude. Würde sich auf 17 % aller vorhandenen Wohngebäude eine PV-Anlage befinden, könnte damit der durch E-Pkw entstehende Strombedarf vollständig gedeckt werden.

Der Strombedarf von Privathaushalten beträgt derzeit rund 218 200 MWh pro Jahr und wird sich durch das Laden an der hauseigenen Wallbox um 953 MWh im Jahr 2020 erhöhen, was einem

21 Einerseits fehlen detaillierte Informationen zur Größe und Fahrleistung der gewerblichen Fahrzeugflotten und andererseits sind der Umfang und der Zeitpunkt der Elektrifizierung des Fuhrparks unternehmensspezifisch und lassen sich nicht genau prognostizieren.

22 Annahmen setzen sich aus der mittleren Jahreskilometerleistung privat zugelassener Pkw von 12 300 Kilometern und gewerblicher Pkw von 24 500 Kilometern (vgl. BAST 2014), einem mittleren Verbrauch von 20 bis 25 kWh/100 Kilometern sowie einem elektrischen Fahrtanteil von 33 bis 55 % bei PHEV zusammen. 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).

23 Eine Auswertung des ADAC zeigt für Klein- und Mittelklassewagen einen mittleren Ladeverlust von 15 %, für Oberklassewagen einen mittleren Ladeverlust von 7 % (vgl. ADAC 2020a).

24 vgl. Bayerisches Landesamt für Statistik 2020

25 Eine typische PV-Dachflächenanlage wird mit einer Jahresleistung von 3 000 kWh und einer Fläche von ca. 24 Quadratmetern bzw. 15 PV-Modulen angenommen.

Mehranteil von 0,44 % entspricht.<sup>26</sup> Bis zum Jahr 2030 steigt der zusätzliche Strombedarf durch das private Laden auf 11 500 MWh, was einem Mehranteil gegenüber dem derzeitigen Stromverbrauch privater Haushalte i. H. v. 5,3 % entspricht.

Durch das Gelegenheitsladen wird bis 2030 ein jährlicher Strombedarf von 1 440 MWh (zuzüglich 1 030 MWh durch Anwohnerladen), an Schnellladestationen von 533 MWh und beim Arbeitgeber von weiteren 2 640 MWh erwartet. Der Privatkundenbereich stellt bezüglich des Strombedarfs durch Elektromobilität mit einem Anteil von 57 % das größte Geschäftsfeld dar.

Intelligente Ladelösungen werden bereits in umfangreichen Pilotprojekten umgesetzt, wie z. B. in dem Projekt *Flexpower Amsterdam*<sup>27</sup>, bei welchem bei rund 450 Ladesäulen die Ladeleistung auf den Stromverbrauch und die Stromerzeugung abgestimmt wird.

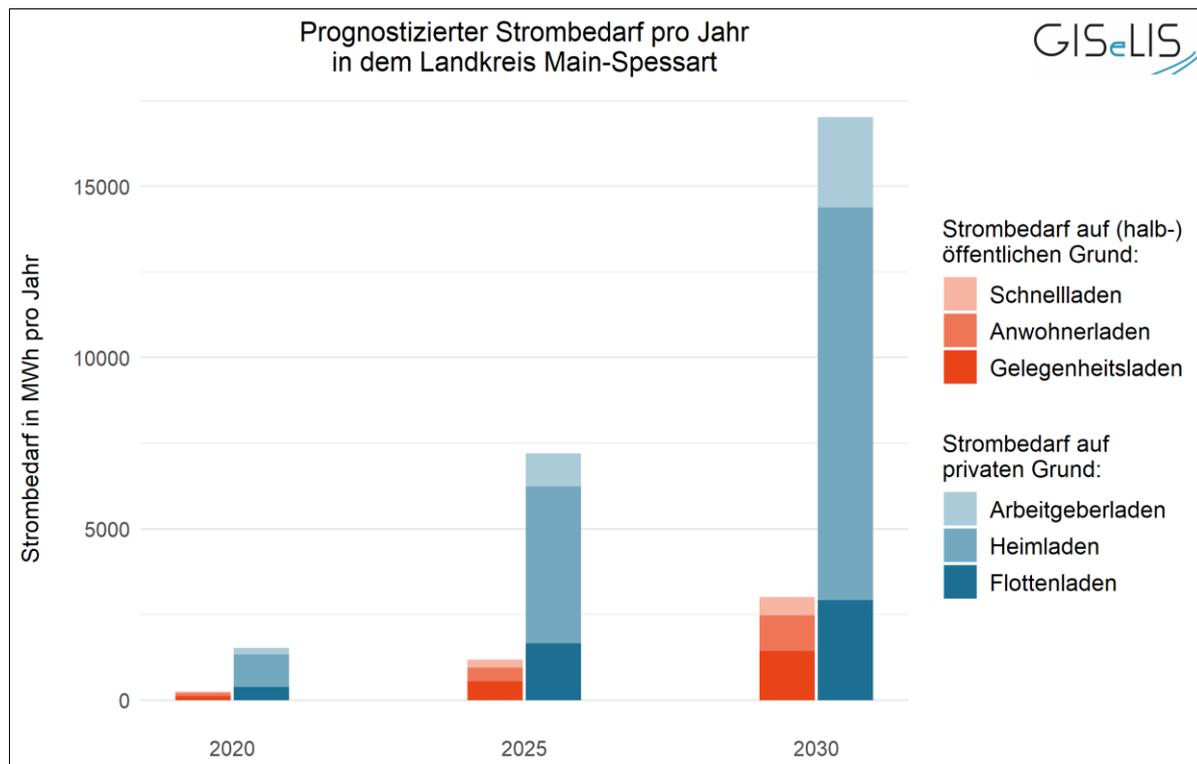


Abbildung 16: Prognostizierter Strombedarf pro Jahr durch E-Pkw unterschieden nach Ladeort bzw. -leistung

### 3.2.8 Ökobilanz

Zahlreiche Studien belegen die bessere Klimabilanz von Elektrofahrzeugen gegenüber Verbrennern, wobei sich die einzelnen Ergebnisse je nach Datengrundlage und Annahmen signifikant unterscheiden.<sup>28</sup> Bei der Erstellung der Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) wird einerseits zwischen direkten Emissionen unterschieden, welche bei der Nutzung des Fahrzeuges lokal entstehen. Diese liegen bei Diesel-Pkw im Mittel bei 170 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>e), bei BEV fallen keine Emissionen an.<sup>29</sup> **Indirekte** Emissionen entstehen bei der Erzeugung, Förderung und Transport bis hin zum Verbrauch von Strom. **Direkte** Emissionen entstehen beim Verrauch bzw. bei der Nutzung von Pkw. Da die direkten Emissionen von E-Pkw gleich null sind, entstehen hier große Einsparpotenziale. Lediglich bei PHEV entstehen je nach elektrischem Fahrtanteil mehr oder weniger direkte Emis-

<sup>26</sup> Annahme basierend auf der Einwohnerzahl und dem mittleren Jahresverbrauch von 1,7 MWh pro Kopf (vgl. Bayerisches Landesamt für Statistik 2019)

<sup>27</sup> vgl. Amsterdam Smartcity 2019

<sup>28</sup> vgl. Agora Verkehrswende 2019

<sup>29</sup> vgl. Umweltbundesamt Österreich (2020)

sionen. Andererseits entstehen bei allen Fahrzeugen indirekte Emissionen, welche bei der Rohstoffgewinnung, Produktion, Energiebereitstellung und Entsorgung anfallen. Da BEV deutlich höhere THG-Emissionen bei der Herstellung und Entsorgung aufweisen als Verbrenner (ca. 13,2 Tonnen CO<sub>2e</sub> gegenüber 7,5 Tonnen CO<sub>2e</sub> für Verbrenner), haben E-Pkw erst ab einer Laufleistung zwischen 60 000 und 80 000 Kilometern eine bessere Gesamtbilanz als Verbrenner.<sup>30</sup> Die indirekten Emissionen von E-Pkw übersteigen daher die von Verbrennern, werden jedoch durch die Einsparung der direkten Emissionen überkompensiert (vgl. Abbildung 9). Je nach Annahme der Lebensfahrleistung, des Strommixes und weiterer Faktoren variiert folglich die THG-Gesamtbilanz.

In der vorliegenden Berechnung wird von einer Lebensfahrleistung von 200 000 Kilometern ausgegangen. Entscheidend für die THG-Bilanz von E-Pkw ist weiterhin der Strommix, mit welchem das Fahrzeug betrieben wird. Aktuell beläuft sich die Klimawirkung der Stromerzeugung in Deutschland im Mittel auf 570 Gramm CO<sub>2e</sub> pro kWh, bei PV-Anlagen liegt sie bei 101 Gramm und bei Windenergie bei 12 Gramm CO<sub>2e</sub> pro kWh.<sup>31</sup> Daher wurden zwei Analysen mit zwei Szenarien mit a) dem nationalen Strommix und b) mit 100 % Ökostrom durchgeführt.

Elektromobilität besitzt ein großes Potential zur Reduzierung der Luftschadstoffemissionen im Straßenverkehr. Abbildung 17 zeigt den prognostizierten Rückgang der THG-Emissionen durch E-Pkw (basierend auf den erwarteten E-Pkw-Kennzahlen für 2030) gegenüber einem konventionellen Fahrzeugbestand bezogen auf den gesamten Lebenszyklus. Dabei wird zwischen direkten und indirekten Emissionen unterschieden. Es werden die CO<sub>2</sub>-Einsparungen der E-Pkw gegenüber den konventionellen Pkw im Kreisgebiet abgebildet.

Für den Landkreis Main-Spessart ergeben sich erhebliche ökologische Einspareffekte, die sich im Jahr 2030 im moderaten Szenario beim erwarteten Strommix auf ca. 8 550 Tonnen CO<sub>2e</sub> und bei der Verwendung von Ökostrom auf ca. 16 700 Tonnen CO<sub>2e</sub> belaufen.<sup>32</sup> Durch den erwarteten Anteil an E-Pkw ergibt sich im moderaten Szenario eine Einsparung von 3,2 % beim erwarteten Strommix gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand und von 6,3 % bei der Verwendung von Ökostrom. Somit stellt der Umstieg auf Elektromobilität einen relevanten Ansatz für lokale Emissionseinsparungen im Verkehrssektor und den Klimaschutz im Landkreis Main-Spessart dar.

---

30 vgl. Agora Verkehrswende 2019

31 vgl. Pehnt et al. 2018

32 Basierend auf Emissionswerten des Handbuchs für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr (HBEFA) und einer mittleren Jahresfahrleistung von 13 922 Kilometern (vgl. KBA 2018)

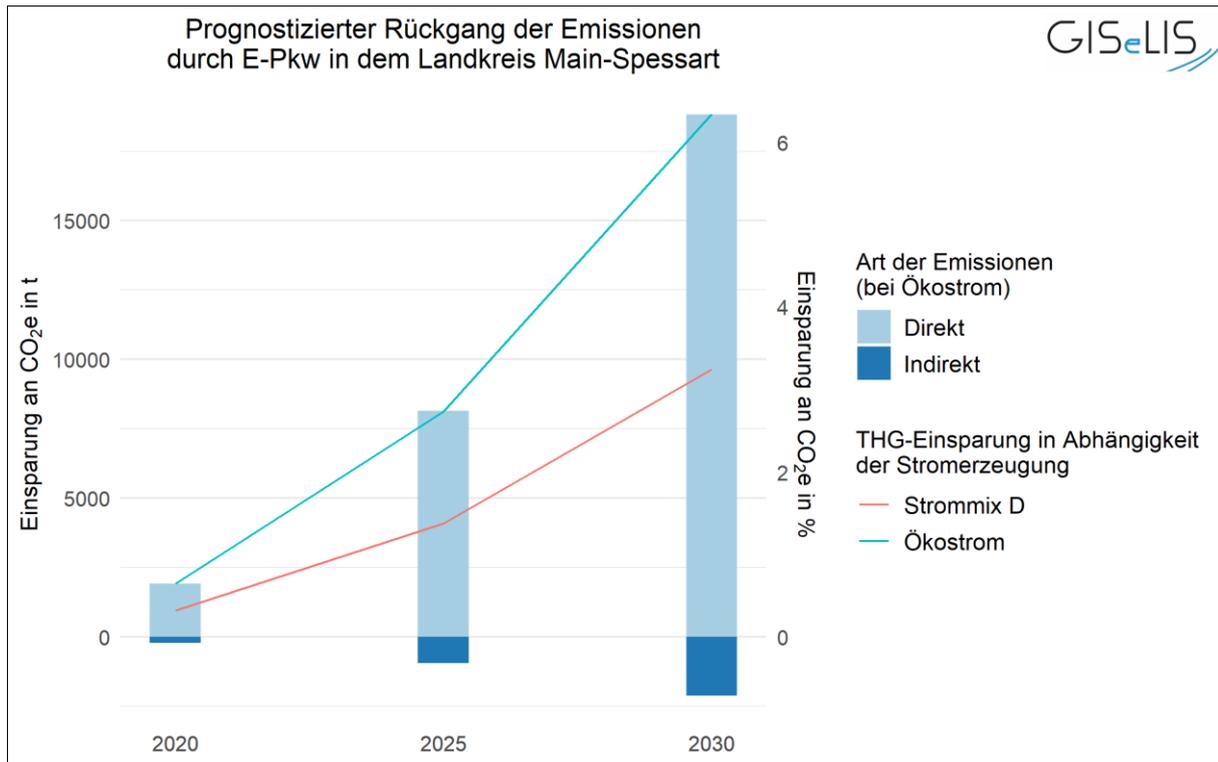


Abbildung 17: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand (moderates Szenario) sowie THG-Einsparung in Abhängigkeit der Stromerzeugung<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Zahlen gelten jeweils für das entsprechende Jahresende, Einsparungen können als Einsparungspotenziale im Verkehrssektor betrachtet werden

### 3.2.9 Zusammenfassung

Zusammenfassend werden die Ergebnisse der mittelfristigen (bis 2025) und langfristigen (bis 2030) LIS-Prognose für den Landkreis Main-Spessart in Tabelle 4 für das moderate Szenario vereinfacht dargestellt und daraus die benötigte Anzahl an Ladepunkten bzw. Ladestationen abgeleitet. Ausgehend von dem prognostizierten E-Pkw-Anteil, der Bevölkerungsentwicklung und dem Motorisierungsgrad ergibt sich die Anzahl der erwarteten E-Pkw. Daraus wiederum ergibt sich über das typische Fahr- und Ladeverhalten ein Ladebedarf, anhand dessen die benötigte Anzahl der Ladepunkte bzw. Ladestationen abgeschätzt wird.

Für die Gewährleistung eines attraktiven und bedarfsgerechten Ausbaus von LIS ergibt sich für den Landkreis Main-Spessart eine prognostizierte Mindestanzahl von 87 (halb-)öffentlichen AC-Ladepunkten (zuzüglich 4 DC-Ladepunkten) bis 2025 und von 226 AC-Ladepunkten (zuzüglich 10 DC-Ladepunkten) bis 2030.<sup>34</sup>

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

**Tabelle 4: Zusammenfassung der Prognose für (halb-)öffentliche LIS  
(Einbeziehung des Normal-, Schnell- und Anwohnerladens)**

Bezugszeitraum	Mittelfristig		Langfristig	
	2025	2030	2025	2030
Ladeleistung	AC	DC	AC	DC
E-Pkw-Anteil in %	4,6		12,4	
Einwohner*innen	123 894		121 868	
Pkw-Bestand	83 471		82 106	
Davon E-Pkw	4 505		10 115	
Mittlere Tagesfahrleistung in Kilometer	38			
Mittlerer Verbrauch in Kilowattstunden pro 100 Kilometer	24			

<sup>34</sup> ohne Berücksichtigung der vorhandenen Ladepunkte

Strombedarf an (halb-)öffentlicher LIS pro Tag in Kilowattstunden	2 603	623	6 774	1 460
Mittlere Ladeleistung in Kilowattstunden an (halb-)öffentlicher LIS	10	50	10	50
Gesamtladedauer an (halb-)öffentlicher LIS pro Tag in Stunden	260	8	677	29
Mittlere Nutzungsdauer pro Tag je Ladepunkt in Stunden	3	3	3	3
Derzeit vorhandene Ladepunkte	78	0	78	0
Benötigte Ladepunkte	87	4	226	10
Verbleibender Bedarf an Ladepunkten	9	4	148	10
<b>Verbleibender Bedarf an Ladestationen<sup>35</sup></b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>74</b>	<b>5</b>

---

<sup>35</sup> Der verbleibende Bedarf an Ladestationen ergibt sich aus zwei Ladepunkten pro Ladestation. Der rein rechnerisch verbleibende Bedarf unter Berücksichtigung der vorhandenen Ladepunkte wird in Klammern angegeben.

## 4 Standortpotentiale

Um den Ausbau der prognostizierten Anzahl von ca. 226 (halb-)öffentlichen AC-Ladepunkten (zuzüglich zehn DC-Ladepunkten) bis 2030 im gesamten Kreisgebiet bedarfsgerecht zu gestalten, wurden die Standortpotentiale in einem zweiten Schritt auf kommunaler Ebene untersucht. Anhand der räumlichen Verteilung der erwarteten Ladevorgänge werden geeignete Gebiete innerhalb der Kreiskommunen für den LIS-Ausbau ermittelt.

Anhand der räumlichen Verteilung der erwarteten Ladevorgänge sowie deren Anzahl kann, im Abgleich mit bestehenden Ladestationen, der weitere Ausbaubedarf ermittelt werden. Dazu wurden Planungsräume ausgewiesen, welche sich aufgrund eines hohen Ladebedarfs für die Errichtung von LIS eignen. Basierend auf der erwarteten Summe der täglichen Ladevorgänge an (halb-)öffentlicher Normal-, Schnell- und Anwohner-LIS im Jahr 2030 in einem Gebiet von 300 x 300 Metern wurden die Planungsräume in drei Kategorien unterteilt:

- *Sehr hohe Eignung*: es werden täglich mindestens acht Ladevorgänge erwartet.
- *Hohe Eignung*: es werden täglich mindestens vier Ladevorgänge erwartet.
- *Mittlere Eignung*: es wird täglich mindestens ein Ladevorgang erwartet.

Diese Planungsräume beschreiben lediglich die Eignung für die Errichtung von LIS hinsichtlich deren erwarteter Auslastung. Neben der Erfüllung des Ladebedarfs kommt LIS auch die Funktion zu, die Sichtbarkeit und Zuverlässigkeit der Elektromobilität zu steigern. Dies ist von hoher Bedeutung für deren Etablierung, da nur mit stetiger Präsenz und positiver Wirkung die Anzahl der Elektrofahrzeuge in einer Region gesteigert werden kann. Zusätzlich zur Erfüllung der funktionalen Aufgaben sollte die Errichtung von LIS auch unter diesem Blickwinkel forciert werden.

Die Standortanalyse basiert auf zahlreichen Datensätzen, unter anderem OpenStreetMap. Diese frei nutzbaren Geodaten werden durch Nutzer\*innen erstellt und aktualisiert. Fehler- oder lückenhafte Daten sowie eine unpräzise Kartierung sind daher nicht auszuschließen (wie bei anderen Datenquellen ebenso), was wiederum im Standortmodell zu einer ungenauen Abbildung der Wirklichkeit führen kann. Diese hochauflösenden Ergebnisse sind daher als Orientierungshilfe gedacht, welche hinsichtlich der Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge als auch hinsichtlich deren geografischer Lage abweichen kann.

### 4.1 Planungs- und Bedarfsräume für Ladeinfrastruktur

Basierend auf der detaillierten Mikroanalyse können für den Landkreis Main-Spessart insgesamt 80 Planungsräume mit einer Gesamtfläche von 27 Quadratkilometern ausgewiesen werden, in welchen der Betrieb von LIS sinnvoll ist. Unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen LIS verbleiben 70 Bedarfsräume mit einer Gesamtfläche von 22 Quadratkilometern, in denen die Errichtung von LIS empfohlen wird. Davon werden 15 Bedarfsräume mit einer hohen Priorität eingestuft (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Übersicht der prognostizierten Planungs- und Bedarfsräume

	Planungsraum		Bedarfsraum	
Priorität	Anzahl	Fläche in Quadratkilometern	Anzahl	Fläche in Quadratkilometern
Sehr hoch	4	0,64	0	0
Hoch	21	4,61	15	2,92
Mittel	55	22,01	55	18,84

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

25 dieser Bedarfsräume haben bis 2030 hohe bis sehr hohe Priorität. Innerhalb dieser Räume müssen geeignete (halb-)öffentliche Flächen identifiziert werden, um den ermittelten Ladebedarf decken zu können. Mit Übergabe des Konzeptes werden dem Kreis und den Kommunen auch Geodaten zum Ladebedarf bis 2025 und 2030 ausgegeben.

Um eine Priorisierung von Gebieten für den LIS-Ausbau vorzunehmen, wurde in einem zweiten Schritt die vorhandene sowie bereits in Planung befindliche LIS einbezogen. Dabei wurde angenommen, dass diese den lokalen Bedarf im Umkreis von 300 Metern deckt.<sup>36</sup> Diese Gebiete werden als Bedarfsräume bezeichnet und dienen einer ersten Übersicht, wo mit Versorgungslücken zu rechnen ist (vgl. Abbildung 19). Analog zu den Planungsräumen wurde auch hier eine Priorisierung vorgenommen. Bei den Ladeorten handelt es sich um 100 m x 100 m große Rasterzellen innerhalb der Bedarfsräume. Dem Konzept sind die Shapefiles beigefügt, mit denen die weitere Analyse der Ladebedarfe durch die Gemeinden erfolgen kann.

---

36 unter der Annahme, dass diese LIS zukünftig bedarfsgerecht ausgebaut wird

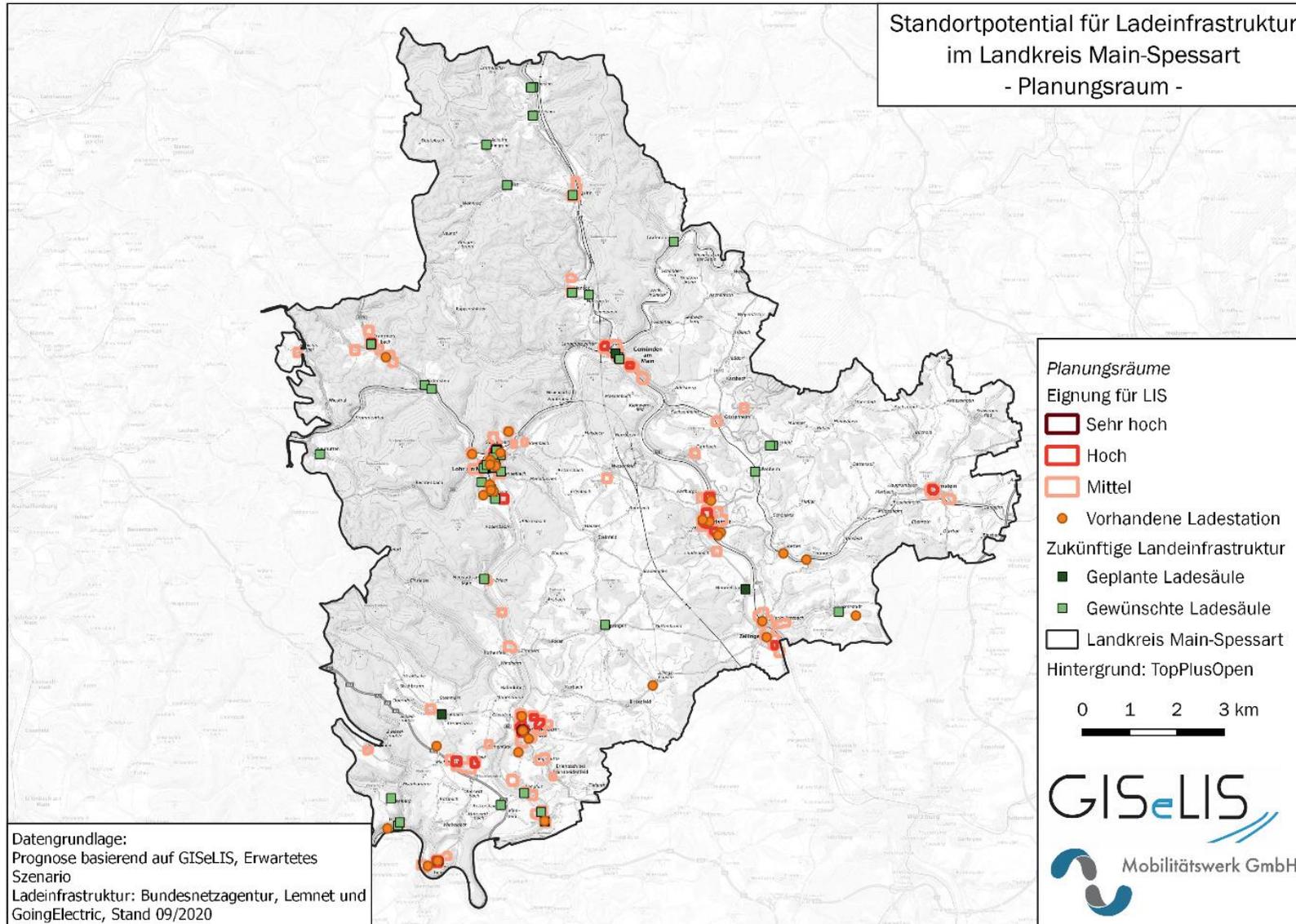


Abbildung 18: Standortpotential für LIS im Kreis Main-Spessart

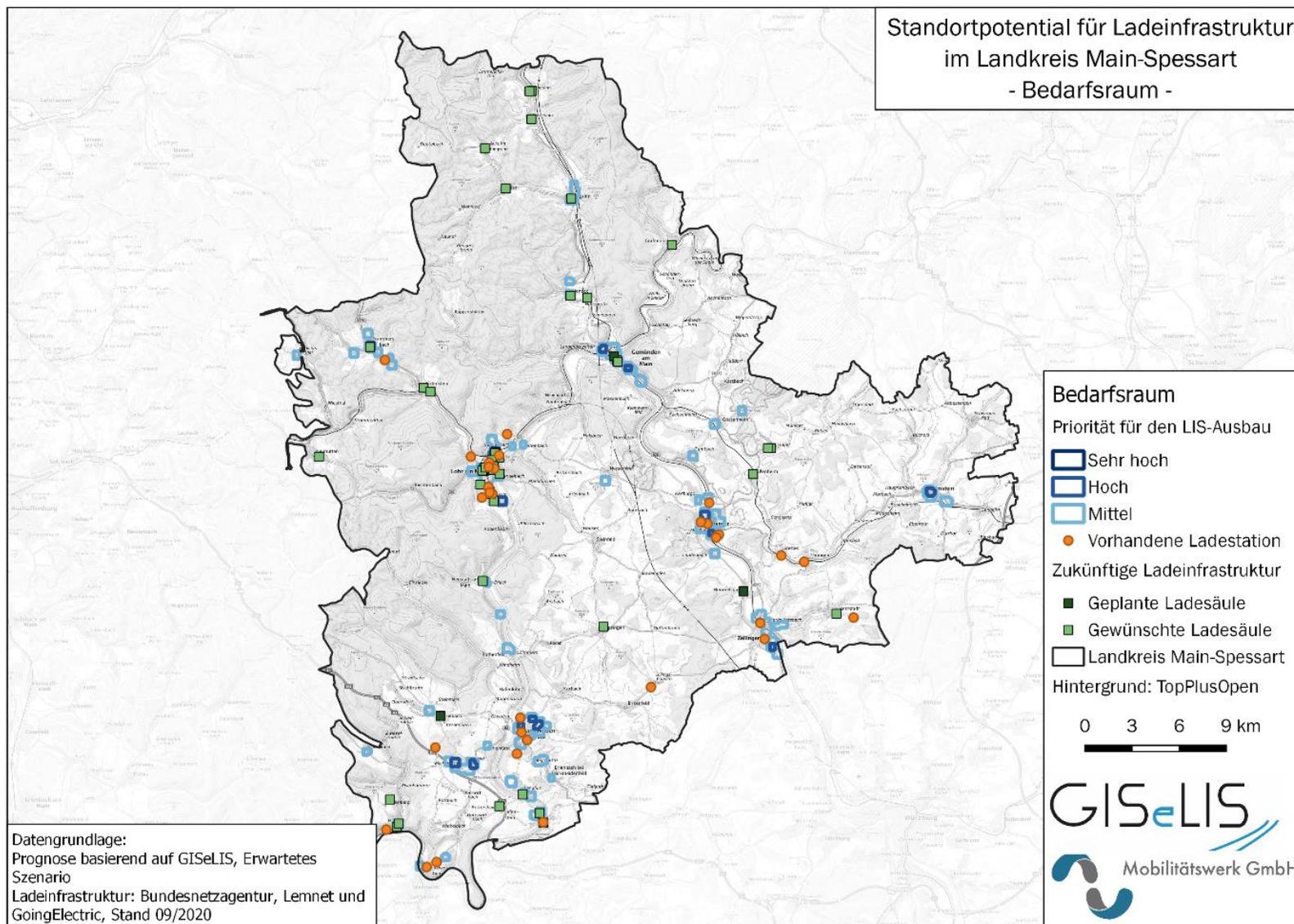


Abbildung 19: Standortpotential für LIS im Landkreis Main-Spessart - Bedarfsraum

## 4.2 Standortplanung

Um geeignete Standorte für den LIS-Ausbau zu finden, werden die ausgegebenen Planungs- und Bedarfsräume genutzt. Innerhalb dieser wird nach verfügbaren Flächen gesucht. Die Planungs- und Bedarfsräume stehen dem Kreis zur Verfügung und können den Gemeinden für die weitere LIS-Planung ausgegeben werden. In diesem Unterkapitel wird das Vorgehen zur Standortbewertung erläutert und die Kriterien vorgestellt, auf die bei der Auswahl und Bewertung von Standorten zu achten ist.

Standorte müssen grundsätzliche Kriterien erfüllen, um LIS bereitstellen zu können. Dazu existieren Ausschlusskriterien, die einen Ausbau deutlich erschweren. Werden diese Kriterien nicht alle erfüllt, gestaltet sich ein Ausbau sehr aufwendig und es wird davon abgeraten. Manche in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Kriterien sind nur im öffentlichen Raum entscheidend und haben auf halböffentlichen Flächen keine Relevanz. Die technischen und räumlichen Kriterien für die Standortprüfung werden im Folgenden erläutert (s. Tabelle 6). Darüber hinaus wurden die verfügbaren Parkflächen auf Basis des Modells *G/SeLIS* geprüft und priorisiert. Exemplarisch wurden 30 Standorte in einer Vor-Ort-Begehung auf ihre Eignung zur Errichtung von LIS geprüft (vgl. Anhang C). Bei diesen Standorten handelt es sich um halböffentliche und öffentliche Flächen, die innerhalb von Bedarfsräumen liegen und im Kreisgebiet verteilt liegen. Dabei wurden Kreiskommunen berücksichtigt, die bereits über LIS verfügen sowie Kreiskommunen mit wenig Aktivitäten im Bereich des LIS-Abaus. Die Steckbriefe werden den Gemeinden zur Verfügung gestellt und dienen als erste Planungsgrundlage. Für eine finale Ausbauplanung ist eine intensive Rücksprache mit den Netzbetreibern notwendig, um Anschlusskosten und Aufwand der Tiefbauarbeiten einschätzen zu können. Auch wenn der Einfluss von Kreis und Kommunen auf öffentlichen Flächen größer ist, wurden auch halböffentliche Flächen betrachtet, die im Eigentum Dritter stehen. Diese Flächeneigentümer müssen für den LIS-Ausbau sensibilisiert und aktiviert sowie Ausbaupläne erfragt werden.

**Tabelle 6: Erläuterung der Ausschlusskriterien**

Kriterium	Relevanz	Erklärung
Verfügbarkeit der Fläche	Immer	Kann die benötigte Fläche für die geplante Ladelösung inklusive der benötigten Parkfläche bereitgestellt werden? Können für alle Nutzer*innen genügend Stellplätze zur Verfügung gestellt werden? Können im Zweifelsfall bestehende Flächen umgewidmet werden?
Städtebau	Öffentlicher Raum	Hierbei werden Denkmalschutz- und städtebauliche Aspekte gemeinschaftlich betrachtet. Es muss geklärt werden, ob sich die geplante Ladelösung in das Ortsbild einbinden lässt.
Rechtliche Normen	Öffentlicher Raum	Normen und rechtliche Vorgaben, welche sich auf Naturschutz oder sonstige Nutzungsbeschränkungen beziehen, werden in diesem Punkt geklärt. Werden diese nicht verletzt? Sonstige Nutzungsbeschränkungen können sich bspw. aus dem Flächennutzungsplan der jeweiligen Kreiskommune ergeben.
Nutzungsrecht	Öffentlicher Raum	Ist die Ladelösung für alle Nutzer*innen uneingeschränkt anfahrbar? Kann die Zufahrt der Fläche durch Dritte nicht eingeschränkt werden?
Zufahrtsmöglichkeit	Immer	Werden Zufahrten durch die geplante Ladelösung eingeschränkt? Dies betrifft Wendemöglichkeiten, Rettungswege, Ein- und Ausfahrten für größere Fahrzeuge etc.

Fließender Verkehr	Öffentlicher Raum	Kann der Verkehr trotz Ladelösung und benötigter Parkfläche ungehindert fließen? Kann die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs weiterhin gewährleistet werden? Entstehen keine engen Kurven, Engstellen, Sichtbegrenzungen oder weitere Behinderungen?
Technische Eignung	Immer	Ist ein Netzanschluss an bzw. auf der Fläche vorhanden und kann dieser die gewünschte Ladeleistung gewährleisten bzw. gibt es die Möglichkeit einer Aufrüstung? Dieses Kriterium sollte von den Netzbetreibern geprüft werden, sofern nach Sichtung der Standorte konkrete Planungen erfolgen sollen

Erfahrungsgemäß sind die Verfügbarkeit von Flächen sowie deren Eigentumsverhältnis, (zu) hohe Netzanschlusskosten oder Flächennutzungskonkurrenzen im Rahmen von städtebaulichen Projekten oftmals die Hauptgründe, warum ein Standort nicht mit LIS ertüchtigt werden kann. Auch hat der Denkmalschutz die Möglichkeit, in Denkmalschutzbereichen die Errichtung von LIS abzulehnen. Dies ist i.d.R. eine Einzelfallentscheidung und sollte in gemeinsamer Abstimmung geschehen. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde Kontakt zu den lokalen Netzbetreibern aufgenommen und die technische Eignung der 30 betrachteten Standorte erfragt (vgl. Kapitel 4.3).

Darüber hinaus fallen Beschaffenheits- und Nutzungsaspekte der vorhandenen Parkfläche ebenfalls in die räumliche Bewertung der Bedarfsräume. Aus der Bewertung kann generell auf die Eignung des Standorts geschlossen werden. Die nachfolgenden Kriterien wurden, je Standort, mit einem Wert zwischen 0 und 5 bewertet. Aus Basis ihrer Relevanz wurden den Kriterien passende Gewichtungen zugeordnet.

**Tabelle 7: Bewertungsmaßstab potentieller Standorte für LIS**

0	1	2	3	4	5
Sehr schwer/ sehr schlecht	Schwer/ schlecht	Eher schwer/ eher schlecht	Eher einfach/ eher gut	Einfach/ gut	Sehr einfach/ sehr gut

**Tabelle 8: Bewertungskriterien potentieller Standorte für LIS**

Kriterium, Wertigkeit		Betrachtung	Score
Technischer/Baulicher Aufwand	10 %	Parkraumbefestigung	
		Zusätzliche Zufahrten	
		Grabungsarbeiten	
Datentechnische Anbindung	5 %	Kabelgebunden	
		Kabellos	
Akzeptanz	5 %	Parkdruck	
		Anwohnerakzeptanz	
		Fremdnutzung des Ladeplatzes	
Referenzwirkung	10 %	Wahrscheinlichkeit	
		Leuchtturmwirkung	
		Repräsentant für Elektromobilität	

Erweiterbarkeit	10 %	Ausmaß	
		Raumverhältnisse	
		Leerrohrkapazitäten	
Zugang	10 %	Technisch	
		Zeitlich	
<b>Kriterium, Wertigkeit</b>		<b>Betrachtung</b>	<b>Score</b>
Erreichbarkeit	10 %	Auffindbarkeit, Sichtbarkeit	
Ladeweile	20 %	Umgebungsattraktivität	
		Laderelevante Verweildauer	
Intermodalität	5 %	Verbindung zu Umweltverbund (Fußweg in Minuten)	
Sicherheit	10 %	Beleuchtung	
		Umfeld	
		Parkraumüberwachung	
Interaktion mit dem Umfeld	5 %	Zusatznutzen	

**Tabelle 9: Vorlage der technisch notwendigen Bestandteile**

Bestandteil	Bemerkung
Ladesäule/ Wallbox	Die Entscheidung zwischen Ladesäule und Wallbox sollte sich nach den örtlichen Gegebenheiten richten. Wallboxen können an einer Hauswand oder abseits einer Wand an Pfählen angebracht werden. Ladesäulen können auf freien Flächen installiert werden. Bei einem hohen Bedarf an Lademöglichkeiten sind Ladesäulen empfehlenswert, da diese gleichzeitig mehrere Ladepunkte anbieten können.
Anschlusskasten (Stromzähler, Sicherung, Lademanagement, smarte Anbindung)	Für die Installation ist ein elektrotechnischer Betrieb zwingend hinzuzuziehen. Die Auswahl der nötigen technischen Bauteile sollte ladelösungsgerecht und bedarfsorientiert erfolgen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Stromzähler je Ladepunkt ist nur dann notwendig, wenn die künftigen Nutzer*innen nach Kilowattstunden abgerechnet werden sollen.</li> <li>• Lademanagement je nach Ladelösung.</li> <li>• Eine smarte Anbindung ist für eine bessere Auffindbarkeit (Onlineregister), bargeldlose Abrechnung und schnelle Störungsbeseitigung nötig.</li> </ul>
Kabel und Kabelführungen	Durch den elektrotechnischen Betrieb sind auch Kabelquerschnitte zu empfehlen. Die Querschnitte können, je nach Anschluss, differieren. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 Kilovoltampere (kVA) = 4 bzw. 5 x 10 mm<sup>2</sup></li> <li>• 40 kVA = 4 bzw. 5 x 16 mm<sup>2</sup></li> <li>• 70 kVA = 4 x 35 mm<sup>2</sup></li> <li>• 170 kVA = 4 x 150 mm<sup>2</sup></li> </ul>
Beleuchtung	Für die Benutzerfreundlichkeit der Ladelösung ist eine zusätzliche Beleuchtung auszuwählen. Diese sollte sich in das bestehende Beleuchtungskonzept des Parkraums einfügen.

<b>Rammschutz</b>	Zum Schutz der Ladelösung ist ein Rammschutz je möglicher Anfahrreichtung in Form von Anfahrbügeln o. Ä. zu installieren. Eine prägnante Farbgebung unterstützt die Schutzwirkung.
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabelle 10: Kostenschätzung LIS-Aufbau**

Bestandteil	Kostenabschätzung	
	Stückkosten	Anschluss-/Installationskosten
<b>Lademöglichkeiten</b>		
Netzanschluss		1 500 bis 2 000 €
Wallbox (ein Ladepunkt)	1 000 bis 2 000 €	
Ladesäule (zwei Ladepunkte)	8 000 bis 10 000 €	
<b>Anschluss</b>		
Installationskosten samt Einbauten	1 000 bis 1 500 €	500 bis 1 000 €
Lademanagement	0 bis 500 €	0 bis 500 €
<b>Kabel</b>		
Anschlusskabel und Kanäle	10 bis 25 €/m	
<b>Sicherung</b>		
Beleuchtung	100 bis 400 €	
Rammschutz	50 bis 150 €	
<b>Tiefbau</b>		
Kabelverlegung		6 000 bis 8 000 €
Oberflächen		2 000 bis 3 000 €
Fundamentherstellung (für Ladesäule, Beleuchtung, Rammschutz)		300 bis 1 000 €
<b>Unwägbarkeiten</b>		
	+ 15 % der Gesamtkosten	

Ist die Bewertung des Standortes mit positiver Einschätzung und mit einem Gesamtscore von > 3 erfolgt, kann die Planung zur Ausgestaltung der LIS-Errichtung beginnen. Anderenfalls sollte nochmal geprüft werden, ob ein alternativer Standort möglich ist oder ob der der geplante Standort im Verhältnis zu Netzanschlusskosten, Nutzervielfalt- und Nachfrage und Notwendigkeit steht. Ein allgemeiner Leitfaden zum Ablauf einer Mikrostandortanalyse ist dem Anhang A zu entnehmen.

### 4.3 Ergebnisse der betrachteten Mikrostandorte

In der nachstehenden Tabelle werden die Ergebnisse zusammengefasst. Die Betrachtungen je Standort sind dem Anhang B zu entnehmen.

**Tabelle 11: Ergebnisse zum prognostizierten Ladebedarf je Standort**

ID	Name der Parkfläche	Adresse	Mittlere Anzahl der Ladevorgängen pro Tag 2030		Mittlerer Strombedarf pro Tag in kWh	Gesamtbewertung (0-5)
			AC (bis 50 kW)	DC (>50 kW)		
1	EDEKA Triefenstein	Homburgerstraße 13, 97855 Triefenstein	3	1	64	4,22
2	Gewerbegebiet Dürre Wiese	Dürre Wiese 2, 97837 Erlenbach bei Marktheidenfeld	2	0	44	3,99
3	Alter Festplatz	Baumhofstraße 5A, 97828 Marktheidenfeld	10	0	165	4,24
4	Brauerei	Georg-Mayr-Straße 4, 97828 Marktheidenfeld	8	0	128	4,73
5	Mitarbeiter- und Besucherparkplatz P&G	Am Maradies 1, 97828 Marktheidenfeld	8	0	116	4,03
6	Parkplatz Wonnemar	Am Maradies 11, 97828 Marktheidenfeld	6	0	80	4,12
7	OBI-Parkplatz	Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße, 97816 Lohr	4	1	73	4,10
8	Parkdeck	Ignatius-Taschner-Straße 5, 97816 Lohr	10	1	181	4,65
9	Mitarbeiterparkplatz Klinikum	Horbweg, 97816 Lohr	10	1	181	4,0
10	Besucherparkplatz Klinikum	Horbweg 6, 97816 Lohr	10	1	181	4,0
11	Bahnhof Lohr (Süd)	Walter-Senger-Straße 4, 97816 Lohr	12	2	221	4,11
12	Bahnhof Lohr	Bahnhofstraße 45, 97816 Lohr	10	2	190	4,0

13	Gemeindeverwaltung Frammersbach	Lohrtalstraße 3, 97833 Frammersbach	6	1	103	4,5
14	Hauptstraße/Ecke Burgweg	Hauptstraße 29, 97775 Burgsinn	2	0	44	4,2
15	Parkplatz im Zentrum	Hauptstraße 17, 97794 Rieneck	1	0	22	3,9
16	LIDL	Würzburgerstraße 56, 97737 Gemünden	5	1	99	3,9
17	Huttenschloss	Frankfurter Straße 2a, 97737 Gemünden	5	0	80	4,6
18	Bahnstraße	Bahnstraße 23, 97737 Gemünden	4	1	74	4,2
19	Altstadtpassage	Altstadtpassage 2, 97737 Gemünden	5	0	110	4,4
20	Bahnhof Gemünden	Bahnhofstraße 39, 97737 Gemünden	4	0	88	3,75
21	ALDI Parkplatz	Wernfelder Straße 28, 97737 Gemünden	4	1	138	3,28
22	Gesundheitszentrum	Gemündener Straße 14, 97753 Karlstadt	5	1	160	4,21
23	Bahnhof Karlstadt	Bahnhofplatz, 97753 Karlstadt	10	1	181	4,6
24	Parkplatz Oberes Tor	Ringstraße 56, 97753 Karlstadt	7	1	132	4,7
25	ALDI Parkplatz	Würzburger Straße 1, 97743 Karlstadt	4	1	75	3,75
26	Am Tiefen Weg	Am Tiefen Weg 3, 97753 Karlstadt	4	0	77	3,75
27	ALDI	Würzburger Straße 74, 97225 Zellingen	5	1	93	3,95
28	Bettensteinplatz	Bettensteinplatz, 97450 Arnstein	1	6	2	4,2
29	Cancaleplatz	Cancale-Platz, Arnstein	4	1	84	4,4
30	Schweinemarkt	Schweinemarkt 8, 97450 Arnstein	6	1	141	4,4

Die Standorte sind alle für die Errichtung von LIS geeignet. Die jeweiligen Flächeneigentümer der betrachteten Einzelhandelsstandorte sollten aktiviert werden. Erfahrungsgemäß hat der Einzelhändler ALDI Süd eigene Ausbaupläne, so dass mit einem Ausbau von LIS an diesen Standorten bis 2030 gerechnet werden kann. Die Markteigentümer im EDEKA-Verbund sind weitestgehend frei in Ihrer Entscheidung zur Marktgestaltung, was auch den LIS-Ausbau betrifft. Hier sollten die Kommunen aktiv auf die Markteigentümer zugehen, Ausbaupläne erfragen und sie zu Ausbaumöglichkeiten informieren. Die Standorte im öffentlichen Raum umfassen meistens größere Parkplätze mit ausreichend Stellplatzkapazitäten. So herrscht wenig Parkdruck und die Umwidmung von Stellflächen für konventionelle Pkw zu E-Pkw-Stellplätzen ist gut möglich. Eine genaue Angabe, wo LIS auf den Parkplätzen platziert wird, muss in der Detailplanung erfolgen und sollte sich an den Netzananschlusskosten orientieren. Grundsätzlich wird eine zentrale Positionierung in guter Sichtbarkeit vorgeschlagen.

Die Standorte weisen einen Gesamtscore zwischen 3,28 und 4,7 auf. Die Steckbriefe inkl. Vor-Ort-Protokoll sind Anhang B zu entnehmen. Sollte ein Standort eine Bewertung < 3 erhalten, sollte die Errichtung nochmals geprüft werden. Standorte mit einem Score > 4 sollten priorisiert betrachtet und mit den Stromnetzbetreiber auf ihre netztechnische Anbindung geprüft werden. Neben den halböffentlichen Flächen wurden Standorte auf öffentlichen Flächen in zentraler Lage der jeweiligen Gemeinde überprüft. Der Standort mit dem höchsten Score weist der Standort am Oberen Tor in Karlstadt auf. Die zentrale Lage und das hohe Verkehrsaufkommen im Umfeld durch die Nähe zur B27 bedingen eine hohe Nutzervielfalt. Zudem befindet sich direkt am Standort eine Trafostation, so dass die Netzanschlussbedingungen sehr günstig sind. Die Einzelhandelsstandorte weisen i.d.R. einen schlechteren Score < 4 auf. Grundsätzlich kommt diesen Standorten im privaten Besitz eine hohe Relevanz zu. Für eine Planung ist jedoch eine intensive Kommunikation und Aktivierung notwendig, die allein durch Vor-Ort-Begehungen nicht abgedeckt werden kann. Das Parken (und Laden) ist auf diesen Flächen vorrangig für Kund\*innen vorbehalten. Oftmals herrschen Beschränkungen durch Schranken oder Parkverbote für Fremdfahrzeuge (Nichtkund\*innen), so dass diese Einschränkungen vorerst zu einer schlechteren Bewertung führen. Die finale Priorisierung aller Standorte sollte in Anlehnung an die Netzanschlussbedingungen erfolgen. Im Rahmen der Konzeptbearbeitung wurden die lokalen Netzbetreiber bereits kontaktiert. Eine Rückmeldung zur Grobschätzung der Netzanschlüsse erfolgte von der Bayernwerk Netz GmbH.

Es wurden außerdem Mitarbeiterparkplätze untersucht. Auch hier ist der Einfluss von Kreis und Kommunen relativ gering, da es sich um eine private Fläche handelt. Diese Standorte wurden untersucht, um auf die Bedeutung des Mitarbeiterladens hinzuweisen. Sollten Anfragen von Mitarbeiter\*innen kommen, sollte das Unternehmen reagieren und LIS für Kund\*innen und Mitarbeiter\*innen schaffen (vgl. Kapitel 5.3.2).

#### 4.4 Standorte aus der Umfrage

Wie in Kapitel 3.1 bereits erwähnt, wurde zu Projektbeginn eine Umfrage in den Kreiskommunen durchgeführt. Darin wurden Gebiete erfragt, die in den Bebauungsplänen aufgegriffen werden und sich somit nicht für die Errichtung von LIS eignen. Zudem konnten Wunschstandorte ausgegeben werden (vgl. Abbildung 19: Standortpotential für LIS im Landkreis Main-Spessart - Bedarfsraum) Ein Teil dieser Wunschstandorte wurde im Rahmen der Vor-Ort-Begehung berücksichtigt und untersucht. Die Ergebnisse der Standortbegehung sollten von den zuständigen Ämtern und Akteuren in den jeweiligen Kreiskommunen untersucht werden. Darauf aufbauend kann eine konkrete Planung und Umsetzung erfolgen. Grundsätzlich sind diese Standorte jedoch als Auswahl von Standortvorschlägen zu verstehen, anhand derer das Vorgehen zur Bewertung erläutert wurde.

Wunschstandorte, die nicht im Rahmen der Vor-Ort-Begehung untersucht wurden, sind nach dem angegebenen Bewertungsverfahren zu prüfen, wenn LIS errichtet werden soll. Teilweise liegen diese Wunschstandorte nicht in Bedarfsräumen. Das bedeutet, dass ein wirtschaftlicher Betrieb von LIS an diesen Standorten aufgrund geringer Nachfrage dort schwierig werden kann. Oftmals

liegen diese Wunschstandorte in kleineren Kommunen entlang relevanter Hauptverkehrsverbindungen oder an zentralen Orten in den Kommunen. Auch wenn geringer Bedarf besteht, kann an diesen Standorten LIS errichtet werden, um die Wahrnehmung und Sichtbarkeit eines elektromobilen Angebotes zu erhöhen.

Grundsätzlich sollten Kommunen, in denen relativ geringer bis kein Ladebedarf prognostiziert wird, dennoch aktiv werden. Neben dem Ausbau weniger öffentlicher LIS sollte eine Aktivierung und Sensibilisierung für das private Laden am eigenen Stellplatz und beim Arbeitgeber fokussiert werden. Unternehmen sowie Privathaushalte sollten über Lademöglichkeiten zu Hause und beim Arbeitgeber informiert und sensibilisiert werden. Durch den hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern im Kreisgebiet kann die sichere Verfügbarkeit einer Lademöglichkeit im privaten Bereich (Laden beim Arbeitgeber und zu Hause) vielerorts gewährleistet werden. Diese beiden Ladeorte stellen die wichtigsten Ladeorte dar. Die Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten an diesen Ladeorten stellt außerdem oftmals ein Kaufkriterium dar. Kommunen, Netzbetreiber und Energieversorger sollten deshalb Informationen zu passenden Produkten und Dienstleistungen bereitstellen, die für Privatpersonen und Unternehmen in Frage kommen.

#### 4.5 Neubauprojekte im Kreisgebiet

Im Kreisgebiet sind bis 2030 größere Planungen vorgesehen, welche die Verkehrsführung beeinflussen. In diesem Unterkapitel wird der Einfluss der größeren Planvorhaben auf den weiteren LIS-Ausbau erläutert.

Der **Neubau der B26n** führt durch den Landkreis Main-Spessart und führt zu einer Verlagerung des Verkehrsaufkommens. Ziel des Bauvorhabens ist es, den Landkreis besser zu erschließen, den Verkehr auf einer Verkehrsachse zu bündeln und die Ortsdurchfahrten einzelner Gemeinden zu entlasten. Es sind drei Bauabschnitte geplant. Diese betreffen die Verbindung zwischen Karlstadt und Arnstein, den Zubringer Loh sowie eine weiterführende Verbindung zur St2435 bei Wiesenfeld, sowie ggf. einen vierten Bauabschnitt von Karlstadt bis zur A3 westlich des Autobahndreiecks Würzburg-West sowie den Zubringer 276 bis Duttenbrunn.

Für die Errichtung von LIS hat die Bundesstraße keinen erheblichen Einfluss. Soll Schnellladeinfrastruktur errichtet werden, so sollte man diese in einem maximalen Umkreis von 2 km zur Bundesstraße errichten. Weitere DC-LIS darüber hinaus sollte vermieden werden. DC-LIS wird zum Zwischenladen als „Notladen“ genutzt. Langfristig wird das Autobahnnetz in Deutschland mit Schelladle-LIS ausgestattet, um E-Pkw auch für Langstrecken nutzen zu können. Diese Reichweiteertüchtigung ist nur in Notfällen erforderlich, so dass sich grundsätzlich neben Autobahnen auch Bundesstraßen eignen, diese Reichweitenertüchtigung ggf. ohne größere Umwege vornehmen zu können.

Der **Neubau des Zentralklinikums** in Lohr orientiert sich an der Leitlinie „Nachhaltiges Bauen“ des Landkreises Main-Spessart. Darin ist vorgesehen, dass mindestens ein E-Stellplatz zu errichten ist. Orientiert am Gebäudeelektromobilitätsinfrastrukturgesetzes (GEIG) sollten für Nicht-Wohngebäude mit mindestens 20 Stellplätzen ein Ladepunkt errichtet werden (vgl. Kapitel 5.2.3). Zudem ist die Leitungsinfrastruktur in der Bauphase zu berücksichtigen, um nachträgliche Anpassungen kostengünstig vornehmen zu können. Konkret bedeutet dies, dass an Nicht-Wohngebäuden ab sieben Stellplätzen jeder dritte Stellplatz mit Leerrohren ausgestattet sein soll und mindestens in Ladepunkt errichtet wird. Für Wohngebäude ab sechs Stellplätzen müssen alle Stellplätze mit Leerrohren ausgestattet werden. Die maximal mögliche Anschlussleistung sollte in der Bauplanung dann bereits berücksichtigt werden. Das Zentralklinikum kann Besucher\*innen und Mitarbeiter\*innen Lademöglichkeiten zur Verfügung stellen und so eine hohe Außenwahrnehmung des elektromobilen Angebotes im Kreisgebiet bewirken. Der erhöhte Ladebedarf in Lohr bis 2025 und die Vorgaben des GEIG sind in die Planung für das Klinikum einzubeziehen.

## 4.6 Einordnung und Verwertung der Prognoseergebnisse

Die Bedarfsprognose gibt den erwarteten Bedarf an Ladevorgängen wieder. Die räumliche Anordnung – die Bedarfsräume – sind als Richtwerte zu verstehen und können mit der Folge weiterer Lauf- und Umwege, auch etwas verschoben werden. Die Ausgabe stellt das rechnerische Minimum dar, den Bedarf zu decken und Versorgungslücken zu vermeiden. Es vereinnahmt Schnellladebedarf und Normalladebedarf. Hier besteht meist eine Überschneidung. Wird Ladeinfrastruktur an anderen Punkten errichtet, hat dies Auswirkungen auf den prognostizierten Bedarf in allen anderen Bereichen. Allerdings wirkt diese nicht im Verhältnis 1:1. Ein Ausbau von Ladeinfrastruktur über den räumlich zwingenden Ladebedarf und die räumliche Empfehlung hinaus ist dennoch positiv zu bewerten.

Anreize durch eine attraktive Ladeinfrastruktur, für einen darüber hinausgehenden Markthochlauf für Elektrofahrzeuge, werden durch die Ausgabe der Prognoseergebnisse nicht gesetzt.

Ein solcher Ansatz würde bedingen, dass großflächig deutlich mehr Ladeinfrastruktur entstehen muss. Diese müsste deutliche Vorteile zu der projektierten Ladebedarfsprognose hinsichtlich Entfernung und Umfeld von Fahrtzielen oder Zwischenhalten bieten. Das bedingt eine „flächendeckende“ Abdeckung. Jede weitere Ladeinfrastruktur über die Prognose hinaus ist verbunden mit einer geringeren Auslastung und bringt das Risiko der Verlagerung zulasten anderer Standorten mit sich. Ein Mehr an Ladeinfrastruktur resultiert in einer Verteilung der Ladevorgänge. Eine Anreizorientierung führt einzig im Anwohnerladen zu einem Effekt. Für Anwohner\*innen ohne private Lademöglichkeit zu Hause ergibt sich damit eine Nutzungsmöglichkeit. Allerdings muss der Preis möglichst vergleichbar mit dem Preisniveau eines Einfamilienhausbesitzers sein (kWh im Haustarif 0,30 Euro).

Ein Ausbau von Ladeinfrastruktur an einem höherfrequentierten Punkt (POI oder POS) ist für Kunden attraktiv und führt zu einer Nutzung. Mit einem eigenwirtschaftlichen Betrieb, rein aus den Ladevorgängen, ist nicht zu rechnen, weiter wird es an anderen Ladepunkten in der Umgebung zu einer verminderten Nutzung führen. Bei einem kostenfreien Angebot für Kunden ist mit einer erheblichen Annahme zu rechnen. In Verbindung mit dem Kerngeschäft, welches nicht der Betrieb von Ladeinfrastruktur ist, kann sich für den jeweiligen POI oder POS Betreiber durch eine erhöhte Kundenfrequenz dennoch ein wirtschaftlicher Mehrwert ergeben.

Das Angebot muss berücksichtigen, dass die gefahrenen Gesamtkilometer jedes Fahrzeugs eine feste Größe sind. Annahme des Prognosemodells und auch ökologisches Minimalziel ist, dass Fahrzeuge nicht über die bisherige Jahreslaufleistung des jeweiligen Besitzers und damit den notwendigen Bedarf hinaus bewegt werden. Ein Zuwachs der Jahreslaufleistung mit dem MIV ist nicht gewünscht. Daher besteht für jedes Fahrzeug ein Bedarf an Kilowattstunden, welcher über die verschiedenen Lademöglichkeiten gedeckt wird.

Einen großen und oft viel zu wenig berücksichtigten Einfluss besitzt die Gestaltung des Ladetarifs an der jeweiligen Ladesäule. Berücksichtigt werden muss, dass mit dem Hausladetarif, sofern eine Lademöglichkeit zu Hause vorhanden ist, oder dem Laden beim Arbeitgeber ein Referenzpreis besteht. Auf Reisen kann keine Verlagerung des Ladevorgangs stattfinden, jedoch im näheren Umfeld des Wohnorts. Wirtschaftliche Endkundenpreise für die Nutzung der Ladeinfrastruktur liegen bei mindestens 0,40 – 0,60 € je kWh für Normalladegeschwindigkeit und bei 0,80 – 1,20 € je kWh bei Schnellladeinfrastruktur. Für Endkunden mit vorhandener privater LIS oder der Möglichkeit zum Arbeitgeberladen ist daher eine Verlagerung an öffentliche LIS im Regelfall nicht interessant.

Mehr Ladeinfrastruktur führt nur bei zusätzlich stark steigender Fahrzeuganzahl zu einer besseren Auslastung der bereits vorhandenen Ladepunkte.

In der Ladeinfrastrukturanalyse wird die Anzahl der erwarteten Ladevorgänge ausgegeben. Eine Ausgabe der daraus resultierenden notwendigen Ladeinfrastruktur birgt einige Herausforderungen und hängt von unbekanntem Größen ab.

Die angesprochene Preisgestaltung an den Lademöglichkeiten wird die Nutzung und damit die Verteilung der Ladevorgänge beeinflussen. Einfluss auf die Nutzung hat auch die Einbindung der jeweiligen Ladesäule in sogenannte Ladenetzwerke oder die Betreiberzugehörigkeit. Es vereinfacht sich die Nutzung, der Tarif ist bekannt und meist günstiger sowie durch eigene Anbieterverzeichnisse eine leichtere Auffindbarkeit vorhanden. Die Erreichbarkeit des Standortes und die Umfeldattraktivität sind ebenfalls weitere Einflusskriterien auf die Nutzung. Soll eine Mindestattraktivität für einen kommerziellen Betreiber im Hinblick auf Einnahmen durch die LIS-Infrastruktur vorhanden sein, kann von einer Mindestanzahl von 2 - 4 Ladevorgängen bei Schnellladern und 2 - 3 bei Normalladern je Ladepunkt pro Tag ausgegangen werden. Die bereitgestellten Karten der Bedarfsräume geben ein erstes Indiz, an welchen Standorten sich die Errichtung von LIS empfiehlt. Wird die Ladeinfrastruktur als Ergänzungsangebot bzw. Serviceleistung für die Kunden an einem POI oder POS angeboten, so kann eine deutlich geringere Anzahl an Ladevorgängen bzw. abgesetzter Menge attraktiv sein. Wird die Ladeinfrastruktur bei solch einem Flächeneigentümer in deren Auftrag durch einen Dritten betrieben, kann sich durch Zuschüsse bzw. Einmalzahlungen auch eine Wirtschaftlichkeit für diesen Betreiber ergeben. Liegt das Preisniveau ähnlich wie an sonstiger öffentlicher Ladeinfrastruktur entfallen für den Endkunden des Flächeneigentümers ggf. die Anreize. Es wird Ladeinfrastruktur für den Bedarf bereitgestellt aber die Kundengewinnung ist ggf. stark reduziert da keine Preisvorteile sondern ggf. Mehrkosten gegenüber dem Heimpladen existieren. Diese Anreize stellen aber einen großen Treiber für die Nutzung dar.

Für eine Kommune dienen die obigen Größenordnungen für eine Bestimmung der ungefähren Anzahl der Ladepunkte, die zur Daseinsvorsorge erforderlich sind. Alle darüber hinausgehende Ladeinfrastruktur bietet für den Nutzer eine höhere Abdeckung und damit Komfort.

In den Kreiskommunen Marktheidenfeld, Gemünden, Karlstadt und Lohr am Main, Arnstein wurden mehrere Standorte untersucht, da bis 2025 dort zuerst Ladebedarf erwartet wird. Bis 2030 wird kreisweit öffentlicher Ladebedarf bestehen, der gemeinsam durch Kreis, Kommunen und LIS-Betreiber gedeckt werden sollte (vgl. Abbildung 19).

## 4.7 Zusammenfassung

Neben der kreisweiten Prognose wurde allen Städten und Gemeinden kommunenscharf Steckbriefe und Kartenmaterialien mit den Bedarfs- und Planungsräumen zur Verfügung gestellt. Die Kreisverwaltung schafft damit die Voraussetzung für einen bedarfsgerechten Ausbau der Ladeinfrastruktur. Als Inhaber des Planungsrechts werden die Haupttreiber der Umsetzung die kreisangehörigen Städte und Gemeinden in Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern bzw. Energieversorgern sein müssen. Die ermittelte Anzahl an Ladestationen ist als bedarfsorientierte Abdeckung zu verstehen. Für eine erhöhte Außenwirkung im Sinne der Wahrnehmung der Elektromobilität und zur Steigerung des Sicherheitsempfindens der Einwohner und Besucher des Landkreises Main-Spessart, kann ggf. die Installation weiterer Lademöglichkeiten zielführend sein bzw. sollte der Ausbau der prognostizierten Anzahl an Ladestationen von einer öffentlichkeitswirksamen Vermarktung begleitet werden.

Für die Prüfung geeigneter Standorte weisen die Steckbriefe auf kommunaler Ebene Bedarfsräume aus. Innerhalb dieser Räume sollten geeignete bestehende Stellflächen auf ihre Eignung zur Errichtung von LIS mit Hilfe der oben genannten Kriterien untersucht werden. Die Ausbauaktivitäten von Akteuren, bspw. Supermarktketten, regionalen Einzelhändlern und Unternehmen, sollten von den Kreiskommunen aktiv verfolgt werden.

## 5 Ausgestaltungsmöglichkeiten Elektromobilität im Kreisgebiet

Mit den Prognoseergebnissen erhalten der Landkreis Main-Spessart und seine Kommunen eine Einschätzung zum erwarteten Ladebedarf bis 2030 sowie dessen räumliche Verteilung. So gibt es eine Planungsgrundlage zur Anzahl und Ausgestaltung von LIS zur weiteren Etablierung von Elektromobilität. Bei den Prognoseergebnissen handelt es sich um rechnerische Mindestgrößen. Um die Sichtbarkeit und eine erhöhte Wahrnehmung zu fördern, empfiehlt sich die Errichtung weiterer LIS darüberhinausgehend. Mit den drei Szenarien konnten Entwicklungspfade dargestellt werden, in welchen Grenzen sich der zu erwartende Ladebedarf bewegen wird.

Die Kommunen haben darüber hinaus Möglichkeiten, LIS und Elektromobilität aktiv mitzugestalten. Im folgenden Abschnitt werden stadtplanerische Instrumente vorgestellt, die Kommunen die Möglichkeit geben, Rahmenbedingungen zu gestalten.

### 5.1 Privilegierungsmöglichkeiten von Elektrofahrzeugen

Die Bundesregierung hat in den Klimaschutzziele beschlossen, die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in Deutschland bis 2030 um mindestens 55 % und bis 2050 um mindestens 80 bis 95 % zu senken.<sup>37</sup> Pkw emittieren heute durchschnittlich weniger Treibhausgase als in den vergangenen Jahren. Dies liegt vor allem an den stufenweisen Abgasvorschriften für neu zugelassene Fahrzeuge sowie an strengeren Vorschriften bezüglich der Kraftstoffqualität. Aufgrund des sukzessive steigenden Verkehrsaufkommens hebt sich dieser Fortschritt teilweise wieder auf. Die Emissionen des Pkw-Verkehrs haben bspw. zwischen 1995 und 2018 um etwa 14 % zugenommen.<sup>38</sup> Um dem entgegenzuwirken, bietet die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) auf energieeffiziente Verkehrsträger, wie z. B. das Fahrrad oder den ÖPNV, großes Potential, um die o. g. Klimaschutzziele zu erreichen. Problematisch hierbei ist der weiterhin stark ausgeprägte Pkw-Besitz. In Deutschland besaßen im Jahr 2019 durchschnittlich 569 von 1 000 Einwohnern, und damit mehr als die Hälfte, einen Pkw.<sup>39</sup> Durch die Verbesserung der Energieeffizienz der Motoren durch den Einsatz elektrischer Antriebe kann im Pkw-Segment ein großer Beitrag geleistet werden, um die THG-Emissionen zu reduzieren. Werden die E-Fahrzeuge zudem mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben, sind diese (lokal) nahezu CO<sub>2</sub>-frei. Darüber hinaus sind die Motoren deutlich leiser als die von Verbrennern. Für Kommunen ergeben sich daraus große Potentiale, städtische Problemstellungen, wie z. B. hohe Luft- und Lärmemissionen, anzugehen.

Aus den klimapolitischen Zielsetzungen leitet sich daher die Notwendigkeit ab, Elektromobilität stärker zu fördern. Demzufolge verabschiedete die Bundesregierung am 5. Juni 2015 das Elektromobilitätsgesetz (EmoG), welches bis zum 31. Dezember 2026 befristet ist. Ziel des Gesetzes ist es, durch bestimmte straßenverkehrliche Anreize die Nutzung von E-Fahrzeugen attraktiver zu gestalten und dadurch den Markthochlauf zu unterstützen. Aus Erfahrungen der Modellregionen und Schaufensterprojekte der Bundesregierung wurde deutlich, dass Kommunen zunehmend interessiert an solchen Privilegierungen sind. Das Gesetz bezieht sich auf BEV, Brennstoffzellenfahrzeuge und PHEV. Dabei müssen Hybridfahrzeuge bestimmte Bedingungen erfüllen. Sie müssen weniger als 50 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer ausstoßen oder mindestens 40 Kilometer rein elektrisch fahren können. Privilegiert werden nur Fahrzeuge, welche mit einer deutlich sichtbaren Kennzeichnung in Form eines E-Kennzeichens versehen sind. Die Beantragung erfolgt bei dem zuständigen Zulassungsbezirk. Hierfür wird i. d. R. eine Gebühr für den Verwaltungsaufwand erhoben. Zudem hängt die Zuteilung eines E-Kennzeichens davon ab, um welche Fahrzeugklasse es sich handelt. Folgende Fahrzeugklassen aus Tabelle 12 fallen unter den Anwendungsbereich des EmoG:

---

<sup>37</sup> Referenzjahr: 1990, vgl. UBA 2020a

<sup>38</sup> vgl. UBA 2020b

<sup>39</sup> vgl. ADAC 2020b

Tabelle 12: Fahrzeugklassen im Anwendungsbereich des EmoG

Europäische Fahrzeugklasse	Erläuterung
M1	Kraftfahrzeuge (Kfz) für die Personenbeförderung mit maximal acht Sitzplätzen außer dem Fahrersitz (z. B. Automobile, Wohnmobile)
N1	Kfz für die Güterbeförderung mit maximal 3,5 Tonnen Gesamtmasse (z. B. Lkw, Lieferwagen)
L3e	Zweirädrige Kfz ohne Beiwagen mit Hubraum > 50 cm <sup>3</sup> und einer Höchstgeschwindigkeit von mehr als 45 km/h (z. B. Motorräder)
L4e	Krafträder mit Beiwagen (z. B. Motorräder)
L5e	Dreirädrige Kraftfahrzeuge (drei symmetrisch angeordnete Räder) mit Hubraum > 50 cm <sup>3</sup> und einer Höchstgeschwindigkeit von mehr als 45 km/h (z. B. Tikes)
L7e	Vierrädrige Kfz mit einer Leermasse von 400 kg ohne Masse von Batterien im Falle von E-Fahrzeugen (Nutzleistung < 15 kW) (z. B. Quads)

Das EmoG beschreibt vier Privilegierungen für E-Fahrzeuge, mit denen die Kommunen deutliche Handlungsmöglichkeiten zur Bevorzugung von E-Fahrzeugen gegenüber Verbrennern haben. Es bietet somit vielfältige Chancen zur Privilegierung von E-Fahrzeugen, ist aber auch gleichzeitig mit Herausforderungen verbunden, welche sorgfältig mit den Zielen des Kreises und den bestehenden Konzepten bezüglich des Parkraummanagements und der finanziellen Möglichkeiten abgeglichen werden müssen. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Privilegierungsmöglichkeiten näher erläutert und deren Vor- und Nachteile herausgearbeitet.

### 5.1.1 Parkbevorzugung: Ausweisung von Sonderparkplätzen für E-Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen oder Wegen (§ 3 Abs. 4 Nr. 1 EmoG)

Es liegt im Entscheidungsspielraum der jeweiligen Kreiskommune (genauer der Straßenverkehrsbehörde), neue oder bestehende Stellplätze exklusiv für gekennzeichnete E-Fahrzeuge zu reservieren. Dies erfolgt unabhängig davon, ob sich die Stellflächen an LIS befinden oder nicht.

Kommunen haben meist große Schwierigkeiten dabei, geeignete Parkflächen auszuweisen, denn in den meisten Städten besteht ein erheblicher Parkdruck. Das Ausweisen von exklusiven Parkflächen für E-Fahrzeuge würde einerseits diese Situation verschärfen und zu vermehrten Parksuchen führen. Andererseits würden Parkflächen für E-Fahrzeuge in der Innenstadt die Attraktivität erhöhen, die Innenstadt eben mit diesem Fahrzeug zu besuchen. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass dabei Verkehr induziert wird. Hierbei muss eine Abwägung der von der Kommune verfolgten Zielstellungen erfolgen. Dennoch handelt es sich bei Elektromobilität um CO<sub>2</sub>-neutralen Verkehr, welcher einen Beitrag zu den Klimaschutzzielen leisten kann.

Das EmoG bietet die Möglichkeit, die Stellflächen neben Ladestationen für E-Fahrzeuge freizuhalten, damit diese ihre notwendigen Ladungen durchführen können. Hintergrund ist die Vermeidung von Überbelegungen und das Erreichen einer hohen Auslastung der Ladesäule. Besonders in hochverdichteten Gebieten mit einer angespannten Parkraumsituation, bspw. in den Innenstädten von Lohr am Main oder Karlstadt, empfiehlt es sich, das Parken an die Notwendigkeit einer Ladung zu koppeln. Diese Handlungsmöglichkeit wurde bspw. in Kreuzwertheim bereits umgesetzt.<sup>40</sup>

<sup>40</sup> vgl. Stadtwerke Wertheim GmbH 2020

Für die Reservierung der Stellflächen ist eine rechtssichere Beschilderung notwendig. Die erforderlichen Zeichen werden durch die Straßenverkehrsbehörde angeordnet. Allgemein geht die Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) von dem Grundsatz aus, so wenige Verkehrszeichen wie möglich anzuordnen, um den Straßenraum vor Überfrachtung und sogenannten „Schilderwäldern“ zu schützen. Seit Mai 2017 wurde der Katalog der Verkehrszeichen (VzKat) überarbeitet und als Verwaltungsvorschrift der Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) angefügt und veröffentlicht. In diesem Zuge wurden auch einheitliche Standards für eine zulässige Beschilderung von Ladesäulen für E-Fahrzeuge integriert. Zudem können Bodenmarkierungen einen positiven Effekt auf die Reduzierung der Fehlbelegungen haben. Dabei ist zwischen öffentlichem und nichtöffentlichem Raum zu unterscheiden. Während E-Stellplätze an LIS im öffentlichen Raum grundsätzlich sparsam und weiß anzubringen sind<sup>41</sup>, ist im nichtöffentlichen Raum ein weißes Sinnbild auf grünem Grund erforderlich<sup>42</sup>. Generell sollten die Vorgaben zur Bodenmarkierung im öffentlichen und nichtöffentlichen Raum angeglichen werden, um ein einheitliches Bild zu schaffen und Unsicherheiten bei LIS-ausbauenden Akteuren zu vermeiden.

Das Parken an Ladestationen sollte stets mit dem Ladevorgang verbunden und durch eine Höchstparkdauer beschränkt sein. Die VwV-StVO empfiehlt dabei tagsüber, d. h. zwischen 8:00 und 18:00 Uhr, eine zeitliche Beschränkung von maximal vier Stunden. Dies sollte stets in Verbindung mit einer rechtssicheren Beschilderung und Bodenmarkierung erfolgen und mit dem LIS-Betreiber abgestimmt werden. Zudem sollte eine konsequente Sanktionierung von Falschparker\*innen, abhängig vom Parkdruck vor Ort, erfolgen. Bei Falschparker\*innen handelt es sich sowohl um Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor als auch um E-Fahrzeuge, welche die Ladesäulen blockieren, ohne zu laden. Da im EmoG keine Vorgehensweise festgelegt ist, ist es dem Landesrecht überlassen, inwiefern die Sanktionierung erfolgt und unter welchen Voraussetzungen Abschleppmaßnahmen eingeleitet werden. Dies führt zu großen Unsicherheiten und Unterschieden bei den Kommunen, sodass meist nur Bußgelder verteilt werden. Im Fall einer Fehlbelegung eines Stellplatzes sind nur die entsprechenden Eigentümer\*innen bzw. deren Beauftragte berechtigt, das Fahrzeug abschleppen zu lassen.

### 5.1.2 Freigabe von Sonderspuren für E-Fahrzeuge (§ 3 Abs. 4 Nr. 2 EmoG)

Das EmoG regelt, dass Sonderspuren auf öffentlichen Straßen, Wegen oder Teilen von diesen für E-Fahrzeuge freigegeben werden können. Dies liegt im Entscheidungsspielraum der Kommune (genauer der Straßenverkehrsbehörde).

Bei den Sonderspuren handelt es sich i. d. R. um Busspuren. Aufgrund der höheren Beförderungsleistung im Vergleich zum Pkw werden dem ÖPNV Privilegien wie diese eingeräumt. Busspuren werden allgemein dort eingerichtet, wo eine hohe Verkehrsbelastung herrscht und auch für den Busverkehr große Zeitverluste entstehen können. Zudem sind in vielen Städten an Verkehrsknotenpunkten Lichtsignalanlagen (LSA) so konfiguriert, dass der Busverkehr ebenfalls begünstigt behandelt wird.

Die Freigabe von Busspuren für E-Fahrzeuge hat aktuell kaum praktische Relevanz. Bisher machen nur sehr wenige Kommunen in Deutschland, wie z. B. Essen und Dortmund, davon Gebrauch. Dies liegt daran, dass durch dieses Privileg ein Zielkonflikt zwischen ÖPNV und MIV entsteht, da es sich auch bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen weiterhin um MIV handelt. Zum einen kann es zur Verlangsamung des ÖPNV kommen. Zum anderen sind die Busspuren in vielen Städten auch für Radfahrer\*innen, Taxis oder Einsatzfahrzeuge freigegeben. Die Bewilligung von E-Fahrzeugen auf Busspuren kann also mit Sicherheitsrisiken verbunden sein.

---

41 § 39 Abs. 5 S. 2 StVO

42 vgl. BAV o. J.

Es ist daher eine Eignungsprüfung dieser Maßnahme notwendig, die mit den von der jeweiligen Kreiskommune verfolgten Zielstellungen abgeglichen werden sollte. Der Landkreis Main-Spessart verfolgt das Ziel, trotz Bevölkerungsrückgang ein flächendeckendes und finanzierbares ÖPNV-Angebot aufrechtzuerhalten und gleichzeitig alternative Mobilitätslösungen, wie z. B. Carsharing oder Elektromobilität, zu stärken<sup>43</sup>. Da die Stärkung und der weitere Ausbau des ÖPNV-Netzes nicht an oberster Stelle stehen, sondern auch alternativen Mobilitätslösungen eine wichtige Bedeutung zukommt, kann die Ausweisung von Busspuren für E-Fahrzeuge in einigen Kommunen des Landkreises eine geeignete Lösung sein. Hierfür müssen die Straßenverkehrsbehörde, die Verkehrsplanung und der örtliche ÖPNV-Anbieter (Main-Spessart Nahverkehrsgesellschaft) eng zusammenarbeiten. Sollten bauliche Maßnahmen vorgenommen werden, ist zudem der Straßenbaulastträger einzubinden.

Grundsätzlich muss sichergestellt werden, dass

- die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs gewährleistet,
- die Leistungsfähigkeit an Kreuzungen und LSA nicht verlangsamt/beeinträchtigt und
- der Linienverkehr nicht wesentlich durch E-Fahrzeuge gestört wird.

Die Maßnahme sollte nur umgesetzt werden, wenn der abzuschätzende Aufwand verhältnismäßig gering ausfällt und der ÖPNV keine Nachteile daraus zieht. Dennoch hat die Freigabe von Busspuren für E-Fahrzeuge einen öffentlichkeitswirksamen Effekt. Die jeweiligen Kommunen bekennen sich somit zur Stärkung der Elektromobilität und stoßen somit die öffentliche Diskussion an.

### 5.1.3 Ausnahme bei Zufahrtsbeschränkungen und Durchfahrtsverboten für E-Fahrzeuge (§ 3 Abs. 4 Nr. 3 EmoG)

Die Aufhebung von Zu- und Durchfahrtsverboten sollte durch die einzelnen kommunalen Verwaltungen geprüft werden. Dies kann insbesondere für KEP-Dienste und Handwerksunternehmen interessant sein.

Durch die Aufhebung von Zufahrtsbeschränkungen bspw. in Fußgängerzonen entstehen Vorteile, welche bei der Anschaffung neuer Fahrzeuge eine relevante Einflussgröße sind und den aktuell noch hohen Anschaffungspreis in ein Verhältnis setzen. Solche Maßnahmen sollten jedoch zeitlich befristet erfolgen, um den Markthochlauf zu unterstützen. Wenn eine jedoch zunehmend Elektrofahrzeuge im Kreisgebiet vorhanden sind, stellt diese Privilegierung keinen wesentlichen Vorteil mehr dar.

Die Verlängerung von Lieferzeiten für die Belieferung mit Elektrofahrzeugen wird zur Etablierung einer umweltfreundlicheren Logistik empfohlen. Diese legen in den städtischen Zentren längere Wegstrecken zurück und führen zu stark zunehmenden Lieferverkehr. Solche Ausnahmeregelungen können u. a. auch über Satzung erlassen werden. Aufgrund wachsender Lieferleistungen bietet diese Maßnahme eine große Anreizwirkung bei der Anschaffung und somit ein großes Potential bei der Schadstoffeinsparung.

Es liegt im Entscheidungsspielraum der Kommune (genauer der Straßenverkehrsbehörde), E-Fahrzeugen Ausnahmen bei Zufahrtsbeschränkungen und Durchfahrtsverboten auf öffentlichen Wegen oder Straßen einzuräumen.

Die Zunahme des Wirtschaftsverkehrs stellt Kommunen vor neue Herausforderungen. Durch das Wachstum von Lieferungsleistungen steigt das Verkehrsaufkommen. Diese Entwicklung konkurriert mit der Zielstellung, den Verkehr und damit verbundene CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. So hat

---

43 vgl. Landratsamt Main-Spessart o. J.

die Europäische Kommission (EK) beschlossen, dass Strategien entwickelt werden sollen, um eine CO<sub>2</sub>-freie Stadtlogistik bis 2030 voranzutreiben.<sup>44</sup>

Im gewerblichen Bereich kann das EmoG die Etablierung der Elektromobilität innerhalb der Stadtlogistik vorantreiben. Hierfür kommen grundsätzlich Kurier-Express-Paket-Dienste (KEP-Dienste) mit überwiegend leichten Nutzfahrzeugen, die Einzelhandelsbelieferung mit großen Nutzfahrzeugen sowie Handwerksunternehmen und Gewerbetreibende, welche ihre dienstlichen Wege i. d. R. mit dem Pkw zurücklegen, infrage. Aufgrund ihrer begrenzten Einsatzgebiete, des verhältnismäßig geringen Warengewichts und der An- und Abfahrtsvorgänge ist der Einsatz von E-Fahrzeugen bei KEP-Diensten besonders sinnvoll. In den letzten Jahren nahm deren Liefervolumen kontinuierlich zu. Im Jahr 2019 wurden ca. 3,7 Mio. Sendungen von KEP-Diensten ausgeliefert. Ein weiteres Wachstum ist zu erwarten. Die Entwicklung ist auf den wachsenden Online-Handel zurückzuführen.<sup>45</sup>

Durch die Ausdehnung von Lieferzeiten für E-Fahrzeuge können starke Anreize zur Umrüstung auf elektrisch betriebene Fahrzeuge in der Branche gesetzt werden. So haben erste Projekte in Deutschland (z. B. Essen), aber auch in Großbritannien (z. B. London) gezeigt, dass durch die erweiterten Lieferzeiten in verkehrsärmere Zeiten nicht nur Zeit, sondern auch Kosten und Schadstoffe minimiert werden konnten. Grundvoraussetzung sollte hierbei jedoch immer die Belieferung mit E-Fahrzeugen sein. Durch die Einsparungen der Lieferkosten können die Anschaffungskosten der vergleichsweise teuren E-Fahrzeuge aus Unternehmenssicht schneller amortisiert werden.<sup>46</sup>

Die Aufhebung von Nachtlieferverboten für E-Fahrzeuge wird in vielen Kommunen als kritisch angesehen. Zwar sind die Motoren der E-Fahrzeuge wesentlich leiser als die von Verbrennern, jedoch erzeugt der Be- und Entladevorgang Lärm. Mit entsprechender Ausstattung (spezielle Umschlagstechnik) und Anweisungen der Mitarbeiter\*innen können die Grenzwerte für Lärmemissionen jedoch eingehalten werden.

Auch die Aufhebung von Zufahrtsverboten in Fußgängerzonen wird kritisch bewertet. Fußgängerzonen dienen der Aufenthaltsqualität und dem Schutz der Fußgänger\*innen. Dennoch kann die Aufhebung insbesondere für Handwerksunternehmen eine Erleichterung und ein starker Anreiz sein, wenn diese ihre dienstlichen Tätigkeiten bei Privatpersonen ausführen. Es empfiehlt sich daher, diese Maßnahme zeitlich befristet einzuführen, bis der Markthochlauf der Elektromobilität erreicht wurde.

#### 5.1.4 Besondere Parkgebührenordnung für E-Fahrzeuge (§ 3 Abs. 4 Nr. 4 EmoG)

Das EmoG regelt, dass eine Reduzierung oder Aufhebung der Parkgebühren für E-Fahrzeuge auf öffentlichen Wegen oder Straßen veranlasst werden kann. Dies liegt im Entscheidungsspielraum der Kommune (genauer der Straßenverkehrsbehörde).

Aufgrund der aktuell hohen Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen wird die Reduzierung bzw. die Befreiung von den Parkgebühren von E-Fahrzeug-Nutzer\*innen äußerst positiv bewertet.

Nach § 13 Abs. 2 S. 2 StVO müssen die Stellflächen im Bereich der angeordneten Parkraumbewirtschaftung durch eine entsprechende Beschilderung gekennzeichnet sein. Die Kosten hierfür müssen die Kommunen selbst übernehmen. Hinzu kommen die ausbleibenden Einnahmen der Parkgebühren. Dies führt zu einer starken finanziellen Belastung, welche die Kommunen allein tragen müssen.

Häufig wird ein Aufkleber an den Parkautomaten als kostengünstige, praktikable Variante befestigt, der die E-Fahrzeug-Nutzer\*innen darauf hinweist, dass diese mit Auslage einer Parkuhr für einen

---

44 vgl. EK 2011.

45 vgl. Statista 2020

46 vgl. Aichinger 2014, S. 50; vgl. Stockmann 2016, S. 4 ff.

bestimmten Zeitraum kostenlos parken dürfen. Darüber hinaus soll durch diese Maßnahme auch die Übersichtlichkeit im Straßenraum gewährleistet werden, da dadurch eine zusätzliche Beschilderung vermieden wird.

Im Landkreis Main-Spessart werden E-Fahrzeuge nur in der Kreisstadt Karlstadt generell von den Parkgebühren befreit.<sup>47</sup> Hierfür wird an den Parkautomaten ein entsprechendes Ticket ausgestellt, welches gut sichtbar im Fahrzeug ausgelegt werden muss. Die Parkdauer richtet sich nach der auf dem jeweiligen Parkplatz geltenden Höchstparkdauer von einer oder zwei Stunden. In Marktheidenfeld gibt es lediglich am Rathaus und in der dortigen Tiefgarage noch kostenpflichtige Parkplätze. Hier sind zwei Stellplätze zum kostenlosen Laden von E-Fahrzeugen vorhanden. Die Parkgebühren müssen jedoch gezahlt werden. Es wird empfohlen, E-Fahrzeuge hier von den Parkgebühren zu befreien. Dies kann an die Notwendigkeit eines Ladevorgangs geknüpft werden, um die LIS für tatsächlich vorhandene Bedarfe nicht zu blockieren. Auch in Lohr am Main und in Wertheim gibt es E-Stellplätze, die während des Ladevorgangs kostenlos genutzt werden können. Weitere Befreiungen von den Parkgebühren für E-Fahrzeuge im Landkreis Main-Spessart sind nicht bekannt.<sup>48</sup>

## 5.2 Verankerung in städtebaulichen Instrumenten

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

### 5.2.1 Flächennutzungsplan

Ein Instrument zur rechtsverbindlichen Verankerung der Elektromobilität für Kommunen ist der Flächennutzungsplan. Dieser regelt die Art der Bodennutzung für das gesamte Stadt- bzw. Gemeindegebiet und kann die Elektromobilität in der Kommune übergeordnet steuern. Kommunen haben die Möglichkeit, Flächen auszuweisen, die folgendermaßen auszustatten sind:

- Anlagen, Einrichtungen und sonstige Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, insbesondere zur dezentralen und zentralen Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien<sup>49</sup>

Im Baugesetzbuch (BauGB) wird LIS für Elektrofahrzeuge nicht explizit erwähnt, jedoch handelt es sich hierbei um eine Auslegungssache, denn Ladestationen für die Ladung von Elektrofahrzeugen sind durchaus als Anlagen/Einrichtungen zu verstehen, die der dezentralen Verteilung von Strom aus erneuerbaren Energien dienen und somit dem Klimawandel entgegenwirken.

### 5.2.2 Bebauungsplan

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

- Flächen für Nebenanlagen, die für die Nutzung eines Grundstücks erforderlich sind<sup>50</sup>  
→ E-Stellflächen für Anwohner\*innen, die gemäß der Landesbauordnung (LBO) erforderlich sind

---

47 vgl. Main-Netz Media GmbH 2020

48 vgl. ebd.

49 § 5 Abs. 2 Nr. 2 b BauGB

50 § 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB

- Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, wenn diese zur Verkehrssteuerung notwendig sind<sup>51</sup>
  - E-Stellflächen, Flächen für LIS
- Versorgungsflächen einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien<sup>52</sup>
  - Flächen für LIS
- Flächen für Gemeinschaftsanlagen<sup>53</sup>
  - Flächen für gemeinschaftlich nutzbare LIS

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

Zusätzlich zur Flächenvorhaltung können Kommunen in Bebauungsplänen ebenso festsetzen:

- bauliche oder sonstige technische Maßnahmen zur Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien<sup>54</sup>

Anders als bei den o. g. Festsetzungen handelt es sich hierbei nicht um eine Flächenvorhaltung. Je nach Auslegung kann mit dieser Regelung die Errichtung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge im Bebauungsplan rechtsverbindlich festgesetzt werden.

Damit dies umsetzbar ist, muss die Maßnahme zum einen städtebaulich erforderlich sein, weswegen ein übergeordnetes Gesamtkonzept (z. B. Klimaschutzkonzept) von großer Bedeutung ist. Ist die Förderung der Elektromobilität als kommunales Ziel festgelegt, lassen sich damit diesbezügliche Einzelmaßnahmen besser rechtfertigen. Zum anderen muss die Maßnahme unter Abwägung der privaten und öffentlichen Interessen vertretbar sein. Gemäß dem BauGB sind u. a. eine nachhaltige Entwicklung sowie die Belange des Umweltschutzes als öffentliche Belange zu bezeichnen – zu denen u. a. die Elektromobilität einen erheblichen Beitrag leisten kann.<sup>55</sup>

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

### 5.2.3 Stellplatzsatzung

Eine Stellplatzsatzung bietet Kommunen die Möglichkeit, den LIS-Ausbau stärker zu fördern und die Errichtung von Lademöglichkeiten beim Neubau verbindlich zu verankern. Gemäß § 74 Abs. 2 der Bayerischen Bauordnung (BayBO) können bayrische Kommunen dies aus verkehrlichen oder städtebaulichen Gründen für Teile des Gemeindegebietes oder für das gesamte Gemeindegebiet erwirken.

---

51 § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB  
52 § 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB  
53 § 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB  
54 § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB  
55 § 1 Abs. 6 BauGB

Gemäß dem Gesetz zum Aufbau von Lade- und Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität in Gebäuden (GEIG) müssen bei allen Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen alle Stellplätze mit Schutzrohren für Elektrokabel ausgestattet werden. Bei Nicht-Wohngebäuden mit mehr als zehn Stellplätzen muss jeder fünfte Stellplatz mit Schutzrohren für Elektrokabel versehen und bei mehr als 20 Stellplätzen mindestens ein Ladepunkt errichtet werden. Das Gesetz gilt ab 2025, sollte jedoch bereits bei allen derzeitigen Planungen berücksichtigt werden. Bei der Ausgestaltung der Stellplatzsatzung sollte sich schon jetzt zwingend an den Vorgaben des GEIG orientiert werden. Es empfiehlt sich, diese Vorgaben als Mindeststandards in die Stellplatzsatzung zu übernehmen. Darüber hinaus kann die Kommune ein erhöhtes Maß (bspw. zur Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte bei Wohngebäuden) in der Satzung festlegen.

Nicht nur LIS für Elektrofahrzeuge, sondern auch weitere alternative Mobilitätslösungen, wie z. B. Carsharing, können mit Hilfe einer Stellplatzsatzung gestärkt werden. Auch kann bspw. die Schaffung von qualitativ hochwertigen Fahrradstellplätzen als Bedingung für die Reduzierung des bei Neubauten erforderlichen Stellplatzschlüssels aufgenommen werden. Die Bauherren sind dann zur Umsetzung dieser Maßnahmen verpflichtet, wenn sie den Stellplatzschlüssel reduzieren wollen.

#### 5.2.4 Grundstücksausschreibungen

Besitzt die Kommune Flächen im öffentlichen Eigentum, kann sie diese ausschreiben und deren Kauf an bestimmte Bedingungen knüpfen, welche die Elektromobilität fördern (z. B. Errichtung von LIS). Die Verhandlungsposition der Kommune ist dabei abhängig von der Attraktivität des Grundstücks – je attraktiver dieses ist (bspw. innenstadtnahe Lage, gute verkehrliche Anbindung), desto mehr bzw. kostenintensivere Bedingungen können an den Kauf geknüpft werden. Auch hier können dem Bauherrn die Kosten für den LIS-Ausbau unter bestimmten Voraussetzungen auferlegt werden.

#### 5.2.5 Städtebaulicher Vertrag

Eine häufig angewandte Möglichkeit zur rechtsverbindlichen Verankerung der Elektromobilität und zur Förderung des LIS-Ausbaus ist der städtebauliche Vertrag.<sup>56</sup> Dieser ist ein Mittel der Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Hand und privaten Investoren. Dabei übernimmt der private Investor i. d. R. die Kosten für bestimmte städtebauliche Vorhaben und erhält dafür von der Kommune im Gegenzug Baurecht für das entsprechende Grundstück.

Im städtebaulichen Vertrag kann die Kommune „[...] die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom [...] aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung“<sup>57</sup> rechtsverbindlich festsetzen. Zwar werden in diesem Punkt Ladestationen/Ladesäulen für Elektrofahrzeuge nicht explizit benannt, jedoch sind diese als Anlagen zur dezentralen Verteilung und Nutzung von Strom zu verstehen und fallen somit unter diese gesetzliche Regelung.

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

Zudem können Kommunen den Bauherren die Kosten für die Errichtung der LIS im Rahmen des Vertrags auferlegen und damit eigene Kosten deutlich reduzieren. Die Aushandlung der Vertragsinhalte erfolgt durch die beiden Vertragsparteien und ist somit individuell. Die Attraktivität des Grundstücks bedingt die Verhandlungsposition der Kommune, sodass je nachdem ein mehr oder

---

<sup>56</sup> Anwendung z. B. in Darmstadt, Hamburg (vgl. HafenCity Universität Hamburg 2018)

<sup>57</sup> § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB

weniger großer kommunaler Spielraum zur Festsetzung von elektromobilitätsfördernden Maßnahmen möglich ist. Die Errichtung von LIS kann ebenfalls in privat- oder öffentlich-rechtlichen Verträgen sowie Grundstückskaufverträgen rechtsverbindlich verankert werden. Der Unterschied zum städtebaulichen Vertrag liegt darin, dass die Maßnahmen keinen städtebaulichen Bezug haben müssen. So stellt bspw. die Stadt Hilden in Nordrhein-Westfalen im Rahmen städtebaulicher Verträge sicher, dass beim Bau von Tiefgaragen Stromanschlüsse für Elektrofahrzeuge geschaffen werden.<sup>58</sup>

### 5.2.6 Fazit

Um einen individuellen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten, müssen konkrete Maßnahmen eingeführt und etabliert werden. Das EmoG bietet hierfür eine rechtssichere Grundlage, auf die zurückgegriffen werden kann, um sowohl monetäre als auch nicht-monetäre verkehrliche Anreize zu schaffen und die Elektromobilität zu stärken. Den Kommunen im Landkreis Main-Spessart sind somit deutliche Privilegierungen der E-Fahrzeuge gegenüber Verbrennern möglich. Die Gemeinden haben zu prüfen, welche Instrumente zur langfristigen Verankerung von LIS und Elektromobilität sie umsetzen wollen.

## 5.3 Einbeziehung dritter Akteure

Da Flächen im öffentlichen Raum bei einer zunehmenden Anzahl an Elektrofahrzeugen tendenziell nicht ausreichen werden, um den Ladebedarf zu decken, sollte LIS priorisiert auf halböffentlichen Flächen im Eigentum dritter Akteure ausgebaut werden. Dritte Akteure können bspw. Wohnungsbauunternehmen, kleine und mittlere Unternehmen, Supermärkte, Einzelhandelseinrichtungen, Hotels, Schulen sowie Beherbergungs- oder Freizeiteinrichtungen sein. Um dies voranzutreiben, ist die Sensibilisierung der Akteure durch den Kreis von hoher Relevanz. Zusammenfassend sollte der Kreis Main-Spessart diesbezüglich folgende Aufgaben wahrnehmen:

- Identifizierung und gezielte Ansprache relevanter Akteure
- umfassende Sensibilisierung für die Nutzung von Elektrofahrzeugen
- regelmäßige Erfassung von städtischen Entwicklungen im Bereich Elektromobilität (Anzahl an E-Pkw, Anzahl an Ladestationen) und Weitergabe an die entsprechenden Akteure
- Kenntnis relevanter gesetzlicher Rahmenbedingungen und Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene
- Organisation von Informationsveranstaltungen und Beratungsangeboten
- öffentlichkeitswirksame Kommunikation von Aktivitäten im Bereich Elektromobilität in der Kreiskommunen
- Vermittlung zwischen LIS-ausbauenden Unternehmen und Energieversorgern

Nachfolgend wird anhand der relevanten Akteursgruppen *Wohnungsbauunternehmen* und *Unternehmen* erläutert, wie der Kreis für den Ausbau von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge sensibilisieren und in diesem Prozess unterstützen kann. Dabei steht in erster Linie die Bereitstellung von LIS für eine jeweilige Nutzergruppe, wie Mieter\*innen, Gäste und Kund\*innen im Fokus. Dies stellt für diese dritten Akteure ein relevantes Bindungsinstrument der Nutzergruppen dar. Dem Kreis werden Handlungsempfehlungen für die entsprechenden Akteure mitgegeben.

### 5.3.1 Wohnungsbauunternehmen

Wohnungsbauunternehmen nehmen eine bedeutende Stellung im Rahmen des Ausbaus von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge ein. Die Errichtung und der Betrieb von LIS können entweder durch das Wohnungsbauunternehmen selbst oder durch einen dritten Betreiber, wie z. B. den lo-

---

<sup>58</sup> vgl. Stadt Hilden 2020

kalen Stadtwerken, übernommen werden. Dem Kreis kommt in diesem Zusammenhang die wichtige Funktion zu, die lokalen Wohnungsbauunternehmen gezielt anzusprechen, sie für den LIS-Ausbau zu sensibilisieren und ihnen die positiven Effekte, die für sie damit verbunden sind, zu verdeutlichen. So können Wohnungsbauunternehmen durch die Bereitstellung von Ladelösungen für Mieter\*innen ihr Image verbessern und zugleich positive Effekte auf die Wohnumfeldqualität erzielen, da Elektromobilität langfristig zur Vermeidung von Verkehrslärm und Emissionen und somit zu einer Aufwertung des Wohnquartiers führt. Dies hat demnach auch einen indirekten wirtschaftlichen Effekt für die Wohnungsbauunternehmen.

Es ist wichtig, dass sich Wohnungsbauunternehmen bereits im Vorfeld der Bauphase mit dem Thema Elektromobilität auseinandersetzen und dieses in die Planungen mit einbeziehen. Dabei sollten sie sich insbesondere damit auseinandersetzen, wie stark die Nachfrage der künftigen Mieter\*innen nach Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge ist und an welchen Standorten sich deren Errichtung eignet. Der Landkreis Main-Spessart sollte die lokalen Wohnungsbauunternehmen gezielt ansprechen, auf diese Thematik aufmerksam machen und Hilfestellung bei ggf. auftretenden Fragen leisten. Dies kann bspw. im Rahmen eines Elektromobilitäts-Beratungstags für Wohnungsbauunternehmen erfolgen. Dabei sollte der Kreis den Wohnungsbauunternehmen folgende Empfehlungen mitgeben:

Gemäß dem Gesetz zum Aufbau von Lade- und Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität in Gebäuden (GEIG) müssen bei allen Wohngebäuden ab sieben Stellplätzen alle Stellplätze mit Schutzrohren für Elektrokabel ausgestattet werden. Bei Nicht-Wohngebäuden ab sechs Stellplätzen muss jeder fünfte Stellplatz mit Schutzrohren für Elektrokabel versehen und bei mehr als 20 Stellplätzen mindestens ein Ladepunkt errichtet werden. Das Inkrafttreten des Gesetzes wird zeitnah im Frühjahr 2021 erwartet und sollte bereits jetzt schon bei allen derzeitigen kommunalen Planungen berücksichtigt werden. Bei der Ausgestaltung der Stellplatzsatzung sollte sich schon jetzt zwingend an den Vorgaben des GEIG orientiert werden. Es empfiehlt sich, diese Vorgaben als Mindeststandards in kommunalen Stellplatzsatzungen zu übernehmen. Darüber hinaus kann jede Kommune ein erhöhtes Maß (bspw. zur Anzahl der zu errichtenden Ladepunkte bei Wohngebäuden) in der Satzung festlegen.

Dies spart bei einer nachträglichen Errichtung Kosten und Arbeitsaufwand. Zudem haben Mieter\*innen und Eigentümer\*innen von Wohnungen mit dem Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEG), welches im Dezember 2020 in Kraft getreten ist, generell Anspruch auf eine private Lademöglichkeit am eigenen Stellplatz, ohne dass hierfür die Zustimmung in absoluter Mehrheit weiterer Parteien des Wohnkomplexes nötig ist. Die einfache Mehrheit ist ausreichend. Wohnungsbauunternehmen sollten stets in enger Abstimmung mit den Mieter\*innen stehen, um deren Nachfrage zu kennen und entsprechend reagieren zu können. Hierfür eignen sich regelmäßige Befragungen im Abstand von ca. sechs Monaten. In Kombination mit der KfW-Förderung für private Wallboxen bestehen so attraktive Anreize für private LIS.

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

Bei steigender Nachfrage im Zeitverlauf sollte eine Lademöglichkeit direkt auf dem zum Gebäude gehörenden Grundstück platziert und somit nur den Mieter\*innen des Wohnkomplexes zugänglich gemacht werden (privates Laden im halböffentlichen Raum). Dies sollte an einem gut zugänglichen Parkplatz oder, wenn möglich, in der Tiefgarage erfolgen, da hier eine platzsparende und geschützte Umsetzung möglich ist. Durch die Eingrenzung des Nutzerkreises muss sich bei der Errichtung und bei dem Betrieb der Ladestationen nicht an den Vorgaben der LSV orientiert werden. Zudem ist kein Genehmigungsverfahren nötig, wie dies im öffentlichen Raum der Fall ist. Dies reduziert den Aufwand für Wohnungsbauunternehmen erheblich. Außerdem ergibt sich für E-Fahrzeugnutzer\*innen der Vorteil, dass das Fahrzeug mit demselben Stromtarif geladen werden kann, der schon im Haushalt genutzt wird. Dies ist mit einer größeren Akzeptanz verbunden, da sich die Nutzer\*innen bei der Preissetzung von Ladestrom i. d. R. am heimischen Stromtarif orientieren.

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

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

Im Vorfeld der LIS-Errichtung sollte geprüft werden, ob das Stromnetz derzeit genügend freie Leistung besitzt, um LIS anzuschließen. Zudem müssen die Ladepunkte dem Netzbetreiber und ab einer Leistung von mindestens 3,8 kW pro Ladepunkt der Bundesnetzagentur angezeigt werden. Bei einer hohen Nachfrage nach LIS und einer Vielzahl an Nutzer\*innen wird der Einsatz eines Lastmanagements empfohlen. Dieses kann ggf. entstehende Lastspitzen und damit verbundene Kosten vermeiden. In diesem Zusammenhang sollte eine Abstimmung mit dem lokalen Energieversorger erfolgen. Der Kreis sollte dabei eine administrative bzw. vernetzende Rolle einnehmen, die entsprechenden Akteure zusammenbringen und erste Abstimmungstermine begleiten.

Errichten Wohnungsbauunternehmen LIS für ihre Mieter\*innen, sollte dies öffentlichkeitswirksam, bspw. über die kommunale oder kreiseigene Website, kommuniziert werden. So werden andere Wohnungsbauunternehmen und weitere Akteure auf das Vorhaben aufmerksam und die LIS-ausbauenden Wohnungsbauunternehmen können als Best-Practice-Beispiel fungieren.

Der Landkreis sollte zudem einen Überblick über Förderprogramme im Bereich Elektromobilität sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene besitzen und potentiell infrage kommende Förderprogramme an die entsprechenden Akteure weitergeben.

### 5.3.2 Unternehmen

Unternehmen verschiedener Branchen, wie z. B. Handwerksbetriebe oder Pflegeeinrichtungen, spielen ebenso eine wichtige Rolle beim LIS-Ausbau. Sie können sowohl ihren Mitarbeiter\*innen als auch ihren Kund\*innen Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge zur Verfügung stellen und diese LIS auch für die eigene E-Fahrzeugflotte nutzen. Das Laden beim Arbeitgeber ist neben dem privaten Laden an der eigenen Wallbox der wichtigste Ladeort. Nachstehend werden die größten Unternehmen im Kreisgebiet abgebildet, deren Potenzial für die Bereitstellung von LIS für Kund\*innen und Mitarbeiter sehr hoch ist. Insbesondere die größeren Unternehmen im Kreisgebiet können hier eine Vorreiterrolle einnehmen.

**Tabelle 13: Übersicht der größten Arbeitgeber im Landkreis Main-Spessart**

Unternehmen	Adresse	Mitarbeiterzahl
Bosch Rexroth AG	Zum Eisengießer 1 97816 Lohr am Main	5 500
Warema Renkhoff SE	Hans-Wilhelm-Renkhoff- Straße 2 97828 Marktheidenfeld	3 713
Procter & Gamble Manufac- turing GmbH	Baumhofstraße 40 97828 Marktheidenfeld	2 000
Kurtz Ersä	Frankenstraße 14 97892 Kreuzwertheim	1 100
MIWE Michael Wenz GmbH	Michael-Wenz-Straße 2-10 97450 Arnstein	700
Hilite Germany GmbH	Am Schlossfeld 5 97828 Marktheidenfeld	573
PAIDI Möbel GmbH	Hauptstraße 87 97840 Hafenlohr	550
Schneider Electric Automa- tion GmbH	Schneiderplatz 1 97828 Marktheidenfeld	500
Gerresheimer Lohr GmbH	Rodenbacher Straße 38 97816 Lohr am Main	370
WENZEL Group GmbH & Co. KG	Werner-Wenzel-Straße 97859 Wiesthal	300

Hier kommt dem Kreis die wichtige Funktion zu, die lokalen Unternehmen gezielt anzusprechen und sie für die Errichtung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge zu sensibilisieren. Dies kann bspw. im Rahmen eines Elektromobilitäts-Beratungstags erfolgen, an welchem der Kreis interessierte Unternehmen rund um das Thema Elektromobilität informiert, unterstützend berät und bei ggf. auftretenden Fragen Hilfestellung leistet. Dabei sollte den Unternehmen folgende Empfehlungen an die Hand gegeben werden:

#### 5.3.2.1 LIS für Mitarbeiter\*innen:

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

Schulungen für Mitarbeiter\*innen helfen dabei, ggf. bestehende Nutzungshürden abzubauen und Interesse an der Nutzung von Elektrofahrzeugen aufzubauen. Dabei sollten nicht nur theoretische

Inhalte vermittelt werden. Vielmehr ist es von Bedeutung, die Funktionsweise von Elektrofahrzeugen und der entsprechenden LIS vor Ort zu erläutern und den Beschäftigten kostenlose Testmöglichkeiten anzubieten.

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

#### 5.3.2.2 LIS für Kund\*innen:

Viele Unternehmen stellen ihren Kund\*innen LIS zur Verfügung und stützen damit ein umweltfreundliches Image. Für diesen Einsatzzweck muss die LIS öffentlich zugänglich sein. Befindet sich diese auf einer Fläche im Eigentum des Unternehmens, muss sich nicht an den Vorgaben der LSV orientiert werden (halböffentlicher Raum). Wird die LIS jedoch vor dem Gebäude im Straßenraum errichtet, ist ein Genehmigungsverfahren notwendig (öffentlicher Raum). Die LSV gilt hier als Grundlage für die Errichtung und den Betrieb der Ladevorrichtung.

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

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

## 6 Handlungsempfehlungen und Maßnahmen

Das Thema Elektromobilität ist derzeit noch mit vielen Vorurteilen behaftet. Geringe Reichweiten, zu wenige Lademöglichkeiten und die wahrgenommene Komplexität des Ökosystems Elektromobilität führen zu einer verbreiteten Skepsis in der Bevölkerung. Die Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge wird angezweifelt, wenngleich zahlreiche Praxisbeispiele das Gegenteil beweisen. Studienergebnisse zeigen, dass E-Pkw-Nutzer schon seit 2016 ähnliche Jahresfahrleistungen aufwiesen, wie die Nutzer konventioneller Pkw.<sup>59</sup> So legen Nutzer des Tesla Model S überwiegend 30 000 km und mehr pro Jahr zurück.<sup>60</sup> Die Fahrleistung liegt ca. 50 % über der durchschnittlichen Jahresfahrleistung in Deutschland. Zwar galt der kalifornische Hersteller als Pionier der Elektromobilität, der bisher hinsichtlich der Fahrzeugreichweite deutlich über den Werten übriger Modelle lag. Dennoch wird deutlich, dass die Elektromobilität generell in einem funktionierenden System, bestehend aus Fahrzeug, Ladeinfrastruktur (LIS) und umfangreichem Informations- und Kommunikationssystem, schon seit einigen Jahren alltagstauglich ist. Modelle anderer namhafter Hersteller, die 2020 auf den Markt gekommen sind, stehen den Tesla Modellen in nichts mehr nach. Die Modellvielfalt wächst, ebenso wie die Zuverlässigkeit und Reichweite etablierter Modelle. Im August 2020 gab es in Deutschland mindestens so viele öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge (ca. 20 400), wie Tankstellen für Verbrennerfahrzeuge (ca. 14 500).<sup>61</sup> 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 zeitnahe Verfügbarkeit steigen wird.

Entscheidungen hinsichtlich der nationalen Etablierung der Elektromobilität werden nicht auf dem deutschen Markt getroffen, sondern auf Märkten mit deutlich größerem Druck hinsichtlich Schadstoffbelastungen und steigendem Verkehrsaufkommen. Mit den vorgeschriebenen Quoten für Elektrofahrzeuge, bspw. auf dem chinesischen Markt, wurde die Zukunft der Elektromobilität definiert. Für Deutschland, seine Bundesländer, 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.

In der folgenden Tabelle 14 wird eine Gesamtübersicht der 12 Maßnahmen gegeben, die dem Landkreis Main-Spessart und seinen Kreiskommunen zur Stärkung der Elektromobilität in der Region empfohlen werden.

Im Kapitel 6.2 werden diese Maßnahmen detailliert beschrieben und die einzelnen Umsetzungsschritte aufgelistet. Es erfolgt zudem eine Priorisierung der Maßnahmen, eine Bewertung deren Wirkungshorizonte und Wirkung auf die Elektromobilität sowie eine Auflistung für die Umsetzung relevanter Akteure.

---

59 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

60 Vgl. Vogt/Fels 2017

61 Vgl. Mineralölwirtschaftsverband e. V. 2020

## 6.1 Maßnahmenübersicht

**Tabelle 14 Übersicht über die empfohlenen Maßnahmen**

Nr.	Maßnahmentitel	Bewertung			Priorität
		Wirkungshorizont	Wirkung zur Durchsetzung von E-Mobilität	Potential Klimaschutz	
<i>Nr.</i>	<i>Titel</i>	<i>Kurz-, mittel-, langfristig</i>	<i>Keine, gering, mittel, hoch, sehr hoch</i>	<i>Lokal/kleinräumig, regional/großflächig</i>	<i>Gering, mittel, hoch, sehr hoch</i>
<b>Information und Kommunikation</b>					
1	Festlegung einer Ansprechperson für Elektromobilität im Landkreis Main-Spessart	Langfristig	Mittel	Lokal/kleinräumig	Sehr hoch
2	Schulungen auf Kreisebene für alle am LIS-Ausbau beteiligten Akteure und Ämter	Langfristig	Hoch	Lokal/kleinräumig	hoch
3	Ausbau der Mobilitäts- und Neubürgerberatung	Mittelfristig	Gering	Regional/großflächig	Mittel
4	Initiierung eines Unternehmensnetzwerkes Elektromobilität	Kurzfristig	Hoch	Regional/großflächig	Hoch
<b>Ladeinfrastruktur</b>					
5	Proaktive Unterstützung des LIS-Ausbaus in den festgesetzten Gebieten in den Kreiskommunen	Langfristig	Mittel	Lokal/kleinräumig	Hoch
6	Ansprache von Flächeneigentümern hinsichtlich LIS-Ausbau	Langfristig	Hoch	Lokal/kleinräumig	Hoch
7	Überprüfung und Verwertung der dreißig Standortsteckbriefe und Prüfung des Ladebedarfes durch die Kommunen	Mittelfristig	Hoch	Lokal/kleinräumig	Sehr hoch
8	Sensibilisierung und Erstberatung regionaler Unternehmen (inklusive Beherbergungsgewerbe und Freizeiteinrichtungen) hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen	Langfristig	Hoch	Regional/großflächig	Hoch
9	Informieren von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen	Langfristig	Hoch	Lokal/kleinräumig	Hoch
10	Kommunikation von Fördermöglichkeiten für LIS	Langfristig	Mittel	Lokal/kleinräumig	Hoch
11	Verankerung von Privilegierungsmöglichkeiten und Planungsinstrumenten in kommunalen Satzungen	Langfristig	Hoch	Lokal/kleinräumig	Mittel
12	Schaffung von attraktiven Produkt- und Dienstleistungslösungen für Privat- und Gewerbekunden	Langfristig	Hoch	Regional/großflächig	Hoch

## 6.2 Detaillierte Maßnahmenbeschreibung

### 6.2.1 Information und Kommunikation

Um Veränderungen im Mobilitätsverhalten zu erreichen, müssen Privatpersonen und Unternehmen sensibilisiert und ein Bewusstsein für die Elektromobilität geschaffen werden. Für den Erfolg ist es notwendig, dass die Etablierung der Elektromobilität als Gemeinschaftsaufgabe von Bürgern, Unternehmen, Städten und Gemeinden sowie Kreis gesehen wird. Dafür ist eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung kreisweiter Kompetenzen nötig. Es müssen Informationen bereitgestellt und damit die Öffentlichkeitswirksamkeit erzielt werden. Diese zielt darauf ab, Vorurteile oder Unsicherheiten gegenüber elektromobiler Angebote abzubauen und offene Fragen zu Elektrofahrzeugen, deren LIS, den rechtlichen Rahmenbedingungen und existierenden Angeboten im Kreis zu beantworten.

<b>Nr. 1</b>	<b>Festlegung einer Ansprechperson für Elektromobilität im Landkreis Main-Spessart</b>
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------

<b>Priorität</b>	Sehr hoch
------------------	-----------

<b>Beschreibung</b>
---------------------

Die Elektromobilität wird sich auch ohne Einwirkung und Unterstützung der Verwaltung im Kreis entwickeln und etablieren. Durch das Einnehmen einer aktiven Rolle kann der Landkreis diese Entwicklung jedoch positiv beeinflussen, um so zum einen mehr Elektrofahrzeuge im Kreisgebiet auf die Straße zu bringen und zum anderen die Ausbildung regionaler Kompetenzen zu unterstützen und die Wertschöpfung zu steigern. Der Information und Kommunikation sowie der umfangreichen Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Elektromobilität kommt dabei mit zeitlicher Dringlichkeit eine hohe Relevanz zu. Dafür bedarf es einer eigenständigen Einheit, die sich um die Belange der Elektromobilität kümmert. In Form einer Ansprechperson für Elektromobilität sollten die Zuständigkeiten klar kommuniziert werden. Das Thema kann bei dem bspw. beim Klimaschutzbeauftragten verankert werden. Dabei liegt die übergeordnete Zielstellung in der Sensibilisierung und Aufklärung von Bürgern und Unternehmen, um durch Informationen Unklarheiten beseitigen zu können. Auch sollten die Ergebnisse des erstellten Konzeptes nach außen getragen und die an der Umsetzung zu beteiligenden Akteure aktiviert werden. Privatpersonen, Kreiskommunen oder Unternehmen können sich zu Fragen rund um das Thema Elektromobilität an die zuständige Stelle wenden und erhalten Informationen zu Dienstleistungen, Produkten oder entsprechenden Aktivitäten im Kreis. Auch können bei dieser Stelle Bedarfe bzw. verfügbare Flächen gemeldet werden, auf denen langfristig LIS entstehen soll.

<b>Umsetzungsschritte</b>
---------------------------

- Die Aufgabenbereiche der Ansprechperson sollten mindestens folgende Aspekte umfassen:
- Neutrale, fachlich fundierte Beratung zu den Themen E-Pkw-Nutzung und LIS-Ausbau für Kommunen, Unternehmen und Privatpersonen
    - ➔ Beratungsinhalte: beispielhaftes Vorgehen bei Fuhrparkelektrofizierung/LIS-Ausbau, realisierte Best-Practice-Beispiele, Vermittlung von Basiswissen (keine technische Beratung)
  - Ausarbeitung und Umsetzung des Internetauftrittes für die Elektromobilität im Kreisgebiet
  - Ausarbeitung, Zusammenstellung und Verbreitung von Informations- und Schulungsmaterialien
  - Planung, Organisation und Durchführung von Veranstaltungen
  - Elektromobilität durch praktische Erfahrungen erlebbar machen
  - Monitoring der Aktivitäten im Bereich LIS, Fahrzeuge und Produkt- und Dienstleistungsangebote
  - Öffentlichkeitswirksame Darstellung der positiven Entwicklung der Elektromobilität in der Region, bspw. durch vierteljährliche Veröffentlichung der absoluten Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge
  - Erstellung, Aktualisierung und Verbreitung einer Fördermittelübersicht

<b>Bewertung</b>
------------------

<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Mittel	<b>Wirkungshorizont</b>	Langfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Lokal/kleinräumig		
<b>Anmerkungen</b>	-		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Verantwortliche der Kreisverwaltung
--------------------------------	-------------------------------------

<b>Kosten</b>	Personalkosten, Mittel zur Durchführung von Veranstaltungen
---------------	-------------------------------------------------------------

<b>Fördermöglichkeiten</b>	-
----------------------------	---

<b>Nr. 2</b>	<b>Schulungen für Mitarbeiter des Landkreises Main-Spessart</b>
--------------	-----------------------------------------------------------------

<b>Priorität</b>	Mittel
------------------	--------

<b>Beschreibung</b>
<p>Um langfristig den LIS-Ausbau zu etablieren und eine einheitliche Ausbauplanung zu entwickeln, sollten alle an der Ausbauplanung beteiligten Akteure eine Schulung erhalten, in der klare Aufgaben und Ziele besprochen werden. Ziel soll sein, dass es ein klares Aufgabenverständnis und klare Zuständigkeit gegeben ist. Dafür sind insbesondere Satzungen auf Kreisebene zu berücksichtigen (vgl. Maßnahme 11). Im Landratsamt sollte klar sein, welche Ausbaustrategie verfolgt wird und wieviel LIS mindestens errichtet werden soll (vgl. Prognoseergebnisse). Der Kreis schafft dann die Rahmenbedingungen und kann den LIS Ausbau vorantreiben. Außerdem kommt dem Kreis eine gewisse Vorbildfunktion zu. Die Nutzung von E-Pkw und Pedelecs im Kreisfuhrpark und die Schaffung von weiteren Best-Practice-Beispielen sollte durch den Kreis erfolgen. Es sollte allen beteiligten Akteuren möglich sein, auf Basis der Prognoseergebnisse langfristig den LIS-Ausbau zu koordinieren und voranzubringen.</p>

<b>Umsetzungsschritte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung der am LIS-Ausbau beteiligten Akteure</li> <li>• Schulung und Sensibilisierung Elektromobilität und Markthochlauf</li> <li>• Klare Aufgabenverteilung und Zuständigkeiten in der LIS-Planung</li> </ul>

<b>Bewertung</b>			
<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Hoch	<b>Wirkungshorizont</b>	Mittelfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Regional/großflächig		
<b>Anmerkungen</b>			

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Kreisentwicklung, Wirtschaftsförderung, Klimaschutzmanagement
--------------------------------	---------------------------------------------------------------

<b>Kosten</b>	Personalkosten
---------------	----------------

<b>Fördermöglichkeiten</b>	-
----------------------------	---

**Nr. 3    Ausbau der Mobilitäts- und Neubürgerberatung**

<b>Priorität</b>	Mittel
------------------	--------

**Beschreibung**

In vielen Städten und Gemeinden erfreut sich die Neubürgerberatung positiver Evaluationsergebnisse. Der Ausbau der Neubürgerberatung hinsichtlich der Mobilitätsberatung verbessert die Wahrnehmung des Umweltverbundes. Damit können unterschiedliche Zielgruppen adressiert und der Wirkungsradius in Kooperation mit Dritten deutlich erhöht werden.

Gezielte Beratungen und Starterpakete für Neubürger haben einen großen Hebel auf die Ausrichtung des Mobilitätsverhaltens. Neben Informationen zum ÖPNV und zu Sharing-Angeboten, Radrouten sowie Fahrgutscheinen können auch Übersichten zur öffentlichen LIS im Kreisgebiet sowie Informationen zu Dienstleistern im Bereich Elektromobilität ausgegeben werden. Diese Informationen sind ein gutes Mittel, um den Umweltverbund zu bewerben. Bestehende Materialien, wie die Neubürgerbroschüre, sollten aktualisiert werden. Die Reichweite der Beratung kann durch Informationsangebote für weitere Gruppen, wie Pendler (über Arbeitgeber) oder Umziehende (über Ummeldung vergrößert werden).

**Umsetzungsschritte**

- Entwicklung und Konzeption der Beratungsinhalte
- Überarbeitung der Neubürgerinformationsmaterialien
- Gezielte Beratungen und Starterpakete für Neubürger
- Etablierung der Beratung, auch für innerstädtisch/innerhalb des Landkreises Umziehende
- Spezifizierung von Angeboten für bestimmte Gruppen (z. B. Kinder/Jugendliche, Familien, Pendler)
- Sichtbarmachung und Bewerbung des Beratungsangebotes

**Bewertung**

<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Gering	<b>Wirkungshorizont</b>	Mittelfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Regional/großflächig		
<b>Anmerkungen</b>	Hohe verkehrliche Potentiale, Hinweis bereits im Integrierten Klimaschutzkonzept gegeben		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Städte und Gemeinden, Verantwortliche der Kreisverwaltung (vgl. Maßnahme Nr. 1 Ansprechperson für Elektromobilität) Zu beteiligen: Wohnungsbau, Energieversorger
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Kosten</b>	Personalkosten
<b>Fördermöglichkeiten</b>	-

<b>Nr. 4</b>	<b>Initiierung eines Unternehmensnetzwerkes Elektromobilität</b>
--------------	------------------------------------------------------------------

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

<b>Beschreibung</b>
Ziel eines Unternehmensnetzwerkes ist es, die regionale Vernetzung, Zusammenarbeit und Informationsweitergabe zu stärken. Durch die Querschnittsfunktion der Elektromobilität kommt dem Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen den Akteuren besondere Relevanz zu. Die Unternehmen geben Ihre Erfahrungen und ihr Wissen im Bereich der Kernkompetenzen untereinander weiter und fördern so den Kompetenzaufbau und die Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen in der Region. Auch Unternehmen, die bisher keine Aktivitäten im Bereich Elektromobilität aufweisen, können hier Erfahrungen einholen, Fragen stellen und Hemmnisse abbauen.

<b>Umsetzungsschritte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation von Netzwerktreffen an wechselnden Orten im Kreisgebiet, um möglichst viele verschiedene Akteure einzubinden</li> <li>• Aufbau auf bestehenden Kontakten zu Unternehmen, welche durch die Workshops während der Projektlaufzeit des Elektromobilitätskonzeptes entstanden sind</li> <li>• Unternehmen aus den Bereichen Mobilität und Verkehr, aus der Elektro- und Energiebranche sowie weitere Akteure, für die sich aus der Elektromobilität heraus neue Geschäftsfelder bilden, sollten eingebunden werden, bspw.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektroinstallateure</li> <li>○ Energieberatung</li> <li>○ Energieversorger/Stadtwerke</li> <li>○ Elektrofachhandel</li> <li>○ Autohäuser</li> <li>○ Autowerkstätten</li> </ul> </li> <li>• Mögliche Themenfelder können sein:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kennenlernen der gegenseitigen Kompetenzen und Wissenstransfer</li> <li>○ Herstellung von Synergien durch Kooperation miteinander</li> <li>○ Übersichtliche und kundenfreundliche Darstellung vorhandener Angebote</li> <li>○ Bündelung von Produkten und Dienstleistungen</li> </ul> </li> </ul> <p>→ Schaffung ganzheitlicher Angebote/modularer Produktangebote</p>

<b>Bewertung</b>			
<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Hoch	<b>Wirkungshorizont</b>	Kurzfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Regional/großflächig		
<b>Anmerkungen</b>	-		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Verantwortliche der Kreisverwaltung (vgl. Maßnahme Nr. 1 Ansprechperson für Elektromobilität), Wirtschaftsförderung Landkreis Main-Spessart Zu beteiligen: IHK, Energieversorger, o. g. Akteursgruppen
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Kosten</b>	Kosten für Organisation und Durchführung der Netzwerktreffen
<b>Fördermöglichkeiten</b>	-

### 6.2.2 Ladeinfrastruktur

Mit einer durchschnittlichen Entfernung von 7,4 km zur nächsten Ladestation liegt der Landkreis Main-Spessart noch über dem bundesweiten Durchschnitt (5,0 km). Mit einem Ein- und Zweifamilienhausanteil von 73 % und der damit verbundenen Möglichkeit der Installation privater LIS verfügt das Kreisgebiet über attraktive Voraussetzungen 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 E-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.

Dem Landkreis Main-Spessart kommt vorrangig die Aufgabe zu, durch Information, Unterstützung und Aufklärung der Bürger, Kreiskommunen und Unternehmen positiv auf den Markt und die Zulassungszahlen für E-Pkw in der Region einzuwirken. Attraktive Programme für LIS sorgen zudem für Öffentlichkeitswirksamkeit. 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.

**Nr. 5 Proaktive Unterstützung des LIS-Ausbaus in den festgesetzten Gebieten in den Kreiskommunen**

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

<b>Beschreibung</b>
<p>Ladevorgänge an Normalladeinfrastruktur im (halb-)öffentlichen Raum fallen vorrangig in Gebieten mit Pol und PoS, entlang von Straßen und Orten des täglichen Bedarfs mit Kundenverkehr und mit langen Standzeiten an. Für alle Städte und Gemeinden wurden sogenannte Factsheets mit ausgewiesenen Bedarfsräumen erstellt. Den Kommunen kommt die Aufgabe zu, den LIS-Ausbau in diesen Gebieten zu steuern und durch intensive Öffentlichkeitsarbeit und regelmäßige Ansprache der Akteure proaktiv voranzutreiben. Dafür müssen die Städte und Gemeinden angesprochen und über die Möglichkeiten hinsichtlich der Errichtung von LIS beraten werden. Dies kann bspw. durch Elektromobilitätstage, Klimaschutzaktionen oder durch regelmäßige Ansprachen erfolgen. Der LIS-Ausbau sollte verfolgt und zwischen den Akteuren koordiniert werden. Es sollte zudem ein Monitoring bezüglich der Auslastung der LIS erfolgen.</p> <p>Insbesondere bei Neubau- und Renovierungsprojekten sollten Informationen bereitgestellt werden, welche die Bauherren über notwendige Maßnahmen zur Vorbereitung für LIS informieren. Dies betrifft die Verlegung von Leerrohren, die vorbereitende Verkabelung sowie die gesetzlichen Vorgaben des Wohnungseigentümergegesetzes und des Gebäudeelektromobilitätsinfrastrukturgesetzes ab 2024/2025.</p>

<b>Umsetzungsschritte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtung der Bedarfs- und Prognoseräume und Identifikation potentieller Standorte für LIS im öffentlichen und halböffentlichen Raum</li> <li>• Identifizierung der verantwortlichen Ansprechpartner in den Städten und Gemeinden im Landkreis</li> <li>• Neben grundlegenden Informationen zur Entwicklung der Elektromobilität und damit einhergehenden Veränderungen im Mobilitätsverhalten müssen die Kreiskommunen über ihre Möglichkeiten informiert werden. Insbesondere Kommunen, in denen bisher wenig bis keine Aktivitäten im Bereich Elektromobilität erfolgten, sollten einen Ansprechpartner beim Kreis haben.</li> <li>• Erweiterung der Bauherrenmappe</li> <li>• Prüfung und ggf. Aktualisierungen in den Stellplatzsätzen der Kommunen</li> <li>• Vorgaben in Bebauungsplänen zur Anzahl an Stellplätzen, die mit LIS bzw. der dafür notwendigen Leitungsinfrastruktur ausgestattet werden sollen (gemäß GEIG)</li> </ul>

<b>Bewertung</b>			
<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Mittel	<b>Wirkungshorizont</b>	Langfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Lokal/kleinräumig		
<b>Anmerkungen</b>	-		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	<p>Verantwortliche der Kreisverwaltung (vgl. Maßnahme Nr. 1 Ansprechperson für Elektromobilität), untere Baurechtsbehörden</p> <p>Zu beteiligen: lokale Netzbetreiber und Energieversorger, Wohnungsbau, Elektrotechniker u. Ä.</p>
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Nr. 6 Überprüfung und Verwertung der dreißig Standortsteckbriefe**

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

**Beschreibung**

Insgesamt wurden 30 Standorte im Kreisgebiet auf ihre Eignung von LIS bewertet. Diese Standorte sollten von den betroffenen Kreiskommunen nochmals geprüft werden, da es sich erstmal nur um Standortvorschläge handelt. Sollte auf Basis der Steckbriefe ein weiterer Ausbau erfolgen, ist eine Absprache mit den Netzbetreibern erforderlich. Standorte, die sich im Eigentum Dritter befinden, sollten auf ihre Realisierbarkeit geprüft werden. Dafür sollten Ausbaupläne erfragt und Informationen zu den Vorteilen der Bereitstellung von LIS für Kunden und Dritte bereitgestellt werden. Zusätzlich sollten Vorschläge für die LIS-Hardware und Ansprechpartner (lokale Stadtwerke bzw. lokale Betreiber) bereitgestellt werden. Das Verfahren der Standortbewertung ist zu erörtern und bei Bedarf für eine weitere Standortplanung zu adaptieren.

Nicht für alle Kommunen wurden Vor-Ort-Begehungen durchgeführt. Alle Kommunen haben jedoch ein Factsheet mit einer Analyse des Ladebedarfes bis 2030 erhalten. Jeder Kommune kommt die Aufgabe zu, basierend auf diesen Ergebnissen eine Ausbauplanung vorzunehmen und die Anzahl der zu errichtenden LIS festzulegen.

**Umsetzungsschritte**

- Sichtung und Bewertung der Standortsteckbriefe durch die Kreiskommunen
- Identifizierung der verantwortlichen Ansprechpartner bei den Flächeneigentümern
  - Terminvereinbarung mit den Flächeneigentümern
- Verbreitung der Ergebnisse durch Erstberatungsgespräch
  - Ziel des Erstberatungsgesprächs: Sensibilisierung und Erfragen von Ausbauplänen
  - Weitervermittlung bei Interesse und technischen Fragen
- Prüfung zur Realisierbarkeit der Standorte auf öffentlichen Flächen in Rücksprache mit den Netzbetreibern

**Bewertung**

<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Hoch	<b>Wirkungshorizont</b>	Langfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Lokal/kleinräumig		
<b>Anmerkungen</b>	-		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Kreiskommunen Flächeneigentümer Netzbetreiber
--------------------------------	-----------------------------------------------------

<b>Kosten</b>	-
---------------	---

<b>Fördermöglichkeiten</b>	Ladeinfrastrukturförderung des Freistaates Bayern und des Bundes (Förderaufrufe angekündigt für das erste Quartal 2021), Förderprogramm private LIS der NOW GmbH (weiterer Call für 2021 angekündigt) für LIS auf halböffentlichen und privaten Flächen
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Nr. 7</b>	<b>Ansprache von Flächeneigentümern hinsichtlich LIS-Ausbau</b>
--------------	-----------------------------------------------------------------

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

<b>Beschreibung</b>
<p>Ladebedarf im (halb-)öffentlichen Raum kann nicht nur durch die regionalen Energieversorger bedient werden, auch private Flächeneigentümer können LIS ausbauen. Insbesondere Einzelhandelsstandorte können LIS als Kundenakquise- und -bindungsinstrument verwenden und Kunden LIS bereitstellen. Dabei kann der öffentliche Raum von zusätzlichen Einbauten verschont bleiben und Wege des täglichen Bedarfs mit einem Ladevorgang verknüpft werden. Auch die Ergebnisse der Mikrostandortbegehung können mit den beteiligten Flächeneigentümern diskutiert werden. Zudem sollten Ausbaupläne der Einzelhändler erfragt werden und insbesondere, ob und wieviel LIS in den nächsten zwei Jahren errichtet werden soll.</p> <p>Das aktive Vorgehen kann für den Landkreis und die Kreiskommunen wertvolle Erfahrungen bei der Aktivierung regionaler Akteure hinsichtlich des LIS-Ausbaus bringen. Es kann so herausgestellt werden, wo weitere Unterstützungsleistungen erbracht und Vorgänge optimiert werden können bzw. wo Beratungsbedarf auf Seiten der Flächeneigentümer besteht. Zudem können auch CO-Finanzierungsmodelle zwischen Flächeneigentümer und Kommune entstehen, so dass die Flächenbereitstellung und Öffnung für Dritte vereinfacht werden kann.</p>

<b>Umsetzungsschritte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtung der Bedarfs- und Prognoseräume und Identifikation potentieller Standorte für LIS im öffentlichen und halböffentlichen Raum</li> <li>• Identifizierung der verantwortlichen Ansprechpartner bei den Flächeneigentümern</li> <li>• Terminvereinbarung mit den Flächeneigentümern</li> <li>• Verbreitung der Ergebnisse durch Erstberatungsgespräch             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ziel des Erstberatungsgesprächs: Sensibilisierung und Erfragen von Ausbauplänen</li> <li>○ Weitervermittlung bei Interesse und technischen Fragen</li> </ul> </li> </ul>

<b>Bewertung</b>			
<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Hoch	<b>Wirkungshorizont</b>	Langfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Lokal/kleinräumig		
<b>Anmerkungen</b>	-		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Wirtschafts- bzw. Standortförderung der Kreiskommunen, Verantwortliche der Kreisverwaltung (vgl. Maßnahme Nr. 1 Ansprechperson für Elektromobilität) Zu beteiligen: Flächeneigentümer
--------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Kosten</b>	Personalkosten
<b>Fördermöglichkeiten</b>	Förderung für LIS des Bundes, 7. Förderaufruf 2021 geplant

<b>Nr. 8</b>	<b>Sensibilisierung und Erstberatung regionaler Unternehmen (inkl. Beherbergungsgewerbe und Freizeiteinrichtungen) hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen</b>
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

<b>Beschreibung</b>
<p>Um den Ausbau von Ladeinfrastruktur besonders in Gebieten mit erhöhtem erwarteten Ladebedarf proaktiv voranzutreiben, ist ein umfassendes Informations- und Beratungsangebot, insbesondere für regionale Unternehmen und Beherbergungsbetriebe, von hoher Relevanz.</p> <p>Neben grundlegenden Informationen zur Entwicklung der Elektromobilität und den 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 -bindungsinstrument sowie die Vorteile, die sich aus der Einbindung unternehmenseigener PV-Anlagen ergeben. Auch müssen die Potenziale des Flotten- Mitarbeiter- und Kundenladens eingegangen werden.</p> <p>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 (bspw. Energieberatung des Landkreises Main-Spessart) benannt werden.</p>

<b>Umsetzungsschritte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung von Informationen und Beratungsleistungen durch die Beratungsstelle Elektromobilität in Zusammenarbeit mit der Energieberatung und den Klimaschutzmanagern von Landkreis und Kreiskommunen. Als Vorlage bzw. Erstinformation kann der Leitfaden „Elektromobilität in Unternehmen“ des Netzwerkes Bayern-innovativ genutzt werden<sup>62</sup></li> <li>• Persönliche Ansprache der Unternehmen durch Einladungen zu Informationsveranstaltungen, Workshops und Elektromobilitätstagen</li> </ul>

<b>Bewertung</b>			
<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Hoch	<b>Wirkungshorizont</b>	Langfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Regional/großflächig		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	<p>Landkreis Main-Spessart, Verantwortliche der Kreisverwaltung (vgl. Maßnahme Nr. 1 Ansprechperson für Elektromobilität)</p> <p>Zu beteiligen: IHK, Wirtschaftsförderung, Tourismusverband, Kompetenzstelle Elektromobilität Bayern Innovativ</p>
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Kosten</b>	Personalkosten
<b>Fördermöglichkeiten</b>	-

<sup>62</sup> Vgl. IHK Regensburg (2019)

<b>Nr. 9</b>				<b>Informieren von Privatpersonen hinsichtlich Installation und Betrieb von LIS unter Einbindung von PV-Anlagen</b>			
<b>Priorität</b>		Hoch					
<b>Beschreibung</b>							
<p>Auch private LIS ist eine relevante Einflussgröße für den Kauf eines E-Pkw. Aufgrund des hohen Ein- und Zweifamilienhaus-Anteils im Landkreis Main-Spessart und der damit verbundenen vereinfachten Möglichkeit der Installation einer privaten Lademöglichkeit sind die Voraussetzungen im Landkreis Main-Spessart, einen E-Pkw anzuschaffen, attraktiv.</p> <p>Die Bürger müssen über die Möglichkeiten der Elektromobilität in Verbindung mit privatem Laden, PV-Anlagen und Speichermöglichkeiten informiert werden, um das vorhandene Potential auszuschöpfen.</p>							
<b>Umsetzungsschritte</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung von Informationen zu Beratungsleistungen, die durch Akteure der Energieberatung im Landkreis angeboten werden</li> <li>• Persönliche Ansprache von Privatpersonen durch Einladungen zu Informationsveranstaltungen, Workshops und Elektromobilitätstagen</li> <li>• Erweiterung der Bauherrenmappe durch Ergänzung von Informationen zur Errichtung einer privaten Lademöglichkeit</li> </ul>							
<b>Bewertung</b>							
<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>		Hoch		<b>Wirkungshorizont</b>		Langfristig	
<b>Potential für Umweltschutz</b>		Lokal/kleinräumig					
<b>Anmerkungen</b>		-					
<b>Verantwortliche Akteure</b>		<p>Verantwortliche der Kreisverwaltung (vgl. Maßnahme Nr. 1 Ansprechperson für Elektromobilität)</p> <p>Zu beteiligen: lokale Netzbetreiber und Energieversorger, ggf. Klimaschutzmanager, Elektrotechnik-Betriebe mit Produkten und Dienstleistungen im Bereich LIS und PV-Anlagen</p>					
<b>Kosten</b>		Personalkosten, Mittel zur Durchführung von Veranstaltungen					
<b>Fördermöglichkeiten</b>		-					

**Nr. 10 Kommunikation von Fördermöglichkeiten für LIS**

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

**Beschreibung**

Mit dem Masterplan Ladeinfrastruktur hat die Bundesregierung das Ziel verankert, bis 2030 eine Million öffentlich zugängliche Ladepunkte in Deutschland zu erhalten. Dafür werden regelmäßig bis 2025 Förderprogramme geschaffen und kommuniziert. Neben öffentlichen Flächen werden auch Ladepunkte auf halb-öffentlichen und privaten Flächen gefördert, sofern diese zwölf bis 24 Stunden öffentlich zugänglich sind. Zudem sollen auch private Ladepunkte gefördert werden, um den Markthochlauf zu unterstützen. Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, die NOW GmbH, veröffentlicht die Förderaufrufe. Auch auf Landesebene bestehen Förderprogramme für LIS. Diese sollten öffentlichkeitswirksam an die jeweiligen Zielgruppen kommuniziert werden.

**Umsetzungsschritte**

- Sichtung bestehender Förderprogramme des Bundes und des Freistaates Bayern
- Kommunikation über Newsletter oder das Amtsblatt
- Bereitstellung der Informationen zu Fördergegenstand, Fristen, Förderberechtigten, etc.

**Bewertung**

<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Hoch	<b>Wirkungshorizont</b>	Langfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Lokal/kleinräumig		
<b>Anmerkungen</b>	-		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Verantwortliche der Kreisverwaltung (vgl. Maßnahme Nr. 1 Ansprechperson für Elektromobilität), Kompetenzstelle Elektromobilität im Ministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, Zu beteiligen: IHK, Wirtschaftsförderung,
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Kosten</b>	Personalkosten
<b>Fördermöglichkeiten</b>	-

**Nr. 11 Verankerung von Privilegierungsmöglichkeiten und Planungsinstrumenten in kommunalen Satzungen**

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

**Beschreibung**

In Kapitel 5 werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen vorgestellt, die eine langfristige Verankerung von Elektromobilität und LIS-Planung in kommunalen Satzungen ermöglichen. Von Kreis und Kommunen ist zu überprüfen, welche dieser Privilegierungs- und Planungsmöglichkeiten genutzt werden und wie diese in den entsprechenden Satzungen ausgestaltet werden können. Für weitere Bauplanungen im Kreisgebiet sind diese Vorgaben zu berücksichtigen.

**Umsetzungsschritte**

- Prüfung bestehender Satzungen auf kommunaler und Kreisebene
- Anpassungen der Satzungen und Berücksichtigung der Ausgestaltungsmöglichkeiten für zukünftige Bauplanungen

Bewertung			
Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität	Hoch	Wirkungshorizont	Langfristig
Potential für Umweltschutz	Lokal/kleinräumig		
Anmerkungen	-		
Verantwortliche Akteure	Kreis und Kommunen		
Kosten	Personalkosten		
Fördermöglichkeiten	-		

**Nr. 12** | Schaffung von attraktiven Produkt- und Dienstleistungslösungen für Privat- und Gewerbekunden

<b>Priorität</b>	Hoch
------------------	------

<b>Beschreibung</b>
<p>Da das Potenzial für das private Laden im Kreisgebiet sehr hoch ist (Ansiedlung großer Unternehmen, hoher Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern), sollten die lokalen LIS-Betreiber attraktive Tarif- und Angebotsstrukturen für diese Privatkunden entwickeln. Diese können einen E-Mobilitätsstromtarif, Beratung, Installation und Wartung von Wallboxen im Bereich der Privatkunden umfassen. Für Gewerbekunden sind Beratungsangebote zu Produkten und der Errichtung von Lastmanagements möglich sowie das Anbieten von Abrechnungs- und Back End Services. Ziel sollte es sein, möglichst nutzerfreundliche Angebote zu schaffen, die eine leichte Bedienbarkeit und Nutzung ermöglichen.</p>

<b>Umsetzungsschritte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung des bestehenden Angebotes im Bereich Elektromobilität</li> <li>• Einführung bzw. Erweiterung von Angeboten</li> </ul>

<b>Bewertung</b>			
<b>Wirkung zur Durchsetzung der Elektromobilität</b>	Hoch	<b>Wirkungshorizont</b>	Langfristig
<b>Potential für Umweltschutz</b>	Lokal/kleinräumig		
<b>Anmerkungen</b>	-		

<b>Verantwortliche Akteure</b>	Energieversorgungsunternehmen im Kreisgebiet
--------------------------------	----------------------------------------------

<b>Kosten</b>	
<b>Fördermöglichkeiten</b>	-

## 7 Literaturverzeichnis

- ADAC (2020a):** Stromverbrauch Elektroautos- Aktuelle Modelle im ADAC Test. Online unter <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/> [02.10.2020]
- ADAC (2020b):** Pkw-Statistik: Hier fahren die meisten Autos in Deutschland. Online unter: <https://www.adac.de/news/pkw-dichte-deutschland/> [25.09.2020].
- Agora Verkehrswende (2019):** Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial. Online unter: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz\\_von\\_Elektroautos/Agora-Verkehrswende\\_22\\_Klimabilanz-von-Elektroautos\\_WEB.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz_von_Elektroautos/Agora-Verkehrswende_22_Klimabilanz-von-Elektroautos_WEB.pdf) [06.10.2020].
- Aichinger, W./Applehans, N./Gerlach, J./Gies, J./Hanke, S./Klein-Hitpaß, A./ Warnecke, T. (2015):** Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung - Kommunale Strategien und planerische Instrumente. Unter: [https://www.xn--starterset-elektromobilitaet-4hc.de/Bausteine/Kommunale\\_Flotte/elektromobilitaet\\_in\\_der\\_kommunalen\\_umsetzung.pdf](https://www.xn--starterset-elektromobilitaet-4hc.de/Bausteine/Kommunale_Flotte/elektromobilitaet_in_der_kommunalen_umsetzung.pdf) (Abruf am 20.10.2020).
- Amsterdam Smartcity (2019):** Masscharging electric vehicles by using flexible charging speeds. Online unter: <https://amsterdamsmartcity.com/projects/flexpower-amsterdam> [06.10.2020].
- BAST (2014):** Fahrleistungserhebung. Online unter: [https://www.bast.de/BAST\\_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v291.html](https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v291.html) [07.02.2020].
- BAV (o. J.):** Ist eine Kennzeichnung der Parkplätze an geförderter Ladeinfrastruktur vorgeschrieben? Online unter: [https://www.bav.bund.de/SharedDocs/FAQs/DE/Foerderung\\_Ladeinfrastruktur/4\\_Anforderungen/04\\_Kennzeichnung\\_Ladesaeule.html](https://www.bav.bund.de/SharedDocs/FAQs/DE/Foerderung_Ladeinfrastruktur/4_Anforderungen/04_Kennzeichnung_Ladesaeule.html) [02.10.2020].
- BMU (2019):** *Pressemitteilung Treibhausgasemissionen 2019*. Online unter: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-gingen-2019-um-63-prozent-zurueck/> [28.09.2020]
- BMVI (2017):** Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht. Online unter: [http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017\\_Ergebnisbericht.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf) [11.06.2020].
- Bundesregierung (2019):** *Fragen und Antworten zur Elektromobilität: So funktioniert der neue Umweltbonus*. Online unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/umweltbonus-1692646> [28.09.2020]
- EK (2011):** Weißbuch zum Verkehr. Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. Online unter: [https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011\\_white\\_paper/white-paper-illustrated-brochure\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_de.pdf) [02.10.2020].
- EU (2019):** *Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 zur Festsetzung von CO2-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 443/2009 und (EU) Nr. 510/2011*. Online unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R0631&from=de#d1e1329-13-1> [28.09.2020]
- IHK Regensburg (2019):** Elektromobilität in Unternehmen- Handlungsfelder und Empfehlungen. Online unter <https://www.bayern-innovativ.de/seite/elektromobilitaet-in-unternehmen> [19.11.2020]

- KBA (2018):** Neuzulassungen im Jahr 2018 nach privaten und gewerblichen Haltern. Online unter: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Halter/2018\\_n\\_halter\\_dusl.html;jsessionid=B6B11A8EFA71AA2CD02C7F8F0F962AC5.live11293?nn=652344](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Halter/2018_n_halter_dusl.html;jsessionid=B6B11A8EFA71AA2CD02C7F8F0F962AC5.live11293?nn=652344) [12.06.2020].
- KBA (2020a):** *Fahrzeugzulassungen nach privaten und gewerblichen Haltern, Pressemitteilung 01/2020.* Online unter: [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugzulassungen/pm01\\_2020\\_n\\_12\\_19\\_pm\\_komplett.html](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugzulassungen/pm01_2020_n_12_19_pm_komplett.html) [14.09.2020].
- KBA (2020b):** *Fahrzeugzulassungen im August 2020.* Online unter: [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugzulassungen/pm21\\_2020\\_n\\_08\\_20\\_pm\\_komplett.html](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugzulassungen/pm21_2020_n_08_20_pm_komplett.html) [28.09.2020]
- Landratsamt Main-Spessart (o. J.):** Mobilitätskonzept für den Landkreis nimmt Fahrt auf. Online unter: <https://www.main-spessart.de/aktuelles/pressemitteilungen/archiv-2017/1422.Mobilitaetskonzept-fuer-den-Landkreis-nimmt-Fahrt-auf.html> [02.10.2020].
- MAINGAU (2020):** EinfachStromLaden – Wir bewegen Elektrofahrer. Online unter: <https://www.maingau-energie.de/e-mobilit%C3%A4t/Autostrom-Tarif#preismodell> [29.07.2020].
- Main-Netz Media GmbH (2020):** Parkgebühren meist auch für E-Autos. Online unter: <https://www.main-echo.de/regional/kreis-main-spessart/parkgebuehren-meist-auch-fuer-e-autos-art-6961789> [02.10.2020].
- Mineralölwirtschaftsverband e.V. (2020)** Entwicklung des Tankstellenverbandes ab 1950 in Deutschland zum jeweiligen Jahresbeginn. Online unter: <https://www.mwv.de/statistiken/tankstellenbestand> [21.10.2020]
- Pehnt et al. (2018):** Untersuchung zu Primärenergiefaktoren. Online unter: <https://www.gih.de/wp-content/uploads/2019/05/Untersuchung-zu-Prim%C3%A4renergiefaktoren.pdf> [10.02.2020].
- PwC (2020):** *E-Mobility Sales Review Q3 2020, PWC Analytics.* Online unter: <https://www.strateg-yand.pwc.com/de/de/studie/2020/e-mobility-sales-review-q3.html> [21.09.2020].
- Shell Deutschland Oil GmbH (2019):** Shell PKW-Szenarien bis 2040. Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität. Online unter: [https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/\\_jcr\\_content.stream/1455700315660/c4968e7f206e1dfe72caf825eceb1fb472487d4e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf](https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/c4968e7f206e1dfe72caf825eceb1fb472487d4e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf) [07.02.2020].
- Stadt Hilden (2020):** Elektrotankstellen in Tiefgarage. Online unter [https://gi.hilden.de/bi/vo0050.asp?\\_kvonr=5689](https://gi.hilden.de/bi/vo0050.asp?_kvonr=5689)
- Stadtwerke Wertheim (2020):** Ausbau der Elektromobilität im Kreis Main-Spessart. Online unter: <https://www.stadtwerke-wertheim.de/de/Unternehmen/Presse/Pressemeldungen-/Ausbau-der-Elektromobilitaet-im-Kreis-Main-Spessart.html> [02.10.2020].
- Statista (2020):** Anzahl der Sendungen von Kurier-, Express- und Paketdiensten (KEP) in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2019. Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154829/umfrage/sendungsmenge-von-paket-und-kurierdiensten-in-deutschland/> [02.10.2020].
- UBA (2020a):** Treibhausgasminderungsziele Deutschlands. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands> [25.09.2020].

**UBA (2020b):** Emissionen des Verkehrs. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#pkw-fahren-heute-klima-und-umweltvertraglicher> [25.09.2020].

**Umweltbundesamt Österreich (2020):** Emissionskennzahlen Mai 2020. Online unter [https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/mobilitaet/daten/ekz\\_doku\\_verkehrsmittel.pdf](https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/mobilitaet/daten/ekz_doku_verkehrsmittel.pdf) [02.10.2020]

**Vertelmann, B./Bardock, D. (2018):** Amsterdam's demand-driven charging infrastructure in the electric city. Plan Amsterdam. Online unter: <https://www.evdata.nl/wp-content/uploads/2018/12/Plan-Amsterdam-4-2018-The-Electric-City.pdf> [04.04.2020].

**Vogt, M.; Fels, K. (2017):** Bedarfsorientierte Ladeinfrastruktur aus Kundensicht – Handlungsempfehlungen für den flächendeckenden Aufbau benutzerfreundlicher Ladeinfrastruktur. Ergebnispapier 35 der Begleit- und Wirkungsforschung Elektromobilität. Ergebnispapier 35.