



# Elektromobilitätsstrategien für das Lausitzer Revier

Erstellung einer Studie zur Analyse möglicher  
Anwendungen und potenzieller Pilotprojekte von  
Elektromobilität in der Lausitz

Projektlaufzeit:

05/2019 – 03/2020

Auftraggeber:

**Zukunftswerkstatt Lausitz**

Heideweg 2, 02953 Bad Muskau

Auftragnehmer :

**Mobilitätswerk GmbH**

Eisenstückstraße 5, 01069 Dresden

Amtsgericht Dresden, HRB 36737

[www.mobilitaetswerk.de](http://www.mobilitaetswerk.de)

Ansprechpartner:

Heike Schleussner

René Pessier

Version 1 vom 26.03.2020

Änderungen vorbehalten

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	V
Abbildungsverzeichnis .....	VI
Tabellenverzeichnis .....	VII
<b>1 Zielstellung und Vorgehen .....</b>	<b>8</b>
1.1 Methodisches Vorgehen .....	10
1.2 Beteiligungsformate .....	12
<b>2 Entwicklungen und Trends im Bereich Mobilität, Energie und Elektromobilität 2030 .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Trends .....</b>	<b>15</b>
2.1.1 Globale Trends .....	15
2.1.2 Trends im Bereich Energie .....	17
2.1.3 Mobilitätstrends .....	21
<b>2.2 Elektromobilität .....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Fahrzeugabsatz und Relevanz des elektromobilen Antriebes in Deutschland 28	
2.2.2 Wertschöpfungskette Elektromobilität .....	29
<b>2.3 Mobilitätstrends im zeitlichen Verlauf .....</b>	<b>32</b>
<b>3 Zusammenfassung: Änderungen durch Elektromobilität .....</b>	<b>33</b>
3.1 Wirtschaft und Wertschöpfung .....	34
3.2 Bildung/ Know-How/ Wissen .....	36
3.3 Nutzung und Bedarf .....	38
3.4 Ladeinfrastruktur und Energienetz .....	40
<b>4 Lausitz: Ausgangssituation .....</b>	<b>42</b>
4.1 Ausgangssituation in der Lausitz .....	42
4.2 Strategieziele für die Lausitz .....	43
4.3 Unternehmenslandschaft der Lausitz – Akteure der Elektromobilität .....	44
4.4 Schwerpunktthemen und Aktivitäten im Bereich Elektromobilität .....	47
4.5 Landkartenübersicht: Akteure und Aktivitäten aus dem Bereich Elektromobilität in der Lausitz .....	52
<b>5 Handlungsfelder .....</b>	<b>53</b>
5.1 Handlungsfeld Energie und Wirtschaft .....	54
5.2 Handlungsfeld Mobilität und Umweltverbund .....	62
5.2.1 Elektromobilität im ÖPNV .....	63
5.2.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Erreichbarkeit in der Lausitz .....	66
5.3 Handlungsfeld Information und Forschung .....	74
5.4 Handlungsfeld E-Fahrzeuge .....	79
5.4.1 Wirtschaftlichkeit von E-Fahrzeugen .....	79
5.4.2 Prognosen zur E-Pkw Entwicklung in der Lausitz .....	82
5.4.3 Einflüsse und Maßnahmen der E-Fahrzeugentwicklung .....	84
5.5 Handlungsfeld Ladeinfrastruktur .....	87
5.5.1 Ladebedarfsprognose bis 2030 .....	90
5.5.2 Zusammenfassung Bedarf von Ladestationen in der Lausitz .....	96
5.5.3 Umsetzungsempfehlungen .....	97
5.6 Handlungsfeld Tourismus .....	101
<b>6 Exkurs: Strategie Wasserstoff und Elektromobilität .....</b>	<b>106</b>
6.1 Wasserstoffregion Lausitz .....	106
6.2 Thesenpapier Fachexperten-Runde: Strategie „Wasserstoff und Elektromobilität“ .....	108
<b>7 Zusammenfassung: Strategische Empfehlungen .....</b>	<b>111</b>
7.1 Empfehlungen für die Akteursgruppen .....	111
7.2 Priorisierte Maßnahmen für die Lausitz .....	115
7.3 Roadmap Elektromobilität .....	115

<b>8</b>	<b>Projektideen</b> .....	<b>119</b>
<b>8.1</b>	<b>Energie</b> .....	<b>119</b>
▪	Bürgerstrom/ Energie als Marke und Identität.....	119
<b>8.2</b>	<b>Mobilität</b> .....	<b>121</b>
▪	Multiple Häuser/ Innovationslabore.....	121
▪	Partizipatives Mobilitätspaket für Bürger*innen.....	123
<b>8.3</b>	<b>Information</b> .....	<b>125</b>
▪	Kompetenzstelle für innovative Mobilitätslösungen.....	125
▪	Wanderzug #heuteauchinihremdorf .....	127
<b>8.4</b>	<b>Elektrifizierter Tourismus</b> .....	<b>129</b>
<b>9</b>	<b>Bewertung und Förderrahmen</b> .....	<b>131</b>
<b>9.1</b>	<b>E-Fahrzeug</b> .....	<b>131</b>
<b>9.2</b>	<b>(Rad-)Verkehrsinfrastruktur</b> .....	<b>133</b>
<b>9.3</b>	<b>Ladeinfrastruktur</b> .....	<b>135</b>
<b>9.4</b>	<b>Strukturwandel</b> .....	<b>136</b>
<b>9.5</b>	<b>Energiewende</b> .....	<b>138</b>
<b>9.6</b>	<b>Weitere Förderprogramme (auf Bundesebene)</b> .....	<b>140</b>
<b>10</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>CXLI</b>
<b>11</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>CXLVIII</b>
<b>11.1</b>	<b>Methodik: GISeLIS</b> .....	<b>CXLVIII</b>
<b>11.2</b>	<b>Ladebedarfsprognosen je Landkreis der Lausitz</b> .....	<b>CLIII</b>
<b>11.3</b>	<b>Potenziell geeignete Förderprogramme</b> .....	<b>CLV</b>
11.3.1	E-Fahrzeug .....	CLV
11.3.2	(Rad-Verkehrsinfrastruktur) .....	CLIX
11.3.3	Ladeinfrastruktur .....	CLXIII
11.3.4	Strukturwandel .....	CLXV
11.3.5	Energiewende .....	CLXVI
11.3.6	Weitere Förderprogramme (auf Bundesebene) .....	CLXVIII

## Abkürzungsverzeichnis

ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V.
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAV	Bundesamt für Verwaltungsdienstleistungen
BEV	Battery Electric Vehicle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EmoG	Elektromobilitätsgesetz
ILB	Investitionsbank des Landes Brandenburg
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KMU	Klein- und mittelständische Unternehmen
kWh	Kilowattstunde
LASuV	Sächsisches Landesamt für Straßenbau und Verkehr
LBV	Landesamt für Bauen und Verkehr
LIS	Ladeinfrastruktur
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NRVP	Nationaler Radverkehrsplan
NOW GmbH	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PHEV	Plug-In-Hybrid Electric Vehicle
PoI	Point of Interest
PoS	Point of Sale
Ptj	Projektträger Jülich
PV	Photovoltaik
SAB	Sächsische Aufbaubank
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SMWA	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
TWh	Terrawattstunde
UBA	Umweltbundesamt
WEModG	Wohnungseigentümergebietesgesetz
WKA	Windkraftanlage
WRL	Wirtschaftsregion Lausitz
WSK	Wertschöpfungskette

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Schwerpunkte und Ergebnisse Elektromobilität Lausitz 2030 .....	9
Abbildung 2: Fragebogen: Aktivitäten im Bereich Elektromobilität in der Lausitz .....	11
Abbildung 3: Vorgehen im Rahmen der Projektbearbeitung mit Beteiligungsformaten ...	12
Abbildung 4: Bruttostromerzeugung in Deutschland ab 1990 nach Energieträgern .....	19
Abbildung 5: Treibhausgasentwicklung - CO <sub>2</sub> im Verkehrssektor: Aktuelle Entwicklungen im Bezug zum Basisjahr 1990 .....	23
Abbildung 6: Antriebstechnologien im Bereich Elektromobilität .....	27
Abbildung 7: Marktanteil von E-Fahrzeugen (Neuzulassungen) in europäischen Ländern in % (2019) .....	28
Abbildung 8: Neuzulassungen von batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) und Plug-In-Hybriden (PHEV) in Deutschland .....	29
Abbildung 9: Positionierung der Wertschöpfungskette Elektromobilität nach BMWi 2016	30
Abbildung 10: Einordnung der Mobilitätstrends und Energieträger im Markthochlauf ....	32
Abbildung 11: Übergeordnete Strategieziele der Lausitz .....	43
Abbildung 12: Wertschöpfungsstruktur Lausitz Elektromobilitätsakteure .....	45
Abbildung 13: Aktivitäten in der Lausitz .....	51
Abbildung 14: Handlungsfelder Elektromobilität in der Lausitz .....	53
Abbildung 15: Lebenszyklus einer im Fahrzeug verbauten Batterie .....	60
Abbildung 16: Kostenvergleich konventioneller und batterieelektrischer Antrieb .....	81
Abbildung 17: Prognostizierte Anzahl der zugelassenen E-Pkw unterschieden nach BEV und PHEV sowie Anteil der E-Pkw am Gesamtbestand .....	83
Abbildung 18 : Vorhandene LIS und deren Erreichbarkeit in der Lausitz .....	89
Abbildung 19: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge unterschieden nach Ladeort bzw. -leistung (Erwartetes Szenario) .....	94
Abbildung 20: Prognose des Ladebedarfs in der Lausitz .....	95
Abbildung 21: Mittel- und langfristige Bedarfsprognose an Ladepunkten in den Landkreisen der Lausitz .....	97
Abbildung 22: Funktionsweise des Standortmodelles für LIS GISeLIS .....	CXLVIII
Abbildung 23: Studienergebnisse zu Markthochlauf-Szenarien von E-Pkw in Deutschland sowie verwendete Szenarien (optimistisches, erwartetes und konservatives Szenario) .....	CXLIX
Abbildung 24: Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in Deutschland .....	CLI
Abbildung 25: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat) .....	CLII

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schwerpunkte der Onlinefragebögen.....	10
Tabelle 2: Ziele der Bundesregierung für den Primärenergieverbrauch in Deutschland (Quelle: Umweltbundesamt 2020).....	18
Tabelle 3: Vergleich der Anschaffungskosten zwischen Verbrenner und E-Pkw am Bsp. Volkswagen.....	80
Tabelle 4: Übersicht der Fahrzeugzahlen in den Landkreisen der Lausitz .....	84
Tabelle 5: Vergleich der Indikatoren zur Elektromobilität, Stand Januar 2020 .....	88
Tabelle 6: Prognose erwarteter Gelegenheitsladevorgänge pro Tag in der Lausitz (Erwartetes Szenario) .....	93
Tabelle 7: Prognose Ladevorgänge bis 2030 in den Landkreisen der Region Lausitz .....	94
Tabelle 8: Die Top 3 der touristischen Ziele in der Lausitz (Quelle: Tripadvisor 2018)....	102
Tabelle 10: Übersicht der länderspezifischen Förderprogramme im Bereich E-Fahrzeug .....	133
Tabelle 11: Übersicht der länderspezifischen Förderprogramme im Bereich (Rad-)Verkehrsinfrastruktur .....	134
Tabelle 10: Übersicht der länderspezifischen Förderprogramme im Bereich LIS .....	136
Tabelle 13: Übersicht der landesspezifischen Förderprogramme im Bereich Energiewende .....	139
Tabelle 13: Rahmenbedingungen und deren Auswirkung auf den Markthochlauf der Elektromobilität in den Szenarien .....	CL

# 1 Zielstellung und Vorgehen

Die Chancen von nachhaltiger und innovativer Mobilität frühzeitig zu ergreifen ist ein wichtiges Ziel für die Region Lausitz, um für den notwendigen Strukturwandel wirtschaftliche Impulse zu setzen. Dabei ist eine Einschränkung auf den Blickwinkel Elektromobilität nicht zwingend zielführend. Vielmehr müssen die Mobilitätsaspekte, die sich durch neue integrierte Angebote ergeben, ganzheitlich und als Basis nachhaltiger, innovativer Mobilität in der Region betrachtet werden.

Der Wert des **Elektromobilitätskonzeptes Lausitz 2030** liegt für die Region insbesondere in der Beteiligung aller relevanten Akteure aus den Landkreisen und deren Sensibilisierung und Aktivierung für die Themen. Daher stehen die Akteure im Mittelpunkt und wurden intensiv eingebunden. Neben Fachworkshops und Netzwerktreffen wurde ebenso eine Reihe von Abstimmungsterminen mit relevanten Akteuren durchgeführt. In Gesprächen mit potenziellen Stakeholdern wurden erfolgsversprechende Handlungsfelder sowie geeignete Standorte für die Durchführung von Pilotprojekten in der Lausitz ermittelt. Synergien unter den Handlungsfeldern finden Berücksichtigung und wurden gezielt in die Umsetzung eingebunden.

Neue Technologien und die frühzeitige Beschäftigung mit diesen bieten wirtschaftliche Potenziale. In diesem Zusammenhang spielt die Bürgerbeteiligung, bspw. im Bereich der Windenergie, eine wichtige Rolle. Regionen, die beizeiten in den Dialog mit Bürger\*innen gegangen sind, konnten frühzeitig Windkraftgebiete ausweisen und die Bevölkerung durch Bürgerwindparks an den Erlösen beteiligen. Damit konnte eine hohe regionale Wertschöpfung erreicht werden. Der Einklang von Entwicklungspotenzialen für die Bevölkerung und der Stärkung der Wirtschaft ermöglicht eine breite Unterstützung von Akteuren für die Umsetzung.

Ziel des Projektes war es zudem, einen umfassenden Überblick hinsichtlich der bestehenden Akteursgruppen zu geben, die bei der Stärkung der Elektromobilität langfristig in der Region helfen können. Auch bereits durchgeführte Aktivitäten und Maßnahmen, welche diesem Ziel dienen, wurden aufgenommen. Aus diesen Ansätzen wurden Projektideen skizziert, die z. T. an bestehende Aktivitäten anknüpfen oder auf ermittelten Herausforderungen und Bedarfen in der Region basieren.

Die nachstehende Abbildung stellt die Schwerpunkte und die entsprechenden Ergebnisse des Projektes zusammenfassend dar.



**Abbildung 1: Übersicht Schwerpunkte und Ergebnisse Elektromobilität Lausitz 2030**

## BERICHTSSTRUKTUR

Im vorliegenden Bericht werden in **Kapitel 2** zunächst relevante Trends aus den globalen Entwicklungen sowie aus dem Energie- und Mobilitätssektor dargestellt und um grundlegende Darstellungen zum Thema Elektromobilität, wie dem Fahrzeugabsatz, der Relevanz der Technologie und der Wertschöpfungsstruktur, ergänzt.

Es wird in **Kapitel 3** darauf hingewiesen, welche Problemstellungen und Änderungen sich durch die Elektromobilität ergeben und wie diese gelöst werden können.

Im **Kapitel 4** wird die aktuelle Situation in der Lausitz bezogen auf die (Elektro-)Mobilität umfassend dargestellt. Das Kapitel endet mit einer detaillierten Landkarte zu den bestehenden Akteuren und bereits durchgeführten Aktivitäten zur Stärkung der Elektromobilität.

Anschließend werden Empfehlungen und Handlungsmöglichkeiten in **Kapitel 5** zu verschiedenen Themenschwerpunkten gegeben, die im Rahmen der Projektbearbeitung als besonders relevant herausgestellt wurden und die Elektromobilität in der Region Lausitz vorantreiben.

Einen Exkurs zur Verbindung der Elektromobilität mit der Wasserstoff-Technologie kann dem **Kapitel 6** entnommen werden. Dieses endet mit einem Thesenpapier zur Strategie Wasserstoff und Elektromobilität in der Lausitz.

Die ausgesprochenen Empfehlungen münden in **Kapitel 7** in einer Zusammenfassung strategischer Empfehlungen für Akteursgruppen, zu priorisierenden Maßnahmen für die Lausitz und einer Roadmap Elektromobilität.

Der Bericht schließt in **Kapitel 8** mit ausgewählten Projektideen, die im Rahmen der Bearbeitungsdauer zusammen mit Akteuren aus der Region entwickelt wurden, ab.

In **Kapitel 8.4** erfolgt eine abschließende Bewertung der Handlungsfelder und Projektideen mit Blick auf die bestehende Förderkulisse.

## 1.1 Methodisches Vorgehen

Zur Strategieentwicklung Lausitz 2030 wurden Trends für die globalen Entwicklungen sowie für das Energie- und Mobilitätssegment zusammengetragen, die bis zum Jahr 2030 zu erwarten sind. Daraus wurden allgemeingültige Empfehlungen für Veränderungen, die durch die Elektromobilität angestoßen werden, für die Bereiche Wirtschaft, Bildung, Nutzung und Anwendung sowie Ladeinfrastruktur (LIS) im Kapitel 3 gegeben.

Im Abgleich mit der Ausgangssituation in der Region wurden diese Veränderungen und daraus resultierende Empfehlungen lausitzspezifisch auf relevante Handlungsfelder angewandt. Um eine fundierte Grundlage für die Entwicklung von Handlungsfeldern der Elektromobilität in der Lausitz zu erarbeiten, wurden bereits durchgeführte Aktivitäten aus dem Bereich Elektromobilität sowie relevante Akteure in den einzelnen Landkreisen und der kreisfreien Stadt Cottbus aufgenommen. Dafür wurden neben intensiven Auftaktgesprächen in jedem Landkreis der Lausitz auch ergänzende Befragungen sowohl auf Kreis- als auch auf Gemeinde-Ebene mithilfe eines onlinegestützten Fragebogens durchgeführt. Folgende Schwerpunkte wurden dabei erhoben:

**Tabelle 1: Schwerpunkte der Onlinefragebögen**

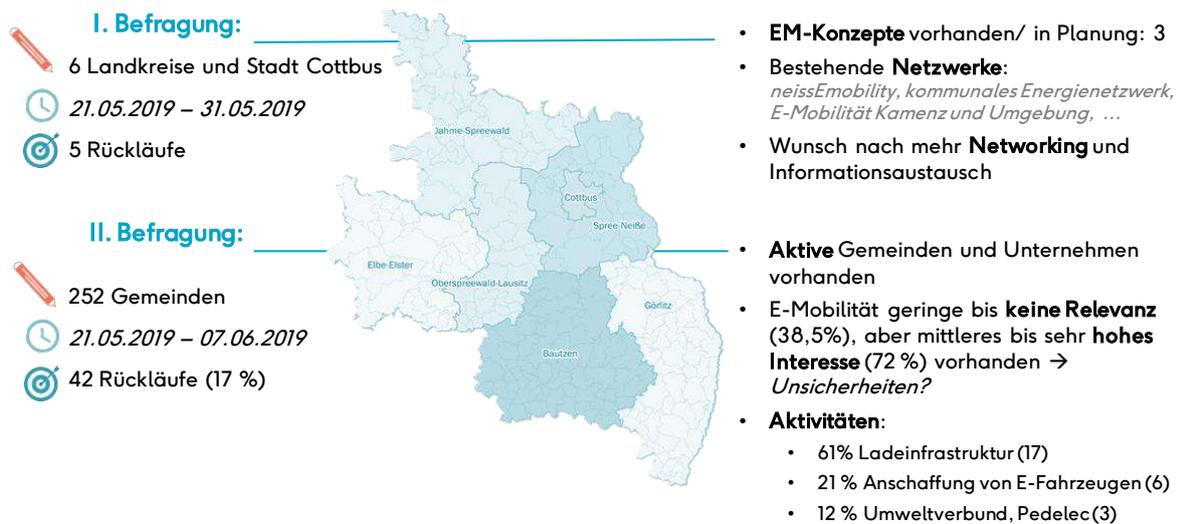
Landkreis Fragebogen	Gemeinde Fragebogen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ansprechpartner<sup>1</sup> und Aktivitäten im Bereich Elektromobilität im Landkreis</li><li>• Aktive Gemeinden im Landkreis</li><li>• Relevante und aktive Unternehmen, Netzwerke, Vereine, Bildungs- und Forschungseinrichtungen im Landkreis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Derzeitige Relevanz und Interesse an Elektromobilität der Gemeinden</li><li>• Aktuelle Aktivitäten der Gemeinden</li><li>• Relevante und aktive Unternehmen, Netzwerke, Vereine in den Gemeinden</li></ul>
Befragungszeitraum: 21.05.2019 – 31.05.2019	Befragungszeitraum <sup>2</sup> : 21.05.2019 – 07.06.2019

Die Rückläufe sowie einige Kennzahlen der Ergebnisse können der nachstehenden Abbildung entnommen werden.

---

<sup>1</sup> Informationen zu konkreten Ansprechpartnern werden aus Datenschutzgründen in den nachstehenden Kapiteln nicht aufgezeigt, sondern nur zur internen Nutzung verarbeitet.

<sup>2</sup> Der Befragungszeitraum für die Gemeinden wurde aufgrund der großen Grundgesamtheit eine Woche länger gewählt.



**Abbildung 2: Fragebogen: Aktivitäten im Bereich Elektromobilität in der Lausitz**

Für die Beschreibung der Akteurs- und Aktivitätslandschaft aus dem Bereich Elektromobilität wurden die Fragebogenergebnisse mit Informationen und Impulsen aus den Auftaktgesprächen mit den Landkreisen synchronisiert und ausgewertet sowie um weitere Recherchen, basierend auf den Aussagen der Landkreise und der kreisfreien Stadt Cottbus, ergänzt.

Die ermittelten relevanten Akteure wurden der Wertschöpfungsstruktur der Elektromobilität zugeordnet, um Aussagen für die langfristigen Potenziale geben zu können.

Diese Schritte bildeten eine wesentliche Grundlage, um umsetzungsorientierte Empfehlungen für die Lausitz aussprechen zu können, die sich ebenso an den Strategiezielen orientieren. Um detaillierte Prognosen und Empfehlungen für den Ausbau von LIS für E-Fahrzeuge geben zu können, wurde ein eigenes Prognosemodell des Auftragnehmers, „GISeLIS“, verwendet. Die Methodik dieses Modells wird im Anhang 11.1 näher erläutert. Für die zehn Gemeinden mit dem höchsten Ladebedarf bis zum Jahr 2030 sowie für die Regionen Spreewald und Lausitzer Seenland wurden separate „Factsheets“ erstellt, die neben detaillierten Prognosezahlen auch konkrete Standortpotenziale zum Aufbau von (halb-)öffentlicher LIS beinhalten. Diese können auf Wunsch bei der ZWL angefragt werden.

Aufgrund der starken Entwicklungen in der Lausitz bezüglich der Stärkung von Wasserstoff während der Projektlaufzeit wurde ein abschließendes Format durch den Auftragnehmer veranstaltet, um die beiden wichtigen Themenbereiche zusammenzubringen und eine einheitliche Strategie zu entwickeln. Die Technologien schließen sich nicht aus, sondern können insbesondere durch die Synergieausschöpfung zu einer erfolgreichen Energie- und Mobilitätswende in der Lausitz beitragen. Aus diesem Grund befindet sich in Kapitel 6 ein Exkurs, der die beiden Themenbereiche Wasserstoff und Elektromobilität umfasst.

Der Bericht schließt mit den Projektideen und einer Empfehlung zur Umsetzbarkeit für Akteursgruppen anhand der aktuellen Förderlandschaft/ Förderquoten ab.

## 1.2 Beteiligungsformate

Die Einbindung der Akteurs- und Interessengruppen aus der Region Lausitz im Rahmen von Fachworkshops spielte bei der Projektbearbeitung eine übergeordnete Rolle. Die durchgeführten Beteiligungsformate können, eingeordnet zum zeitlichen Verlauf der Projektarbeit, der nachstehenden Abbildung entnommen werden.



**Abbildung 3: Vorgehen im Rahmen der Projektbearbeitung mit Beteiligungsformaten**

### AUFTAKTVERANSTALTUNG AM 05.06.2019 IN GROBRÄSCHEN

Ziel der Auftaktveranstaltung war es, die relevanten Akteure in der Region auf die drei parallellaufenden Studien zur Digitalisierung, Elektromobilität und dem 5G-Ausbau aufmerksam zu machen und eine erste Vernetzung anzustoßen. Nachdem die anlaufenden Projekte vorgestellt wurden, bekamen die Teilnehmenden die Möglichkeit, an Thementischen erste Projektskizzen nach der World Café Methode zu entwickeln und wichtige Akteure zu benennen. Für die Elektromobilitätsstrategie wurde an Tischen zu folgenden Themen diskutiert:

- Unternehmen – Stärkung der Wertschöpfung
- Bürger\*innen – Mobilitätspaket für den ländlichen Raum
- Touristen – Attraktivitätssteigerung für die Region

Hieraus wurden erste Impulse für die weitere Ausrichtung der Fachworkshops und die Entwicklung der Pilotprojektideen gesammelt. Bereits hier wurde deutlich, dass das Thema Mobilitätsversorgung für die Region eine höhere Priorität als die Antriebsart hat und durch Angebot, aber insbesondere auch durch intensive Aufklärungsarbeit ein Mehrwert geschaffen werden kann. Zudem hat sich herauskristallisiert, dass die Themen Wasserstoff und Sektorenkopplung eine ebenfalls übergeordnete Rolle spielen sollten.

### FACHWORKSHOP 1: „MOBILITÄT UND NAHVERSORGUNG“, AM 05.09.2019; ENERGIEFABRIK IN KNAPPENRODE

Der erste Fachworkshop wurde gemeinsam mit dem Auftragnehmer der Digitalisierungsstudie durchgeführt, um Synergien aus der Teilnahme der Nutzergruppen ziehen zu können. Ziel des Fachworkshops war es, potenzielle Lösungen für die Verkehrsanbindung im ländlichen Raum zu finden. Hierfür wurde eine Vortragsreihe mit Akteuren aus der Region

geplant, die über bestehende Herausforderungen und Bedarfe, aber auch über mögliche Lösungen, Pilotprojekte und Praxisbeispiele berichteten.

In einem interaktiven Format konnten im Anschluss Ansätze zur verbesserten Anbindung von Industriestandorten und ländlichen Räumen diskutiert werden. Hierbei wurde deutlich, dass zum einen die Koordinierung von Mobilitätsangeboten sowie die Beratung zu Möglichkeiten der Angebotsschaffung (z. B. betriebliches Mobilitätsmanagement, Shuttlebusse etc.) eine wichtige Rolle spielen, um die Herausforderungen zu lösen. Zum anderen konnte mit den Teilnehmenden festgehalten werden, dass Ergänzungsverkehre zum ÖPNV notwendig sind, um das Verkehrssystem in der Lausitz attraktiv gestalten zu können. Die Planung sollte dabei vielmehr angebotsorientiert erfolgen, um eine Nachfrage zu wecken. Ein Forderungspapier für eine gemeinsame Mobilitätsstrategie für die Lausitz wurde als wichtiger Schritt formuliert.

#### **FACHWORKSHOP 2: „MODELLREGION LAUSITZ: KOMPETENZZENTRUM FÜR ELEKTROMOBILITÄT/ INNOVATIVE MOBILITÄT“ VOM 12.11.2019 IN COTTBUS AM GROBENHAINER BAHNHOF**

Aufgrund der hohen Relevanz der Vernetzung verfolgte der zweite Fachworkshop das Ziel, einen Ansatz zu entwickeln, wie die Kompetenzen in der Region stärker gebündelt werden können. Es wurden Ansätze zur Ausgestaltung eines Kompetenzzentrums für Elektromobilität mit Zielen und Anforderungen, möglichen Aufgaben, einer sinnvollen Struktur und Rahmenbedingungen erarbeitet. Die Teilnehmenden erhielten zuvor Impulse zu einer möglichen Ausgestaltung durch Vertreter der Wirtschaftsförderung, Wissenschaft und bestehenden Kompetenzstellen.

Im Rahmen der Diskussion konnte ein gemeinsamer Grundstein für die weitere Konzeption eines Kompetenzzentrums für Elektromobilität in der Lausitz an folgenden Thementischen gelegt werden:

- „Strukturen und Rahmenbedingungen eines Kompetenzzentrums“
- „Stärkung bestehender Forschungs- und Bildungsnetzwerke“
- „Anforderungen an Angebote und Ausrichtung eines Kompetenzzentrums“

Im Ergebnis wurde deutlich, dass ein großer Mehrwert durch ein solches Kompetenzzentrum insbesondere durch die Vernetzung der Akteure und Kompetenzbündelung entstehen würde. Durch eine zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle könnten Beratungsmöglichkeiten ausgeweitet und entsprechende Fördermöglichkeiten stärker zur Umsetzung von Projektideen und Pilotprojekten in die Fläche getragen werden.

#### **FACHWORKSHOP 3: „INNOVATIONSLABORE LAUSITZ: (ELEKTRO-) MOBILITÄT ERLEBBAR MACHEN!“ AM 18.11.2019 IN COTTBUS AM GROBENHAINER BAHNHOF**

Zur Stärkung der Umsetzung von Projekten in der Fläche wurde ein dritter Fachworkshop durchgeführt, mit dem Ziel, Ansätze zu entwickeln, um Elektromobilität erlebbar zu machen. Zu Beginn der Veranstaltung erhielten die Teilnehmenden Impulse zu anwendungsorientierten Ansätzen zur Umsetzung von Innovationen. Hierfür stellten Vertreter aus den Bereichen Wirtschaftsförderung, Wissenschaft, Energieversorgung und Stadtplanung Ansätze und Potenziale vor.

In einer ersten Ideenwerkstatt wurden die Teilnehmenden aufgefordert, in kleinen Teams innovative Projektideen zu sammeln. Diese wurden anschließend an drei Arbeitstischen vertieft. Im Fokus stand die mögliche Umsetzung der ermittelten Projektideen, wie:

- Wanderzirkus zur Aufklärung und als niederschwellige Möglichkeit zum Test für die Bevölkerung

- Akzeptanzsteigerung der Elektromobilität durch Roadshow und Tests in Unternehmen
- Lausitzer Energie „lokale Strombörse“ (Transparenz des Netzangebotes)

In einer letzten Runde wurde mit den Teilnehmenden diskutiert, wie die möglichen Projektideen in einem übergeordneten Innovationslabor koordiniert und umgesetzt werden können.

#### **FACHEXPERTEN-AUSTAUSCH 4: „STRATEGIEFINDUNG WASSERSTOFF UND ELEKTROMOBILITÄT“ VOM 28.01.2020 IN GÖRLITZ AM SIEMENS INNOVATIONSCAMPUS**

Aufgrund der Relevanz der Themen Wasserstoff und Elektromobilität in der Lausitz wurde ein Fachexperten-Austausch zur gemeinsamen Strategiefindung durchgeführt. Ziel der Veranstaltung war es, Schnittmengen zwischen beiden Technologien und mögliche Anwendungen zu identifizieren und anhand bereits vorformulierter Thesen ein gemeinsames Strategiebild für die Lausitz zur Ausrichtung in diesen beiden Bereichen zu schaffen. Mit Experten aus den Bereichen Wissenschaft, Vernetzung, Wirtschaftsförderung und Energieversorgung erfolgte eine kritische Diskussion zu den Schwerpunkten Infrastruktur und Speicher, Fahrzeug und Mobilität sowie Innovation und Kompetenz, um ein einheitliches Thesenpapier zu formulieren. Dieses wurde als Bestandteil des Berichtes (vgl. Kapitel 6.2) aufgenommen und dient der Schaffung eines einheitlichen Bildes für die Förderung und für Investoren sowie zur Orientierung für Bürger\*innen, Unternehmen und Gemeinden.

#### **(ELEKTRO-)MOBILITÄTSTAGE FÜR BÜRGER\*INNEN AM 14.02.2020 IN COTTBUS IN DER SPREE-GALERIE UND AM 15.02.2020 IN GÖRLITZ AM NEIBE-PARK**

Abschließend zum Projekt wurden zwei (Elektro-)Mobilitätstage für Bürger\*innen in Sachsen und Brandenburg durchgeführt. In die Veranstaltung wurden Aussteller aus der Region, wie Autohäuser, Fahrradhändler, Energieversorger und wissenschaftliche Einrichtungen, aber auch auf Bundesebene tätige Akteure, wie die NOW GmbH, eingebunden. Zur Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Elektromobilität wurden Probefahrten mit E-Fahrzeugen und Pedelecs angeboten.

Ziel der Mobilitätstage war es, für die Elektromobilität zu sensibilisieren und Meinungen, Hinweise und Anmerkungen zur Verbesserung des Mobilitätsangebotes zu erfassen. An Beteiligungswänden konnten die Bürger\*innen durch das Kleben von Punkten Aussagen zur Elektromobilität (Energie, Mobilität, Regionalentwicklung) zustimmen oder ablehnen. Außerdem wurden Vorschläge für den Ausbau von LIS und zur Verbesserung von Radwegen aufgenommen, die anschließend auch an die entsprechenden Entscheidungsträger weitergetragen wurden.

Im Rahmen der Veranstaltungen, die in Summe etwa 200 - 350 Passanten erreichten, konnten über 100 längere Gespräche geführt werden. Aus diesen Gesprächen wurde deutlich, dass insgesamt Interesse an den Energie- und Mobilitätsthemen besteht, aber dennoch viel Unsicherheit vorherrscht. Dies zeigt die Relevanz der Aufklärungsarbeit in der Lausitz. Trotz bestehender Vorbehalte gab es auch eine Vielzahl an Bürger\*innen, die dem Thema sehr positiv gegenüberstehen und selbst bereits aktiv zur Förderung der Elektromobilität und der Energie- und Mobilitätswende beitragen (wollen).

## 2 Entwicklungen und Trends im Bereich Mobilität, Energie und Elektromobilität 2030

Um beurteilen zu können, was sich in Zukunft durch Elektromobilität verändern kann und wird, ist es notwendig, aktuelle Trends und Entwicklungen zu kennen. Nicht nur die Region Lausitz steht durch den Strukturwandel einem Änderungsprozess gegenüber, auch global bringen Entwicklungen und Trends einen rapiden Wandel mit sich, der bspw. von wachsender Instabilität sowie den Folgen des Klimawandels geprägt ist. Um einen Ausblick für mögliche Entwicklungen der Lausitz bis 2030 geben zu können, werden zunächst Trends auf globaler Ebene und im Energie- und Mobilitätssektor bis zum Jahr 2030 aufgezeigt. Dabei liegt der Fokus auf Projektionen, die sich aus bereits begonnenen Trends sowie demografischen und technologischen Entwicklungen ergeben.

### 2.1 Trends

#### 2.1.1 Globale Trends

##### KONNEKTIVITÄT

Trends im Bereich der Vernetzung/ **Konnektivität** begleiten sowohl die globalen als auch die lokalen Lebenswelten bereits seit mehreren Jahren. Digitalisierung und Vernetzung werden zentrales Element der Gesellschaft und bringen viele Vorteile, aber auch viele Herausforderungen mit sich, auf welche sich sowohl Bürger\*innen als auch Unternehmen einstellen müssen. Dieser wohl größte Trend zieht sich durch alle Lebensbereiche und wird bis zum Jahr 2030 auch weiter voranschreiten.

Insbesondere im wirtschaftlichen Bereich spielt die Kommunikation und Vernetzung von Maschinen eine immer bedeutendere Rolle. Sie bildet die Grundlage für das autonome Fahren und die Industrie 4.0. Die Digitalisierung bietet den Vorteil, dass globale Märkte sich schneller erfassen lassen, wodurch Produkte effizienter auf Kundenbedürfnisse zugeschnitten werden und sich innovative Angebote schneller herausbilden können. Dabei entstehen stetig neue Geschäftsmodelle und -ansätze. Als weiterer Ansatz kann die Verknüpfung von Informationen mit Satellitendaten zur Modellierung von Ereignissen wie Luftverschmutzung und Verkehr genutzt werden, um Kommunikationsgeräte, Häuser, Fahrzeuge und Drohnen mit unterschiedlichsten Sensoren zu steuern.

##### WISSENSKULTUR

Die sogenannte **Wissenskultur** weist einen sehr hohen Stellenwert auf. Bildung ist nicht nur in der Arbeitswelt, sondern auch im Alltag der Schlüssel für die alternde Bevölkerung, um sich auf Innovationen einstellen zu können. Dies betrifft jedoch nicht nur die alternde Bevölkerung (Silver Society), sondern auch Unternehmen und Arbeitnehmer, die neuen Technologien und Prozessschritten gegenüberstehen. Auch global wächst der Bildungsstandard, zwar mit regionalen Unterschieden, jedoch durch die komplexeren Anforderungen am Arbeitsmarkt sowie den steigenden Innovationsgrad und die stärkere Forschungsgemeinschaft stetig an. Die Konnektivität und Digitalisierung bringen den Vorteil, dass sich innovative Angebote schneller herausbilden, durch Wissensaustausch schneller auf den Markt gebracht und getestet werden können.

##### INDIVIDUALISIERUNG

Die alternde Bevölkerung (**Silver Society**) bleibt immer vitaler, wodurch eine neue längere Lebensphase nach Renteneintritt entsteht, die einen starken Fokus auf Selbstentfaltung mit

neuen Lebensstilen mit sich bringt. Dies erfordert mit Blick auf das Jahr 2030 die Schaffung neuer Angebote, die auf ältere Personen ausgerichtet sind. Neue und innovative Produkte und Angebote treffen auch den Trend der **Individualisierung** als zentrales Kulturprinzip der westlichen Welt mit einem globalen Wachstum. Der Wunsch nach Individualisierung wächst auch bedingt durch die immer größere Produkt- und Angebotsvielfalt sowie die vereinfachte und stärkere Konnektivität. Dies führt zu komplexeren Wahlmöglichkeiten, die das gesamte Wertesystem, Konsummuster und die Alltagskultur betreffen. Dem Wunsch nach Individualisierung kann durch die Schaffung attraktiver Angebote nachgegangen werden, allerdings müssen die Angebote aufgrund der steigenden Komplexität auch einfach vermittelbar bleiben.

## URBANISIERUNG

Häufig entstehen Innovationen im urbanen Raum. Durch neue Formen der Vernetzung und Mobilität entstehen neue Lebens- und Denkweisen. Dies wird durch den Trend der **Urbanisierung** gefördert. Bis 2030 wird sich der Trend, der bereits jetzt in ländlichen Regionen zu spüren ist, noch stärker entwickeln. Eine steigende Zahl von Menschen lebt in Städten und zieht vom Land in die Stadt (sogenannte Landflucht). Prognosen ergeben, dass bis 2050 bis zu 66 % der Weltbevölkerung in Städten leben wird. Dadurch verstärken sich Herausforderungen der Aufrechterhaltung von Infrastrukturen im ländlichen Raum. Es bedarf einem Umdenken hin zu effizienten und infrastrukturellen Planungen. Der Umgang mit knappen Ressourcen vor dem Hintergrund des Klimawandels erfährt eine steigende Relevanz. Energieeffiziente Gebäude, die Reduktion von Verschwendung und die stärkere Nutzung von erneuerbaren Energien auch im Mobilitätsbereich haben höchste Priorität.

Immer häufiger werden Arbeitnehmer mit neuen Technologien konfrontiert. Dies bietet den Vorteil der sich herausbildenden Home-Office Kultur, durch die im Markthochlauf auch die Vorteile des ländlichen Raumes besser ausgeschöpft werden können. Arbeitnehmer, die auf dem Land wohnen, müssen nicht zwingend täglich pendeln, sondern können ihren Arbeitsplatz zu Hause organisieren. Diese Trends stellen auch Chancen für den ländlichen Raum dar. (vgl. Zukunftsinstitut 2018, ESPAS 2015, Ernst & Young 2015)

## WIRTSCHAFT UND ARBEIT

Das **Wirtschaftswachstum** bis 2030 wird stärker durch **Entrepreneure** angetrieben. Insbesondere Unternehmen mit einer digitalen Ausrichtung der wirtschaftlichen Prozesse können ihren Wettbewerbsvorteil durch die Nutzung innovativer Ideen und Konzeptansätze ausschöpfen. Dadurch können neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Die reine Schaffung von Industriearbeitsplätzen wird eingeholt von der Relevanz, das richtige Umfeld für junge Unternehmer zu schaffen, abgelöst. Da Maschinen zukünftig einige Arbeiten schneller durchführen können als Arbeitnehmer, erfährt das Arbeitsleben einen Strukturwandel. Der sogenannte **New Work** Trend führt dazu, dass der Dienstleistungssektor Auftrieb bekommt. Bis 2030 entfernt sich das Arbeitsleben von der Leistungsgesellschaft, da standardisierte Prozesse durch Maschinen oder Softwarelösungen abgewickelt werden.

Bis zum Jahr 2030 werden die **Globalisierung** und damit die **internationalen Interdependenzen** weiter fortschreiten. Die Weltwirtschaft wird dadurch anfälliger gegenüber den Schwächen der Globalisierung. ESPAS 2015 prognostizieren für das Jahr 2030 eine Verlangsamung des Güterhandels, Dienstleistungen und Investitionsströme hingegen werden zunehmen. **Integrated Plattform Providers** werden sich am Markt durchsetzen. Sie kombinieren im Jahr 2030 als integrierte Lösungsanbieter Technologie- und Ingenieursprodukte mit kundenorientierten Dienstleistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die Grundlage des Erfolgs für Unternehmen bildet das Umdenken von der Produkt- hin zur

Kundenorientierung. Auch die **Master Combiner** werden aufgrund der Verknüpfung bestehender Technologien mit kundenorientierten Dienstleistungen am Markt bestehen bleiben.

Ein weiteres Szenario, das durch Deloitte für das Jahr 2030 prognostiziert wird, ist die weitere Investition in effizienzsteigernde Maßnahmen der Unternehmen. Durch diese Entwicklungen werden weitere Arbeitsplätze durch Maschinen ersetzt. Kleinere, agile Marktteilnehmer bleiben konkurrenzfähig, wenn sie neue Technologien und Servicekonzepte schnell adaptieren (sogenannte **Copycats**). Dies wird durch ESPAS 2015 bestätigt: repetitive Produktionstätigkeiten oder Dienstleistungen im Haushalt werden durch Roboter, Nanotechnologien oder künstliche Intelligenz ersetzt. Bis 2025 wird die Marktreife des autonomen Betriebs von Fahrzeugen und Minidrohnen vollends ausgereift sein.

Die Anforderungen an Arbeitnehmer und Unternehmen steigen. Diese müssen sich dem technologischen Wandel stellen. Arbeitnehmer stellen höhere Anforderungen an Unternehmen im Hinblick auf Gesundheitsmanagement, Mobilitätsangebote und ökologisches Handeln. Sowohl Arbeitnehmer als auch Unternehmen stehen in hoher Konkurrenz zur sich **ostwärts orientierenden Weltwirtschaft**. Im Jahr 2030 werden Asien und China weiter in den Fokus des wirtschaftlichen Geschehens rücken. Es wird Verschiebungen des Bildungs- und Forschungsschwerpunktes nach China geben, was sich in der Verfügbarkeit von Arbeitskräften bemerkbar machen wird.

## NEO-ÖKOLOGIE

Aufgrund der steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen verstärken sich die Auswirkungen des Klimawandels. Das unternehmerische Denken wird sich aufgrund dessen sowie aufgrund technologischer Innovationen, Vorschriften im Rahmen der Energiewende und der EU-Plastikverordnung dem Trend der **Neo-Ökologie** anpassen. Unternehmen werden in der Pflicht stehen, ihr Handeln nach den Werten der Gesellschaft auszurichten. Sie können sich im Jahr 2030 stärker als je zuvor durch ökologisches Handeln als attraktiver Arbeitgeber positionieren und damit dem Fachkräftemangel entgegenwirken.

### 2.1.2 Trends im Bereich Energie

Sowohl die globalen als auch die Trends im Energie- und Mobilitätssektor orientieren sich am Klimawandel und der damit einhergehenden **Ressourcenknappheit**. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaftsstruktur werden bis zum Jahr 2030 noch relativ gering sein, jedoch wird die CO<sub>2</sub>-Konzentration kurz darauf einen kritischen Punkt überschreiten. Klimakatastrophen wie Überflutung, Dürren, Nahrungsmittelknappheit verstärken die bereits bestehenden Herausforderungen der Ressourcenknappheit. Dies wird Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktivität, Migration sowie Infektionskrankheiten mit sich bringen (vgl. ESPAS 2015). Bis 2030 sind noch keine relevanten Engpässe in der Verfügbarkeit von Energieressourcen zu erwarten, jedoch nehmen die Versorgungsrisiken zu.

Der **Energiesektor** wird starke strukturelle Veränderungen erfahren, wobei die Stromerzeuger unter einem starken Marktdruck stehen. Investitions- und Betriebsentscheidungen sind sehr politisch bestimmt, allerdings sind bestimmte Parameter bereits heute sicher: Ausstieg aus der Kernenergie, weiterer Ausbau der erneuerbaren Energien, Einstieg in den CO<sub>2</sub>-Emissionshandel. Dies bringt Herausforderungen, wie die Balance zwischen Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit, mit sich.

## GESTIEGENER ENERGIEVERBRAUCH UND ZIELE DER BUNDESREGIERUNG

Durch den verstärkten Einsatz von Energie für Wärme, Mobilität und Industrie ist der Verbrauch in den vergangenen Jahren stark angewachsen und ein weiterer Anstieg wird

prognostiziert. Der Energieverbrauch wird bis zu 60 % ansteigen, wobei je nach Studienlage zwischen 67 % und 93 % des gestiegenen Energiebedarfs aus Nicht-OECD Staaten verbucht werden (vgl. Prognos AG, EWI, GWS 2005, ESPAS 2015, BMWi 2017). Dies bringt Veränderungen im Produktionsbereich mit sich und nachhaltige Lösungen gewinnen aus Angebots- und Nutzersicht insbesondere im Bereich Energie und Mobilität immer mehr an Bedeutung.

Aus diesem Grund hat die Bundesregierung im Energiekonzept 2010 sowie in der 2019 beschlossenen Energieeffizienzstrategie verschiedene zeitliche Ziele für die Senkung des Primärenergieverbrauches<sup>3</sup> in Deutschland gesetzt, welche als Orientierung dienen. Diese sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 2: Ziele der Bundesregierung für den Primärenergieverbrauch in Deutschland (Quelle: Umweltbundesamt 2020)**

Zeitliche Einordnung	Primärenergieverbrauch in Deutschland in TWh	Veränderung des Primärenergieverbrauches gegenüber 2008 in %
Basisjahr 2008 <sup>4</sup>	3942	
2018 <sup>5</sup>	3 560	10
2020	3 196	20
2030	2 796	30
2050	1 991	50

Es existieren verschiedene **Prognosen** darüber, inwieweit die Ziele der Bundesregierung in Zukunft erreicht werden. Diese bewegen sich in einem ähnlichen Rahmen und gehen von einem Rückgang des Primärenergieverbrauchs aus. Auch im Verkehrssektor wird aufgrund des Bedeutungsgewinns von effizienten Fahrzeugen, Diesel, Biokraftstoffen und alternativen Antrieben ein Rückgang erwartet. So wird bspw. ein Primärenergieverbrauch für Deutschland im Jahr 2030 von knapp 2 908 TWh und im Jahr 2050 von etwa 2 321 TWh prognostiziert (vgl. Prognos AG, EWI, GWS 2014). Die Prognose zeigt, dass die Ziele der deutschen Bundesregierung in den kommenden Jahren wahrscheinlich nicht erreicht werden. Dies verdeutlicht den Handlungsbedarf in diesen Bereichen und ist u. a. Grund für die Entwicklung von alternativen Speichermedien und Antriebstechnologien.

## ERNEUERBARE ENERGIEEN

Zur Abdeckung des steigenden Energieverbrauches wird auf die Förderung erneuerbarer Energiequellen gesetzt. Global wird der Wettbewerb um Energien, natürliche Ressourcen und Rohstoffe stärker ansteigen. Auch in der EU wird eine Krise im Energiemix prognostiziert. Der steigende Energiebedarf übersteigt die Energieeinsparungen und Entwicklungen **erneuerbarer Energiequellen**, um den CO<sub>2</sub>-Emissionanstieg bis 2030 oder 2040 gemäß der Grenzwerte einzuschränken. Zwar wird die Zielmarke von 20 % des Anteils erneuerbaren

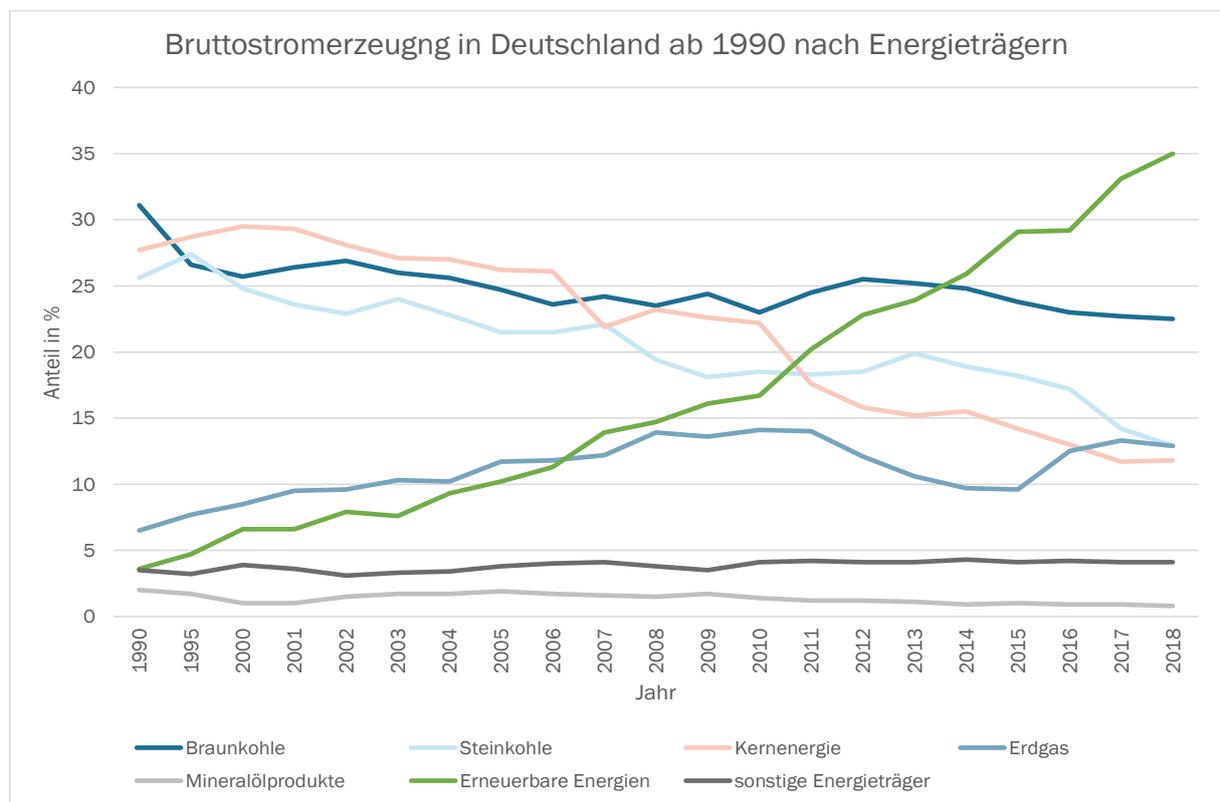
<sup>3</sup> Die Primärenergie beschreibt die direkt in den Energiequellen vorhandene Energie (z. B. Kohle, Erdöl, Wind). Aus deren Umwandlung wird im Anschluss Sekundärenergie (= Endenergie) gewonnen, welche dem Nutzer bspw. in Form von Strom aus der Steckdose oder Wärmeenergie aus dem Sonnenkollektor zur Verfügung steht (vgl. Bundesregierung 2020).

<sup>4</sup> vgl. AGE 2010

<sup>5</sup> Ist-Stand

Energien in Deutschland bis 2020 sogar überstiegen, allerdings reichen bis zum Jahr 2030 der technische Fortschritt bei der Energieeffizienz, die CO<sub>2</sub>-Speicherung und Nachfragesteuerung zur Kompensation nicht aus (vgl. ESPAS 2015). Dennoch wird eine deutliche Effizienzsteigerung in der Stromnutzung bis zum Jahr 2030 erfolgen. Durch den zunehmenden Einsatz von Strom in Wärme und Verkehr werden Anreize zur Stromeffizienz weiter gestärkt (BMW 2017).

Bis zum Jahr 2050 wird in Deutschland angestrebt, bis zu 80 % des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen. Bereits seit dem Jahr 1990 ist ein Produktionswachstum von ca. 20 Mrd. kWh auf 226,4 Mrd. kWh zu verzeichnen. Der Anteil erneuerbarer Energien in der Stromproduktion beträgt damit in Deutschland im Jahr 2019 ca. 35 %. Die nachstehende Abbildung zeigt den Verlauf seit 1990 (nach AGE 2019):



**Abbildung 4: Bruttostromerzeugung in Deutschland ab 1990 nach Energieträgern**

Windenergie und Photovoltaik (PV) haben weiterhin großes kostengünstiges Potenzial. 2018 wurden rund 226 Mrd. kWh Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt. Rund 50 % entfielen auf die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen an Land und auf See, etwa 21 % wurden aus PV-Anlagen gewonnen (vgl. Umweltbundesamt 2019). Aufgrund der Wetterabhängigkeit entwickelt sich ein flexibles Stromsystem, das für den Ausgleich von Angebot und Nachfrage sorgt.

Bis zum Jahr 2050 wird Strom weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral produziert. Durch den schrittweisen Rückzug aus der **Kohleverstromung** verringern sich sowohl die Investitionen in dem Bereich als auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Erneuerbare-Energie-Anlagen und Gaskraftwerke erfahren dahingegen einen stärkeren Markthochlauf, die in der Regel mit Kraft-Wärme-Kopplung betrieben werden.

Durch den regionalen Ausbau der Energieanlagen und Kraftwerke wird der Strommarkt bereits bis zum Jahr 2030 **europäischer** und hilft dabei, auf flexible Erzeugung und Verbräuche zu reagieren. Damit können die Gesamtkosten der Stromproduktion verringert und auch die Versorgungssicherheit gestärkt werden. In Anbetracht steigender Risiken und Abhängigkeiten durch die Globalisierung kann durch die Fokussierung des Strommarktes in Europa eine Versorgungssicherheit gewährleistet werden, in dem Strom zwischen Ländern und an der Börse grenzüberschreitend gehandelt wird. Dies ist u. a. Grund für die künftig hohe Relevanz von Speichertechnologien und Speicheranlagen im Bereich der erneuerbaren Energien. Durch den zeitlichen und räumlichen Ausgleich der Stromnetze nach Stromerzeugung und –verbrauch können **kostengünstig Energien genutzt werden, wo sie entstehen**. Mit Hilfe grenzüberschreitender Leitungen wird Europa vernetzt, um die Flexibilität der Strommärkte zu stärken und die Stromversorgung abzusichern. Durch die umfassenden Verteileranlagen entsteht eine wichtige Grundlage zur **Integration vieler dezentraler Erzeugungsanlagen**. (vgl. BMWi 2017)

### ALTERNATIVE SPEICHERMEDIEN

Nachstehend wird eine Auswahl alternativer Speichermedien, die für die Stabilisierung der Produktion erneuerbarer Energien in Frage kommen, dargestellt.

Ein bekanntes Speichermedium ist der **Batteriespeicher**. Dieser elektrochemische Speicher speichert die Energie und stellt sie bei Bedarf zur Verfügung. Am häufigsten werden Lithium-Ionen-Batterien verbaut. Zu den Vorteilen dieser Speichermethode zählen der hohe Wirkungsgrad und das vor allem in städtischen Gebieten bereits gut ausgebaute Infrastrukturnetz. Ein Nachteil liegt in der Kostenintensität (vgl. BMWi o.J.).

Eine weitere Speichermöglichkeit bildet der **Pumpspeicher**. Dieser wird genutzt, wenn durch Windräder oder Solaranlagen Strom über den momentanen Bedarf hinweg erzeugt wird. Positiv an dieser Form der Energiespeicherung ist deren Schwarzstartfähigkeit<sup>6</sup>, die Möglichkeit der Beeinflussung des produzierten Stroms, die geringe benötigte Vorlaufzeit sowie der vergleichsweise kostengünstige Betrieb des Pumpspeicherkraftwerks. Nachteilig sind die kostspielige Errichtung eines Pumpspeicherkraftwerks, der große Platzbedarf und die damit verbundenen Umweltbelastungen. Außerdem entstehen durch den Transport der Energie Energieverluste (vgl. Verivox GmbH o.J.). Ein ähnliches Prinzip weisen **Druckluftspeicher** auf, bei denen komprimierte Luft in unterirdische Kavernen gepumpt wird. Auch diese Speichermethode kann ohne große Vorlaufzeit genutzt werden, besitzt jedoch einen geringeren Wirkungsgrad und kann Strom nur für eine relativ kurze Zeit liefern (vgl. EWI 2014).

An Bedeutung gewinnt das Speichermedium **Power-to-Gas**. Mithilfe von überschüssigem Strom wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Der Wasserstoff kann anschließend mit Kohlendioxid in Methan umgewandelt werden. Wasserstoff und Methan werden in oberirdischen Speichern gespeichert, wobei Wasserstoff teilweise und Methan sogar vollständig in das Erdgasnetz eingespeist werden können. Bei Strombedarf werden die beiden Stoffe in einer Brennstoffzelle in elektrischen Strom umgewandelt. Durch diese Art der Energiespeicherung kann vermieden werden, dass Wind- und Solaranlagen bei Netzüberlastung abgeschaltet werden müssen. Daher eignen sich Regionen mit einem hohen Anteil an Windparks, Absatzmöglichkeiten für Wasserstoff und Methan sowie der räumlichen Nähe zu Gasspeichern und der Verfügbarkeit von CO<sub>2</sub>-Quellen besonders gut für die Pilotierung von Power-to-Gas-Anlagen. Diese Anlagen besitzen eine hohe Speicherdichte,

---

<sup>6</sup> Fähigkeit unabhängig vom Stromnetz zu arbeiten

sind jedoch relativ kostspielig, weisen einen geringen Wirkungsgrad und eine aufwändige Systemtechnik auf (vgl. EWI 2014). Durch technologische Weiterentwicklungen können Power-to-Gas-Anlagen modifiziert werden und stellen damit einen notwendigen Bestandteil der Energiewende dar (vgl. wvgw 2019).

Energie kann außerdem in einer **Brennstoffzelle** gespeichert werden. In dieser wird Wasserstoff durch die Zufuhr von Sauerstoff in Wasser und die dadurch gespeicherte Energie in Elektrizität umgewandelt. Neben einer höheren Reichweite und einem geringeren Zeitaufwand für den Nutzer bei der Betankung des Fahrzeugs sind umweltfreundliche Nebenprodukte (Wasser) als Vorteile zu nennen. Der Nachteil der Brennstoffzelle liegt darin, dass diese vergleichsweise kostspielig ist und die Netzstruktur in Deutschland bisher nur unzureichend ausgebaut ist. Außerdem bestehen hohe Anforderungen, bspw. zu erforderlichen Abständen, an die Netzstruktur (vgl. EWI 2014).

### ERDGAS ALS SPEICHERMEDIUM

Auch das Erdgasnetz sowie Erdgas als **Speichermedium** werden weiterhin wichtige Bestandteile einer klimagerechten Energiewende darstellen. Das aktuelle Speicherreservoir des Erdgasnetzes beträgt 240 TWh. Erdgas wird als Energieträger weiterhin eine wichtige, bis 2020 ansteigende Bedeutung einnehmen und die Kohle in der Stromerzeugung sowie das Erdöl in einigen Verkehrsarten ersetzen. Daher wird ein Wachstum des Erdgasmarktes um 50 % bis 2035 prognostiziert (vgl. ESPAS 2015).

Schwankungen in der Produktion von erneuerbaren Energien können mit Hilfe der Erdgastechnologie ausgeglichen werden. Die Entwicklung von entsprechenden Speichermedien stellt eine essentielle Voraussetzung für die steigende Verantwortung der erneuerbaren Energien für die Stabilität des Stromnetzes dar. Damit werden in kritischen Situationen die Stromnetze sicher und effizient betrieben. Insbesondere grünes Erdgas wird mit Blick auf den Kohleausstieg im Bereich der Stromproduktion eine stärkere Relevanz haben und das Erdöl für einige Verkehrsarten ersetzen. (vgl. BMWi 2018, Shell 2014, ESPAS 2015)

### SYSTEMSTABILISIERUNG UND VERNETZUNG

Ferner werden zur **Systemstabilisierung** eine verstärkte **Vernetzung**, Koordination und Kooperation zwischen den Marktakteuren, Übertragungs- und Verteilernetzbetreibern nötig. Intelligente Steuerungskonzepte kommen dabei zum Einsatz, um dezentrale Erzeuger, Speicher und Lasten zunehmend in ein System überführen zu können. Als Beispiel sind hier virtuelle Kraftwerke zu nennen. Diese stellen eine Zusammenschaltung von dezentralen Stromerzeugungseinheiten (PV-Anlagen, Wasserkraftwerke, Windenergieanlagen etc.) zu einem Verbund dar, welche elektrische Leistung gesteuert und gebündelt in das Stromnetz einspeisen (vgl. BMWi 2015). Durch die Digitalisierung der Energiewende können durch das Zusammenspiel von **Erzeugern, Verbrauchern und dem Netz** die Potenziale für eine kostengünstige Energieversorgung ausgeschöpft und neue Geschäftsmodelle entwickelt werden, die Deutschland im Bereich Smart Home und Smart Grid eine Vorreiterrolle einnehmen lassen.

#### 2.1.3 Mobilitätstrends

Die vorangegangenen globalen Trends und Trends im Energiebereich beeinflussen die Mobilität der Zukunft. Insbesondere **politische Aktivitäten** und die hohe Relevanz des Klimaschutzes beeinflussen die Mobilität bis zum Jahr 2030. Bereits jetzt lassen sich die Auswirkungen in den Städten durch die hohe Feinstaubbelastung im Verkehrssektor erkennen.

## ERHÖHTE VERKEHRSBEDINGTE EMISSIONEN UND FAHRVERBOTE FÜR AUSGEWÄHLTE DIESEL-PKW

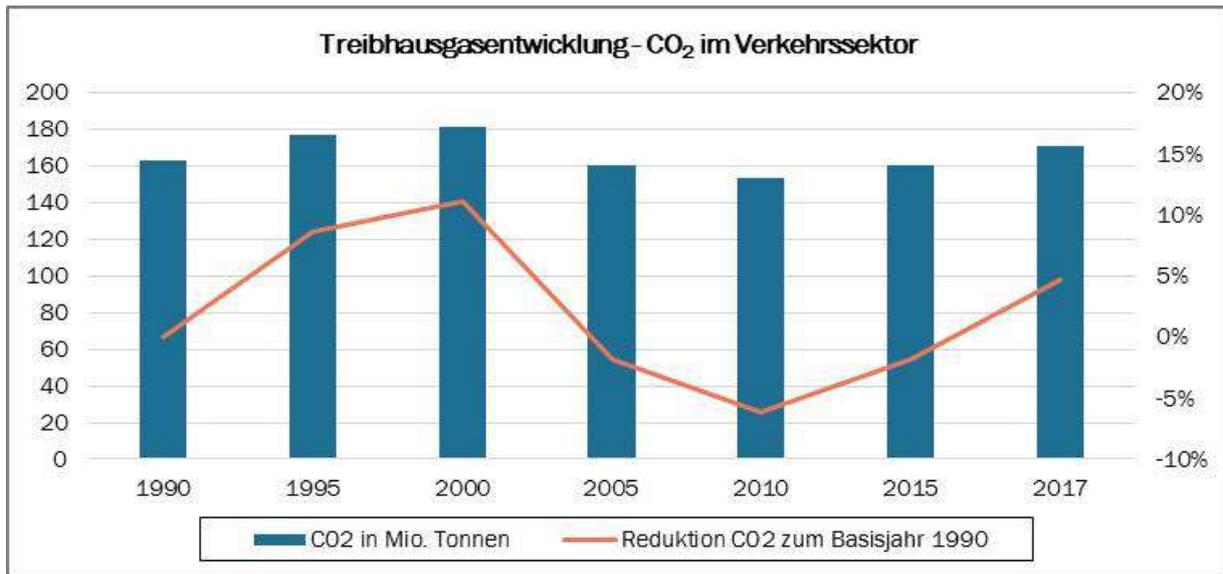
Zwar ist seit den 1990er Jahren ein Rückgang der Feinstaubkonzentration in Deutschland zu beobachten, jedoch gibt es aufgrund von starken verkehrsbedingten Emissionen vor allem in Ballungszentren erhöhte Feinstaubkonzentrationen. Daher wurde 2005 ein Grenzwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft im Tagesmittel als zulässige Feinstaubkonzentration festgelegt. Dieser darf höchstens an 35 Tagen im Jahr überschritten werden (vgl. Umweltbundesamt 2019). In den vergangenen Jahren wurde der Grenzwert nur lokal und ausschließlich an vom Verkehr beeinflussten Standorten in Ballungsräumen überschritten. Damit einhergehend werden vermehrt Fahrverbote für ältere Diesel-Pkw in Städten verhängen. Beispiele für Fahrverbote auf festen Strecken sind Darmstadt und Hamburg, wohingegen Stuttgart Fahrverbote in einer bestimmten Zone erhebt. Dieselfahrzeuge mit der Euronorm 6 sind ebenso wie Spezialfahrzeuge (Krankenwagen etc.) von den Fahrverboten ausgenommen. Bei weiteren Städten, wie z. B. Berlin, Frankfurt am Main oder Köln steht die Umsetzung von Fahrverboten noch aus. (vgl. ADAC 2019)

In diesem Zuge gewinnt der Radverkehr zunehmend an Bedeutung. Um diesen stärker zu fördern, wurde durch das BMVI der nationale Radverkehrsplan (NRVP) aufgestellt, in dessen Rahmen jährlich rund 3,2 Mio. Euro zur Förderung innovativer Projekte im Bereich des Fahrrads zur Verfügung gestellt werden (vgl. ADFC 2020).

### ZIEL DER BUNDESREGIERUNG: TREIBHAUSGASEMISSIONSENKUNG

Die Klimaschutzziele Deutschlands sehen eine Treibhausgasemissionsenkung von mindestens 40 % bis 2020, mit Bezug auf das Basisjahr 1990, vor. Nach dem aktuellen Projektionsbericht des Umweltbundesamtes zur zukünftigen Entwicklung der Treibhausgasemissionen wird dieses Ziel mit den bisherigen Maßnahmen nicht erreicht. Die weiteren Minderungsziele des Klimaschutzplans von mindestens 55 % bis zum Jahr 2030 und 70 % bis 2040 bestehen trotzdem unverändert fort. Bis zum Jahr 2050 soll Deutschland weitgehend treibhausgasneutral sein.

Der Verkehrssektor mit einem Anteil von rund 18 % der aktuellen Treibhausgasemissionen muss dazu zwingend einen Beitrag leisten. Der Ausstoß lag 2017 bundesweit bei 170,6 Mio. t CO<sub>2</sub>. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 (163 Mio. t pro Jahr) entspricht dies einer Steigerung von 4,67 % (vgl. Abbildung 5). In den Jahren von 2000 bis 2010 konnten die Emissionen zwischenzeitlich reduziert werden. Dies ist u. a. auf Einsparungen durch neue effizientere Motoren und weitere Verbesserungen in der Automobiltechnologie zurückzuführen. Allerdings ist seit 2010 ein erneuter Anstieg der Emissionen zu verzeichnen. Dieser ist auf höhere Fahrleistungen und stärkere Motorisierungen zurückzuführen. Damit hat der Verkehrssektor bisher keine Einsparungen von Emissionen beigesteuert. (BMU 2018)



**Abbildung 5: Treibhausgasentwicklung - CO<sub>2</sub> im Verkehrssektor:  
Aktuelle<sup>7</sup> Entwicklungen im Bezug zum Basisjahr 1990**

## MOBILITÄTSVERHALTEN UND EINSTELLUNG

Das Mobilitätsverhalten wird sich auch angestoßen durch die politischen Entwicklungen und regulatorischen Vorgaben im Markthochlauf bis 2030 stärker an persönlichen Einstellungen, aber auch an den Angeboten vor Ort orientieren. Bestehende Habitualisierungen werden aufgrund von wirtschaftlichen und ökologischen Umständen aufgeweicht. Seeberger 2016 prognostiziert für das Jahr 2030, dass ein geringerer Teil der Bevölkerung Zugang zum MIV haben wird. Dieser wird Luxusgut. Die Verkehrsmittelwahl wird deutlich flexibler sein, vor allem aber kostenorientiert, pragmatisch und ökologisch. In Anlehnung an den Trend der Neo-Ökologie wird Nachhaltigkeit nicht nur für Unternehmen eine übergeordnete Rolle spielen, sondern insbesondere auch für die Bevölkerung und damit im Mobilitätsverhalten.

Die Verkehrsmittelwahl wird jedoch stark von der Wirtschaftsentwicklung abhängig sein. Wird die alleinige Nutzung des Pkw aufgrund steigender Erdölpreise und negativer Wirtschaftsentwicklung teurer, wird ein großer Teil der Bevölkerung alternative Mobilitätsangebote nutzen. In einem positiven Szenario mit steigendem Wirtschaftswachstum wird häufig das einfachste Verkehrsmittel präferiert. Daher müssen möglichst niederschwellige Angebote im Umweltverbund entwickelt werden. (vgl. ifmo 2010)

## ORGANISATION

Aufgrund des Wandels im Bereich Mobilität und dem Bedeutungsgewinn alternativer Mobilitätsformen treten neue Akteure in den Markt ein und stellen Mobilitätsangebote zur Verfügung. Neben dem ÖPNV als klassische Organisationsform von Verkehrsangeboten wird der erweiterte Umweltverbund von Wirtschaftsunternehmen bedient, die sich auf **alternative Mobilitätsangebote** spezialisiert haben. Als Beispiele sind hier das Car-, Bike oder Ridesharing zu nennen. Vermehrt bieten jedoch auch **Branchenfremde**, deren Kerngebiet nicht im Mobilitätsbereich liegt, Mobilität an. Dies ist bspw. bei Stadtwerken und Netzbetreibern häufiger der Fall, die Elektroautos und entsprechende LIS zur Verfügung stellen.

<sup>7</sup> Aktuelle Zahlen von 2019 sind noch nicht verfügbar.

Auch soziale Einrichtungen werden für Fahrdienste und Shuttleservices eingesetzt. Diese Trends verdeutlichen, dass verschiedene Akteure ihre Wertschöpfungskette erweitern und alternative Mobilitätsangebote eine hohe Relevanz haben.

## VERNETZUNG

Der **Vernetzungsgrad der Mobilitätsangebote** wird in den kommenden Jahren weiter zunehmen, woraus neue Angebotsbündel entstehen werden. (vgl. Roland Berger 2017, Seeberger 2016, MILB 2017, Shell 2014). Das vernetzte autonome Fahren mit Vehicle-2-Vehicle und Vehicle-2-X Kommunikation stellen den höchsten Grad der Vernetzung dar. Dies wird sowohl Auswirkungen auf das Mobilitätsangebot als auch auf die Verkehrssicherheit und den Verkehrsfluss haben. Insbesondere kleinere Beförderungsmittel wie Kleinbusse, autonome Taxifloten sowie innovative 1-Personen-Verkehrsmittel sind dabei zu benennen.

Aufgrund der Verschiebung der Altersstruktur wird ein Anstieg des Pedelec-Verkehrs insbesondere bei Senioren prognostiziert (TRAMP, Difu, IWH 2006). Der wachsende Anteil der Silver Society führt zudem zu einem Anstieg des Fußverkehrs. Die Anforderungen an die bestehende Verkehrsinfrastruktur steigen und es ist eine Anpassung gemäß den Entwicklungen und Trends zu erwarten: Barrierefreiheit und erhöhte Sicherheitsanforderungen bestehen bis zum Jahr 2030. Die Alterung der Bevölkerung hat ebenso einen Rückgang im Schülerverkehr zur Folge.

Die bereits dargestellten Trends betreffen den Mobilitätssektor im gleichen Umfang wie den Energiesektor. Die Energiewende kann ohne Mobilitätswende nicht erfolgen. Aufgrund der technologischen Entwicklungen bis zum Jahr 2030 wird die Bildung eines innovativen Mixes aus Dienstleistung und Produkt eine Schlüsselrolle für Unternehmen in der EU spielen. (vgl. ESPAS 2015)

## AUTONOMES FAHREN

Die Neugestaltung der Mobilität nimmt eine Schlüsselrolle in ein Europa ein, das durch Innovation und anhaltende Wettbewerbsfähigkeit geprägt ist. Der steigende Digitalisierungsgrad ermöglicht die Verknüpfung von Arbeit oder Nutzung von Internetanwendungen in der Freizeit mit der Fortbewegung. Das **autonome Fahren** in Kombination mit dem Technologiefortschritt in Robotik, Automatisierungssystemen und Sensoren sowie der weiteren Technologieentwicklung im Bereich Elektro- und Wasserstoff-Mobilität stellt einen der signifikantesten Trends für das Jahr 2030 dar. Die Einführung autonomer Fahrzeuge der Stufen 4 und 5 in den deutschen Markt wird frühzeitig und mit großer Konsequenz erfolgen. Diese Entwicklungen werden ebenso genutzt, um die gestiegenen Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur zu bedienen. Hierbei wird die Ausweitung von Fahrassistenzsysteme unterstützend wirken wie bspw. bei der Steuerung des Verkehrsflusses (automatische Abstände zwischen Pkw und Lkw), autonomer Parkplatzsuche etc. (vgl. TRAMP, Dofu, IWH 2006, Seeberger 2016)

Dies knüpft an den Entwicklungen zur Effizienzsteigerung an: durch autonomen Transport können in der EU bis zu 1,5 % der Einbußen im Bruttoinlandsprodukt eingespart werden. Durch das autonome Fahren kann Menschen mit eingeschränkten Mobilitätsmöglichkeiten ein Transport ermöglicht werden, bei dem die Unterstützung durch Dritte nicht zwingend nötig ist. Die Verbesserungen des Gesundheitssystems im Zusammenspiel mit dem Trend der Digitalisierung führen dazu, dass ältere Menschen durch virtuelle Anwesenheit medizinischen Personals besser zu Hause versorgt oder zum Arzt befördert werden können. Pflege-, Hol- und Bringdienste erfahren eine gesteigerte Relevanz (vgl. TRAMP, Difu, IWH

2006). Die Mobilität der Zukunft wird sich durch eine Intelligenz als multimodalen Dienst auszeichnen, zu dem Jedermann Zugang hat. (vgl. ESPAS 2015, Roland Berger 2017).

Durch **autonome Taxiflotten** werden Kosten und Preise für die Nutzung alternativer Mobilitätsangebote um bis zu 60 % sinken. Für den ÖPNV ergeben sich dadurch Herausforderungen bis zum Jahr 2030, denen sowohl durch die Integration dieser Angebote in das eigene Portfolio begegnet werden kann als auch durch eine aktive Behauptung gegenüber autonomen Fahrzeugflotten (vgl. Roland Berger 2017).

#### UMWELTVERBUND: SHARING-ANGEBOTE UND ÖPNV

Die Zunahme von multimodalen und geteilten Mobilitätsangeboten wird bis zum Jahr 2030 weiter voranschreiten. Insbesondere dem **Carsharing** wird ein weiteres Wachstum zugesprochen: sowohl das kommerzielle Carsharing als auch das private Carsharing (Nachbarschaftsauto) werden intensiver genutzt. Das private Carsharing wird durch weiteren technologischen Fortschritts die zeitweise Freigabe von privaten Pkw als Carsharing-Fahrzeuge ermöglichen (vgl. Ifmo 2010, Seeberger 2016 und MILB 2017).

Bis zum Jahr 2030 wird auch die **Mikromobilität** insbesondere in den Innenstädten ein enormes Wachstum erfahren. McKinsey 2019 prognostiziert in einer Kurzstudie, dass der Markt für Mikromobilität zwei bis drei Mal so schnell wachsen wird, wie das Carsharing oder Mobilitätsapps. Die Bewältigung der letzten Meile, d.h. des Weges von den jeweiligen Startpunkten der potenziellen Nutzer zu einem Verknüpfungspunkt, bspw. zu einer Buslinie, spielt nicht nur in der Innenstadt eine wichtige Rolle, sondern auch im ländlichen Raum und der städtischen Peripherie. Kleinere Planungsräume zeigen enormes Potenzial für Mikromobilitätsangebote, wie eRoller, Hover-Boards etc. Zur Anbindung des ländlichen Raumes werden on-demand Shuttles und autonome Minibusse eine wichtige Rolle spielen.

Neue Mobilitätsformen durch die Verbreitung von E-Fahrzeugen und die erhöhte Nachfrage im **Fahrradbereich** tragen bereits jetzt einen wichtigen Teil zum Mobilitätsmix bei. Insbesondere durch die verlängerten Reichweiten von Pedelecs wird dieses Verkehrsmittel gegenüber dem klassischen Fahrrad und auch dem ÖPNV im ländlichen Raum eine wichtige Rolle als Zubringer, aber auch als Fortbewegungsmittel spielen. Das Fahrrad als ernsthafte Alternative im Mobilitätsmix wird verstärkt für Wegezwecke wie Einkauf, Freizeit und Beruf bei Strecken von fünf bis zehn Kilometern sowie perspektivisch bei Akzeptanzverbreitung von Pedelecs bis 15 Kilometer einsetzbar. (vgl. MILB 2017, Shell 2014)

Allerdings wird die Stärkung von Sharing-Angeboten die Zunahme des Straßenverkehrs durch die Einführung autonomer Individualfahrzeuge allein nicht kompensieren können. Daher muss bereits jetzt der zunehmenden Verkehrsbelastung entgegengewirkt und die unkontrollierte Zunahme des Individualverkehrs vermieden werden, um ein vernetztes und koordiniertes Verkehrssystem zu schaffen. Daher sind Konzepte zu fördern, die eine **Stärkung des ÖPNV** sowie die Einbindung von **Bedarfsverkehren** in den ÖPNV als Gesamtsystem stärken.

Studien MILB 2017, ifmo 2010 und TRAMP 2006 prognostizieren eine **Anteilsverschiebung von Individualverkehr zum öffentlichen Verkehr** ebenso aufgrund steigender Erdölpreise. Dennoch geben alle Studien wieder, dass der MIV weiterhin der dominierende Verkehrsträger bleibt. Auch insgesamt wird die Verkehrsleistung aufgrund des positiven Wirtschaftswachstums weiter steigen. Im Güterverkehr wird die Verkehrsleistung um bis zu 50 % ansteigen, wohingegen im Personenverkehr je nach Szenario des Wirtschaftswachstums eine Stagnation bis leichter Rückgang (ca. – 8 %) prognostiziert wird (ifmo 2010). Shell 2014 gibt bis 2027/2028 eine Steigerung des Pkw-Motorisierungsgrades von 44,2 Mio.

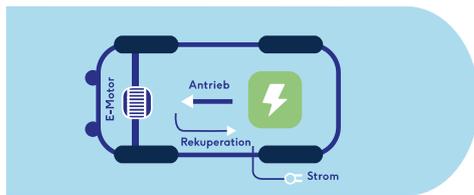
(2014) auf 45, 2 Mio. Pkw, erst im Planungsraum bis 2040 stellt sich eine rückläufige Entwicklung ein (42,7 Mio.). Das Land Brandenburg prognostiziert bis zum Jahr 2050 einen starken Rückgang der Pkw-Wege in Großstädten: nur noch 1/3 der Alltagswege werden mit dem Privat-Pkw absolviert. Dabei bestehen relevante Unterschiede zwischen dem urbanen und dem ländlichen Raum. Während im urbanen Raum in den Innenstädten insbesondere eine Reduktion des Autoverkehrs angestrebt wird, besteht die Herausforderung im ländlichen Raum in der Anbindung der auf dem Land lebenden Bevölkerung. Aufgrund der Urbanisierung ergibt sich eine Ausdünnung der ländlichen Räume und damit der anzubindenden Bevölkerung mit dem ÖPNV, sodass Verkehrsunternehmen und -verbände vor wirtschaftlichen Herausforderungen stehen.

## 2.2 Elektromobilität

Ein wichtiger Einflussfaktor auf die Mobilitätsentwicklung sind alternative Antriebstechnologien wie Elektromobilität durch batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge (BEV), am Stromnetz aufladbare Hybridfahrzeuge (PHEV), synthetische Kraftstoffe oder mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenfahrzeuge. Diese Entwicklung geht sehr stark mit der Energiewende einher.

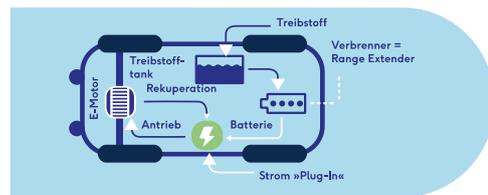
Es gibt verschiedene **Antriebstechnologien** mit unterschiedlich starker **Batterieeinbindung**. Die konkreten Ausprägungen der einzelnen Antriebsformen und Energiearten sind stark von den technologischen Entwicklungen und der Wirtschaftsentwicklung abhängig. Nachhaltigkeit wird in Anlehnung an den Trend der Neo-Ökologie und den anstehenden Klimazielen sowie aufkommenden Fahrzeugdirektiven (Clean-Vehicle-Directive) eine übergeordnete Rolle spielen.

Auch die Verbesserung der Abgasreinigungstechnik konventioneller Fahrzeuge und die weitere Ablehnung der E-Fahrzeuge ist ein Szenario, welches in der Shell Studie 2040 aufgezeigt wird. Durch Regulation und einen schnellen Markthochlauf können die hohen Kosten der alternativen Antriebsarten reduziert, ein schneller Umstieg und somit eine schnelle Reduktion von Schadstoffemissionen im Verkehr erreicht werden. Die nachstehende Abbildung 6 stellt die wichtigsten alternativen Antriebstechnologien aus dem Bereich der Elektromobilität gegenüber.



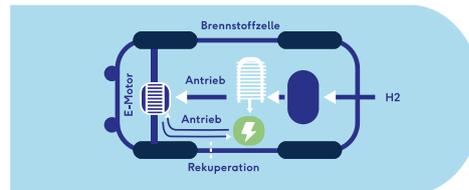
### Batterieelektrisch betriebenes Fahrzeug

Energie kommt ausschließlich aus Batterie, welche über Stromnetz aufgeladen wird



### Plug-In- Hybrid

Stromerzeugung in Brennstoffzelle an Bord durch Umwandlung von Wasserstoff



### Brennstoffzellenfahrzeug

Batterie dient als Speicher von Bremsenenergie, Speicher kann zusätzlich über Stromnetz aufgeladen werden

**Abbildung 6: Antriebstechnologien im Bereich Elektromobilität**

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

Der Durchbruch im Sinne des von der Bundesregierung herausgegebenen Ziels von einer Mio. zugelassener E-Fahrzeuge in Deutschland bis zum Jahr 2020 wurde nicht erreicht. Die Entwicklungen sind jedoch auf einem guten Pfad, sodass die Eine-Million-Marke voraussichtlich 2022 erreicht wird (vgl. Bundesregierung 2018). Voraussetzung dafür ist eine bessere Verfügbarkeit hinsichtlich kürzerer Lieferzeiten sowie attraktiverer Endkundenpreise und Rahmenbedingungen (Förderung, Bevorzugung, LIS etc.).

Deutschland liegt aktuell mit einem Anteil von 2,9 % E-Pkw an allen Pkw-Neuzulassungen im Vergleich zu den führenden europäischen E-Pkw-Nationen weit zurück (vgl. Abbildung 7). Die Position entspricht nicht der Rolle, die Deutschland im Bereich der Automobilindustrie weltweit einnimmt. Das Angebot der heimischen Hersteller in anderen Ländern ist deutlich umfangreicher. Auch die Rahmenbedingungen in anderen Ländern sind mit größeren Steuervorteilen und Privilegierungen im Straßenverkehr deutlich besser.

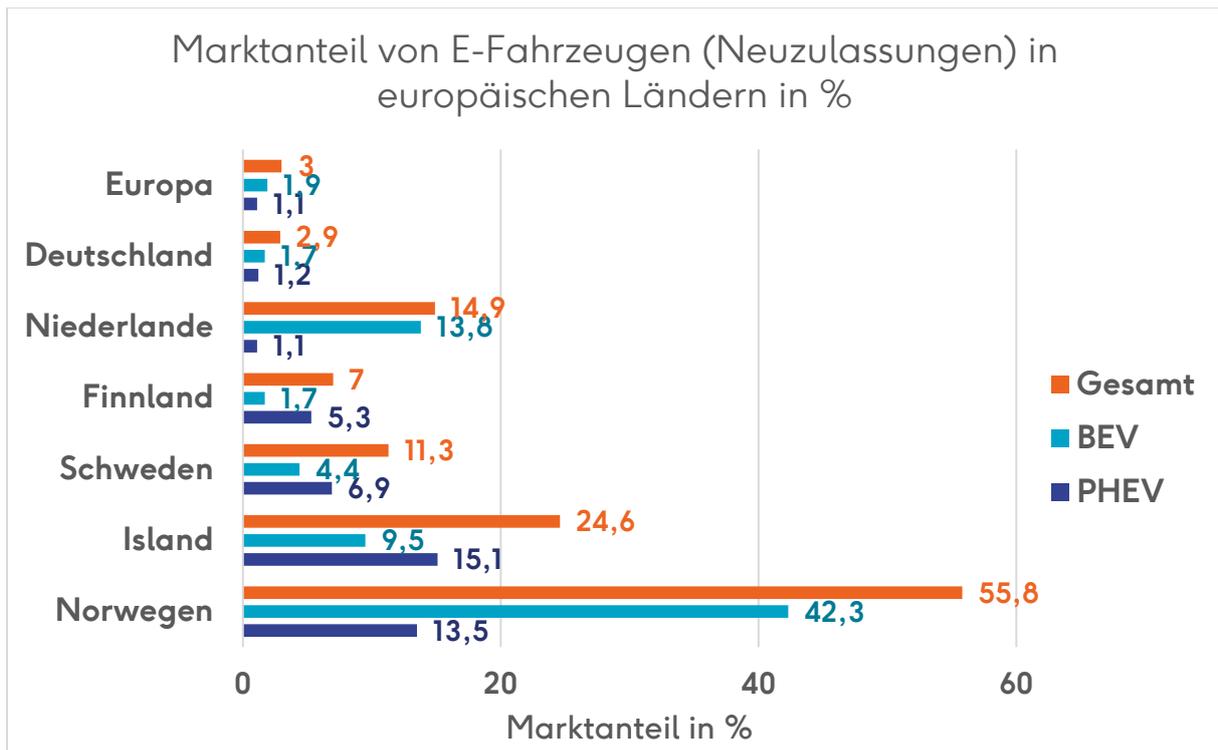
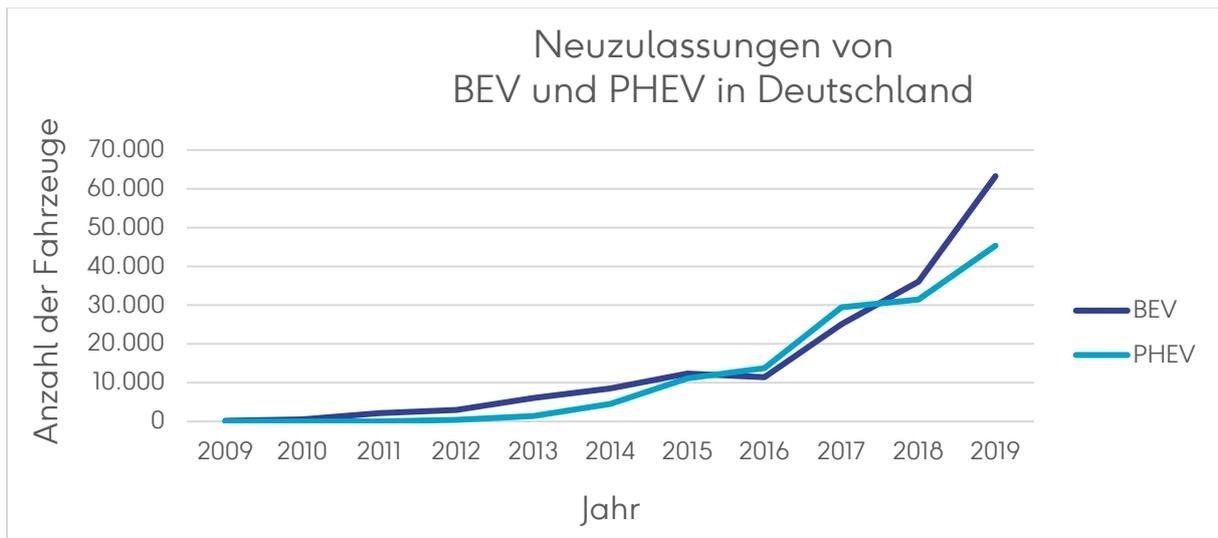


Abbildung 7: Marktanteil von E-Fahrzeugen (Neuzulassungen) in europäischen Ländern in % (2019)

## 2.2.1 Fahrzeugabsatz und Relevanz des elektromobilen Antriebes in Deutschland

Vermehrte Neuzulassungen rein batterieelektrisch betriebener Fahrzeuge (BEV) mit etwas über 2 000 Stück erfolgten erstmals im Jahr 2011. Mitte 2013 erschienen neue Fahrzeugmodelle wie der Tesla Model S und der Renault Zoe (1. Generation), die zu einem Anstieg der BEV-Neuzulassungen führten. Die E-Quote bei den Gesamtneuzulassungen von fast drei Mio. Pkw pro Jahr blieb jedoch weiterhin gering (2013: 6 051 Stück). Die Anzahl von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen steigt seitdem fast kontinuierlich (vgl. Abbildung 8). Lediglich im Jahr 2016 ist ein geringfügiger Rückgang zu verzeichnen, was auf neu angekündigte Modelle für das Jahr 2017 zurückzuführen ist. Die Zulassungszahlen von Plug-In-Hybriden (PHEV) wurden erst später gesondert erfasst. Sie stiegen seit 2012 jedoch ebenfalls kontinuierlich an und überschritten 2016 erstmals die Zahl der neu zugelassenen BEV.



**Abbildung 8: Neuzulassungen von batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) und Plug-In-Hybriden (PHEV) in Deutschland (Eigene Zusammenstellung nach KBA 2020)**

Bislang gibt es die **höchsten Zulassungszahlen von Elektro- und Hybridfahrzeugen**, die in Deutschland je aufgetreten sind. Am 1. Januar 2020 wies der Bestand an Fahrzeugen in Deutschland rund 65,8 Mio. auf, wovon etwa 1 Mio. Fahrzeuge neu zugelassen wurden. Dies entspricht einer Zunahme der in Deutschland zugelassenen Fahrzeuge von 1,6 %. Zwar sind Benzin und Diesel bei den Pkw immer noch die am häufigsten vorkommenden Kraftstoffarten, jedoch konnten erhebliche Steigerungen bei den alternativen Antrieben beobachtet werden. E- Fahrzeuge und Hybrid-Fahrzeuge wiesen im Vergleich zum Vorjahr eine Steigerung von rund 64 % bzw. 58 % auf. Der Anteil der E-Pkw am Gesamtbestand der Fahrzeuge stieg damit von 0,2 % (83 175) auf 0,3 % (136 617) und der Anteil der Hybrid-Pkw von 0,7 % (341 411) auf 1,1 % (539 383) an. Auch die Anzahl der Plug-In-Hybride verzeichnete ein Plus von rund 53 % im Vergleich zum Vorjahr und wuchs von 66 997 auf 102 175 Fahrzeuge an. Weitere alternativ angetriebene Fahrzeuge, wie z. B. Erdgas- und Brennstoffzellenfahrzeuge, konnten im Vergleich zum Vorjahr einen Zuwachs von 1,8 % bzw. 35,6 % erreichen.

Auch im Februar 2020 ist die Anzahl der E-Fahrzeuge in Deutschland weiter angestiegen. 30 000 der rund 240 000 neu zugelassenen Fahrzeuge sind Hybrid-Fahrzeuge, 8 354 davon Plug-In-Hybride (+ 98 % im Vergleich zu Januar 2020). 8 154 von den im Februar neu zugelassenen Pkw sind reine E-Pkw. Dies entspricht einem Plus von rund 76 % gegenüber dem Vorjahresmonat. (vgl. KBA 2020)

## 2.2.2 Wertschöpfungskette Elektromobilität

Mit der zunehmenden Etablierung der Elektromobilität verändern sich die Wertschöpfungsprozesse sowohl im Bereich der traditionellen Fahrzeuganbieter als auch im Bereich der konventionellen Energieerzeugung und Energieversorgung. Aufgrund der Entstehung neuer Technologien, datenbasierter Geschäftsmodelle und der globalen Vernetzung von Unternehmen ändern neue Fahrzeug-, Komponenten- und Batteriehersteller ihre Wertschöpfungsbeziehungen, um so wettbewerbsfähig bleiben zu können. Zudem optimieren sie ihre Produktionsverfahren, gestalten die einzelnen Produktionsschritte effizienter und erzeugen Synergien im Wertschöpfungsverlauf.

Die elektromobile Wertschöpfungskette (WSK) unterscheidet sich wesentlich von der herkömmlichen WSK der Automobilwirtschaft und umfasst neben einem Teil der fahrzeugbezogenen auch die energiebezogene Wertschöpfung. Wesentliche Komponenten im Fahrzeugbereich entfallen im E-Fahrzeug, andere Teile und Kompetenzen werden nötig. Insbesondere eine stärkere Ausrichtung auf die energiebezogene WSK hat Auswirkungen auf die Verteilung der Wertschöpfungsstufen.

Nachfolgend wird kurz auf die einzelnen Stufen der fahrzeugbezogenen und energiebezogenen Wertschöpfungsstufen eingegangen. Diese stellen die Grundlage für die Einordnung der Akteure in Kapitel 4.3 dar.

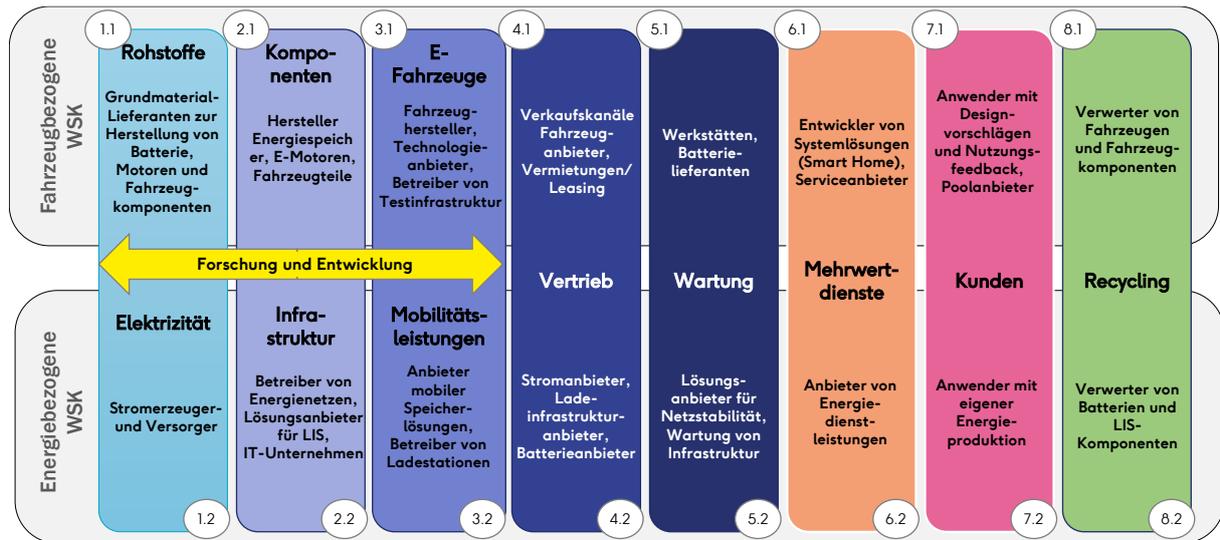


Abbildung 9: Positionierung der Wertschöpfungskette Elektromobilität nach BMWi 2016<sup>8</sup>

Der Bereich **Forschung und Entwicklung** stellt den ersten Schritt in der elektromobilen WSK dar und umfasst die Wertschöpfungsstufen 1 bis 3. Der Fokus liegt dabei auf der Entwicklung neuer Fahrzeuge, der Erforschung alternativer Antriebstechnologien sowie der Verbesserung von Wirkungsgraden und Ausschöpfungspotenzialen der erneuerbaren Energien in den Fahrzeugen.

#### Wertschöpfungsstufe 1 (Rohstoffe und Elektrizität):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Über klar gegliederte Zulieferketten bringen die Zulieferer die benötigten Rohstoffe zur Herstellung von Autobatterie, Motor und weiteren Fahrzeugkomponenten zu den verantwortlichen Herstellern.	<i>Energiebezogene WSK:</i> Stromerzeuger und –versorger stellen die für den Infrastrukturausbau erforderliche Elektrizität her.
---	--

#### Wertschöpfungsstufe 2 (Komponenten und Infrastruktur):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Verschiedene Hersteller, bspw. für Energiespeicher/ Batterietechnologien, Elektromotoren oder Fahrzeugteile, nutzen die zugelieferten Rohstoffe, um sie zu Komponenten weiterzuverarbeiten, die für die Herstellung des Fahrzeuges notwendig sind. In diesem Teil der WSK dominiert die	<i>Energiebezogene WSK:</i> Betreiber von Energienetzen, Lösungsanbieter für LIS und IT-Unternehmen speisen die im ersten Schritt erzeugte Elektrizität in ein Infrastrukturnetz ein.
--	---

<sup>8</sup> BMWi 2016: Elektromobilität – Positionierung der Wertschöpfungskette. InnoDeLiBatt: Innovative Produktionstechnologien für die Herstellung demontagegerechter Lithium Ionen-Batteriesysteme, unter: [https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/elektromobilitaet-positionierung-der-wertschoepfungskette.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/elektromobilitaet-positionierung-der-wertschoepfungskette.pdf?__blob=publicationFile&v=5)

Auslagerung der Aktivitäten zu eng verbundenen Zulieferern.	
---	--

### Wertschöpfungsstufe 3 (E-Fahrzeuge und Mobilitätsleistungen):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Auf Basis der in Wertschöpfungsstufe 2 hergestellten Komponenten, welche über Zulieferer an die Fahrzeughersteller, Technologieanbieter oder Betreiber von Testinfrastrukturen gelangen, stellen diese Akteure E-Fahrzeuge her.	<i>Energiebezogene WSK:</i> Anbieter mobiler Speicherlösungen und Betreiber von Ladestationen nutzen die Elektrizität aus dem bestehenden Infrastrukturnetz, um darüber verschiedene Mobilitätsleistungen anbieten zu können. Als Beispiele sind hier das Elektro-Carsharing, das Peer-to-Peer-Carsharing, inter- und multimodale Mobilitätsangebote und Mobilitätsplattformen zu nennen.
--	---

### Wertschöpfungsstufe 4 (Vertrieb):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Die E-Fahrzeuge werden über Fahrzeuganbieter, Fahrzeugvermietungen etc. vertrieben.	<i>Energiebezogene WSK:</i> Strom-, LIS- oder Batterieanbieter vertreiben die oben genannten Mobilitätsleistungen anschließend.
--	---

### Wertschöpfungsstufe 5 (Wartung):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Werkstätten oder Batterie-lieferanten übernehmen die Wartung der E-Fahrzeuge.	<i>Energiebezogene WSK:</i> Akteure, wie z. B. Lösungsanbieter für Netzstabilität, sind für die Wartung der zur Verfügung gestellten Infrastruktur verantwortlich.
--	--

### Wertschöpfungsstufe 6 (Mehrwertdienste):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Entwickler von Systemlösungen wie Smart Home und weitere Serviceanbieter stellen Mehrwertdienste für E-Fahrzeuge zur Verfügung. Dazu gehören bspw. Verkehrsservices, Services zur Parkplatzsuche, intermodale Assistenzsysteme oder die Vermittlung und Reservierung von öffentlichen Ladesäulen.	<i>Energiebezogene WSK:</i> Dies betrifft ebenso verschiedene Anbieter von Energiedienstleistungen, welche Mehrwertdienste bereitstellen.
--	---

### Wertschöpfungsstufe 7 (Kunden):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Um auf die verschiedenen Kundenwünsche reagieren zu können, werden Akteure, wie Anwender mit Designvorschlägen oder Nutzungsfeedback, in den Prozess einbezogen.	<i>Energiebezogene WSK:</i> Auch Anwender mit eigener Energieproduktion versuchen so, die Wünsche der Kunden umzusetzen.
---	--

### Wertschöpfungsstufe 8 (Recycling):

<i>Fahrzeugbezogene WSK:</i> Die letzte Stufe der fahrzeugbezogenen WSK ist das Recycling von E-Fahrzeugen. Verantwortlich dafür sind Verwerter von Fahrzeugen und Fahrzeugkomponenten.	<i>Energiebezogene WSK:</i> Für das Recycling der zuvor in der energiebezogenen WSK entwickelten Mobilitätsleistungen sind bspw. Verwerter von Batterien und LIS-Komponenten zuständig.
---	---

## 2.3 Mobilitätstrends im zeitlichen Verlauf

Eine Einordnung im zeitlichen Verlauf bis zum Jahr 2030 kann der nachstehenden Abbildung entnommen werden. Als zentrales Element für das Jahr 2030 hat sich die Konnektivität herausgestellt. Die Schaffung eines intelligenten Gesamtsystems ist eine wichtige Zielgröße.

Elektromobilität ist als Technologie bereits aktuell vollumfänglich am Markt verfügbar und kann für alle Anwendungsbereiche eingesetzt werden. Für die Wasserstofftechnologie wird bis zum Jahr 2030 ebenfalls ein intensiver Markthochlauf erwartet. Verfügbarkeiten lassen sich bereits jetzt schon verzeichnen allerdings stärker im Bereich des ÖPNV mit Bussen und Zügen („große Transportgefäße“), jedoch mit nur geringer Marktverfügbarkeit und bislang teurer Produktion des Wasserstoffs. Stärkere Entwicklungen im ÖPNV in Hinblick auf den Einsatz von Wasserstoff und Strom als Energieträger werden kurzfristig erwartet. Das autonome Fahren als relevanter Bestandteil des Mobilitätsangebotes der Verkehrsunternehmen wird bis zum Jahr 2030 eine wichtige Rolle spielen.

Sharing Angebote stehen bereits jetzt schon zur Verfügung. Bis zum Jahr 2030 wird ein erhöhter Markthochlauf mit verstärkter Vernetzung der Angebote erwartet.

Eine Übersicht der Entwicklungen im (Elektro-)Mobilitätsbereich können der nachstehenden Abbildung 10 entnommen werden.



**Abbildung 10: Einordnung der Mobilitätstrends und Energieträger im Markthochlauf**

### 3 Zusammenfassung: Änderungen durch Elektromobilität

Der Wandel durch die bereits beschriebenen Trends und Entwicklungen wird durch veränderte Mobilitätsanforderungen und technologische Weiterentwicklungen die alternativen Antriebstechnologien weiter in den Vordergrund stellen. Das Voranschreiten der Elektromobilität wird für enorme Veränderungen der Anbieter- und Unternehmensstrukturen sorgen und neu entstandene Angebote und Wertschöpfungsansätze zukünftig weiterentwickeln.

Global betrachtet werden auch Fahrzeughersteller in Deutschland von den Änderungen betroffen sein. Deutschland ist ein wichtiger Exporteur von insbesondere hochpreisigen und innovativen Fahrzeugsegmenten, die durch die Entwicklungen innovativer Fahrzeugtechnologien und Antriebsarten betroffen sind. Daher ist eine Verzögerung der Trends und Entwicklungen aus dem Elektromobilitätsbereich zwar möglich, lässt sich aber nicht verhindern. Ein frühes Handeln birgt viele Chancen für Deutschland und der Lausitz.

Um der übergeordneten Herausforderung zu begegnen, eine Balance zwischen **Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit** zu erzielen, kann und wird Elektromobilität in Zukunft einen bedeutenden Beitrag leisten. Bereits jetzt fungiert sie als **Treiber und Vorbote für die digitale Vernetzung**, auch im Hinblick auf das autonome Fahren. Daher ist die Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Elektromobilität enorm wichtig. Der Abbau von Nutzungshürden durch Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit hat eine besonders hohe Relevanz.

Änderungen durch die Elektromobilität lassen sich hauptsächlich in vier Bereichen erwarten:

1. Wirtschaft und Wertschöpfung
2. Bildung/ Know-How/ Wissen
3. Nutzung und Bedarf
4. Infrastruktur und Energienetz

In den nachfolgenden Abschnitten werden die zu erwartenden Veränderungen und mögliche Lösungen für die entstehenden Problemstellungen aufgezeigt. Diese dienen im zweiten Teil des Berichtes zur Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Lausitz. Es folgt zunächst eine tabellarische Kurzdarstellung, die anschließend erläutert wird.

### 3.1 Wirtschaft und Wertschöpfung

Problemstellung	1) Wegfall von Produkten und Entstehung neuer Angebote mit höherer Komplexität aufgrund veränderter Nachfrage
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wandel der Anbieter- und Unternehmensstrukturen</li> <li>• Veränderung der Nachfrage und Steigerung der Erwartungen seitens der Kunden und Nutzer</li> <li>• Mobilitätsanbieter stehen unter Marktdruck</li> </ul>
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wandel von Produkt- zur Kundenorientierung</li> <li>• Diversifizierung des Kerngeschäftes: Bündelung von Serviceangeboten und Schaffung von Produktpaketen</li> <li>• Erweiterung der eigenen Wertschöpfung und Erschließung neuer Geschäftsbereiche, breitere Aufstellung der Unternehmen wird notwendig</li> <li>• Umstrukturierung der Aufstellung des Personals/ der Personalqualifikationen (IT-Fachkräfte, Elektrotechniker etc.)</li> </ul>
Akteursgruppen und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automobilhersteller               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Test von Serviceangeboten</li> <li>○ Mehrwertdienste</li> </ul> </li> <li>• Automobil-Zuliefererindustrie               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anbieten von Modul- und Komplettlösungen</li> <li>○ Fokus auf Elektronikteile</li> </ul> </li> <li>• Autohäuser, Stadtwerke               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vertrieb von Produktbündeln (z. B. E-Fahrzeug + Ladesäule + PV + Ladekarte)</li> </ul> </li> <li>• Batterie- und LIS-Hersteller:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ weitere Teile der Wertschöpfungskette bedienen</li> </ul> </li> </ul>

Durch die dargestellten Trends und Entwicklungen sowie durch das Voranschreiten der Elektromobilität und durch Veränderungen des Angebotes und der Nachfrage herrscht ein hoher Marktdruck bei den Mobilitätsanbietern. Dies wird für einen **Wandel der Anbieter- und Unternehmensstrukturen** sorgen. Es treten zunehmend neue Akteure in den Mobilitätsmarkt ein, die Mobilitätsleistungen anbieten, um ihre eigene Wertschöpfung zu stärken und ihr Kerngeschäft zu diversifizieren. Bspw. bieten Energieversorger und Stadtwerke häufiger kombinierte Angebote aus Fahrzeug, Ladesäule und Energie an und erweitern ihr eigenes Portfolio damit.

Unternehmen aus den Energie-, Mobilitäts- und Dienstleistungsbranchen stellen sich immer breiter auf, **diversifizieren ihr Kerngeschäft** und bieten weitere Produkte und Services an. Außerdem erproben sie innovative Projekte, um so wirtschaftlich tragfähig sein zu können. Dadurch entstehen neue Kooperationen und Geschäftsmodelle. Durch die geringen Verkaufsmengen von E-Fahrzeugen und die dadurch gegebenen hohen Komponentenkosten können etablierte Hersteller aktuell im Bereich Elektromobilität nur geringe Gewinnspannen verzeichnen. Dies trägt dazu bei, dass die Hersteller in diesem Fahrzeugsegment neue Konzepte hinsichtlich der Produktbündelung testen, Gesamtpakete anbieten und in diesem Zusammenhang Fahrzeuge zunehmend direkt vertreiben. Dies verdeutlicht, dass Fahrzeugverkauf und -service nicht mehr als separate Themen betrachtet werden (können). Vielmehr stellt Elektromobilität durch die Möglichkeiten und Vorteile, die sich aus der

Integration von eigenem Strom in Verbindung mit Speichermöglichkeiten ergeben, ein Ökosystem dar.

Durch eine Kombination der Bestandteile (E-Fahrzeug, Ladestation, Speicher und PV-Anlage) ergeben sich Vorteile für (potenzielle) Nutzer, welche durch ergänzende Services (Mobility-as-a-Service) und Zusatzdienstleistungen, wie ganzheitliche Beratung oder Installation der Ladestation, gestärkt werden. Dies gilt sowohl für den Fahrzeug- als auch für den Infrastrukturbereich. Im Vergleich zu der herkömmlich verwendeten öffentlichen zentralen Tankstellen-Infrastruktur für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sind für E-Fahrzeuge die Energiebereitstellung und –nutzung bedeutende Elemente. Lademöglichkeiten aus dem halböffentlichen und privaten Bereich spielen eine wichtige Rolle. Für Automobilhersteller eröffnen sich durch diese Verschiebung in den halböffentlichen und privaten Bereich neue Chancen.

Eine deutliche Verschiebung der Wertschöpfung hin zur **Zuliefererindustrie** konnte bereits in der Automobilindustrie beobachtet werden. Aufgrund immer stärkerer Modularisierung und Nutzung von Komplettlösungen wurden viele Produktionsteile ausgelagert. Die Module, die durch die Zulieferer bereitstellen, erfahren eine höhere Relevanz und Interdependenzen zwischen den Akteuren steigen. Der prognostizierte Eigenentwicklungsanteil der Automobilhersteller im Jahr 2020 liegt bei nur noch 40 % (2010: 60 %). Insbesondere Bauteile ohne besonderes Alleinstellungsmerkmal wie Elektronik werden ausgelagert. Dies liegt einerseits an der zunehmenden Individualisierbarkeit der Fahrzeuge, wodurch besser auf die Wünsche der Kunden eingegangen und sich gegenüber Wettbewerbern abgegrenzt werden kann. Andererseits werden die Lebenszyklen der Produkte immer kürzer, was mit einem zunehmenden Kostendruck verbunden ist.

Es ist ein **Wandel von der Produkt- hin zur Kundenorientierung** zu beobachten. Ein ganzheitlicher und vernetzter Beratungs- und Verkaufsansatz stellt für den Kunden eine Vereinfachung und einen deutlich höheren Mehrwert dar als durch einen Anbieter allein, der nicht alle Bereiche in gleicher Tiefe und Kompetenz abbildet, realisiert werden kann.

So kann ein Fahrzeughändler den Interessenten durch eine lokale Ladekarte für öffentliche LIS eine fachgerecht installierte Wallbox und günstig erzeugten Strom aus der eigenen PV-Anlage mit eigenem Speicher einen hohen Mehrwert bieten, der mit dem Verkauf des Fahrzeugs allein nicht realisiert werden könnte. Dieser serviceorientierte Ansatz verbessert das Kernprodukt, am Beispiel des Fahrzeughändlers das E-Fahrzeug und führt zu einem Vorteil für den Interessenten durch günstigeren Strom und damit günstigere Betriebskosten. Darüber hinaus entsteht dem Interessenten ein einfacher Zugang zur Elektromobilität. Die Wahrscheinlichkeit für den Kauf eines Fahrzeuges und weiterer Produkte und Dienstleistungen steigt. Demnach profitieren die Akteure zum einen durch deutlich bessere Vermarktungschancen der eigenen Produkte und Dienstleistungen. Zum anderen ist eine breitere Vertriebsbasis vorteilhaft, da mehrere Multiplikatoren für die Angebote bestehen. So wird bspw. der Elektriker zum Multiplikator für den Fahrzeughändler und umgekehrt. Die Fahrzeughändler sollten für diese Ansätze sensibilisiert werden und sich in dem Bereich weiterbilden. Es ist kein technisch tiefes Know-How nötig, sondern vielmehr ein Bewusstsein für die Thematik.

Bleiben **Automobilhersteller** im Bereich alternativer Antriebstechnologien inaktiv, birgt dies die Gefahr, technologisch den Anschluss an den Markt zu verlieren. Modell- und Produktionsplanung sowie Akkubestellungen sind langfristige Prozesse, die einen Vorlauf von zwei bis fünf Jahren benötigen. Massenhersteller, die eine Umstellung in der Produktion nicht

rechtzeitig 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 für die Entwicklung des Marktes gesetzt. Zudem planen fast alle Länder niedrigere Flottenverbräuche, wozu E-Pkw beitragen können. Einige Länder diskutieren über das Verbot von Verbrennungsmotoren bzw. die freiwillige Selbstverpflichtung der Industrie. Dadurch werden, wie am internationalen Markt sichtbar, die Produktionskapazitäten bzw. -planungen der Hersteller deutlich erhöht. E-Pkw werden zwischen den Jahren 2030 und 2040 voraussichtlich die deutliche Mehrheit der Neuzulassungen ausmachen. Namenhafte Hersteller, wie bspw. der VW-Konzern, bekennen sich zur Elektromobilität und kündigen an, die Produktion von Pkw mit Verbrennungsmotoren langfristig einzustellen.

### 3.2 Bildung/ Know-How/ Wissen

Problemstellung	2) Vorhandensein zielgerichteter, vernetzter und streubarer Kompetenzen im Bereich Elektromobilität
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlendes Fach-/ Expertenwissen</li> <li>• Komplexität aufgrund der Sektorenkopplung</li> </ul>
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von Beratungsangeboten</li> <li>• Weiterbildung und Wissenstransfer</li> <li>• Bündelung von Kompetenzen/ Vernetzung</li> <li>• (Elektro-)Mobilitätsagentur</li> </ul>
Akteursgruppen und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Schaffung günstiger Förderbedingungen</li> </ul> </li> <li>• Kompetenzträger wie Hochschulen und Beratungsstellen etc.               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Forschungsgemeinschaft</li> <li>◦ bedarfsorientierte Weiterbildungen</li> </ul> </li> <li>• Unternehmen und Gemeinden               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ als Nutzer von Weiterbildungen und Beratungsangeboten</li> <li>◦ als Inputgeber für Bedarfe und mögliche Ausrichtungen</li> </ul> </li> </ul>

Aufgrund der **zunehmenden Komplexität** sowie z. T. bestehender Unwissenheit gegenüber der Elektromobilität spielen der Wissenstransfer und übergeordnete Vernetzungsstellen zukünftig eine bedeutende Rolle, um eine andauernde Entwicklung in diesem Bereich zu ermöglichen.

Daher bieten bereits jetzt verschiedene Akteure vermehrt umfassende **Beratungen und Weiterbildungen** an und fungieren als **Kompetenzvermittler**, bspw. im Bereich der technischen Umsetzung von Elektromobilität (Elektrik, Einsatz von E-Fahrzeugen, Durchführung von wartungstechnischen Arbeiten, Grundlagen der LIS etc.) oder als **Beratungsstelle** zum Thema (Elektro-)Mobilität für Unternehmen, Bürger\*innen und weitere Akteure. Diese Tendenz sollte weiter durch Politik, Industrie und Wissenschaft unterstützt werden, damit Unternehmen ihre Kompetenzen bündeln und sich stetig vernetzen können, um Innovationen und Wertschöpfung zu schaffen. Dies ist jedoch nur möglich durch eine gesteuerte Zusammenarbeit der Akteure. Die Steuerung kann sowohl durch die Politik erfolgen als auch durch Bund und Länder. Somit können relevante Informationen übermittelt und Unsicherheiten gegenüber alternativer Mobilitätslösungen und Antriebstechnologien abgebaut werden.

Die Notwendigkeit der stärkeren **Kompetenzbildung in den Unternehmen** wurde bereits im ersten Abschnitt dargestellt. Insbesondere Dienstleistungs- und Handwerksunternehmen stehen durch den technologischen Wandel zu alternativen Antrieben vor Herausforderungen. Es bedarf bspw. besonderer Schulungen für KFZ-Betriebe, Werkstätten, Pannendienste und Servicetechnikern, um E-Fahrzeuge instand zu setzen und zu warten.

Neben den Handwerksbetrieben fehlt es auch häufig im Dienstleistungsbereich (z. B. Mobilitäts- und Tourismusbranche) an Experten im Elektromobilitätsbereich, um die geforderten komplexen Produkte anbieten zu können. Unternehmen brauchen tiefes Know-How (Experten), um ihr Kerngeschäft sinnvoll zu diversifizieren oder ein komplexes Produkt anzubieten, das dennoch möglichst einfach zu vermitteln ist. Unternehmen haben dabei die Möglichkeit sich externe Spezialisten ins Team zu holen oder mit bestehendem Personal abzudecken. Aufgrund des bestehenden Fachkräftemangels, kann die Beschaffung von externen Spezialisten eine große Herausforderung sein, insbesondere für Klein- und Mittelständische Unternehmen. Daher kann es sehr sinnvoll sein, den internen Wissensaufbau und Weiterbildungen zu forcieren, um sich auch langfristig zu einem attraktiven Arbeitgeber zu entwickeln. Die Zusammenarbeit und Kooperation von verschiedenen Unternehmen sowie die Auslagerung von Kompetenzen und der damit verbundene Einkauf von Leistungen sind weitere Möglichkeiten den Problemstellungen zu begegnen.

Auf der anderen Seite stehen auch **Städte und Gemeinden** vor immer größeren Herausforderungen, wie:

- der Gewährleistung von Mobilitätsangeboten im ländlichen Raum,
- der Frage nach LIS (Genehmigung, Ausbau, Akzeptanz, etc.),
- der Förderung von erneuerbaren Energien (Flächenverfügbarkeit, Akzeptanz, etc.),
- und auch der generellen Frage nach der technologischen Ausrichtung.

Hier sollten einfache und niederschwellige Beratungs- und Vernetzungsangebote geschaffen werden, die neben einem Wissenstransfer auch Best-Practices sowie „Lessons Learned“ von fehlgeschlagenen Ansätzen verbreiten, um zu vermeiden, Pioniersfehler zu wiederholen.

Der Wissensaufbau im Bereich der Elektromobilität hat auch bei den **Bürgern\*innen** eine hohe Relevanz. Neben politischen Institutionen, die für die Schaffung förderlicher Rahmenbedingungen zuständig sind, sollten Nutzungshürden und Akzeptanzhemmnisse bei der Bevölkerung reduziert werden. Eine effiziente Lösung kann eine **Netzwerkstelle** sein, die zum einen die Bedarfe der unterschiedlichen Akteursgruppen kennt und zum anderen Akteure selbst sensibilisiert und einen gegenseitigen Austausch fördern kann. Dabei ist es wichtig, dass auch niederschwellige Weiterbildungs- und Beratungsmöglichkeiten angeboten werden, damit auch kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) nicht abgehängt werden, die sich ggf. keine Experten leisten können. Sowohl Unternehmen als auch die Gemeinden selbst fungieren dabei als **Nutzer** solcher Beratungs- und Weiterbildungsangebote als auch als wichtige Inputgeber, da sie die Bedarfe vor Ort kennen. Sie nehmen damit eine wichtige Funktion zur Ausrichtung und agieren als Multiplikatoren, die Wissen weitertragen und durch Nutzung von Elektromobilität eine Vorbildrolle erfüllen.

### 3.3 Nutzung und Bedarf

Problemstellung	3) Stärkere Nutzung und Akzeptanzschaffung von erneuerbaren Energien
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• steigender Energiebedarf bei gleichzeitiger Ressourcenknappheit</li> <li>• ökonomisch tragfähige und nachhaltige erneuerbare Energiequellen</li> <li>• teilweise Unverständnis für die Themen erneuerbare Energien und alternative Antriebe, z. T. hoher Widerstand in der Bevölkerung beim Ausbau von Windkraftanlagen (WKA)</li> </ul>
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• effizienter Einsatz von Ressourcen, insbesondere von erneuerbaren Energien zur Stärkung der Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Kommunikation, Aufklärungsarbeit und Sensibilisierung</li> <li>• Angebotsbündel und niederschwellige Zugänge</li> </ul>
Akteursgruppen und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Städte und Gemeinden               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rahmenbedingungen durch entsprechende Regularien</li> <li>○ Förderung energieeffizienter/ autarker Gebäude</li> </ul> </li> <li>• Wohnungsgesellschaften               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produktbündel aus Wohnungseinheit, PV-Anlagen, Speicher, LIS und E-Fahrzeugflotte</li> </ul> </li> <li>• Energieversorger/ Stadtwerke               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einbindung der Bevölkerung – Bürgerstrom</li> </ul> </li> </ul>

Eine weitere Herausforderung besteht darin, bei **steigendem Energiebedarf und zunehmender Ressourcenknappheit** sowohl ökologisch als auch ökonomisch handeln zu können. Neben dem Bund und den Ländern, können auch Städte und Gemeinden die Rahmenbedingungen für einen effizienten Einsatz von Ressourcen setzen und damit ökologisches Handeln, bspw. die Schaffung von energieeffizienten und autarken Gebäuden, fördern und wirtschaftlich attraktiver gestalten. Die eingeführte CO<sub>2</sub>-Steuer bietet dafür einen ersten Schritt, der dabei helfen kann, die Nutzung ökologisch produzierten Stroms auch aus ökonomischen Gesichtspunkten zu stärken.

Eine große Herausforderung beim weiteren Ausbau erneuerbarer Energien besteht jedoch nicht nur in der technischen Umsetzung, sondern vielmehr in der Akzeptanz seitens der Bevölkerung. Hierfür ist eine intensive Aufklärungsarbeit und Kommunikation in der Bevölkerung nötig. Eine Sensibilisierung für die Themen erneuerbare Energien und alternative Antriebe, kann zudem durch **attraktive Angebotsbündel** erreicht werden. Durch einen niederschweligen Zugang oder Angebote für die Nutzer, können die Akzeptanz gesteigert und erste Berührungshemmnisse reduziert werden. Erreicht die Aufklärungsarbeit das Ziel, dass die Bürger\*innen sich mit dem Thema der erneuerbaren Energien auch stärker vertraut machen können, kann auch hier möglicher Widerstand reduziert werden. Dies haben Projekte wie „unser Landstrom“ gezeigt, bei denen Bürger\*innen sich finanziell im Rahmen eines Fonds bei dem Ausbau von Wind- und PV-Anlagen beteiligen können. Durch diese Markenschaffung kann eine Akzeptanzsteigerung erreicht werden. Aber auch die Förderung von sogenanntem „Bürgerstrom“/ „Bürgerwindkraftanlagen“ und kleinteiligen Angeboten wie Guerilla PV-Anlagen sind wichtige Beispiele, die der Akzeptanz- und Nutzungssteigerung dienen können.

Als ein Anwendungsbeispiel lässt sich die Wohnungswirtschaft benennen. Die Wohnungsbaugesellschaften agieren zunehmend umweltfreundlich und stellen wichtige Weichen zur Nutzung von E-Fahrzeugen, indem sie Vorkehrungen für den Ausbau von LIS an den Häusern treffen. Auch die Wohnungsgenossenschaften leisten ihren Beitrag durch das Anbieten diverser Produktbündel, die neben der Vermietung von Wohneinheiten aus Energieerzeugung über PV-Anlagen, Energiespeicher, LIS und Elektromobilität bestehen.

Problemstellung	4) Akzeptanz der eines veränderten Nutzungs- und Ladeverhaltens durch E-Fahrzeuge
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• längere „Tankzeiten“ von E-Fahrzeugen im Vergleich zum Verbrenner, damit einhergehend Änderung des Mobilitäts- und Nutzungsverhaltens</li> <li>• geänderte Anforderungen an (Lade-)Infrastrukturen</li> </ul>
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von einfachen, niederschweligen Angeboten</li> <li>• Kooperationen: gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen durch Unternehmen und gemeinsames Anbieten für Privatpersonen</li> <li>• Änderungen in den Anbieterstrukturen von LIS</li> </ul>
Akteursgruppen und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Förderprogramme zum LIS-Aufbau an Orten des täglichen Bedarfs (Wohnung, Einkauf, Arbeit)</li> </ul> </li> <li>• Städte und Gemeinden               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ positive Anreize setzen (Elektromobilitätsgesetz (EmoG, etc.)</li> </ul> </li> <li>• Wohnungswirtschaft, Arbeitgeber, Betreiber von Einkaufs- oder Freizeiteinrichtungen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ausbau von LIS</li> </ul> </li> </ul>

Im Vergleich zum konventionellen Pkw sind bei E-Fahrzeugen längere Ladezeiten („Tankzeiten“) nötig. Um diese sinnvoll in den Tagesablauf integrieren zu können ist es nötig, das eigene Mobilitätsverhalten anzupassen. Das **Ladeverhalten** für ein E-Fahrzeug unterscheidet sich insofern vom Verbrenner, dass dies keinen einzelnen Weg („zur Tankstelle fahren“) mehr darstellen sollte, sondern vielmehr durch die sogenannten niederschweligen Angebote das Laden an allen Orten des täglichen Lebens ermöglichen wird, wie z. B. beim Arbeitgeber, während des Einkaufens oder des Restaurantbesuchs (sogenanntes Destination Charging). Damit ändern sich entsprechend auch die Anforderungen an LIS. Schnelllader an Autobahnen oder ausgewählten Mobilitätshubs können dazu dienen die Reichweite bei längeren Strecken zu verlängern oder eine schnelle Notlösung darzustellen.

Zur Gewährleistung einer Versorgungssicherheit besteht aufgrund des durch Elektromobilität veränderten Nutzungs- und Tank-/ Ladeverhaltens die Notwendigkeit, das Bewusstsein für diese veränderten Nutzungsabläufe zu schaffen. Dies ist eine besondere Herausforderung aufgrund der Habitualisierung des Mobilitätsverhaltens. Umso wichtiger ist es, **einfache und niederschwellige Ladeangebote zu schaffen** und eine **gemeinsame Infrastrukturnutzung** von Unternehmen zu forcieren. Schließen sich mehrere bspw. Supermarktbetreiber zusammen, um ein einheitliches Ladenetz aufzubauen, kann von Synergieeffekten profitiert werden.

Das **Spektrum potenzieller Betreiber von LIS** für Elektromobilität wird damit stetig erweitert. Branchenfremde Akteure werden aufgrund einer einhergehenden Änderung des Mobilitätsverhaltens im Elektromobilitätsmarkt immer relevanter. In verschiedenen Bereichen, bspw. Tourismus oder Einkauf, wird LIS für E-Fahrzeuge vermehrt an sogenannten Point of

Interests oder Point of Sales (Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen) zur Verfügung gestellt. Unternehmen können dies als Erweiterung ihres eigenen Angebotsportfolios nutzen und LIS bspw. als **Kundenbindungsinstrument** (Mehrwertdienste) einsetzen. Diesen Trend verfolgen zunehmend auch Unternehmen und Wohnungsgesellschaften, die Lademöglichkeiten arbeitsplatz- bzw. wohnortnah und bedarfsgerecht anbieten. So erweitern sie ihre Wertschöpfung und bündeln vorhandene Angebote und Produkte stärker.

Zur Unterstützung des Markthochlaufes, sind darüber hinaus neben den bestehenden politischen Institutionen auch die **Städte und Gemeinden** selbst dafür verantwortlich, positive Anreize zur Nutzung von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen zu setzen, diese zu privilegieren und zu fördern. Dies wird bereits in einigen Städten, bspw. durch gebührenfreie Parkplätze für E-Pkw, umgesetzt. Diese Anreize haben das primäre Ziel, den Markthochlauf zu unterstützen- Ist dieser eingetreten, werden die Begünstigungen in den jeweiligen Städten und Gemeinden meist wieder aufgegeben. Finanzielle Anreize und Mittel zur Unterstützung und Förderung der Elektromobilität können dazu verhelfen, auch langfristig einen Effekt zum Markthochlauf beizutragen. Dies wurde u. a. in Pionierländern wie Norwegen deutlich.

### 3.4 Ladeinfrastruktur und Energienetz

Problemstellung	5) Regionaler Ausbau von erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen und lokale Energienutzung
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau erneuerbarer Energien</li> <li>• Stärkung alternativer Speichertechnologien</li> </ul>
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• attraktive Anreize für Anbieter von Erzeugungsanlagen</li> <li>• Akzeptanzschaffung bei der Bevölkerung</li> <li>• Vernetzung von Energieanlagen</li> <li>• Aufrüstung der Netze und Komponenten (kapazitatativ und softwareseitig)</li> <li>• Versorgungssicherheit durch Speicheranlagen</li> </ul>
Akteursgruppen und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bund/ Länder/ Gemeinden: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Förderung von Erzeugungsanlagen</li> <li>○ Flächenbereitstellung für Windparks und WKA</li> <li>○ Auflösung der Deckelung des PV- und WKA-Ausbaus</li> </ul> </li> <li>• Energieversorger <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Versorgungssicherheit</li> <li>○ Vernetzung</li> </ul> </li> </ul>

Der weitere Ausbau von erneuerbaren Energieanlagen ist nötig, um im Zuge der klimaneutralen Energiewende auch Strom zu produzieren, der zur Dekarbonisierung beiträgt. Dabei steht der Markthochlauf beim Ausbau von erneuerbaren Energien nicht nur Akzeptanzproblem in der Bevölkerung gegenüber, sondern auch der Technischen Grenze durch die Energienetze, die den produzierten Strom in Hochzeiten kaum mehr aufnehmen können. Dadurch müssten WKA zeitweise abgestellt werden, was sich ggf. ebenso negativ auf die Außenwirkung der Anlagen bei der Bevölkerung niederschlägt. Nur durch die erhöhte Produktion von erneuerbaren Strom, können auch die negativen Vorbehalte der Elektromobilität reduziert werden, dass die E-Fahrzeuge unter dem aktuellen Strom-Mix nicht zur Dekarbonisierung beitragen. Diese kann nur durch eine intensivierte Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien erreicht werden.

Der **Ausbau erneuerbarer Energien** steht und fällt jedoch auch mit den Markt- und Förderbarrieren sowie der Aufstockung der Ausbauziele von Bund und Ländern. Insbesondere der künstlich gedeckelte Ausbau von PV-Anlagen durch Wegfall der Einspeisevergütung, bürokratische Hürden bei der Errichtung der Anlagen und auch die Kapazitätseinschränkungen, die Privatpersonen für ihre Eigennutzung produzieren dürfen, sind hier hinderlich. PV-Anlagen werden im Vergleich zu WKA in der Bevölkerung stärker akzeptiert.

Die Produktion von erneuerbaren Energien ist sowohl saisonalen als auch tageszeitlichen Schwankungen unterlegen, sodass der Stärkung von **Speichertechnologien** eine immer bedeutendere Rolle zukommt, um eine Versorgungssicherheit gewährleisten zu können.

Daher erproben Energieversorger zunehmend **alternative Speichertechnologien**. Aufgrund der aktuell vorhandenen und den zu erwartenden, bereits angekündigten Produktionskapazitäten von **Batterien** sowie den hohen Forschungsausgaben ist damit zu rechnen, dass diese als Speichertechnologie in den nächsten Jahren deutliche technische Fortschritte erfahren, kostengünstiger und damit relevanter werden wird.

Neben alternativen Speichermethoden erfahren der weitere **regionale Ausbau von Erzeugungsanlagen erneuerbarer Energien** und die **lokale Energienutzung** eine deutliche Relevanz. Um diese effizient und mit möglichst geringem Verlust einsetzen und eine Versorgungssicherheit gewährleisten zu können, spielt die Vernetzung eine wichtige Rolle: sowohl das Zusammenspiel zwischen Energieerzeugern, Verbrauchern und Energienetz steht dabei im Vordergrund als auch die Vernetzung von dezentralen Energieerzeugungsanlagen. Damit einher geht auch die erhöhte Relevanz von Softwareunternehmen, die Schnittstellen zur Kommunikation der verteilten dezentralen Erzeugungsanlagen und dem Energienetz sowie den Anwendungsfällen bereitstellen.

## 4 Lausitz: Ausgangssituation

### 4.1 Ausgangssituation in der Lausitz

#### GEOGRAFISCHE LAGE UND DEMOGRAFISCHE SITUATION

Das Lausitzer Revier mit seiner Besonderheit der historisch gewachsenen Bedeutung der Braunkohlewirtschaft ist seit Jahrzehnten Energieregion im Herzen Europas und Garant für die Versorgungssicherheit Deutschlands. Es ist geprägt durch seine geografische Lage in Nachbarschaft zu Polen und Tschechien. Die Region Lausitz erstreckt sich über den Osten des Freistaates Sachsen und den Süden Brandenburgs und umfasst die sechs Landkreise Bautzen, Görlitz, Spree-Neiße, Oberspreewald-Lausitz, Elbe-Elster, Dahme-Spreewald und die kreisfreie Stadt Cottbus. Die sorbisch-deutsche Region zwischen den Metropolen Dresden, Berlin, Breslau und Prag wird hierbei als Alleinstellungsmerkmal genutzt. Innerhalb der Lausitz bestehen weitere Untergliederungen (wie die Ober- und Niederlausitz), aber auch Kooperationsgemeinschaften (wie die Energie- bzw. Wirtschaftsregion Lausitz). Der Anteil der Braunkohlewirtschaft an der Beschäftigung in der Lausitz beträgt 4,6 % (vgl. BMWi 2019).

Die Lausitz ist durch eine **polyzentrische Lage** und eine eher **ländliche Struktur** geprägt. Im Vergleich zum mitteldeutschen Revier, welches sich durch eine Vielzahl an Oberzentren und eine starke Wirtschaftskraft auszeichnet, sind in der Lausitz viele Mittelzentren mit einem insgesamt geringen Einkommen ansässig. Zudem zeichnet sich der demografische Wandel in der Region stark ab. Die Lausitzer Reviere sind durch einen Bevölkerungsrückgang und damit einhergehend durch rückläufige Beschäftigungszahlen gekennzeichnet. Dies trägt zu einer relativ niedrigen Wirtschaftskraft und einer geringen Innovationsfähigkeit bei und erschwert die Strukturentwicklung. Die starken Pendlerbeziehungen, das Ungleichgewicht in der Verfügbarkeit von Mobilitäts- und Versorgungsangeboten, die fehlende Versorgung in kleineren Ortsteilen und die Gefahr von „sterbenden Dörfern“ stellen einige weitere Herausforderungen in der Lausitz im Zusammenhang mit dem demografischen Wandel dar.

#### HERAUSFORDERUNGEN DURCH DEN STRUKTURWANDEL

Angesichts des bundespolitischen **Ausstiegs aus der Braunkohleverstromung bis 2038** im Rahmen des Klimaschutzplanes zur Einhaltung der Klimaschutzziele und der fortschreitenden Transformation des deutschen Energiesystems treten negative Effekte für Unternehmen und Beschäftigte in der Lausitz auf, die es zu kompensieren gilt. Neben den **strukturellen Veränderungen** durch den Braunkohleausstieg ist das Lausitzer Revier zusätzlich mit der Herausforderung des **technologischen Umbruchs** konfrontiert. Der zunehmende Wandel in der Automobilwirtschaft zu alternativen Antrieben wie der Elektromobilität verändert Wertschöpfungsnetzwerke auch durch die zunehmende Digitalisierung und Automatisierung mit der Konsequenz, dass weniger industrielle Produktionsarbeit benötigt wird.

**Folgende Schwerpunktfelder** werden daher für die Lausitz in den kommenden Jahren eine stärkere Relevanz haben: Energiewirtschaft, Maschinenbau, High-Tech-Automatisierungsindustrie (Know-How hauptsächlich im Bereich Automatisierung im Bergbau), Tourismus, Dienstleistungen (Logistik und Mobilität) und chemische Industrie.

Im Regionalen Entwicklungskonzept der Lausitz (2018) wurde bereits auf die Relevanz der Strategieanpassung regionaler Akteure und die Schaffung neuer Kompetenzfelder hingewiesen. Dabei wurde Elektromobilität als wichtige Querschnittstechnologie herausgestellt, um dem Strukturwandel der Region entgegenzuwirken und neue Pfade aufzuzeigen.

## 4.2 Strategieziele für die Lausitz

Zur Abfederung der Konsequenzen aus dem Strukturwandel wurden für die Lausitz Strategieziele erarbeitet, die durch verschiedene Maßnahmen und Projektansätze erreicht werden sollen. Zusammenfassend lassen sich vier Schwerpunkte formulieren: die Dekarbonisierung, die Verbesserung der Erreichbarkeit/ Mobilität, die Stärkung der innovativen Wirtschaftsregion Lausitz sowie die Stärkung der Wertschöpfung (vgl. WRL 2018, Prognos AG 2018). Elektromobilität kann in allen Bereichen dazu beitragen diese Ziele zu erreichen, wenn die bestehenden Herausforderungen hinsichtlich der Elektromobilität berücksichtigt werden wie beispielweise bestehende Bedenken zu Umweltwirkungen und Reichweitenängste. Die Verwendung von Ökostrom und die damit verbundene weitere Stärkung von erneuerbaren Energien hat dabei eine sehr hohe Priorität. Natürlich ist die Elektromobilität kein Allheilmittel und sollte daher sinnvoll in das gesamte Verkehrssystem eingebettet werden. Für einige Anwendungsfälle können andere Antriebsarten einen größeren Beitrag zur Dekarbonisierung leisten.

Eine Kurzdarstellung kann der nachstehenden Abbildung entnommen werden. Ähnliche Schwerpunkte lassen sich ebenso als Ziele in den Landkreisen erkennen. Diese werden im Abschnitt 4.4 vertieft.



**Abbildung 11: Übergeordnete Strategieziele der Lausitz**

## 4.3 Unternehmenslandschaft der Lausitz – Akteure der Elektromobilität

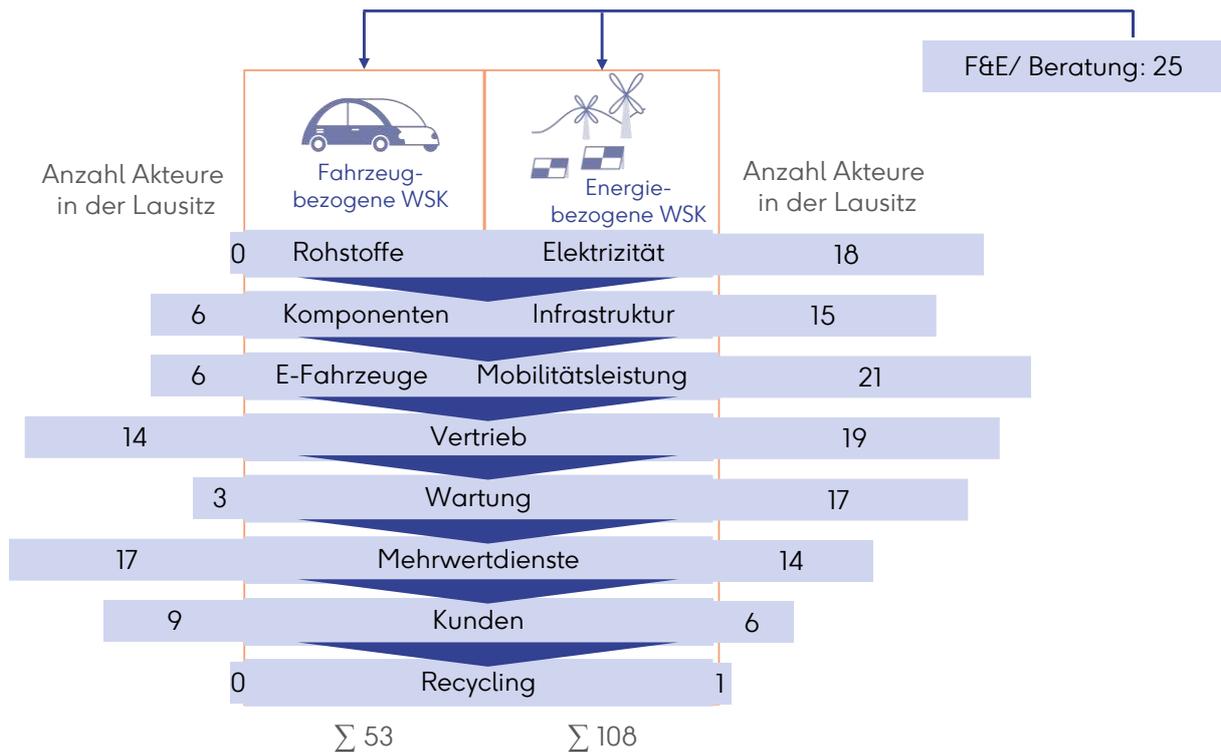
### UNTERNEHMENSLANDSCHAFT

In der Region Lausitz ist ein hoher Anteil an klein- und mittelständischen Unternehmen zu finden, welche sich vorwiegend im gewerblichen und handwerklichen Bereich bewegen. Etwa 90 % der Unternehmen sind Kleinst- und Kleinunternehmen mit bis zu zehn Beschäftigten (vgl. RIK Lausitz 2018). Daher bestehen nur geringe innerbetriebliche Personalressourcen, um innovative Projekte erproben zu können. Zudem nehmen die Unternehmen der Lausitz Fördermittel zur Geschäftsfeldentwicklung nur unterdurchschnittlich oft in Anspruch, wodurch vorhandene Potenziale nicht aktiviert werden können. Das Forschungsengagement ist jedoch notwendig, um insbesondere auch die Branchen zur Industrieautomatisierung, Logistik und Mobilität in der Lausitz zu stärken. Dies verdeutlicht die Relevanz der Kompetenzbündelung und Unterstützung sowohl auf Seiten der KMU als auch der Gemeinden. Eine wichtige Voraussetzung dafür stellt eine leistungsfähige Bildungsinfrastruktur mit guten Ausbildungschancen und attraktiven Zukunftsperspektiven dar.

### AKTEURE IN DER LAUSITZ AUS DEM BEREICH ELEKTROMOBILITÄT

Die Wertschöpfungsstruktur der Elektromobilität – geteilt nach fahrzeug- und energiebezogener Wertschöpfungskette - wurde bereits in Kapitel 2.2 dargelegt. Zur tieferen Einordnung der Akteure wurden diese deren einzelnen Stufen zugeordnet. Die Einordnung kann der Akteurslandkarte entnommen werden (vgl. Kapitel 4.5). Eine exakte Abgrenzung zwischen den Wertschöpfungsstufen war dabei nicht immer möglich, dennoch stellt die Verteilung ein plausibles Schema mit einzelnen Überschneidungen dar. Die Einordnung wurde im nächsten Schritt genutzt, um aufzuzeigen, welche Stufen der WSK in der Lausitz besonders stark ausgeprägt sind. Die Untersuchungen der Akteurslandschaft in der Lausitz zeigen im Allgemeinen einen überwiegenden Anteil von Akteuren auf der energiebezogenen Seite (vgl. Abbildung 12). Für die Lausitz als Braunkohle- und damit Energieregion ist dies kein überraschendes Ergebnis. Durch die Schaffung von Wertschöpfung im Energiebereich liegt hierin langfristiges Potenzial, dem Strukturwandel entgegenzuwirken. Die Elektromobilität kann dazu einen wichtigen Beitrag leisten. Die regionale Verteilung der Akteure über die Wertschöpfungskette lässt sich als relativ homogen beschreiben. Inhaltlich lassen sich einige wenige Schwerpunkte herausarbeiten.

Der Trend der Verschiebung der Wertschöpfung im Automobilbereich hin zur Zuliefererindustrie stellt dadurch weniger eine Belastung für das Revier dar als dies in anderen Regionen der Fall ist. Durch den starken Fokus der Energiebranche können Trends zum **weiteren Ausbau der erneuerbaren Energiequellen** positiv für die Region genutzt werden. Unter dem Ziel der Dekarbonisierung müssen die verschiedenen Möglichkeiten bestmöglich ausgeschöpft werden.



**Abbildung 12: Wertschöpfungsstruktur Lausitz Elektromobilitätsakteure**

Überregionale Akteure wie die ENSO Energie Sachsen Ost AG und envia Mitteldeutsche Energie AG bieten als Netzbetreiber und Energieversorger eine Reihe von Angeboten, bestehend aus der E-Fahrzeug- und LIS-Bereitstellung für Gemeinden sowie der eigenen Pkw-Elektrifizierung, eine wichtige Grundlage für die Stärkung der Elektromobilität. Sie decken damit einen großen Teil der energie- und fahrzeugseitigen Wertschöpfungskette Elektromobilität ab.

Es zeigt sich in der Lausitz, dass bereits ein großer Schwerpunkt auf den dienstleistungsbezogenen Wertschöpfungsstufen liegt. Auch dies stellt eine positive Grundvoraussetzung im Hinblick zu bestehenden Trends und Entwicklungen dar: **Unternehmen stellen sich breiter auf** und bieten **neue Angebotsbündel** an, die sowohl Nachfrage generieren als auch eine wichtige Grundvoraussetzung für das weitere Wachstum der Innovationskraft der Lausitz darstellen.

Die Entstehung **attraktiver Angebote** in der Lausitz stellt eine wichtige Grundlage für die Stärkung von Tourismus, Mobilitätsangeboten und weiteren Angeboten für die Bürger\*innen und Unternehmen dar. Unternehmen aus Industrie und Energiewirtschaft sowie wissenschaftliche Kompetenzen in Form von Universitäten und Fachhochschulen stellen die größten Potenziale der Unternehmenslandschaft der Lausitz dar. Der vergleichsweise hohe Anteil an Industriearealen bietet die Möglichkeit als struktureller Anker Impulse für die Gesamtregion zu erzeugen. Dies liegt u. a. daran, dass an diesen Arealen auch meist größere mittelständische Unternehmen und Produktionsstandorte von Konzernen angesiedelt sind.

In der Lausitz bestehen gute Voraussetzungen für eine **vernetzte Forschungsgesellschaft** und der Schaffung von **Innovationen**. Ein Beispiel sind große Technologiekonzerne und Hochschulen, die Innovations- und Testzentren aufbauen, um eine Ansiedlung von Start-Ups und innovativen Unternehmen zu ermöglichen und in der Region zu fördern.

Zusammen mit der Siemens AG, Division Power and Gas, die Dampfturbinen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien herstellt und den Siemens Innovationscampus in Görlitz aufbaut, stellen dies u. a. wichtige Industriepartner dar, die im Markthochlauf einen wichtigen Teil zur Wertschöpfung beitragen. Damit stehen in Sachsen wichtige Akteure im Markt, die sowohl Mehrwertdienste schaffen als auch die ersten Stufen der energiebezogenen Wertschöpfungskette bedienen: Erzeugung von Elektrizität, Produktion von Batterien- und Infrastrukturanlagen sind wie die Mehrwertdienste ein wichtiger Bestandteil der Elektromobilität. Im Landkreis Elbe-Elster ist u. a. mit der Enertrag Windfeld Bahnsdorfer Berg GmbH & Co. KG als Windenergieanlagenbetreiber ein wichtiger Akteur zur Stärkung und dem Ausbau erneuerbarer Energien vorhanden. Die Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG) spielt hier eine besondere Rolle. Als größter Energieproduzent sind sie mit ihren Braunkohlekraftwerken direkt vom Braunkohleausstieg betroffen.

In den Landkreisen Bautzen und Görlitz sind zudem eine Vielzahl von LIS-Betreibern sowie Akteure aus dem Bereich der Energie- bzw. Elektromobilitätsberatung vertreten. Im Landkreis Bautzen gibt es zudem mit dem Unternehmen ACCUotive GmbH & Co. KG und Liofit GmbH Industrieunternehmen, die sowohl hochkomplexe Antriebsbatterien für Hybrid- und E-Fahrzeuge als auch mobile Energiespeicher entwickeln, produzieren und vertreiben. In der Lausitz sind u. a. zwei LIS-Produzenten ansässig, die Ladestationen für E-Fahrzeuge und Pedelecs entwickeln (Uebigauer Elektro- und Schaltanlagenbau uesa GmbH [LK Elbe-Elster], Bosecker Verteilerbau Sachsen GmbH [LK Görlitz]). Diese decken die Wertschöpfungsstufen 2 und 3 ab. Auch das Unternehmen Digades GmbH (Zittau), die wichtige Komponenten und elektronische Systemlösungen für Automotive und Internet-of-Things-Anwendungen entwickeln, stellt einen wichtigen Player zur weiteren Stärkung der Elektromobilitätsbranche in der Lausitz dar.

Mit der Hochschule Zittau/ Görlitz und den dort angesiedelten Kompetenzen im Energie- und Elektromobilitätsbereich besteht wichtiges Know-How in der Region, das für weitere **Forschungsaktivitäten** genutzt werden kann. Weitere wichtige Kompetenzträger zur Stärkung der Forschungslandschaft sind zudem im Norden der Lausitz im Landkreis Dahme-Spreewald zu finden: die Technische Hochschule Wildau, das Technologie-, Innovations- und Testzentrum für Unbemannte autonome Systeme (TITUS Research GmbH) und das Zentrum für Luft und Raumfahrt (ZLUR), sind wichtige Akteure, die den Forschungsbedarf zu autonomer Fahrzeugtechnologie und –anwendungen abdecken. Der Wertschöpfungsbereich der Forschung und Entwicklung wird zudem über die BTU Cottbus-Senftenberg und den weiteren entstehenden Innovationszentren, wie dem Siemens Innovationscampus in Görlitz, gestärkt. In allen Landkreisen sind zudem Initiativen und Beratungsagenturen angesiedelt, die den Bereich der Elektromobilität stärken können. Einen wichtigen Teil zum Kompetenzaufbau in der Lausitz trägt ebenfalls das Testzentrum für die Erprobung und Prüfung der Mobilität der Zukunft (vernetzte und autonome Mobilität) der DEKRA Lausitzring der DEKRA Automobil GmbH Technology Center bei.

Weitere Akteure der Wertschöpfungsbestandteile „Vertrieb und Mehrwertdienste“ sind u. a. im Landkreis OSL, LDS und der Stadt Cottbus ansässig und bieten E- Pkw- und E-Bike-Vermietung (z. B. „Fahrgefühl 2.0 – Tesla-Vermietung und Chauffeur-Service“, „Heduschka GmbH“, „Schenker Fahrrad + Service“, „ZweiradHübner Fahrrad GmbH“ und der „Spree-wald Energy GmbH“). Unterstützt werden diese Angebote im Landkreis Dahme-Spreewald als erste Pedelecregion durch weitere Anbieter und Angebote aus dem E-Bike-Bereich, die zusammen mit dem Spreewald ein attraktives Umfeld für Touristen bietet. Mehrwertdienste im touristischen Bereich bietet zudem neben den aktiven Tourismusverbänden im Spreewald und Lausitzer Seenland die Reederei Löwa mit dem Solarkatamaran „Aqua Phönix“.

Mit der Lokalen Aktionsgruppe Elbe-Elster e.V. (LAG Elbe-Elster) besteht im Landkreis eine Initiative zur Entwicklung eines Pedelec- und Fahrradverleihsystem mit Gemeinden, Tourismus Anbietern und Partnern.

#### 4.4 Schwerpunktthemen und Aktivitäten im Bereich Elektromobilität

Zur Erfassung der Schwerpunktthemen und bereits durchgeführten Aktivitäten in den Landkreisen der Lausitz wurden, wie im Kapitel 1 dargestellt, neben einer Onlinebefragung eine Vielzahl von Terminen und Einzelgesprächen mit den kommunalen Vertretern geführt. Die aufgenommenen Aktivitäten, die in der Region bereits durchgeführt wurden, werden in einer Landkarte im Kapitel 4.5 dargestellt. Aus der Erfassung wurde deutlich, dass ein besonderes Anliegen in der Verbesserung der Verkehrssituation in den Landkreisen liegt.

##### MOBILITÄT/ UMWELTVERBUND

In allen Landkreisen wurde angegeben, dass die **Anbindung der ländlichen Räume verbessert** werden sollte. Dabei besteht sowohl der Wunsch, dass der ÖPNV durch Angebote bei der Überwindung der letzten Meile unterstützt wird, um dünn besiedelte Regionen zu verknüpfen als auch darüber öffentliche Verkehrsmittel als Alternative zur Abwicklung des Pendlerverkehrs stärker ins Bewusstsein zu rufen. Die Ausweitung alternativer Bedienformen wie PlusBus-Systeme zur Verbesserung der Anschlüsse zwischen den Bahnhöfen von Mittelzentren spielt dabei ebenso eine wichtige Rolle wie **Alternativen zum eigenen Pkw**. Das Carsharing, Klein-Mobilitätslösungen wie Pedelec oder Rollersharing oder aber **Pendlerlösungen** wie Fahrgemeinschaften oder Shuttlebusse, im Markthochlauf auch autonom fahrende Shuttlebusse, sollen dafür genutzt werden die Verkehrssituation in der Lausitz zu verbessern.

Es wurden bereits erste Aktivitäten zur Stärkung des ÖPNV und Verbesserung der Verkehrssituation unternommen. Zu nennen sei dabei u. a. das *Projekt MORO "Lebendige Regionen – Aktive Regionalentwicklung als Zukunftsaufgabe" Mobilitätsmanagement für den Wirtschaftsraum Spreewald*, an dem in den Landkreisen SPN, LDS, OSL und der Stadt Cottbus partizipiert wird. Durch dieses Projekt konnte neben einer GästeCard/ Spreewald-Card zur Nutzung des verkehrsverbundübergreifenden ÖPNV für Touristen und der Einführung der PlusBus-Linien, wichtige Meilensteine zur Verbesserung der Mobilitätssituation von Pendlern und Auszubildenden gelegt werden. In einem Pilotversuch in Burg (LDS) konnte erreicht werden, dass zum einen die Taktfrequenz durch den ÖPNV verbessert wurde auf ausgewählten Routen als auch ein Fachkräfteshuttle der Johanniter eingesetzt wird, das den Fahrtbedarf von Unternehmen für Mitarbeiter im Schichtbetrieb deckt. Auch durch die *Partizipation am Modellvorhaben „Langfristige Sicherung von Versorgung und Mobilität im ländlichen Raum“* konnten PlusBus-Linien zur Achsenverbindung in den Landkreisen Bautzen und Görlitz eingeführt werden. Zudem liegt durch das Projekt ein wichtiges Konzept für die Etablierung einer Mobilitätszentrale vor, die u. a. Informationen zur Mobilitätsinfrastruktur vereinen soll und damit eine Voraussetzung für die vernetzte und multimodale Verkehrsanbindung geschaffen hat.

Auch einzelne Gemeinden sind bereits im Mobilitätsbereich aktiv geworden: So hat die Gemeinde Kodersdorf sich am Aufruf des *BMW i bzw. BMUB zum „Ideenwettbewerb für den ländlichen Raum“* *simul+* eingebracht und ist damit einen ersten Schritt zur aktiven Gestaltung des Strukturwandels in der Gemeinde gegangen. Weitere interkommunale Zusammenarbeiten können sowohl in Grenzregionen wie Guben (SPN) mit einer grenzüberschreitenden Buslinie als auch in Schulzendorf durch intensive Zusammenarbeit mit ihren Nachbargemeinden Eichwalde und Zeuthen gesehen werden.

Der Radverkehr spielt bei der Verbesserung der Verkehrssituation in der Lausitz ebenso eine wichtige Rolle. Durch die Schaffung attraktiver Angebote und die Unterstützung bei der Instandhaltung sowie Verbesserung der **Radwege**, auch zwischen Klein- und Mittelstädten, und eine Gleichstellung von Radfahrenden in der StVO mit dem Pkw-Verkehr können die Vorteile des ländlichen Raumes gestärkt werden. Durch die Förderung des Radverkehrs soll auch der Tourismus in den Regionen angekurbelt werden. Dies wurde bspw. im Landkreis Elbe-Elster mit dem regionalen *E-Bike- und Fahrradverleihsystem „Mobil – umweltfreundlich und unabhängig!“* erreicht. Ein durch den Tourismusverband und durch Unterstützung lokaler Akteure betriebenes Verleihsystem, das Alltagsmobilität mit dem Tourismus verbinden soll.

Auch in den Landkreisen selbst besteht der Wunsch nach einer einheitlichen Beschaffungsrichtlinie zur Umstellung des **kommunalen Fuhrparks** nach energieeffizienten Gesichtspunkten, um einen Beitrag zum CO<sub>2</sub>-neutralen Verkehrssektor leisten zu können und der Vorbildfunktion gerecht zu werden. In einigen Landkreisen und Städten wurde der Schritt der Teilelektrifizierung der kommunalen Flotte bereits gegangen.

#### KOMPETENZAUFBAU/ INFORMATIONSVERBREITUNG

Neben der Mobilitätsversorgung hat der **Wissensaufbau im Bereich Elektromobilität und alternative Antriebe** eine hohe Relevanz. Unternehmen, insbesondere im Klein- und Mittelstand sowie Gemeinden und Stadtverwaltungen haben häufig noch geringe Expertise auf dem Gebiet und sind unsicher, wie sie dem technologischen Wandel folgen können. Die Verbreitung von Informationen zu alternativen Antrieben wie Elektromobilität wurde als Mindestanforderung definiert, um Reichweitenängste zu reduzieren. Um dies selbst umsetzen zu können fehlen den Landkreisen häufig personelle Kapazitäten, wodurch die Relevanz einer Kompetenzstelle deutlicher wurde. Dennoch wurden bereits in vielen Landkreisen Informationsveranstaltungen zur Elektromobilität im Rahmen verschiedener Projekte durchgeführt. Dies ist ein wichtiger Bestandteil, um sowohl mit den Bürgern\*innen zu dem Thema ins Gespräch zu kommen als auch die Vernetzung der Akteure voranzutreiben. Damit besteht bereits ein Grundnetzwerk und aktive Akteure sind bereits vorhanden. Dies ist sehr relevant für die Region.

Neben den Informationsveranstaltungen entstehen Forschungszentren, ein Innovationscampus und Testzentren, die maßgeblich dazu beitragen, den Kompetenzaufbau in der Lausitz voranzutreiben. Zu nennen sind dabei u. a.:

- Cottbus: Fraunhofer Energieinfrastruktur (IEG) zum 1.12.2019
- Görlitz CASUS, Systemforschung, Gemeinsam mit Polen
- Görlitz: Außencampus TUD, Technologiecampus Siemens Wasserstoff & Automatisiertes Fahren
- Zittau: Ausbau eines Kompetenzzentrums für Elektromobilität, im Rahmen des Saxony5 – CoCreation Lab

Hier wurden bereits einige Forschungsprojekte durchgeführt. Ein Projekt, welches die Lausitz nachhaltig elektromobilisiert hat, ist das 2014 abgeschlossene „e-SolCar“ in Zusammenarbeit mit Vattenfall Europe und German E-Cars Research and Development. Während des Testzeitraumes bekamen sieben Gemeinden und Institutionen E-Fahrzeuge und Ladepunkte über die gesamte Region verteilt zur Verfügung gestellt. Ein Großteil des Fahrzeugbestandes und der LIS ist der Region auch nach Projektende erhalten geblieben. Im Rahmen des Projektes gelang es erstmalig, die Energierückspeisung aus der Fahrzeugbatterie in das Netz zu realisieren (vgl. Elektronik automotive 2014). Im Nachfolgeprojekt

„SMART Capital Region“ kommen batterieelektrische Fahrzeuge, Ladestationen, PV-Anlagen und Batterien erneut zum Einsatz. Im Projekt wird ein zukunftsfähiges Strom- und Wärmeversorgungskonzept für die Hauptstadtregion entwickelt. Dieses soll als weltweites Beispiel für vergleichbare Metropolregionen dienen (vgl. Elektronik automotive 2014). Im Jahr 2012 ist an der BTU ein Wasserstoff-Forschungszentrum in Betrieb genommen worden. Die Forschungsarbeiten erfolgen im Rahmen des von der InvestitionsBank des Landes Brandenburg (ILB) geförderten Verbundprojektes „Erzeugung von Wasserstoff aus regenerativen Energien“, in dem die BTU und die Enertrag als Projektpartner zusammenarbeiten. Im Projekt wird untersucht, wie erneuerbare Energien gespeichert und bedarfsgerecht ins Netz eingespeist werden können. Damit baut die Universität ihre Position im Bereich erneuerbare Energien weiter aus und kann mit ihrem Equipment und dem Forscherteam einen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten (vgl. WRL o.J.)

Darüber hinaus wurde deutlich, dass es bereits viele Ansätze und Konzeptentwicklungen gab, es jedoch häufig an einer Kompetenz- und Koordinierungsstelle fehlte, die bei der Umsetzung von Konzepten und Vernetzung von Kompetenzen in den einzelnen Unternehmen unterstützt. An der BTU Cottbus-Senftenberg wird zum besseren Wissenstransfer mit dem Transferprojekt "*Innovation Hub 13*" geforscht. Damit besteht ein wichtiger Grundbestandteil der Stärkung einer möglichen Kompetenz- und Koordinierungsstelle.

#### LADEINFRASTRUKTUR

Zum Thema LIS zeigt sich auch in den bereits erfolgten Aktivitäten/ Inbetriebnahmen in den Landkreisen, dass viele vereinzelte Ladesäulen aufgestellt wurden, es bislang an einem einheitlichen lausitzweiten oder Akteursgruppenspezifischen Betreiberkonzept mangelt. Herausforderungen wie Eichrechtskonformität, Unsicherheit bei den technologischen Entwicklungen oder Schwierigkeiten bei der Bauverordnung hemmen ein solches Konzept.

Es entstehen aber auch immer mehr Projekte, die Elektromobilität in Kombination aus LIS, Ausbau erneuerbarer Energien, Speichertechnologien und Fahrzeugumstellung als Chance sehen. So möchte bspw. das Rothenburger Diakoniewerk Martinshof 100 % erneuerbare Energien am Standort nutzen und CO<sub>2</sub>-neutrale Fahrten gewährleisten. Dafür wurde ein 3 Stufenplan für das Quartier entworfen, der neben der kurzfristigen Modernisierung und Teilsanierung des Kraftwerkes und Wärmenetzes auch langfristig ein Monitoring, sowie die Errichtung von Solaranlagen, die Einbindung eines saisonalen Wärmespeichers und die Nutzung von Holzpellets zur Energieerzeugung vorsieht. Es werden dazu E-Fahrzeuge angeschafft und LIS errichtet.

Weitere Maßnahmen hat bspw. die Stadt Cottbus eingeleitet mit ihrem Standortkonzept zum LIS-Ausbau. Durch dieses Konzept wurden bevorzugte Flächen in der Stadt ausgewiesen, die zum weiteren LIS-Ausbau genutzt werden sollen. Damit besteht neben einem Monitoring eines sinnvollen Ausbaus mit Blick durch die Stadtwerke und Energieversorger auf den Einfluss der Netzbelastung auch eine stärkere Sicherheit für potenzielle Betreiber. Viele andere Gemeinden und Landkreise verlegen zudem zusehends Leerrohre bei größeren Baumaßnahmen als Vorbereitung für die Elektromobilität. Ein koordinierter Ausbau hat den Vorteil, dass sowohl wirtschaftliche Skaleneffekte aus einer gemeinsamen Anschaffung gezogen werden können und ein Ungleichgewicht in der regionalen Verteilung entgegengewirkt als auch die Netzbelastung berücksichtigt werden kann.

#### TOURISMUS

Insbesondere in den Landkreisen Dahme-Spreewald und Oberspreewald-Lausitz haben neben der Mobilitätsversorgung auch der Tourismus mit großem Fokus auf den Rad- und

Wassertourismus insbesondere durch das Lausitzer Seenland und dem Spreewald eine übergeordnete Rolle. Neben diesen beiden Landkreisen wurde auch in Görlitz und Spree-Neiße deutlich, dass der Radtourismus eine wichtige Rolle spielt und stärker in die Elektromobilitätsstrategie eingebunden werden soll. Elektrische Angebote wie Pedelec- und Bootsverleihe sollen neben LIS an touristischen Einrichtungen dabei helfen, touristische Angebote attraktiver zu gestalten. In diesem Bereich gab es ebenfalls Projekte wie *KlimaCent* der BTU Cottbus-Senftenberg und des Tourismusverbandes Lausitzer Seenland, in dem ein Konzept zum Einsatz von Elektrobussen im Lausitzer Seenland erarbeitet wurde. Mit dem Projekt wurde der Ansatz verfolgt, Touristen die Möglichkeit zu geben, mit einem Shuttlebus das Lausitzer Seenland zu erkunden. Als besonders innovativ stellt sich das Projekt hinsichtlich der Finanzierung eines solchen Busses heraus, bei dem neben einer Umlagefinanzierung aus der Tourismusabgabe sich auch Akteure der Tourismus- und Gastronomiebranche daran beteiligen könnten, Gäste zu befördern. In diesem Sinne stellt das Projekt wichtige Weichen für die Stärkung der Mobilität im ländlichen Raum und damit des Tourismus. Solche Lösungen können langfristig jedoch nur eingebettet in ein Gesamtsystem tragfähig sein. Die Kombination mit dem ÖPNV und ggf. sogar mit den PlusBus-Linien stellt einen wichtigen Schritt zur langfristigen Akzeptanz dar. Aber auch ein ganzheitlicher Vermarktungsansatz bestehend aus weiteren touristischen Angeboten kann solchen Ansätzen zur tatsächlichen Umsetzung verhelfen.

Zusammenfassend werden die Aktivitäten in der Lausitz in der nachstehenden Abbildung nach Themenbereichen, Häufigkeiten und Intensität dargestellt.

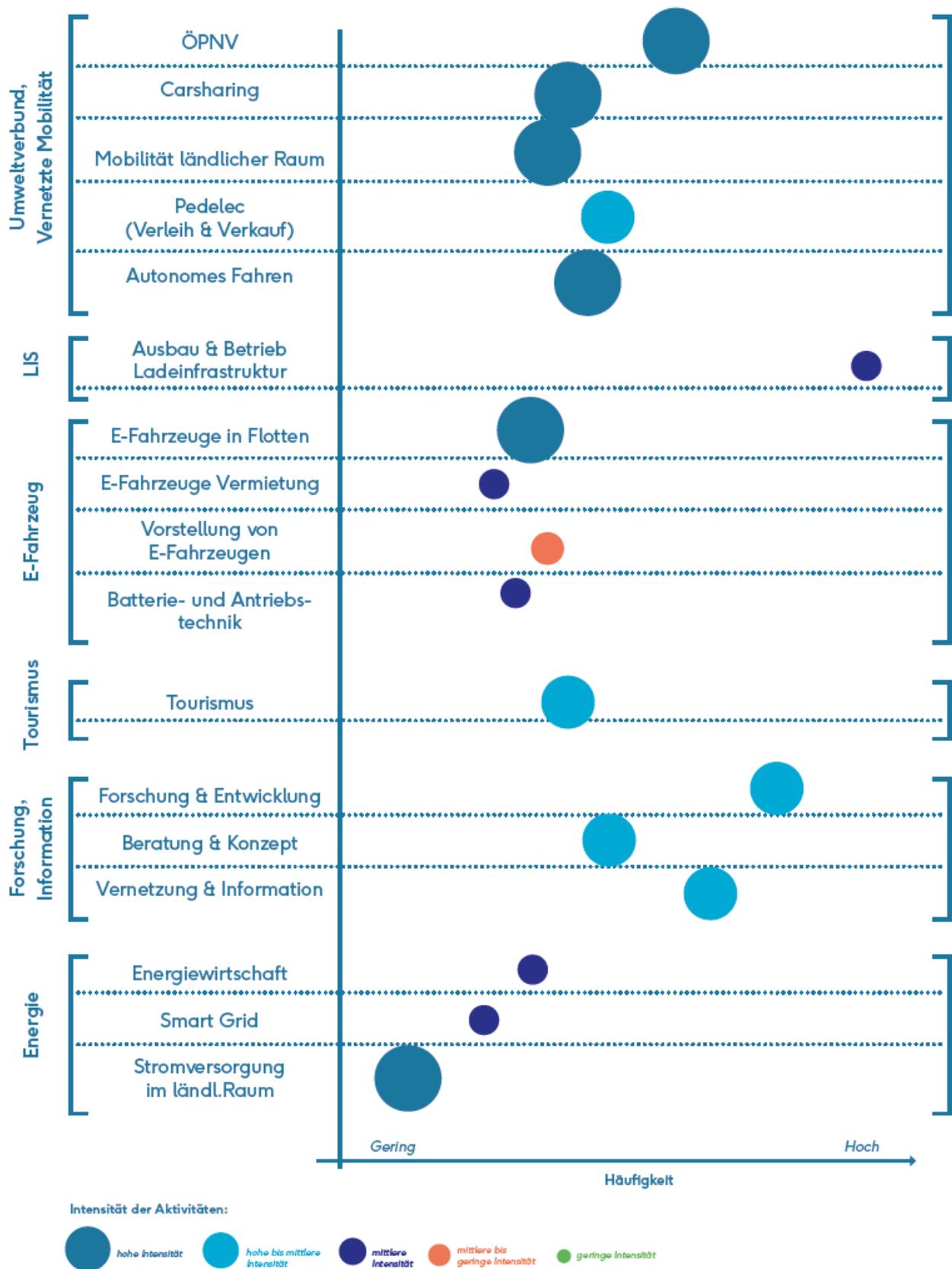
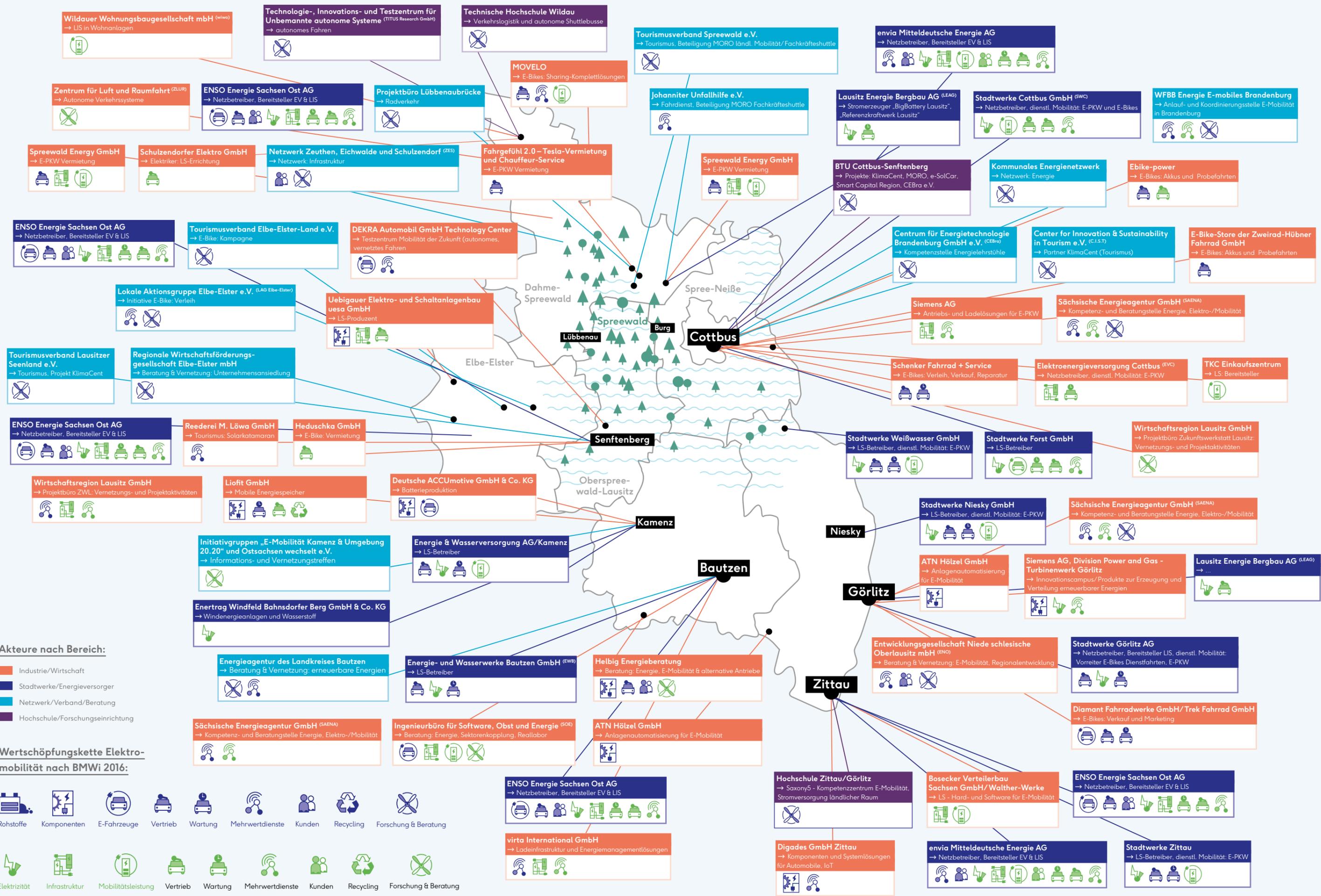


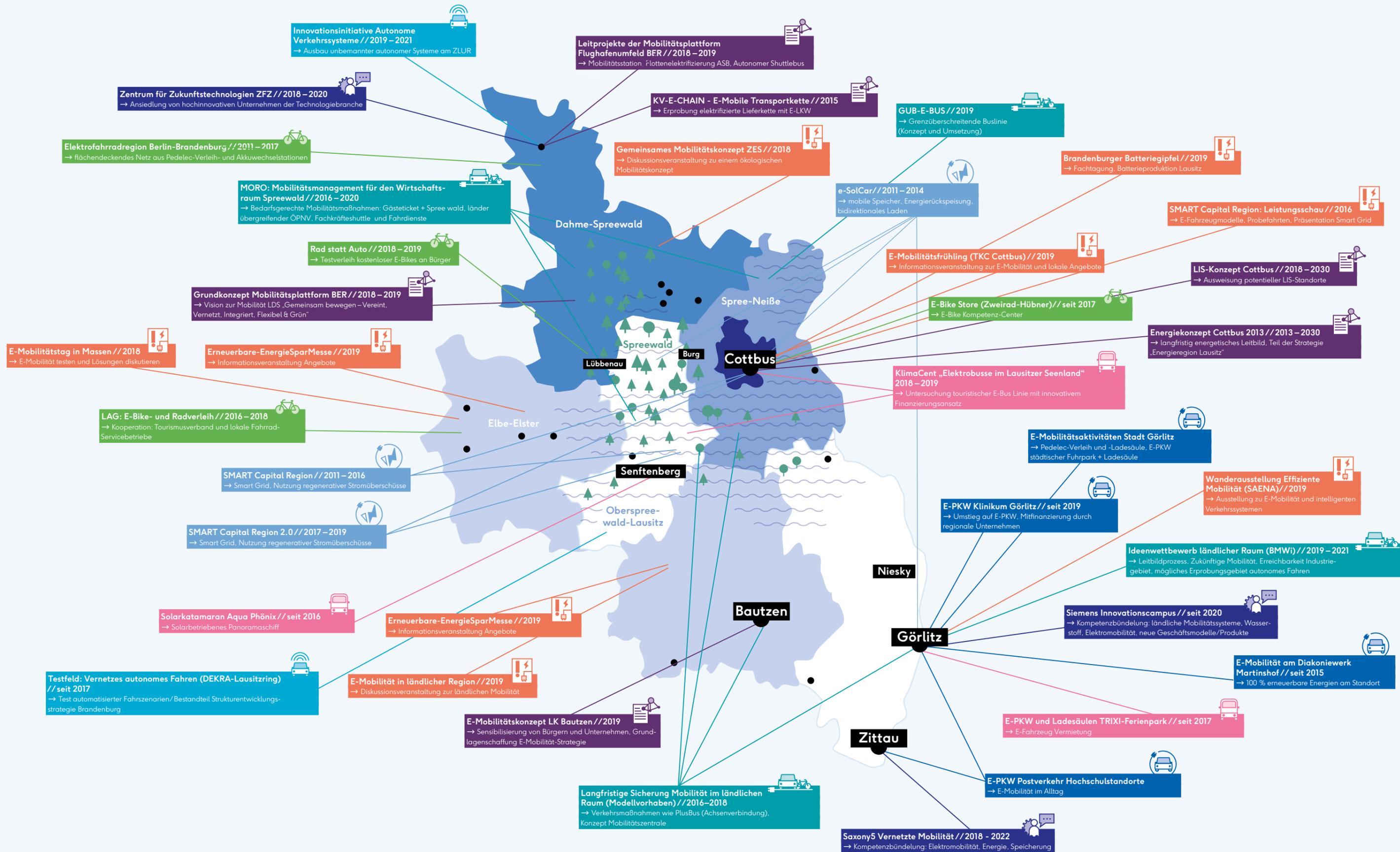
Abbildung 13: Aktivitäten in der Lausitz

## **4.5 Landkartenübersicht: Akteure und Aktivitäten aus dem Bereich Elektromobilität in der Lausitz**

# Akteure aus dem Bereich Elektromobilität in der Lausitz



# Aktivitäten im Bereich Elektromobilität im LK Lausitz



## Bereich der Aktivität



## Anzahl der Aktivitäten



## 5 Handlungsfelder

Aus den dargestellten Trends und Entwicklungen, der Akteurslandschaft und den benannten Schwerpunktthemen und bereits durchgeführten Aktivitäten in der Lausitz wurden **Handlungsfelder für die Elektromobilität** in der Lausitz definiert, die der nachstehenden Abbildung entnommen werden können.



**Abbildung 14: Handlungsfelder Elektromobilität in der Lausitz**

Zwischen den Handlungsfeldern bestehen starke Abhängigkeiten, die eine exakte Abgrenzung nicht immer möglich machen. Im weiteren Teil des Berichtes wurden die Empfehlungen ihren Schwerpunktthemen zugeordnet.

Zu ausgewählten Handlungsfeldern wurden Workshops im Rahmen der Projektbearbeitung durchgeführt, wie dem Kapitel 1.2 zur methodischen Aufbereitung entnommen werden kann. Neben Veranstaltungen zur Nahversorgung und Mobilität (1. Workshop, HF: Mobilität und Umweltverbund), der Ausgestaltung einer Kompetenzstelle für alternative und innovative Mobilität (2. Workshop, HF: Information und Forschung) und der Schaffung von Innovationslaboren zur Stärkung der Innovationskraft und Wertschöpfung in der Region (3. Workshop, HF: Energie und Wirtschaft, Tourismus, LIS) wurde als Abschluss eine Fachexperten-Diskussion mit wichtigen Akteuren aus den Bereichen Wasserstoff und Elektromobilität in der Lausitz geführt. Diese diente dazu, um die verschiedenen Strategiepläne und bestehenden Unsicherheiten in der Lausitz zu Wasserstoff und Elektromobilität zu reduzieren und einen Konsens zu sinnvollen Anwendungen zu finden. Daraus ist ein Thesenpapier entstanden, das Kapitel 6.2 entnommen werden kann.

## 5.1 Handlungsfeld Energie und Wirtschaft

### Kernaussagen:

- Die Erzeugung und stärkere Förderung erneuerbarer Energien stellt aufgrund der vorhandenen Kompetenzen einen geeigneten Entwicklungspfad für die Lausitz dar und ist eine wichtige Chance im Rahmen des Strukturwandels. Energieunternehmen werden sich in Zukunft stärker zu diesem Bereich hin orientieren.
- Die Erprobung innovativer Antriebstechnologien und Speichermedien wird künftig für viele Unternehmen ein relevantes Geschäftsfeld darstellen, um Strukturwandel und Energiewende schultern zu können.
- Aufgrund des prognostizierten Markthochlaufes von E-Fahrzeugen werden in Zukunft auch die Themen Recycling und Second-Life-Anwendungen für Batterien eine größere Rolle spielen. Für Second-Life-Anwendungen besteht ein signifikantes wirtschaftliches und ökologisches Potenzial, welches die Unternehmen im Blick haben sollten.
- Unternehmen bieten zunehmend kundenorientierte Dienstleistungen an. Der Einbezug der Kunden in die Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen wird weiter an Bedeutung gewinnen.
- Eine wichtige, wertvolle Ressource sind die in der Lausitz vorhandenen, gut ausgebildeten Fachkräfte (u. a. aus dem Braunkohlesektor). Um diese in der Region zu halten und weitere von außerhalb anzuziehen, müssen die Erreichbarkeiten durch bedarfsgerechte Mobilitätslösungen verbessert und ansprechende Lebensumstände durch attraktive weiche Standortfaktoren geschaffen werden.
- Nur durch den aktiven Einbezug der Bevölkerung, bspw. durch Informationsveranstaltungen und Befragungen, können bestehende Unsicherheiten abgebaut und die Akzeptanz für erneuerbare Energien gesteigert werden. Die Beteiligung der Bevölkerung ist eine wichtige Grundlage zur Identitätsbildung für die Region Lausitz.
- Der digitale Wandel ist Motor für Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung, Voraussetzung für künftige Investitionen von Unternehmen in die Region und daher entscheidend für die (weitere) Erschließung wirtschaftlicher Potenziale und die Schaffung attraktiver Zukunftsperspektiven.

Das Handlungsfeld **Energie und Wirtschaft** wird in der Lausitz als Energieregion eine übergeordnete Rolle spielen, um dem Strukturwandel entgegenzuwirken, da hierzu in der Region die stärksten Kompetenzen vorhanden sind. Um trotz des, in der Lausitz voranschreitenden, Strukturwandels langfristig wirtschaftlich tragfähig zu sein und sich am globalisierten Markt behaupten zu können, müssen die Unternehmen in der Region zeitnah auf die sich verändernden Bedingungen reagieren.

### WISSENS- UND KOMPETENZAUFBAU, ERWEITERUNG DER WERTSCHÖPFUNG UND ENTWICKLUNG NEUER GESCHÄFTSMODELLE ALS NOTWENDIGKEIT FÜR UNTERNEHMEN

Der **Wissens- und Kompetenzaufbau** spielt in den Unternehmen eine wichtige Rolle. Durch die Konnektivität und Globalisierung stehen Unternehmen im Zugzwang **neue Geschäftsfelder und -modelle** zu entwickeln, um sich am globalisierten Markt behaupten und Fachkräfte halten zu können. Dies bringt die Notwendigkeit der Diversifizierung von Geschäftsbereichen mit sich. Im Hinblick auf die globalen Absatzmärkte sollten auch Unternehmen stärker miteinander kooperieren, um ihr lokales Absatzpotenzial zu stärken. Damit können nicht nur wirtschaftlich positive Erfolge erzielt werden, sondern auch eine diversifizierte Angebotspalette gestärkt werden. Davon könnten auch die ländlichen Räume profitieren. Durch die stärkere **Vernetzung und Kooperation** der Unternehmen können nicht nur (Dienst-

)Leistungen angeboten werden, für die sonst ggf. Kapazitäten oder Kompetenzen fehlen, sondern auch gemeinschaftliche Projekte gestartet werden. Als Beispiele sind hier Shared-Spaces, Pop-Up Stores oder Multiple Häuser zu benennen. Hierbei können sowohl Kosten geteilt als auch durch wechselnde Angebote Bedarfe der Gemeindebevölkerung gedeckt werden. Die stärkere regionale Zusammenarbeit und Informationsweitergabe kann bspw. durch die Bildung eines Unternehmensnetzwerkes geschehen. Durch die Querschnittsfunktion der Elektromobilität kommt dem Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie der Zusammenarbeit zwischen relevanten Akteuren eine besondere Bedeutung 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. Die Initiierung von Netzwerktreffen mit Unternehmen, Beratern und weiteren Akteuren der Elektromobilität treibt die Vernetzung voran.

Da mit dem, bis zum Jahr 2038 geplanten, Ende der Braunkohleförderung ein bisher für die Lausitz essenzielles Geschäftsfeld wegfällt, sollten Unternehmen ihr Kerngeschäft erweitern, Beschäftigungen und Tätigkeitsfelder aus anderen Branchen einbinden und neue Geschäftsmodelle entwickeln. Erste Akteure in der Lausitz sind dem bereits nachgegangen. Andere Akteure treten in den Elektromobilitätsmarkt ein und bieten neue, **kundenorientierte Dienstleistungen** entlang der gesamten Wertschöpfungskette an. Die Schaffung von bedarfsorientierten Angeboten, Produkten und Dienstleistungen, welche bspw. durch Befragungen die Kundenwünsche einbeziehen, gewinnen an Bedeutung. Diese Entwicklung kann in der Lausitz u. a. bei den Stadtwerken oder Tourismusanbietern wahrgenommen werden. Diese bieten, wie in Kapitel 4.3 dargelegt, zunehmend Vermietungen von E-Fahrzeugen oder Komplettangebote mit entsprechender LIS an. Die weiteren vom Strukturwandel betroffenen Unternehmen sollten sich daran orientieren und wie bspw. die ENSO oder enviaM Servicepakete stärker ausbauen, um von aktuellen Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität profitieren zu können.

#### LAUSITZ ALS ATTRAKTIVER WOHN- UND ARBEITSSTANDORT

Damit die Erweiterung der Wertschöpfung möglich wird, müssen zudem die vorhandenen Fachkräfte in der Lausitz gehalten und neue hinzugewonnen werden. Demgegenüber steht die wachsende Herausforderung, dass immer mehr Menschen aus dem ländlichen Raum in die Städte ziehen. Dies ist häufig mit einem Fachkräftemangel und fehlenden Kompetenzen, auch im Bereich der (Elektro-)Mobilität, verbunden. Um der Urbanisierung in ländlichen Gebieten standhalten und eine Marktfähigkeit der Unternehmen gewährleisten zu können, ist die Entwicklung der Region zu einem interessanten Wohn- und Arbeitsstandort für Fachkräfte, Pendler und Bürger\*innen nötig.

Die Unternehmen der Lausitz sind daher dazu angehalten, ein **attraktives und bedürfnisorientiertes Arbeitsumfeld** zu schaffen, Kompetenzen aufzubauen und so den negativen Auswirkungen des Strukturwandels entgegenzuwirken. Ziel ist es, ein attraktives Lebensumfeld zu schaffen und eine hohe Lebensqualität zu gewährleisten. Die **Verbesserung der Erreichbarkeiten** stellt dabei einen wichtigen Handlungsschwerpunkt dar. Es müssen Mobilitätslösungen geschaffen werden, die der Zersiedlung im ländlichen Raum entgegenwirken. Eine weitere Möglichkeit liegt bspw. in einem betrieblichen Gesundheitsmanagement oder in der Home-Office-Kultur. Vor dem Hintergrund des Trends zur Neo-Ökologie setzen Unternehmen außerdem immer stärker auf ökologisches Handeln und wahren somit ein umweltfreundliches Image. So können sie bspw. durch Abstellmöglichkeiten für Fahrräder den Radverkehr antreiben oder die eigene Flotte auf batterieelektrische Fahrzeuge umstellen.

Städte und Gemeinden sollten dabei unterstützen, die Region attraktiv zu gestalten und Unternehmen dabei zu verhelfen, attraktive Arbeitgeber zu werden. Hierfür sind die sogenannten **weichen Standortfaktoren** ebenfalls wichtig, um eine hohe Wohn- und Lebensqualität zu schaffen und insbesondere auch junge Menschen langfristig in der Lausitz zu halten, zurückzugewinnen oder neu für die Region zu begeistern. Unternehmen sollten möglichst viele der oben genannten Möglichkeiten und Anforderungen wahrnehmen, um Fachkräfte auf Dauer zu halten.

Die Erweiterung der Wertschöpfung in der Lausitz führt langfristig zur Diversifizierung der Unternehmenslandschaft. Dies kann gleichzeitig die Gründungsintensität unterstützen, weitere Investitionen in der Region mit sich bringen und im Ergebnis das Wohlstandsniveau stabilisieren und erhöhen.

## STROMERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN ALS GEEIGNETER ENTWICKLUNGSPFAD FÜR DIE LAUSITZ

Der **Ausbau erneuerbarer Energien** gilt als eine zentrale Säule der Energiewende. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich angewachsen. Im Jahr 2000 betrug er rund 6 %, im Jahr 2018 hingegen schon 38 %. Damit wurde die Zielmarke von 35 % für das Jahr 2020 bereits vorzeitig übertroffen (vgl. BMWi 2018).

Die Lausitz soll nach dem Ausstieg aus der Kohleverstromung Energieregion bleiben. Aufbauend auf der vorhandenen Fachkompetenz und bestehenden Strukturen in den Bereichen Energieerzeugung und -technik wird die Lausitz das Energiesystem umbauen und auch künftig einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Energieversorgung leisten. Ein zentraler Baustein für die Lausitz auf dem Weg zur weitgehenden Dekarbonisierung der Energieerzeugung wird die **Sektorkopplung**, also die Nutzung von erneuerbarem Strom zur Herstellung von Wärme, Verkehrsleistungen, E-Fuels oder Produktion von erneuerbar erzeugtem „grünem Gas“, sein. Durch neue Kraftwerkstechnologien wird die Lausitz auch in Zukunft ihren Beitrag zur Sicherung der Energieversorgung Deutschlands leisten.

Der Stromsektor ist von einem kontinuierlichen Wachstum des Strombedarfs geprägt. Das Stromnetz in der Lausitz ist laut regionalen Netzbetreibern jedoch nicht ausreichend ausgebaut, um eine Vielzahl an dezentralen Stromerzeugungskapazitäten einzubinden. Um mit einem Netzausbau verbundene Kosten und Abhängigkeiten durch einen erhöhten Stromimport zu reduzieren, spielt es künftig eine wichtige Rolle, den Strom dort zu erzeugen, wo er benötigt wird. Unternehmen aus dem Bereich Energie sollten daher künftig stärker auf den **regionalen Ausbau von Energieanlagen**, wie z. B. Solar- und Windkraft, setzen. Dies ist zudem wichtig, um die Wertschöpfung langfristig in der Lausitz zu halten und zu stärken. Die Solartechnik gilt heute als preiswerteste Stromerzeugungsform. Um den Bedarf an erneuerbaren Energien langfristig decken zu können, wird bis 2030 eine Verdreifachung der PV-Anlagen-Kapazität notwendig sein (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien 2020). Um dies zu realisieren, müssen sich die regulatorischen Rahmenbedingungen durch die Politik verändern, das heißt: Beseitigung der Markt- und Förderbarrieren, Aufstockung der Ausbauziele etc. Hier sollte bspw. über die Erhöhung des bestehenden Deckels der Mieterstromförderung<sup>9</sup> von derzeit 500 Megawatt im Jahr verhandelt werden. Um PV-Anlagen in der Lausitz stärker zu etablieren, können schwimmende Solarparks, sogenannte

---

<sup>9</sup> Als Mieterstrom wird der Strom bezeichnet, der in Solaranlagen auf dem Dach eines Wohngebäudes erzeugt und an Letztverbraucher, insbesondere an Mieter in diesem Gebäude, geliefert wird. Der so erzeugte Strom wird finanziell gefördert, jedoch nur bis zu einer Begrenzung von 500 Megawatt pro Jahr.

Floating-PV-Anlagen, als Vorbild dienen. Vier dieser Anlagen wurden in den Niederlanden von der Firma Baywa RE klimaneutral hergestellt (vgl. Erneuerbare Energien 2020). Sie bieten vielfältige Möglichkeiten zur Doppelnutzung wirtschaftlich genutzter Gewässer, wie z. B. auf Stauseen oder ehemaligen Braunkohletagebauen. In Anbetracht des geplanten Stopps der Braunkohleverstromung bis zum Jahr 2038 und der bereits vorhandenen, zahlreichen Seen in der Region (Tourismusregion Lausitzer Seenland) bestehen für Unternehmen, die sich im Bereich erneuerbare Energien orientieren wollen, gute Voraussetzungen zur Umsetzung derartiger Projekte. Im Gegensatz zum Ausbau von PV-Anlagen wird der Ausbau von WKA im ländlichen Raum durch Gegenbewegungen der Bevölkerung bestimmt. In Deutschland engagieren sich mittlerweile über 1 000 Bürgerinitiativen gegen den Bau neuer WKA, weshalb deren Ausbau zumindest in Sachsen nahezu zum Erliegen gekommen ist (vgl. Handelsblatt 2019). Aufgrund dessen spielt die **Einbindung der Bevölkerung** hier eine wichtige Rolle, um deren Akzeptanz für den weiteren Ausbau der Windkraft zu steigern. Wichtig ist es zudem, in die bestehenden Windparks zu investieren und diese zu ertüchtigen, damit sie weiterhin einen erheblichen Beitrag zur Energiewende leisten können.

Angesichts der in der Lausitz ansässigen, großen Industrieunternehmen aus den Bereichen Energie und Chemie sowie aufgrund der Kraftwerksstandorte besitzt die Region großes Potenzial, erneuerbare Energien weiter auszubauen und damit die Position als Energieregion Lausitz künftig zu festigen. Durch den geplanten Braunkohleausstieg stehen die Energieunternehmen in der Lausitz vor der Herausforderung, sich zu verändern und ihr Kerngeschäft zu verlagern. Eine Umorientierung hin zur Produktion von erneuerbaren Energien und zu alternativen Energieträgern sowie zu innovativen Speichertechnologien liegt hier nahe und kann in Zukunft ein wichtiges Geschäftsfeld für die entsprechenden Akteure darstellen. Die Unternehmen in der Region haben bereits mit der stärkeren Förderung erneuerbarer Energien und alternativer Technologien begonnen und werden auch in Zukunft auf erneuerbare Energien als Entwicklungspfad setzen. Hier ist die LEAG als Beispiel anzuführen. Das Unternehmen hat es sich zum Ziel gemacht, zum modernen Energiedienstleister der Region zu werden und die Energie- und Wärmeversorgung mit neuen, innovativen Technologien voranzubringen. Die durch das Unternehmen betriebenen Kraftwerkstandorte Boxberg, Jänschwalde und Spremberg werden in den kommenden Jahren zu Industrieparks umgebaut, in denen erneuerbare Energien genutzt und umgewandelt werden. Dies geschieht bspw. durch den Bau von Wind- und PV-Anlagen sowie durch die Erzeugung von grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien. Im Industriepark Schwarze Pumpe erprobt das Unternehmen bereits weitere alternative Erzeugungsanlagen und betreibt mit dem **Referenzkraftwerk Lausitz**, welches planmäßig 2025 in Betrieb genommen werden soll, ein wichtiges Reallabor zur Erprobung der Energiewende. Zusammen mit dem ebenfalls dort angesiedelten Speicherprojekt „**Big Battery Lausitz**“, einem Batteriespeicher mit einer nutzbaren Kapazität von 53 Megawattstunden, werden hier wichtige Schritte zur weiteren Förderung erneuerbarer Energien sowie zur Aufrechterhaltung der lokalen Wertschöpfung gegangen. Das Projekt wird 2020 in Betrieb genommen und ist in seiner Konstellation bisher einzigartig in Europa, sodass damit ein Pilotprojekt mit identitätsstiftender Wirkung in der Lausitz geschaffen wird (vgl. LEAG 2020).

Mit steigendem Anteil an erneuerbaren Energien können E-Fahrzeuge künftig zur **Stabilisierung der Stromnetze** beitragen. Je nach Wetterlage werden immer häufiger Zeiten auftreten, in denen Stromangebot und Stromnachfrage voneinander abweichen. E-Fahrzeuge können dann bspw. mithilfe intelligenter Ladetechnologie überschüssige Energie flexibel aufnehmen und in Zeiten mit wenig Wind bzw. Sonneneinstrahlung perspektivisch auch Strom in das Netz einspeisen.

## ERPROBUNG BZW. PRODUKTION VON INNOVATIVEN SPEICHERTECHNOLOGIEN UND SPEICHERMEDIEN ALS ATTRAKTIVES GESCHÄFTSFELD FÜR UNTERNEHMEN

Durch den Anstieg erneuerbarer Energien gewinnen **innovative Speichermedien** an Bedeutung, um die Netzstabilität und die Versorgungssicherheit in der Lausitz zu gewährleisten. Den ortsansässigen Unternehmen wird eine Erweiterung des Kerngeschäftes um weitere Geschäftsfelder empfohlen, die sich eventuell auf andere, aber dennoch naheliegende Schwerpunktfelder beziehen. Wertschöpfung im Bereich der Elektromobilität kann in Zukunft in der Lausitz eine immer größere Rolle einnehmen.

Die Ausweitung des Kerngeschäftes zeichnet sich bereits bei wichtigen, bekannten Akteuren ab und kann für die Unternehmen der Lausitz ein Vorbild sein. Als Beispiel ist hier das Unternehmen LG zu nennen. Als ursprünglicher Hersteller von Mobiltelefonen und Smartphones hat das Unternehmen 2017 eine Produktionsstätte für Kohlenstoffnanoröhren errichtet, welche vor allem für die Fertigung von Lithium-Ionen-Akkus benötigt und später in E-Fahrzeugen eingesetzt werden. LG will künftig weitere Anlagen bauen und u. a. auch in den europäischen Markt vordringen (vgl. The Korean Herald 2017). Ähnliches zeichnet sich bei dem Unternehmen BASF am Standort Schwarzheide in der Lausitz ab, welches sich in den kommenden Jahren in diesem Bereich sinnvoll am Markt positionieren will. Hier wird in Zukunft eine Kathoden-Fabrik zur Produktion von Batterien entstehen. Das dafür benötigte Kathodenmaterial wird in Finnland hergestellt und schließlich in der Lausitz weiterverarbeitet. So erweitert das Unternehmen nicht nur seine Wertschöpfungskette, sondern leistet einen Beitrag zur klimafreundlichen Mobilität, da die hergestellten Batterien für E-Fahrzeuge genutzt werden können (vgl. Clean-Technica 2019). Ein weiteres in diesem Bereich tätiges Unternehmen ist Accumotive. Die 2009 gegründete Tochterfirma der Daimler AG mit Sitz in Kamenz produziert seit 2012 Lithium-Ionen-Batterien. Im Markthochlauf sollte das Unternehmen so positioniert werden, dass für die Region eine große Wertschöpfungssteigerung möglich ist. Außerdem bieten immer mehr Anbieter auch die Aufrüstung von Fahrzeugen mit Batterien an und erweitern ihr Kerngeschäft um die Elektromobilität. So hat sich das 2019 gegründete Unternehmen Quantron mit Sitz in Augsburg auf die Umrüstung und Elektrifizierung von Gebrauchts- und Bestandsfahrzeugen spezialisiert. Zudem bietet es eigene batterieelektrisch betriebene Transporter, Lkw und Busse an (vgl. Quantron 2020). Auch dieses Unternehmen kann als gutes Beispiel für die Akteure der Lausitz vorangehen.

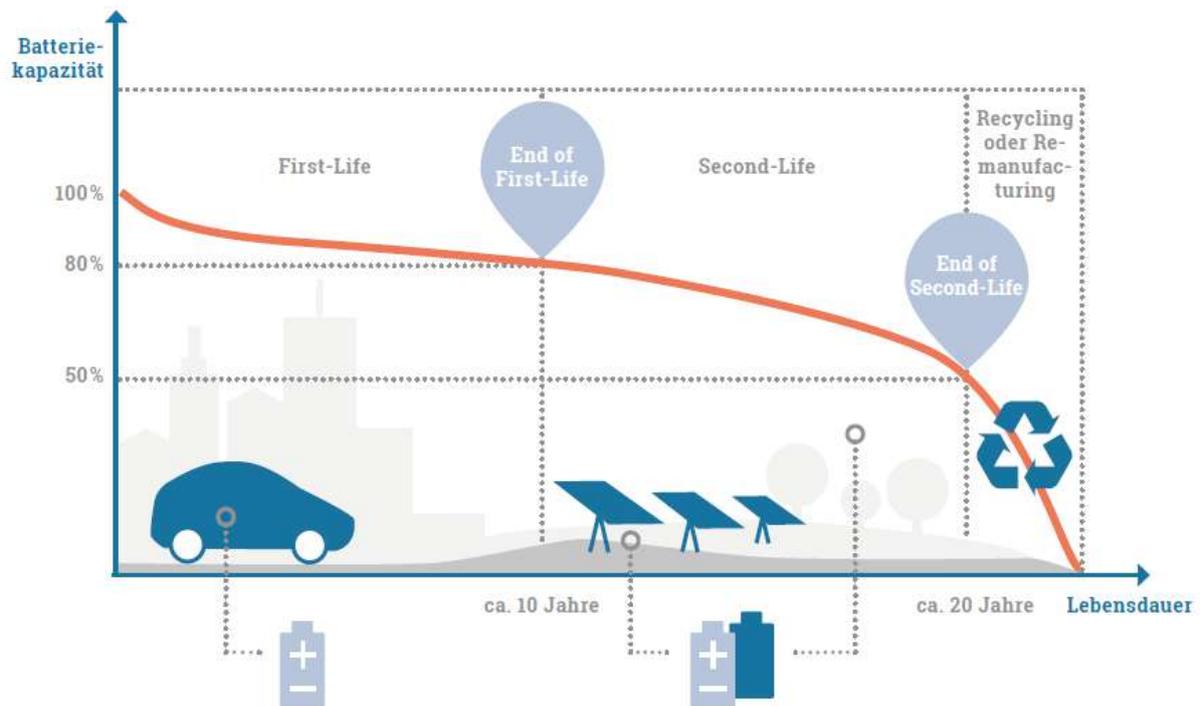
Eine wichtige Voraussetzung, um die Produktion von Batterien und damit E-Fahrzeuge künftig weiter voranzubringen, stellt die ausreichende Verfügbarkeit von Rohstoffen dar. Wichtig für die Akkus der Fahrzeuge ist in erster Linie Lithium. Wenn die Finanzierung dafür gesichert werden kann, kann der Rohstoff in den kommenden Jahren regional, im Erzgebirge, abgebaut werden. Rund 125 000 Tonnen Lithiumkarbonat werden auf der deutschen Seite des Erzgebirges vermutet (vgl. Golem Media GmbH 2019).

Eine große Auswirkung auf die Wertschöpfung in der Region Lausitz wird auch die aktuell in Planung befindliche **Neuansiedlung von Tesla**, einem US-amerikanischen Hersteller von E-Fahrzeugen, Stromspeicher- und PV-Anlagen, nahe Berlin haben. Das Unternehmen will in Grünheide im Landkreis Oder-Spree ab Juli 2021 in der sogenannten Gigafactory 4 rund 500 000 E-Fahrzeuge im Jahr bauen. Aufgrund von Protesten könnte es jedoch zu einem Rückzug von Tesla kommen. Das Oberverwaltungsgericht hatte die für die Fabrik notwendigen Baumfällarbeiten auf dem Gelände nach Beschwerden der Grünen Liga Brandenburg, einem Netzwerk regionaler Bürgerinitiativen für den Umweltschutz, vorläufig gestoppt. Die Rodungen dürfen zwar fortgesetzt werden, die komplette Genehmigung für

den Bau der Fabrik steht aber noch aus. Werden die Pläne des Automobilherstellers realisiert, wird dies die Elektromobilität in der gesamten Region voranbringen und ca. 8 000 neue Arbeitsplätze schaffen. Der Standort liegt zwar nicht unmittelbar in der Lausitz, dennoch wären hier die Auswirkungen zumindest für die nördliche Lausitz spürbar, sodass viele Arbeitnehmer davon profitieren könnten (vgl. Berliner Kurier 2020). Die Produktionsanlage der Fabrik wird sehr energieaufwändig sein. Immer mehr Großkonzerne, wie Google oder Apple, kaufen Ökostrom direkt beim Erzeuger ein, um Kosten zu sparen und zur Dekarbonisierung beitragen zu können. Dies könnte perspektivisch auch eine Strategie von Tesla sein. Energieerzeuger könnten sich bereits darauf einstellen und auch ihre Erzeugungskapazitäten erhöhen. So könnten neben Tesla auch weitere Akteure derartige Geschäftsmodelle für sich entwickeln. Ein mögliches Szenario wäre es zudem, dass die bestehenden Akteure der Lausitz die Teile der Wertschöpfungsstufen der Gigafactory 4 tangieren und mit dem Automobilhersteller Tesla ins Gespräch gehen. Wenn die Ansiedlung von Tesla in Brandenburg stattfinden wird, ist zudem ein weiterer Akteur im Bereich des **autonomen Fahrens** in der Region vorhanden. Dies stellt eine große Chance für die Region dar, zur **Modellregion für innovative Mobilitätslösungen** zu werden. Durch die mögliche Ansiedlung einer Bundesbehörde für die Zulassung hochautomatisierter Fahrzeuge in der Lausitz könnten die Bereiche Produktion, Entwicklung, Test und Zulassung von batterieelektrischen oder Brennstoffzellenfahrzeugen zum hochautomatisierten Fahren gemeinsam vorangetrieben werden. Für weitere Tests für die Entwicklung des autonomen Fahrens der Fahrzeuge von Tesla befindet sich der DEKRA Lausitzring, eines der größten Testcenter für Fahrzeugtechnik Deutschlands, in räumlicher Nähe und könnte dafür infrage kommen.

#### RECYCLING UND SECOND-LIFE-ANWENDUNGEN

Aufgrund des prognostizierten Markthochlaufes von E-Fahrzeugen werden in Zukunft auch die Themen **Recycling** und **Second-Life-Anwendungen** eine größere Rolle spielen. Wächst der Markt für Elektromobilität und Batteriespeicher wie erwartet in den kommenden Jahren weiter, besteht für Second-Life-Anwendungen ein signifikantes wirtschaftliches und ökologisches Potenzial, welches die Unternehmen im Blick haben sollten. Hier kann ein wichtiges künftiges Geschäftsfeld liegen. Unternehmen, die derzeit im Bereich Elektromobilität tätig sind und bspw. Batterien herstellen, könnten ihr Kerngeschäft um den Bereich des Recyclings erweitern und hier Fuß fassen.



**Abbildung 15: Lebenszyklus einer im Fahrzeug verbauten Batterie**

Abbildung 15 zeigt den Lebenszyklus einer im Fahrzeug verbauten Batterie. Wenn die Fahrzeugbatterie einen Alterungszustand erreicht, ab dem die Anforderungen im Fahrzeugbetrieb nicht mehr erfüllt werden können (End of First-Life), sie sich aber weiterhin zur stationären Speicherung von elektrischer Energie eignet, muss diese durch eine neue ausgetauscht werden. Die gealterte Batterie kann entweder direkt recycelt oder für eine Weiterverwendung aufbereitet werden. Es muss berücksichtigt werden, dass die Batterien aufgrund der wertvollen Ressourcen besondere Aktivitäten zum Recycling der Batterien nötig werden. Trotz Kapazitätsverlust weisen die Batterien weiterhin hohe Speicherkapazitäten auf, die in anderen Bereichen genutzt werden (Second-Life-Anwendungen). Als Second-Life-Anwendung ist hier bspw. die **Bereitstellung von Regelleistung** für Stromnetzbetreiber und der **Einsatz als Hausspeicher**, die an PV-Anlagen gekoppelt sind, zu nennen.

Die verbauten Akkus enthalten eine Vielzahl wichtiger und seltener Rohstoffe, die am Ende des Lebenszyklus meist nicht weiter genutzt werden können. Daher ist es wichtig, die Ressourcen zu schonen und das Recycling von endlichen Rohstoffen wie z. B. Lithium oder Kobalt vorzusehen. Bei den jetzigen Entwicklungsprozessen von Batterien und anderen Komponenten sollte deshalb gleichzeitig schon die Entwicklung von Recyclingsystemen erfolgen. Nur dann kann das Recycling später technisch und wirtschaftlich sinnvoll durchgeführt werden.

#### DIGITALISIERUNG ALS CHANCE FÜR DIE WIRTSCHAFT IN DER LAUSITZ

Entscheidend für die (weitere) Erschließung wirtschaftlicher Potenziale ist die digitale Zukunft. Der **digitale Wandel** durchzieht alle Lebens- und Gesellschaftsbereiche und ist daher auch in der Lausitz Motor für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. Eine moderne und **leistungsfähige Digital-, Verkehrs- und Bildungsinfrastruktur** mit guten Ausbildungschancen und –bedingungen ist ein wesentlicher Standortfaktor und eine Voraussetzung für zukünf-

tige Investitionen von Unternehmen in die Region, die Lebensqualität und damit die Schaffung attraktiver Zukunftsperspektiven in den Revieren, die langfristig die Priorität in der Lausitz einnimmt.

Die bereits voranschreitende Energiewende wird mit einer **Softwarewende** einhergehen, denn durch sie wächst der Markt für dezentrale Energieversorgung. Die wachsende Zahl **kleiner Energieerzeuger** ist gleichzeitig mit einer **höheren Komplexität des Energiemarktes** verbunden. Um den zunehmend dezentralen Energiemarkt effizient steuern zu können, sind intelligente Stromnetze, sogenannte **Smart Grids**, erforderlich. Softwarelösungen für die Verwaltung und die Steuerung von Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien und zur Senkung des Stromverbrauchs durch innovative Gebäudetechnik spielen eine wichtige Rolle. Anbieter erneuerbarer Energien sind für die Erstellung ihrer Systeme auf hochqualifizierte Softwareentwickler angewiesen. Hier bietet sich eine große Chance für Unternehmen, die veränderten Bedingungen und den Markt für sich zu erkennen und zu nutzen. Hier können bestehende Unternehmen in der Lausitz, wie z. B. digades, ansetzen. Das Unternehmen entwickelt maßgeschneiderte Elektroniklösungen und könnte eine Erweiterung des Kerngeschäftes hin zur Entwicklung von Smart Grids anstreben.

## 5.2 Handlungsfeld Mobilität und Umweltverbund

### Kernaussagen:

- Verkehrsangebote im ländlichen Raum können nicht länger nachfragebasiert konzipiert werden. Es müssen attraktive Angebote geschaffen werden, welche Nachfrage generieren, die Mobilität verbessern und die Region attraktiver machen.
- Durch Elektromobilität im Umweltverbund wird ein einfacher Zugang für E-Fahrzeuge für eine große Zielgruppe erreicht.
- Das öffentliche Verkehrsangebot ist wichtig für eine stabile Grundstruktur der Mobilitätsversorgung. Dieses sollte zusätzlich um bedarfsorientierte Angebote für die Bevölkerung, Fachkräfte und Touristen ergänzt werden.
- Neue Marktakteure sowie innovative Geschäftsmodelle und Angebote sind nötig, um die Mobilität im ländlichen Raum aufrechtzuerhalten.
- Zweckgebundene Angebote und Services (Einkaufs-, Servicebusse, Mehrzweckhäuser etc.) unterstützen dabei, die Mobilität im ländlichen Raum zu verbessern und die Lebensqualität zu steigern.
- Pilotprojekte sollten stärker sichtbar gemacht und auf die Region übertragen werden. Erfahrungen aus diesen sollten genutzt werden, um langfristige Gesetzgebungen vorteilhaft anzupassen (Auflösung der Konzessionstrennung von Warenbelieferung und Personenbeförderung im ländlichen Raum).
- Alternative Bedienformen bedürfen einer engen Absprache mit den aktuellen Aufgabenträgern, wie den Landkreisen und dem Verkehrsverbund. Zu deren Entlastung sollte dies über eine koordinierende Stelle erfolgen, um vorhandene Synergien auf die gesamte Region übertragen zu können.
- Das autonome Fahren in Kombination mit den Forschungsinstituten der Region ist eine wichtige Chance für die Sicherung der Mobilität im ländlichen Raum.

Vor dem Hintergrund der **zunehmenden Urbanisierung und Vernetzung** steigt auch das Bedürfnis nach Mobilität. Während die Herausforderungen im ländlichen Raum aufgrund der Urbanisierungsprozesse immer größer werden, steigen auch die Anforderungen an Mobilitätsangebote seitens der Nutzer. Um eine ausreichende Mobilitätsversorgung im ländlichen Raum gewährleisten zu können, müssen Angebote zwar niederschwellig sein, für die Anbieter aber auch ökonomisch tragfähig.

Die **Mobilitätsdienstleistungen** müssen für den Nutzer möglichst einfach verständlich und auch verkehrssystemübergreifend nutzbar sein (Mobility-as-a-Service). Dies führt dazu, dass die Angebotspakete aus Anbietersicht immer komplexer werden, da diese sowohl system- als auch verkehrsmittelübergreifend konzipiert werden. Die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel des Umweltverbundes (ÖPNV und Sharing-Angebote) muss auch im ländlichen Raum für den Nutzer attraktiv gestaltet werden. Neben der Verfügbarkeit innovativer Mobilitätsangebote, die häufig außerhalb der Städte nicht gegeben ist, besteht im ländlichen Raum zudem eine große ökonomische Herausforderung hinsichtlich der Aufrechterhaltung der bestehenden Infrastruktur.

Daher werden zunehmend **Mobilitätsangebote** geschaffen, die **bedarfsorientiert und zweckgebunden** ausgerichtet sind. Durch die Schaffung alternativer Mobilitätslösungen, die an die Bedürfnisse der Bürger\*innen angepasst sind, können die Angebote wirtschaftlich und effizient/ ressourcenschonend eingesetzt werden. Zudem werden Mobilitätsangebote immer häufiger mit umfangreichen Services vernetzt (einfache vs. komplexe Angebote), um so die Vorteile des ländlichen Raums stärker herausstellen und künftig weiterhin

fördern zu können, ohne die bestehenden Infrastrukturen vollständig und unwirtschaftlich aufrechterhalten zu müssen. Mobilitätsanbieter, insbesondere die Verkehrsverbünde und -unternehmen, nehmen die oben genannten Herausforderungen bereits wahr, testen und vertreiben intermodale Produktbündel sowie innovative Services, um marktfähig zu bleiben. Digitale Vernetzung und das autonome Fahren spielen folglich auch in diesem Bereich eine immer bedeutendere Rolle. Im Markthochlauf über 2030 hinaus werden die Preise für das autonome Fahren sinken, sodass es eine Alternative zur Anbindung von Peripherieräumen und ländlichen Räumen entsteht.

Nicht zuletzt nehmen auch die Bürger\*innen einen hohen Stellenwert ein. Damit können zunehmend Mobilitätsangebote durch **bürgerschaftliches Engagement** geschaffen werden, wie z. B. ehrenamtlich betriebene Bürgerbusse, Einkaufsbusse oder Ridesharing-Angebote (Fahrgemeinschaften). Hier bedarf es einer koordinierenden Stelle, die bei der Einführung möglicher Module eines solchen Mobilitätspakets unterstützt. Durch die Einbindung von Vereinen und Bürgern\*innen können Herausforderungen auf der letzten Meile im ländlichen Raum bewältigt werden. Das bürgerschaftliche Engagement gilt gleichsam auch für ein aktives Gemeindeleben. Um dieses zu verbessern, können multifunktionale Einrichtungen mit zeitlich variierenden Angeboten geschaffen werden. Diese bieten die Chance den ländlichen Raum attraktiver zu gestalten. Zudem führt dies zu einem großen Mehrwert für die Bürger\*innen (Treffpunkt, Gaststätte, Paketpunkt, Versorgung) und birgt Potenzial, um „alternative“ und „innovative“ (Mobilitäts-)Angebote zu testen und damit Hemmschwellen und Skepsis seitens der Bürger\*innen abzubauen.

Die regelmäßige Anbindung aller Ortschaften ist häufig aus wirtschaftlicher Sicht nicht tragfähig und wird durch die Verkehrsunternehmen weiter zurückgefahren. Dadurch ergeben sich für viele Mobilitätsanbieter große Herausforderungen. Kleinere Gefäßgrößen, wie Mini-Busse oder Anrufsammeltaxen, können dazu beitragen, das Mobilitätsangebot im ländlichen Raum aufrechtzuerhalten. Aufgrund der hohen Relevanz der Schaffung von antriebsunabhängigen Mobilitätsangeboten wird im Folgenden nur kurz auf den Einsatz von Elektrobussen im ÖPNV eingegangen. Der weitere Fokus des Handlungsfelds liegt auf der langfristig tragfähigen Angebotsschaffung für die Lausitz.

### 5.2.1 Elektromobilität im ÖPNV

Der Einsatz von batterieelektrischen Verkehrsmitteln umfasst häufig die Einführung von Elektrobussen. Während im Zugverkehr bereits eine Vielzahl von Strecken durch Oberleitungen elektrifiziert wurde, besteht auch auf nicht elektrifizierten Strecken die Möglichkeit, alternative Antriebe anstelle von Dieselloks einzusetzen. Im Verkehrsverbund Mittelsachsen sollen bspw. auf der Strecke zwischen Leipzig und Chemnitz bis zum Jahr 2032 elf batterieelektrisch betriebene Züge<sup>10</sup> eingesetzt werden. Der VBB plant hingegen auf der Linie RB27 zwischen Berlin und Wensickendorf den Einsatz von wasserstoffbetriebenen Zügen<sup>11</sup>. Im Folgenden wird der Fokus auf den Einsatz von batterieelektrischen Bussen gelegt.

Busse weisen aufgrund des deutlich höheren Kraftstoffverbrauches und der Fahrprofile grundsätzlich eine hohe Attraktivität und Eignung für Elektromobilität auf. Aufgrund von Kosten, die aktuell um den Faktor zwei bis drei höher als bei konventionellen Antrieben sind, ist eine flächendeckende Einführung ohne Förderprogramme nicht möglich. In den

---

<sup>10</sup> <https://www.electrive.net/2020/02/05/elf-batterie-elektrische-zuege-fuer-strecke-leipzig-chemnitz/>

<sup>11</sup> <https://www-docs.b-tu.de/wirtschaft/public/FORUM%20II%20-%202020Dr.%20Gunar%20Hering%2C%20ENER-TRAG%20AG.pdf>

Landkreisen kann dennoch versucht werden durch die Inanspruchnahme von Fördermitteln, einen Testbetrieb und ggf. längerfristig einen batterieelektrischen Bus einzusetzen. Damit können Infrastrukturen vorbereitet und Erfahrungen gesammelt werden. Durch Absprachen mit Best-Practice-Nutzern können unnötige Pioniererfahrungen vermieden werden. Darüber hinaus ist der Einsatz von batterieelektrischen Bussen ein probates Mittel, um den Schadstoffausstoß im Linienverkehr weiter zu senken. Ab 2025 tritt zudem die, von der EU-Kommission beschlossene, Clean Vehicle Directive in Kraft. Die Richtlinie schreibt feste Quoten für die Jahre 2025 und 2030 für die Beschaffung sogenannter sauberer Busse vor. Eine detailliertere Beschreibung kann dem Kapitel 5.4 entnommen werden. Dies setzt die Verkehrsunternehmen zunehmend unter Druck, denn die betriebliche und wirtschaftliche Implementierung einer möglichen Anschaffung von Elektrobussen fordert große Bemühungen. Dabei kommen auch andere saubere Alternativen in Frage. Trotz der höheren Kosten hat sich die Branche entschieden, **Elektrobusse dort einzusetzen**, wo dies für weitere Emissionsminderungen und mehr Klimaschutz im Straßenverkehr **nötig und sinnvoll ist**.

Mit den Strategiezielen der Lausitz, die Emissionen zu senken und die Erreichbarkeiten zu verbessern, sollten die Aufwertung des ÖPNV und dessen Anteil an der Gesamtmobilität einhergehen. Dies kann u. a. auch über bedarfsgerechte Fahrtangebote sowie das Aufgreifen neuer Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik realisiert werden.

#### GRUNDLAGEN DER ELEKTRIFIZIERUNG IM ÖPNV

In den vergangenen Jahren gab es eine positive Entwicklung für die Elektromobilität im ÖPNV-Bereich. Mehrere Städte haben bereits mit verschiedenen Technologien gearbeitet, um über teils umfangreiche Tests und Pilotprojekte die Vorteile und Herausforderungen zu analysieren. Aufgrund der unterschiedlichen Fahrzeuge, des Aufbaus der notwendigen LIS sowie dem Umbau von Betriebshöfen und Werkstätten bestehen etliche Herausforderungen. Die Elektrifizierung des ÖPNV hat im Bereich der Elektromobilität mehrere Vorteile. Aus rein pragmatischer Sicht besteht der offensichtliche Vorteil in der Emissionsreduktion sowohl bei Treibhausgasen als auch bei der Lautstärke. Obwohl auf absehbare Zeit keine Diesel-Verbote in den Kreisen der Lausitz drohen, stellt der Einsatz emissionsarmer bzw. lokal emissionsloser Fahrzeuge dennoch bereits einen die Lebensqualität verbessernden Effekt für die Anwohner der Städte dar.

Weiterhin geht von einem elektrifizierten ÖPNV eine Signalwirkung aus, welche einerseits indirekt für die Leistungsfähigkeit der E-Fahrzeuge wirbt und andererseits für ein positives Image sowohl für den Mobilitätsversorger als auch die Stadt sorgen kann. Darüber hinaus profitieren von einem elektrifizierten ÖPNV weit mehr Menschen als von der privaten Anschaffung von E-Pkw allein, sodass mit einer verhältnismäßig geringen Anzahl an elektrifizierten Fahrzeugen in diesem Bereich ein viel größerer Wirkungskreis erreicht werden kann.

#### TECHNISCHE UMSETZUNG

Bei der technischen Umsetzung der Elektrifizierung des ÖPNV gibt es verschiedene technische Elektrifizierungsgrade. Dies reicht vom konventionellen Fahrzeug ohne Elektrifizierung bis hin zum vollelektrisch batteriebetriebenen Fahrzeug. Ein geringer Elektrifizierungsgrad wird beim **Einsatz von Vollhybridfahrzeugen**<sup>12</sup> erreicht, die weiterhin hauptsächlich von fossilen Treibstoffen abhängig sind und die elektrischen Komponenten lediglich sekun-

---

<sup>12</sup> Bei diesen beinhaltet der Antriebsstrang des Fahrzeugs sowohl einen Verbrennungsmotor als auch einen Elektromotor. Letzterer wird entweder über den Verbrennungsmotor selbst oder mittels der Energierückgewinnung durch Rekuperation (Energiegewinnung durch Bremsvorgänge) betrieben, eine Energiezufuhr der Batterien von außen existiert nicht.

där zur Reichweitenerhöhung und Kraftstoffeinsparung nutzen. Die **Plug-in-Hybridfahrzeuge** hingegen werden von außen via Stecker geladen und können kurze bis mittlere Entfernungen vollelektrisch zurücklegen. Der Verbrennungsmotor dient lediglich als Reserve sowie für Langstreckenfahrten. Vollelektrisch betriebene Busse haben meist größere Batterien als die Hybridversionen und erreichen damit eine höhere Gesamtlast.

Der Trade-Off der verschiedenen Elektrifizierungsgrade entsteht zwischen der Umweltwirkung und der Fahrzeugreichweite sowie der Dauer des Tankens/ Ladens. Obwohl aktuelle Entwicklungen bereits abzeichnen, dass sich die Lücke künftig verkleinert, sind die Reichweiten von elektrischen Fahrzeugen weder im Pkw- noch im Nutzfahrzeugbereich so hoch, wie die vergleichbarer Verbrennungsfahrzeuge. Zudem kann das Laden der E-Fahrzeuge, abhängig von Batteriegröße, Ladestand, verwendeter Ladetechnik und angelegter Stromstärke, zwischen einer halben und mehreren Stunden dauern. Dies kann als Einschränkung für gewisse Einsatzbereiche, welche den kurzfristigen und flexiblen Einsatz von Fahrzeugen auf langen Strecken erfordern, bedeuten. Demgegenüber steht allerdings die lokale Emissionslosigkeit der Fahrzeuge sowie auch der global vernachlässigbaren Emissionen im Betrieb – unter der Prämisse der Verwendung von emissionsneutral erzeugtem Strom. Hierbei ist zwar zu beachten, dass die Herstellung eines batterieelektrischen Fahrzeuges insbesondere aufgrund der Herstellung der Batterie deutlich mehr Emissionen freisetzt als die eines Verbrennungsfahrzeugs. Dies überamortisiert sich bei der Verwendung sauberen Stroms jedoch durch die Emissionseinsparung im Betrieb.

#### HINWEISE ZUR LADEINFRASTRUKTUR

Ein weiteres wichtiges Kriterium beim Einsatz von elektrisch betriebenen Bussen ist natürlich die Ladetechnik und –infrastruktur. Diese muss, je nach Ladetechnik, auf der Strecke, zumindest aber im Depot bereitgestellt werden. Hierbei ist bereits im Vorfeld zu prüfen, ob vor Ort eine ausreichende Stromversorgung gegeben ist, um die nötige LIS zu betreiben. Während die notwendige Stromzufuhr beim Overnight-Charging für den einzelnen Bus relativ gering sein kann, da die Ladezeiten entsprechend lange ausfallen dürfen, können sich die kumulierten Strommengen beim zeitgleichen Laden von mehreren Elektrobussen durchaus auf Werte erhöhen, welche eine zusätzliche Stromversorgung oder ein Lastenmanagement erfordern. Für das Overnight Charging lässt sich der benötigte Strombedarf zum Laden recht einfach berechnen. Diese bestimmt sich durch die Summe der gleichzeitig benutzten Ladepunkte multipliziert mit der jeweiligen Ladeleistung.

Dass sich sowohl der Antriebsstrang als auch der generelle technische Aufbau der Elektrobusse von den herkömmlichen Bussen mit Verbrennungsmotor unterscheiden, ist ein weiterer zu beachtender Punkt. Obwohl die Wartung von Elektrobussen verglichen mit Dieselnissen aufgrund der vergleichsweise wenigen mechanischen Teile des Antriebsstranges bzw. des Motors sowie des einfacheren Aufbaus grundsätzlich sowohl einfacher als auch günstiger ist, sind hierbei insbesondere in der Einführungszeit mit teilweise erheblichen Aufwendungen zu rechnen. Diese bestehen in der Umrüstung der Wartungsräumlichkeiten, der Einrichtung von Dacharbeitsplätzen, der Anschaffung neuer, elektromobilitätskompatibler Ersatzteile und Wartungsgeräte sowie der Schulung des bestehenden Personals sowie gegebenenfalls der Einstellung von zusätzlich benötigtem Fachpersonal, wie bspw. von Hochvolttechnikern. Zwar werden diese Kosten langfristig durch die Einsparungen sowohl im Betrieb als auch in der Wartung der Fahrzeuge amortisiert, kurzfristig stellt die Umstellung jedoch einen erheblichen Kostenfaktor dar. Daher ist die Inanspruchnahme regelmäßig erscheinender Förderprogramme durch Bund und Länder ratsam.

## ROLLE DER ELEKTROMOBILITÄT IM ÖPNV IN DER LAUSITZ

Einige Regionen der Lausitz setzen bereits auf Wasserstoff-Busse, um die langen Strecken der Überlandbusse abwickeln zu können. Doch sowohl der Einsatz von Wasserstoff<sup>13</sup>- als auch von Elektrobussen lässt sich aktuell wirtschaftlich nicht abbilden. Neben den deutlich erhöhten Kosten sind die notwendige Zuverlässigkeit im Einsatz der Busse sowie die Verfügbarkeit von Modellen mit ausreichend hoher Reichweite nicht gegeben. Hinzu kommt, dass weitere Busse beschafft werden müssten, wenn die aktuellen Umläufe durch den Einsatz von Elektrobussen nicht mehr abgebildet werden können. Dies wäre mit weiteren zusätzlichen Kosten verbunden. Zudem ist der Innovationszyklus von Elektrobussen aktuell noch gering. In kurzer Zeit sind deutliche Veränderungen in der Technologie zu verzeichnen. Dies hat zur Folge, dass nach kurzer Zeit bereits verschiedene Bustypen im Fuhrpark vertreten sind. Zudem ist für die unterschiedlichen Fahrzeuge ggf. anderes Fachwissen hinsichtlich Wartung und Reparatur notwendig. Die Busse müssten dann innerhalb von fünf Jahren abgeschrieben werden, da längere Abschreibungszeiträume mit Unsicherheiten und Risiken behaftet sind.

Die erläuterten Aspekte **führen zu dem Ergebnis**, dass die umfassende Umstellung auf elektrisch betriebene Busse aktuell für die breite Flächenregion in der Lausitz für die Verkehrsverbünde und -betriebe keine übergeordnete Rolle spielt, sondern vielmehr der Markthochlauf und damit einhergehende Kostenreduktionen abgewartet werden sollten. Wenn höhere Reichweiten sowie die Stabilität der Technologie und geringere Kosten gegeben sind, wird die Elektrifizierung der Busflotte nicht ausgeschlossen sein. Die Verfügbarkeit der Bustypen sollte dann für mindestens fünf Jahre garantiert werden können.

Aktuell können mit den einzusetzenden finanziellen Mitteln noch andere Maßnahmen verfolgt werden, die für die Region eine höhere Auswirkung auf die Attraktivität und Erreichbarkeit haben. Ebenso könnten durch ein attraktiveres ÖPNV-Angebot mehr Menschen zur Nutzung bewegt werden, was zu einer Verringerung des MIV-bedingten Verkehrsaufkommens führt. Eine Erhöhung der Attraktivität des ÖPNVs kann bspw. auch durch eine Taktrahenerhöhung und eine Schaffung bedarfsgerechter Angebote vorgenommen werden. Diese würde zu mehr Nutzern führen, durch die die erhöhten Kosten für den Einsatz alternativ betriebener Busse in Kombination mit öffentlichen Fördermitteln ausgeglichen werden könnten.

### 5.2.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Erreichbarkeit in der Lausitz

#### VERBESSERUNG DER INFRASTRUKTUR

Ein angebotsstärkender Neu- und Ausbau der Straßen- und Schieneninfrastruktur verbunden mit entsprechenden Mobilitätskonzepten und bedarfsorientierten Mobilitätsangeboten ist vor allem in den ländlich geprägten Revierräumen der Lausitz Voraussetzung für eine erfolgreiche Strukturentwicklung. Neben der Entwicklung neuer wirtschaftlich tragfähiger Mobilitätsangebote sollte der Fokus insbesondere auf dem ökologischen Handeln und der Mehrwertschaffung für die Bürger\*innen liegen. Dafür kann bereits durch die **Verbesserung von bestehender Infrastruktur** und gleichberechtigten rechtlichen Regelungen für den Radverkehr oder aber sicheren und attraktiven Abstellmöglichkeiten für Fahrräder an wichtigen Knotenpunkten wie Bahnhöfen ein wichtiger Beitrag geleistet werden. Die Attraktivitätsstärkung des Radverkehrs führt insbesondere in Städten zu hohen Effekten bei der Einsparung von Schadstoffemissionen, aber auch als Verkehrsmittel zur Verbindung

---

<sup>13</sup> Weitere Informationen zur Wasserstoff-Technologie sind in Kapitel 6 zu finden.

von Grund- und Mittelzentren wird es durch den starken Markthochlauf mit den Pedelecs eine besondere Rolle spielen.

Infrastrukturell können zur Förderung umweltfreundlicher Verkehrsangebote auch gesonderte Flächen für elektrisch oder konventionell betriebenes Car- und Bikesharing in Form von Mobilitätsstationen dazu beitragen Anreize zu schaffen, nicht mit dem Privat-Pkw zu fahren. Neben diesen, bereits viele Jahre am Markt verfügbaren, Sharing-Systemen spielen die Mobilitätshubs in Zukunft auch als Zwischenstationen für den Lieferverkehr in städtischen Gebieten eine wichtige Rolle.

Neben der entsprechenden Verkehrsinfrastruktur ist eine umfassende Daseinsvorsorge im ländlichen Raum in Form von Angeboten und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs, aber auch der vernetzten Tourismus-, Kultur- und Bildungsangebote genau wie der ÖPNV von enormer Bedeutung. In den Landesnahverkehrsgesetzen wird die Sicherstellung des ÖPNV ebenso als Aufgabe der Daseinsvorsorge definiert (vgl. Steinrück & Küpper 2010).

### NEUE AKTEURE IM MOBILITÄTSMARKT

Sowohl durch die ländlich geprägte Struktur als auch durch den Bevölkerungsrückgang für die Mehrheit der Landkreise der Lausitz<sup>14</sup> steht der ÖPNV als Mobilitätsversorger vor wachsenden Herausforderungen. In den vorangegangenen Kapiteln wurde deutlich, dass bereits jetzt neue Akteure<sup>15</sup> in den (Elektro-)Mobilitätsmarkt eintreten. Dieser Trend wird sowohl zur stärkeren Diversifizierung des eigenen Kerngeschäftes verfolgt, um kundenorientierte Serviceleistungen anbieten zu können als auch aufgrund der herausfordernden Angebotsstruktur des klassischen ÖPNV und damit die Erschließung der Standorte von Unternehmen, Wohngebieten etc.

Dieser **Wandel der Akteurslandschaft** ist ein notwendiger Schritt, um die Mobilitätsversorgung im ländlichen Raum aufrechtzuerhalten. Innovative Sharing-Ansätze oder Verkehrsangebote sollen den ÖPNV als Grundgerüst des Umweltverbundes auch weiterhin unterstützen. Häufig steht der ÖPNV insbesondere im ländlichen Raum nicht nur vor wirtschaftlichen Herausforderungen, sondern auch vor einem Akzeptanz- und Image Problem. Für viele Bürger\*innen erscheinen die vom Schülerverkehr dominierten Mobilitätsangebote nicht attraktiv und werden nur in Ausnahmefällen genutzt. Nicht gewährleistete Anschlüsse bei Umstiegen oder veraltete Busse erschweren es, insbesondere bei Neukunden ein Vertrauen sowie eine Attraktivität für das System zu entwickeln. Umso wichtiger ist es, ergänzende alternative Sharing-Angebote auch im ländlichen Raum zu etablieren. Die größte Herausforderung ist dabei, einen einfachen und niederschweligen Zugang für die Nutzer zu erreichen, wie bspw. durch system- und verbundübergreifende Tarifsysteme.

**Klassische Akteure** der Mobilitätsversorgung in der Lausitz sind neben den Verkehrsverbünden ZVON und VBB und den lokalen Verkehrsunternehmen die Landkreise als Besteller des ÖPNV auch die bestehenden alternativen Mobilitäts- und Sharing-Anbieter (vgl. Akteursübersicht 4.3). **Neue Akteure** nach den dargestellten Trends, Entwicklungen und durchgeführten Aktivitäten zeigen sich bereits in den:

- Stadtwerken und Energieversorgern, die vereinzelt bereits E-Car-/ Pedelecssharing-Dienste für Unternehmen, Gemeinden und Bürger\*innen anbieten (z. B. Stadtwerke Görlitz, ENSO Energie Sachsen Ost AG, envia Mitteldeutsche Energie AG, etc.),

---

<sup>14</sup> Nur für den Landkreis Dahme-Spreewald wird ein Bevölkerungszuwachs von 1,3 % bis 2030 prognostiziert.

<sup>15</sup> Beispiele: Stadtwerke, die zu Mobilitätsanbietern werden und LIS zur Verfügung stellen oder soziale Einrichtungen, die Fahrdienste übernehmen.

- sozialen Einrichtungen wie die Johanniter Unfallhilfe e.V., die Fahrdienste als Fachkräfteshuttle anbieten (vgl. Pilotprojekt MORO) und
- die Unternehmen, die selbst für ihre Mitarbeiter aktiv werden und Fahrgemeinschaften sowie Shuttlebusse initiieren und diese z. T. mitfinanzieren.

Auch die Gemeinden und Bürger\*innen nehmen die Themen selbst in die Hand und versuchen Pilotprojekte, wie Bürgerbusse oder Rundbusse zwischen Gemeinden, zu entwickeln. Diese dabei teils unkoordiniert über die Region entstehenden Ansätze verdeutlichen, dass neben einer fehlenden übergeordneten koordinierenden Stelle auch großes Interesse am Umsetzen und Testen von innovativen Mobilitätsansätzen in der Lausitz besteht.

### INNOVATIVE GESCHÄFTSMODELLE ZUR ANBINDUNG LÄNDLICHER RÄUME

Im ländlichen Raum ist die Vernetzung prioritär, um den Herausforderungen, die aus der Urbanisierung und damit verbundenen Zersiedlung der ländlichen Räume hervorgehen, zu begegnen. Generell bestehen höhere Anforderungen an die Umweltverträglichkeit des Mobilitätsangebotes sowie an die Infrastruktur (Sicherheit, Einfachheit, Barrierefreiheit). Die regelmäßige **Anbindung** kleiner Ortschaften durch die Verkehrsunternehmen ist aus wirtschaftlicher Sicht nur schwer tragfähig. Daher müssen neue Geschäftsmodelle geschaffen werden. Diese bestehen sowohl aus **bedarfsorientierten Angeboten** als auch innovativen **Finanzierungsmodellen**.

Für die langfristige Umsetzung alternativer Mobilitäts- und Finanzierungsformen ist der **rechtliche Rahmen** aktuell z. T. intransparent und bietet keine guten Voraussetzungen für alternative Mobilitätsanbieter. Alternative Finanzierungsmodelle wie die Umlagefinanzierung aus der Tourismusabgabe, die im Rahmen des KlimaCent-Projektes erprobt werden sollte, scheitern häufig an der ungeklärten Rechtssicherheit und damit wirken dadurch unattraktiv für potentielle Betreiber.

Darüber hinaus kann die Angebotsplanung im ÖPNV für den ländlichen Raum aufgrund des Bevölkerungsrückgangs nicht länger rein auf Nachfrageprognosen basieren, sondern sollte vielmehr durch die entsprechenden Angebote so attraktiv gestaltet werden, dass mehr Nachfrage generiert wird. Herkömmliche Angebote des ÖPNV stehen jedoch bereits jetzt vor großen wirtschaftlichen Problemen, sodass Alternativen notwendig sind, um den ländlichen Raum auch langfristig attraktiv zu gestalten.

### BEDARFSGERECHTE BEDIENFORMEN

Ein Ansatz, der bereits erfolgreich durch das MORO Projekt im Raum Spreewald getestet wurde, ist die Einbindung von Unternehmen zur gemeinsamen Angebotsschaffung in Form von **Fachkräfteshuttles**. Auch hier spielen wirtschaftliche Faktoren eine übergeordnete Rolle, dennoch können sich die Unternehmen durch das verbesserte Mobilitätsangebot als attraktive Arbeitgeber positionieren: Komfort und ein attraktiver Arbeitsplatz werden zukünftig bei bestehendem Fachkräftemangel eine übergeordnete Rolle spielen, in die es sich lohnt, zu investieren.

Unternehmen können dadurch neben dem Standortvorteil des Arbeitsplatzes durch die Förderung von Shuttles (Fachkräfteshuttle, Ridesharing, Fahrgemeinschaften) auch von einer möglichen Reduktion von Parkplätzen und damit von einer Kostenreduktion für Flächen profitieren. Weitere Kosten können durch eventuelle Verminderungen von Dienstwagen im Fahrzeugpool eingespart werden. Die Arbeitnehmer haben zudem vielmehr die Möglichkeit, sich miteinander zu vernetzen, was zu einem stärkeren Zugehörigkeitsgefühl zum Unternehmen beitragen und sich positiv auf die Fachkräftesicherung auswirken kann.

Durch die Übertragung des Pilotversuchs der Fachkräfteshuttles und einer koordinierten, bedarfsorientierten Angebotserweiterung des ÖPNV können auch andere Regionen davon profitieren. Als mögliche Anwendungsbeispiele wurde in Gesprächen bspw. das Krankenhaus in Görlitz erwähnt, das ebenso viele Auszubildende ohne Führerschein beschäftigt. Die Problemstellung betrifft jedoch viele Unternehmen, insbesondere in der Hotel- und Gastronomiebranche, die Auszubildende zu ihrem Team zählen. Weitere Pilotstandorte sollten zunächst dort gewählt werden, wo viele Unternehmen einen Bedarf äußern und damit die Kosten gemeinschaftlich getragen werden könnten.

Auf der anderen Seite können auch die **Gewerbetreibenden** der Tourismus- oder Gastronomiebranche ihre Vorteile durch die bessere Anbindung ausspielen und damit durch das (gemeinschaftliche) Anbieten von Mobilitätsdienstleistungen ihren Umsatz steigern. Hier gliedert sich das bestehende Projekt „KlimaCent“ ein, das in *Kapitel 4.4* bereits erläutert wurde. Die größte Herausforderung solcher Angebote, die ebenso bei gemeinsamen Mobilitätsdienstleistungen von anderen Gewerbetreibenden entstehen, ist die Verknüpfung mit dem bestehenden Mobilitätsangebot/ ÖPNV. Die Vernetzung der Systeme spielt für den langfristigen Erfolg und insbesondere für die Nutzerakzeptanz eine prioritäre Rolle. Durch die Einbettung in ein Gesamtsystem können Ausfälle und zeitliche Schwankungen (verpasster Bus) durch andere Verkehrsangebote abgefangen werden. Nur so ist es möglich, das Vertrauen der Nutzer zu gewinnen. Eine langfristige Finanzierung könnte bspw. über eine Private-Public-Partnership vertraglich geregelt werden.

#### **ALTERNATIVE ZWECKGEBUNDENE BEDIENFORMEN: EINKAUF- UND SERVICEBUS**

Zweckgebundene Angebote haben sich in der Vergangenheit als erfolgreiche Vermarktungsansätze herausgestellt, um die Bevölkerung überhaupt erst darauf zu sensibilisieren, dass andere Verkehrsmittel als der private Pkw für bestimmte Wegezwecke eingesetzt werden können.

Die Angebote könnten im ländlichen Raum bspw. zur zweckgebundenen Bedarfsdeckung in Form eines **Einkaufsbusses** eingerichtet werden. Größere Einzelhändler, Apotheke(n) oder ein Zusammenschluss dieser könnten diesen Service ein- bis zweimal pro Woche für Bewohner des ländlichen Gebiets in den Landkreisen anbieten. Der Bus würde zu festen Zeiten nach einer Bestellung über eine Hotline der Einkaufsmärkte die jeweiligen Mitfahrer auf einer Tour abholen. Besonders mobilitätseingeschränkte Bürger\*innen könnten von dem Angebot profitieren, wenn bspw. auch die Waren mit ins Fahrzeug und bei Bedarf ins Haus getragen werden. Durch den Tür-zu-Tür-Service und die Tragedienste kann individuell auf die Bedürfnisse der Mitfahrer eingegangen werden. Diese in anderen Gemeinden Deutschlands bereits erfolgreich eingesetzte Maßnahme bietet auch für die ländlichen Räume der Lausitz großes Potenzial. Kombiniert werden kann das Angebot ebenfalls mit einem Lebensmittellieferdienst. Alternativ können in einem aufwendigeren Konzept Waren in einem Bus oder Transporter auf das Land transportiert werden (**Servicebus**). Hierbei wird das jeweilige Fahrzeug mit einer bestimmten Warenpalette beladen und fährt regelmäßig die verschiedenen ländlichen Orte an. Dabei wird besonders für die ältere Bevölkerung eine mobile Einkaufs- und Servicefläche an ihrem Ort angeboten. Interessant sind diese Angebote, da durch das ggf. erhobene Fahrtentgelt auch weiterer Umsatz mit den verkauften Waren erwirtschaftet werden kann. Dieser kann zur Kostendeckung mitverwendet werden. Für die Mitfahrer wird eine eindeutig erfassbare Dienstleistung mit einem hohen Servicegrad angeboten.

Andere Einsätze wie ein Bücherbus, welcher die Menschen in Form einer mobilen Bücherei mit Literatur versorgt, oder ein Gesundheitsbus, welcher allgemeinmedizinische Untersuchungen anbietet, sind ebenfalls vorstellbar. Erweiterbar ist dies auch mit Dienstleistungen, wie Beratungen durch Bankpersonal der örtlichen Banken oder Rentenberatungen bzw. dem Anbieten von Amt- und Verwaltungstätigkeiten für ältere Menschen. Ein konkretes Beispiel bietet hierbei die bereits u. a. im Landkreis Bautzen eingerichtete „fahrbare Filiale“ der ostsächsischen Sparkasse. Das Konzept solch spezialisierter mobilisierter Angebote ist individuell und je nach Bedarf anpassbar, erfordert allerdings ein hohes Maß an Engagement der Teilnehmer sowie Koordination zwischen den Akteuren und ist entsprechend nicht in allen Gebieten sinnvoll. Dies sollte entsprechend im Vorfeld in Zusammenarbeit mit der Bevölkerung diskutiert und erarbeitet werden.

Die Ansätze ließen sich auch durch „**Multiple Häuser**“ bzw. **Mehrfunktionshäusern** umsetzen. Die Projektskizze dazu befindet sich in Kapitel 8.2.

### KOMBINIERTE WAREN- UND PERSONENBEFÖRDERUNG - KOMBIBUS

Eine weitere Möglichkeit der verbesserten Daseinsvorsorge im ländlichen Raum kann die Einführung eines **KombiBusses** sein. Dies kann auch eine wirtschaftliche Unterstützung für den ÖPNV darstellen. Dabei wird das Ziel verfolgt, das ÖPNV-Angebot durch die Kombination mit einer wettbewerbsneutralen Güterbeförderung zu erhalten bzw. zu verbessern. In Brandenburg gab es dazu bereits ein Modellprojekt in der Uckermark, durch das auch eine Richtlinie zur Förderung<sup>16</sup> der Übertragung dieses Modellprojektes entstand. Das Landesamt für Bauen und Verkehr (LBV) in Brandenburg ermöglichte nach der erfolgreichen Pilotphase die Potenzialanalyse, Linien- und Betriebskonzeptionierung als auch die Umsetzungsvorbereitung und konkrete Umsetzung inkl. Schulungsmaßnahmen, Ausgestaltung eines Güter-Depots oder Abstimmung betrieblicher Abläufe mit einer Förderung die flächendeckende Ausweitung dieses Konzeptes.

Solche Ansätze werden auch langfristig in anderen Bundesländern Anwendung finden, sodass eine übergreifende Abstimmung und Entwicklung kombinierter Waren- und Personenbeförderung ermöglicht wird. Die Auflösung der Konzessionstrennung zwischen Warenbelieferung und Personenverkehr kann ein probates Mittel sein. Pilotphasen für die Einführung der Kombinierten Verkehre sollten deutlich längere Laufzeiten vorsehen, um das Bewusstsein für derartige Angebote im ländlichen Raum in der Bevölkerung zu schaffen und langfristig Interesse dafür zu generieren.

### ZUBRINGERVERKEHRE ZUM ÖPNV

Während der gezielte Einsatz **bedarfsgerechter Bedienformen** sowohl wirtschaftlich als auch serviceorientiert effizient ist, kann dies für einen flächendeckend in der Lausitz (mind. im Tarifverbund, bestenfalls tarifverbundübergreifend) eingerichteten oder **exklusiven Bedarfsverkehr** nicht sicher gewährt werden.

Vielmehr sollte das Ziel des Bedarfsangebots sein, die „erste oder letzte Meile“ des Wegs in den Mobilitätsverbund zu stellen. Konkret ist dies der Weg von den jeweiligen Startpunkten der potenziellen Nutzer zu einem Verknüpfungspunkt, bspw. zu einer Buslinie. Somit kommt den bedarfsgerechten Bedienformen die Zu- bzw. Abbringerfunktion zum übrigen Mobilitätsverbund zu. Es ist wichtig, eine stabile Struktur aus öffentlichen Angeboten zu

---

<sup>16</sup> Die Richtlinie hatte eine Gültigkeit bis zum 31.12.2019. mögliche Zuwendungsempfänger waren ÖPNV-Unternehmen unter Zustimmung des Aufgabenträgers, eine Landkreisübergreifende Antragstellung war möglich. Festgelegt wurde eine 80 % Förderung mit einer maximalen Zuwendungshöhe von bis zu 70 TEUR, vgl. [https://bravors.brandenburg.de/verwaltungsvorschriften/kombibus\\_2018](https://bravors.brandenburg.de/verwaltungsvorschriften/kombibus_2018)

schaffen. Zusätzlich eignen sich jedoch die bedarfsorientierten Ergänzungen für Bürger\*innen, Fachkräfte und Touristen.

Davon profitiert einerseits der Betrieb der Bedienform selbst, da die zurückzulegenden Strecken minimiert werden, wenn anstatt der konkreten Ziele des Nutzers zunächst die Verknüpfungspunkte angefahren werden. Andererseits erzeugt dieser Bedarfsverkehr so Bündelungseffekte und sorgt für eine höhere Auslastung der weiteren Verkehrsmittel. Dies wird bereits vereinzelt durch die eingeführten Plus-Bus-Linien in Sachsen und Brandenburg verfolgt. Dafür sind Abstimmungen der Fahrpläne, Übergangspunkte und Tarifstrukturen nötig. Es ist sinnvoll, das Angebot durch gebündelte Informationsübermittlung, wie einer Smartphone-App oder Webseite, zu ergänzen.

Der Bedarfsverkehr zeichnet sich dadurch aus, dass dieser nur im Bedarfsfall und nicht regelmäßig bedarfsunabhängig fährt. Daher kann eine enge Taktung des Angebotes erfolgen, da es nicht realistisch ist, dass alle Fahrten stattfinden. So kann ohne bedeutende Mehrkosten eine Taktverdichtung der wichtigsten Linien auf dem Land erzeugt werden. Damit diese Taktverdichtung jedoch nicht ins Leere läuft, müssen die weiterführenden Verbindungen an den Verknüpfungspunkten ebenfalls eine angepasste höhere Taktung erfahren. Durch die Mischung aus Buslinien, die die Hauptrelationen in einem engen Takt bedienen (max. 30 – 60 Min. Taktung) und flexiblen Bedienformen (Anruf-Sammeltaxi, Taxibus, Rufbus), die die Fahrgäste schnell und bedarfsorientiert zum nächsten Umstiegsplatz bringen, entsteht ein sehr effizientes Gesamtsystem.

Bei hauptsächlich nach Fahrplan fahrenden Bussen ist hierbei die kostengünstigste Variante, spezielle Linien einzurichten bzw. nur vorhandene geeignete Linien in der Taktung aufzustocken, welche als Anschlusslinien des Bedarfsverkehrs klassifiziert werden. Um im Gegenzug Kosten zu sparen, ist es längerfristig auch denkbar, unrentable Linien, welche schon jetzt nur eine geringe Auslastung haben, komplett zugunsten der Bedarfsverkehre zu streichen. Langfristig kann so ein Netz von nur wenigen, mit attraktivem Takt versehenen Buslinien entstehen, welche über den Federverkehr des Bedarfsangebots die Fläche erschließen.<sup>17</sup> Der Schulverkehr ist davon ausgenommen und sollte weiterhin mit Bussen abgewickelt werden.

## MODELLREGION LAUSITZ – AUTONOMES FAHREN ALS CHANCE FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM

Trotz der vorhandenen Herausforderungen, die in der Lausitz bestehen, gibt es auch viele Chancen. Nicht zuletzt kann die Lausitz von den bestehenden Testzentren und Forschungsinstituten auch im Mobilitätsbereich profitieren. Durch das Voranschreiten der Forschung im Bereich des autonomen Fahrens in der Lausitz ist es realistisch, dass auch mittelfristig (in den nächsten drei bis fünf Jahren) zu Testzwecken (teil-)autonome Shuttlebusse eingesetzt werden. Der ländliche Raum bietet gute Voraussetzungen, um diese zu testen, da auf ausgewählten Strecken wenige Störfaktoren vorhanden sind im Vergleich zum städtischen Verkehr.

Die Kombination aus angesiedelten Forschungsinstituten und der Möglichkeit bestehender Testregionen und –strecken im ländlichen Raum bietet für beide Seite viele Vorteile und Chancen. Die Institute können durch den Einsatz von Pilotfahrzeugen Nutzungsdaten in der Fläche sammeln, um die Technologie schneller voranbringen zu können. Auf der anderen Seite profitieren die Gemeinden selbst von den Mobilitätsangeboten zu Forschungszwecken: wurden Linien und Strecken einmal getestet, besteht im Nachgang wertvolles

---

<sup>17</sup> Dies entspräche dann einem Richtungsband-Expressbus-Betrieb nach (Appel, 2006)

Wissen zu Erfolg und Misserfolg des Angebotes. Somit kann es einfacher sein, entsprechende Verkehrsangebote im Realbetrieb einzusetzen, da die Angebotskalkulation einer datengestützten Basis unterliegt.

Als möglicher Pilotstandort lässt sich im Landkreis Görlitz die Gemeinde Kodersdorf benennen. Das hier befindliche Industriegebiet könnte über die Ertüchtigung von Gemeindewegen abseits des „herkömmlichen“ Verkehrsflusses über autonome Fahrzeugshuttle besser an den SPNV Bahnhof angebunden werden. Eine weitere Chance bietet der in Görlitz entstehende Siemens Innovationscampus, der den Einsatz autonomer Fahrzeuge im Realbetrieb testen und weiter ausbauen kann.

Bis zum Jahr 2030 wird prognostiziert, dass das hochautomatisierte Fahren auch in Hochgeschwindigkeiten zwischen 50 und 70 km/h erprobt sein wird. Im Markthochlauf über 2030 hinaus werden zudem die Preise für das autonome Fahren sinken, sodass eine Alternative zur Anbindung von Peripherieräumen und ländlichen Räumen entsteht. Durch den Preisverfall im Bereich des autonomen Fahrens entsteht eine kostengünstige und bequeme Konkurrenz zum ÖPNV, die negative Folgen für das gesamte Verkehrssystem mit sich bringen kann.

Daher sollte der ÖPNV seinen Wettbewerbsvorteil gegenüber dem hochautomatisierten Fahren durch sein bereits etabliertes Angebot und damit bestehendes Vertrauen sowie der vorhandenen Infrastrukturen frühzeitig nutzen, um einer Marktverdrängung entgegensteuern zu können. Attraktive alternative Mobilitätsangebote oder teil-automatisierte Fahrzeuge in der eigenen Fahrzeugflotte können dabei helfen. Dies kann auch durch gemeinsame Angebote mit Akteuren im Mobilitätsmarkt gelingen.

#### ZUSAMMENFÜHRUNG – ANWENDUNG: KOORDINIERUNGSSTELLE

Dass das Anbieten innovativer Ridesharing-Dienste oder Mobilitätslösungen auch weitere Herausforderungen mit sich bringen kann, haben jüngst nicht nur Dienste wie Uber und Clevershuttle gezeigt. Die Landkreise und Gemeinden müssen bei der Schaffung von innovativen Mobilitätslösungen hinsichtlich entsprechender Genehmigungen mitwirken, da die Angebote sonst letztlich häufig an rechtlichen Hürden scheitern. Daher kann es ein sinnvoller Schritt sein, partizipativ mit den Landkreisen eine gemeinsame Mobilitätsstrategie für die Lausitz zu entwickeln, um eine Qualitätssicherung zu erreichen, die auch zu einer Identitätsbildung der Lausitz als Modellregion für innovative Mobilitätslösungen beitragen könnte. Daher sollten die Landkreise ein gemeinsames Forderungspapier für Ergänzungsverkehre zum ÖPNV entwerfen. Durch ein einheitliches **Mobilitätsleitbild** können die strategischen Ziele der Lausitz unterstützt als auch eine Orientierung für die Akteure zur Angebotsausrichtung gegeben werden. Auch die Umsetzung von erarbeiteten Ansätzen zur Sicherung von Versorgung und der Mobilität bspw. durch eine gemeinsame Informationsplattform, durch die Schnittstellen zur Vernetzung genutzt werden können.

Das Mobilitätsleitbild soll auch Klarheit zu den Möglichkeiten im Rahmen des bestehenden Personenbeförderungsgesetzes bieten. Für die Beförderung von Personen, die sowohl entgeltlich erfolgt als auch ein wirtschaftliches Geschäft verfolgt, ist eine Genehmigung zwingend erforderlich (Personenbeförderungsgesetz PBefG). Diese wird Unternehmen jedoch nur erteilt, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind, wie die Sicherheit, Leistungsfähigkeit und fachliche Eignung. Das PBefG unterscheidet zwischen regelmäßigem haltestellengebundenen Linienverkehr und dem Gelegenheitsverkehr. Die Genehmigung für einen liniengebundenen Verkehr wird in der Regel nur vergeben, wenn es dem öffentlichen Verkehrsinteresse nicht widerspricht. Sie ist zudem mit einer regelmäßigen Beförderungspflicht

verbunden und damit keine nachfragegesteuerte Bedienform. Die bedarfsgesteuerten Bedienformen können auch als „Linienverkehr ähnliche Formen“ (oder befristet im Rahmen der Experimentierklausel) genehmigt werden, um innovative Verkehrskonzepte zu erproben (vgl. Steinrück, Küpper 2010). Nach der erfolgreichen Erprobungsphase von vier Jahren könnte bspw. mit dem Landkreis und dem Verkehrsverbund verhandelt werden, ob und wie die Angebote weiter betrieben werden können. Daher ist eine enge Abstimmung zwischen Verkehrsverbund oder -unternehmen und Landkreis zwingende Voraussetzung für die Erprobung innovativer Mobilitätslösungen, die in Ergänzung zum klassischen ÖPNV entwickelt werden.

Treten vermehrt neue Akteure in den Mobilitätsmarkt ein, können die klassischen Aufgabenträger die Einzelanfragen aufgrund personeller Kapazitäten und des Leistungsportfolios wahrscheinlich nur schwerlich von den Landkreisen und dem Verkehrsverbund selbst koordiniert werden. Daher ist es sinnvoll, auch hierfür eine **koordinierende Stelle** einzusetzen, die dabei unterstützt, die Anbindung ländlicher Räume zu stärken und Herausforderungen auf der letzten Meile zu überwinden. Im September 2019 wurde ein Workshop durchgeführt, bei dem Herausforderungen und Ideen für die Anbindung ländlicher Räume gesammelt wurden. Eine mögliche Unterstützung könnte eine Koordinierungsstelle bieten, die Unternehmen und Gemeinden dabei unterstützt, alternative Mobilitätsangebote zu etablieren und Modellregion für innovative Mobilitätslösungen in der Lausitz zu werden. Das Leistungsportfolio sollte auf niederster Stufe das „Informieren“ über bestehende Mobilitätsangebote und innovative, experimentelle Lösungsansätze umfassen. Dies kann über ein einheitliches digitales Auskunftssystem erfolgen, wie es bereits im Landkreis Görlitz und Bautzen unter dem Titel der Mobilitätszentrale angestoßen wird. Somit kann integrierter Verkehr ermöglicht und ein möglichst einfacher Zugang für die Nutzer erreicht werden. Dies ist eines der wichtigsten Kriterien für den Erfolg des Umweltverbundes. Neben dem Informieren ist das aktive „Sensibilisieren“ von Gemeinden und Unternehmen für die Vorteile eines kommunalen oder betrieblichen Mobilitätsmanagements von Relevanz. Dabei können auch bereits durchgeführte Pilotprojekte verbreitet und in die Fläche getragen werden. Solche Aufgaben könnten künftig an einer eigenen Stabsstelle angesiedelt oder als Sprachrohr zu den Unternehmen als fester Aufgabenschwerpunkt der Kammern aufgenommen werden. So könnten erfolgreiche Pilotprojekte zu Fachkräfteshuttles, umsatzsteigernde Mobilitätsangebote für Gewerbetreibende oder Servicebusse und Mehrfachnutzungshäuser für Gemeinden stärker sichtbar gemacht und eine übergeordnete Etablierung forciert werden.

## 5.3 Handlungsfeld Information und Forschung

### Kernaussagen:

- Durch das Vorhandensein der einzelnen Kompetenzen in der Lausitz ist der aktive Wissensaustausch für die Weiterentwicklung der gesamten Region von hoher Relevanz. Die Zusammenarbeit der Akteure (Unternehmen, Beratungsangebote, Kompetenzstellen, Hochschulen etc.) hat oberste Priorität, um die Region stärken und weiter vorantreiben zu können.
- Die länderübergreifende Zusammenarbeit zwischen Brandenburg und Sachsen unter Beteiligung des Bundes ist für die positive Entwicklung der Region essenziell.
- Die Bündelung der bestehenden Kompetenzen durch eine übergeordnete Koordinierungsstelle und stärkere Vernetzung zwischen Forschung, Industrie, Gemeinden und Bürger\*innen kann dazu beitragen, die Region zur Modellregion für innovative Mobilitätslösungen zu entwickeln.
- Durch die Organisation von Veranstaltungen und Workshops kann die Bereitschaft zur Kommunikation und Kooperation zwischen den Akteuren gefördert werden. Dies kann dazu beitragen, Projektideen umzusetzen und passende Projektansätze aus Best-Practice Regionen in die Gemeinden der Lausitz zu bringen.
- Im Zusammenspiel mit der Einrichtung von Reallaboren oder der Implementierung von Experimentierklauseln kann die Forschungslandschaft in der Region gestärkt werden.
- Zusätzlich spielt die Einbindung der Bevölkerung eine ebenso wichtige Rolle. Die Aufklärung zu innovativen Antriebs- und Mobilitätskonzepten sowie zur Relevanz der Erzeugung erneuerbarer Energien wird wichtiger denn je, da diese immer komplexer und mit höheren Ansprüchen belegt werden.
- Ein wichtiges Schlüsselement der Bevölkerung stellt hier die Weiterbildung dar. In der Region sind in diesem Bereich bereits starke Kompetenzen vorhanden.

### STÄRKUNG DER FORSCHUNGLANDSCHAFT

Die schwierige Ausgangslage und die Herausforderungen in den sächsischen Braunkohlerelevieren erfordern besondere Antworten und Lösungen. Ansätze wie z. B. die **Schaffung einer Modellregion**, die Einrichtung von Reallaboren oder die Implementierung von Experimentierklauseln sollten auch seitens des Bundes für die Lausitz vorgesehen und weiter gestärkt werden. Die bestehenden Beratungsmöglichkeiten und Hochschulen sind wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung und Etablierung neuer mehrwertschaffender Ansätze und Lösungswege. In der Lausitz bestehen gute Voraussetzungen, um Modellregion für innovative Mobilitätslösungen zu werden und weitere Forschungs- und Testzentren zu errichten, die sowohl die alternativen Antriebe wie Elektromobilität fördern als auch andere Innovationszweige wie das hochautomatisierte Fahren voranbringen.

Die **länderübergreifende Zusammenarbeit** zwischen Brandenburg und Sachsen unter Beteiligung des Bundes ist für die positive Entwicklung der Region Lausitz essenziell. Die Akteure aus den verschiedenen Landkreisen müssen für eine ganzheitliche Vernetzungsstrategie sensibilisiert werden und enger zusammenarbeiten. Dabei kommt der raschen, raumwirksamen Vernetzung des gesamten Reviers mit den Metropolen Berlin, Leipzig und Dresden sowie mit den regionsinternen Zentren eine ebenso hohe Relevanz zu.

Die Kompetenzen in der Forschungslandschaft Lausitz sind breit gestreut und weisen überall wichtige Kompetenzträger für Elektromobilität in den einzelnen Anwendungsentwicklungen auf. Als Beispiele seien zu nennen:

- BTU Cottbus-Senftenberg – Energieeffizienz und Nachhaltigkeit (Speicherkonzepte, Effiziente Antriebssysteme) sowie als Vermittler mit dem Projekt Innovation Hub 13 zum Wissenstransfer
- TH Wildau: Verkehr und Logistik, Verkehrstelematik – insbesondere zahlreiche Forschungsaktivitäten zum automatisierten Fahren
- HS Görlitz Zittau: Energiewirtschaft – Elektromobilitätskompetenzzentrum für die Weiterbildung der Studenten

Der Trend der stärker werdenden Forschungsgemeinschaft zeigt sich auch durch die bestehende Zusammenarbeit der Hochschulen. Ein Beispiel ist die Kooperation der Hochschulen in Sachsen durch den Transferverbund Saxony Five, in dem nach einer gemeinsamen Transferstrategie eine intelligente Vernetzung von Wissensströmen angestrebt wird. Eine **Ausweitung auf die gesamte Lausitz** wäre wünschenswert, um in der Region die Forschung und Innovationen weiter voran zu treiben und zu stärken. Einen wichtigen Beitrag dazu könnte durch die Etablierung des Projekts der BTU Cottbus-Senftenberg *Innovation Hub 13* zum Wissenstransfer und Vernetzung geleistet werden.

Diese Entwicklung sollte ebenso genutzt werden, um dem Trend der **Wissenskultur** mit einer Stärkung der Verknüpfung von Wirtschaft und Wissenschaft zu begegnen. Die Ansiedlung von **Forschungseinrichtungen** und **Testzentren** stellt einen Erfolgsfaktor für die Entwicklung von Regionen dar.

#### BILDUNG UND FORSCHUNG ALS WICHTIGE KOMPETENZSÄULE DER LAUSITZ

Eine wichtige, wertvolle Ressource sind die in der Lausitz gut **ausgebildeten Fachkräfte** u. a. aus dem Braunkohlesektor. Die (Weiter-)**Bildung** stellt in diesem Zusammenhang ein wichtiges Schlüsselement der Bevölkerung dar. In der Region sind bereits starke Kompetenzen und wichtige Voraussetzungen zur stärkeren Vernetzung und Weiterbildung vorhanden. Die SAENA GmbH bspw. bietet neben Beratungen zusammen mit Kompetenzzentren in Sachsen Weiterbildungen zu den Themen erneuerbare Energien, innovative Mobilität und Energieeffizienz für Gemeinden und Unternehmen an. Unternehmen können die vorhandenen Angebote nutzen, um ihre Fachkräfte weiterzubilden und damit sowohl eine Grundlage zur Diversifizierung des eigenen Kerngeschäfts zu erreichen als sich auch für weitere Forschungsinvestitionen und der Schaffung von Innovationen in der Lausitz zu beteiligen. So kann der Bereich der Forschung und Entwicklung ebenfalls als wesentlicher Wachstumstreiber der Region dienen und Wertschöpfung und Beschäftigung im Lausitzer Revier sichern.

Durch bestehende Technologiekonzerne und Hochschulen, die Innovations- und Testzentren aufbauen, um eine Ansiedlung von Start-Ups und innovativen Unternehmen zu ermöglichen, besteht in der Lausitz eine gute Voraussetzung für eine vernetzte Forschungsgesellschaft. Eine positive Entwicklung im Bereich der Forschung und Entwicklung ist durch die Vielzahl bereits neu entstehender Kompetenzzentren und Forschungsinstitute in Cottbus, Görlitz, Wildau und Zittau zu erwarten, die diese Ansätze bereits verfolgen.

- Cottbus: Fraunhofer Energieinfrastruktur (IEG) zum 1.12.2019
- Görlitz CASUS, Systemforschung, Gemeinsam mit Polen (2019-2022)
- Görlitz: Außencampus TUD, Technologicampus Siemens Wasserstoff & Automatisiertes Fahren (seit 2019)
- Zittau: Saxony5 – Weiterentwicklung des CoCreation Lab

Um diese positive Entwicklung auch weiter aufrecht zu erhalten, sollte die Forschungslandschaft der Lausitz weiter gestärkt werden, um auch die Innovationskraft der Region zu unterstützen.

### AKTIVER WISSENSAUSTAUSCH

Durch das Vorhandensein der einzelnen Kompetenzen in der Region Lausitz ist der **aktive Wissensaustausch** für die Weiterentwicklung der gesamten Region von hoher Relevanz. Ein aktiver Wissensaustausch bestehend aus:

- Informationsveranstaltungen
- Wissensvermittlern zwischen Unternehmen und Hochschulen
- Vernetzung zwischen den Hochschulen – stärkeres Forschungsnetzwerk
- Wissensaufbau bei den Unternehmen

kann wesentlich dazu beitragen, die Region beim Strukturwandel positiv zu unterstützen und sich zur Modellregion für innovative Mobilitätslösungen zu entwickeln.

### INFORMATION UND SENSIBILISIERUNG DER BEVÖLKERUNG

Neben der Stärkung der Forschungslandschaft spielt die **Einbindung der Bevölkerung** eine ebenso wichtige Rolle. Die **Aufklärung** zu innovativen Antriebs- und Mobilitätskonzepten sowie der Relevanz der Erzeugung erneuerbarer Energien wird wichtiger denn je, da diese immer komplexer werden und mit höheren Ansprüchen belegt werden.

Damit erneuerbare Energien und innovative Antriebs- und Speichertechnologien in Zukunft weiter ausgebaut und auch stärker akzeptiert werden können, ist die Verbreitung von sachlichen und reflektierten Informationen zwingend notwendig. Dies kann z. B. durch Bürgerveranstaltungen geschehen, in denen Bürger\*innen Fragen stellen und Ideen für die Region kommunizieren können. Eine weitere Möglichkeit ist die Durchführung von Info-Abenden, an denen einfach und spannend aufbereitet aktuelle Themen präsentiert werden können und die Bevölkerung auch die Möglichkeit bekommt an diesen Themen und Entwicklungen zu partizipieren, in dem sie Fragen stellen oder Anmerkungen einbringen kann.

Durch **niederschwellige Angebote** kann die Bevölkerung sensibilisiert werden. Die Verbreitung von Guerilla PV-Anlagen kann bspw. einen Beitrag dazu leisten, der Bevölkerung durch Mini-Netzanlagen Zugang zur Thematik zu verschaffen. So könnten Vor- und Nachteile und auch Beispielrechnungen solcher Anlagen und weiterer Anwendungsbeispiele vorgestellt werden. Es bietet sich an solche Formate in bspw. einem Energieforum für Bürger\*innen zu präsentieren und hier auch andere Möglichkeiten und Technologien vorzustellen. Es ist wichtig, dass solche Informationsveranstaltungen keine reinen Verkaufs- und Werbeveranstaltungen werden, um das Vertrauen der Bevölkerung zu erlangen und auch eine Teilnahme attraktiv zu gestalten.

Nur so können potenzielle Unsicherheiten abgebaut und die Akzeptanz, bspw. für Elektromobilität, gestärkt werden. Durch die Einbindung der Bevölkerung kann auch ein relevanter Beitrag zur Identitätsbildung in der Lausitz („Lausitz als grüne, innovative und attraktive Region“) geleistet werden.

Als Projektidee wird in Kapitel 8.3 ein „**Wanderzug**“ zur Aufklärung der Bevölkerung, insbesondere auch im ländlichen Raum, aufgezeigt. Durch ein regelmäßiges Informations- und Aufklärungsangebot könnten Vorurteile abgebaut werden. Ein Bestandteil dieser Aufklä-

rungsarbeit sollte auch in dem niederschweligen Testen von E-Mobilen wie e-Scooter, Pelelecs oder E-Pkw sein. Auch Mikro-Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien könnten vorgestellt werden.

## BÜRGERVERANSTALTUNGEN ELEKTROMOBILITÄT COTTBUS UND GÖRLITZ

Im Februar 2020 wurden in Cottbus und Görlitz **Elektromobilitätstage für Bürger\*innen** ausgerichtet, bei denen deutlich wurde, dass zwar bereits Interesse an den Energie- und Mobilitätsthemen besteht, aber dennoch Unsicherheiten hinsichtlich alternativer Antriebe existieren: Durchschnittlich 40 % der Bürger\*innen, die sich beteiligt haben<sup>18</sup>, wünschten sich generell mehr Beratungsmöglichkeiten zu den Themen. Darüber hinaus wurde in den Dialogen deutlich, dass sich viele Bürger\*innen zwar schon mit dem Thema Elektromobilität beschäftigt haben, aber noch sehr viele Vorbehalte und Hemmnisse bestehen. Insbesondere die anfänglichen, im Vergleich zu den aktuellen E-Fahrzeugmodellen, geringen Reichweiten der E-Fahrzeuge sowie die medial häufig verbreitete zu geringe Anzahl von Ladestationen und die Produktionsbedingungen der Rohstoffe für die E-Fahrzeuge wurden häufig als Nachteile der Elektromobilität benannt.

Dieses gewonnene Meinungsbild spiegelt zwar keine repräsentative Umfrage in der Lausitz wider, dennoch verdeutlicht es die Relevanz der Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung. In den Dialogen wurde der LIS-Ausbau nicht als einzige Herausforderung benannt, dennoch ist für viele eine sichere Lademöglichkeit die Grundvoraussetzung für die Anschaffung eines eigenen E-Fahrzeugs. Aber auch fehlende Werkstätten und Services für die E-Fahrzeuge sowie die unterschiedlichen Bezahlssysteme wurden als Hemmnisse gesehen.

## INFORMATIONSVREBREITUNG UND ANGEBOTE FÜR INDUSTRIE UND HANDWERK

Unsicherheiten bezüglich des Markthochlaufs der verschiedenen Antriebstechnologien bestehen nicht nur bei Bürger\*innen. Neben der Sensibilisierung und Aufklärung der Bevölkerung sollten auch **Wirtschafts- und Industrieunternehmen Zielgruppe** von intelligent vernetzten Lösungen zur Informationsverbreitung und Wissensvermittlung sein und damit von einem stärker werdenden Forschungsnetz mindestens indirekt profitieren. Um sich im Markthochlauf auch weiter zu etablieren und bestehen zu können, ist es sinnvoll entsprechend ausgerichtete **Aufklärungs- und Weiterbildungsangebote** für Industrie und Wirtschaft anzubieten. Durch die Gespräche mit den Landkreisen und Wirtschaftsförderungen wurde auch deutlich, dass bei den Unternehmen und auch in den Verwaltungseinrichtungen noch viel Aufklärungspotenzial besteht.

Elektromobilität ist als vollständig verfügbares System komplett am Markt verfügbar. Die Unternehmen müssen sich im Markthochlauf darauf einstellen. Bspw. fehlen an vielen Stellen ausreichend Service-Werkstätten zur Reparatur von E-Fahrzeugen oder Hybridfahrzeugen. Der bestehende Bedarf und die Nachfrage nach diesen Leistungen konnte auch in den nicht repräsentativen Bürgerdialogen gewonnen werden. Die Anforderungen an den Service steigen, da eine herkömmliche Kfz-Werkstatt für die Reparatur von E-Fahrzeugen noch nicht ausgestattet ist. Den Unternehmen könnten solche Bedarfe durch eine Koordinierungsstelle, die bspw. die Wirtschaftsförderungen in den Regionen unterstützt, übermittelt werden. Damit gewinnen diese Vertrauen bei der Umstellung und Investition in weitere Geschäftsbereiche oder der Erweiterung der Serviceleistungen.

---

<sup>18</sup> An einer Beteiligungswand konnten Passanten einer Aussage durch das Aufkleben von Punkten zustimmen oder diese ablehnen. In Cottbus wünschten sich 11 von 29 Teilnehmer und in Görlitz 16 von 37 Teilnehmer mehr Beratungsmöglichkeiten zum Thema alternative Antriebe, da sie sich unsicher fühlen.

Diese kompetente Koordinierungsstelle, die ebenso mit Handwerks- sowie Industrie- und Handelskammern zusammenarbeiten sollte, kann den einzelnen Akteuren bei Fragen zur Verfügung stehen und Hilfestellung bei der Erarbeitung gemeinsamer Angebote leisten.

Ziel ist es, **Ansprechpartner, Fachexperten oder Best-Practices zu vermitteln**. Die Vernetzung kann aktiv durch die Organisation verschiedener Veranstaltungen vorangetrieben werden. Bei diesen Veranstaltungen ist es denkbar, dass die Anbieter eigene Umsetzungsbeispiele vorstellen und Grundlagenwissen sowie Fachkompetenz für branchenfremde Akteure vermitteln oder sich Hilfestellungen durch die Teilnehmenden einholen können. Derartige Veranstaltungen sollten direkt mit dem Ziel der Vernetzung stattfinden und die Räumlichkeiten hinsichtlich Lage, Ausstattung und Aufbau darauf ausgerichtet sein. Insbesondere in der Anfangsphase wird ein hohes Maß an externer Unterstützung von Akteuren außerhalb der Netzwerke benötigt. Ein ähnliches Vorgehen wird bereits in anderen Regionen mit Elektromobilitätskompetenzzentren wie Mecklenburg-Vorpommern erfolgreich durchgeführt.

#### **ZUSAMMENFASSUNG – ANWENDUNG: KOMPETENZZENTRUM FÜR INNOVATIVE MOBILITÄT**

Durch die Bündelung der Kompetenzen und stärkeren Vernetzung zwischen Forschung, Industrie, Gemeinden und Bürger\*innen kann die Region sich zur Modellregion entwickeln. Diese Vernetzung sollte jedoch durch eine übergeordnete Stelle koordiniert werden, die auch finanzielle Mittel zur Verfügung hat, um Vernetzungstreffen etc. zu organisieren. Auch durch Bundesmittel kann die Lausitz sich in Zukunft stärker als Industriestandort und dekarbonisierte, wertschöpfungsstarke und innovative Wirtschaftsregion entwickeln, um für den globalen Wettbewerb der Regionen zukunftsfähig aufgestellt zu sein. In diesem Zusammenhang stellt die Entwicklung eines Clusters zwischen Energie- und Mobilitätsnetz eine bedeutende Funktion für die Lausitz dar.

Durch eine **zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle** kann in Sachsen und Brandenburg eine übergreifende Strukturstärkung erfolgen. Die Stelle kann dazu beitragen, Projektideen umzusetzen und passende Projektansätze aus Best-Practice Regionen in Gemeinden der Lausitz zu bringen. Sie könnte durch die Förderung von Veranstaltungen und Workshops auch die Bereitschaft zur Kommunikation und Kooperation der Unternehmen in der Lausitz fördern. Zudem wären Zusatzleistungen wie Initialberatungen, wie sie bereits durch andere bestehende Kompetenzträger angeboten werden, denkbar.

Im Kapitel 8.3 wird eine solche **zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle** als Projektskizze aufgeführt.

## 5.4 Handlungsfeld E-Fahrzeuge

### Kernaussagen:

- Die höheren Anschaffungskosten von Elektro- im Vergleich zu Verbrennerfahrzeugen kompensieren sich bei E-Fahrzeugen mit Umweltbonus nach rund 4 000 Kilometern Jahreslaufleistung und ohne Umweltbonus nach etwa 16 000 Kilometern Jahreslaufleistung.
- In den kommenden Jahren wird der Anteil der E-Fahrzeuge in Deutschland weiter anwachsen. Durch Regularien zu Emissionsgrenzwerten, wie der Clean-Vehicle-Richtlinie, sind Automobilhersteller und Flottenbetreiber dazu gezwungen, verstärkt auf alternative Antriebe zu setzen. Dies wird den Markthochlauf befördern.
- Batterieelektrische Fahrzeuge werden auf lange Sicht vor allem im Pkw- bis hin zum leichten Nutzfahrzeugbereich für Distanzen bis etwa 200 bzw. 300 Kilometer eine wichtige Rolle einnehmen.
- Je nach Marktverfügbarkeit sollten sowohl Pkw als auch Nutzfahrzeuge elektrifiziert werden. Die Landkreise und Gemeinden der Lausitz können hier eine Vorbildrolle einnehmen, um eine positive Wahrnehmung der Elektromobilität für Bürger\*innen, Unternehmen und andere Verwaltungen zu erzeugen.
- Den Gemeinden und Unternehmen wird die Nutzung von Pedelecs und E-Lastenrädern auf kurzen Strecken empfohlen. Die Information über und die Sensibilisierung für deren Nutzung hat eine besondere Gewichtung und kann bspw. durch Beratungen erzielt werden.
- Probefahrten und E-Carsharing bieten eine einfache Zugänglichkeit zu E-Fahrzeugen. Dadurch können Fahrerlebnisse geschaffen, Nutzungshemmnisse verringert und Vorurteile abgebaut werden. Eine längere Testphase kann Bürger\*innen und Unternehmen dabei helfen, die Tauglichkeit der Fahrzeuge genauer beurteilen und die Investition besser bewerten zu können.

### 5.4.1 Wirtschaftlichkeit von E-Fahrzeugen

Aufgrund der derzeit noch vergleichsweise höheren Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen bevorzugen viele Nutzer Fahrzeuge mit konventionellen Antrieben. Der bloße Vergleich der Anschaffungskosten erzeugt jedoch ein unvollständiges Bild. Um die Antriebe vollständig miteinander vergleichen zu können, sollten **Wertverlust** sowie **Betriebs, Wartungs- und andere Fixkosten** in die Betrachtung integriert werden.

E-Fahrzeuge weisen, bezogen auf den einzelnen gefahrenen Kilometer, deutlich geringere Kraftstoff- und Unterhaltskosten als konventionell angetriebene Fahrzeuge auf. Dies ist auf eine **höhere Energieeffizienz** und weniger Bauteile, verbunden mit einer geringeren Wartungsnotwendigkeit, zurückzuführen. Dem stehen jedoch **Investitionen**, u. a. in die notwendige LIS entgegen. Der höhere Anschaffungspreis zählt neben der Reichweite und LIS zu den größten Hemmnissen der Elektromobilität (vgl. bitkom 2019).

Es wurde bereits auf die Kostenunterschiede durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle durch den gewährten **Umweltbonus** reagiert, der die Anschaffungskosten für E-Fahrzeuge, die ab dem 4. November 2019 zugelassen wurden, wesentlich reduziert.

Der Bonus für **reine E-Pkw** ist abhängig vom Netto-Listenpreis und wird wie folgt gewährt, vgl. BMWi 2020:

- Netto-Listenpreis  $\leq$  40 000 Euro  $\rightarrow$  Umweltbonus: 6 000 Euro
- Netto-Listenpreis  $\leq$  65 000 Euro  $\rightarrow$  Umweltbonus 5 000 Euro

Auch **Plug-In-Hybride** werden weiter gefördert:

- Netto-Listenpreis ≤ 40 000 Euro → Umweltbonus: 4 500 Euro
- Netto-Listenpreis ≤ 65 000 Euro → Umweltbonus 3 750 Euro

In den kommenden Jahren sind zudem weiter **sinkende Preise** bei den am Markt verfügbaren E-Fahrzeugmodellen zu erwarten. So werden bereits im Jahr 2020 und in den kommenden Jahren Kleinwagen ab rund 15 000 Euro (z. B. Uniti One: 14 900 Euro, Artega Karo: 17 995 Euro) und Mittelklassewagen ab etwa 30 000 Euro (z. B. Opel Corsa: 29 900 Euro, Peugeot e-208: 30 450 Euro, Ausnahme Renault ZOE: 21 900 Euro) verfügbar sein (vgl. ADAC 2020; ecomento UG 2019; u. a.).

Treiber dieser Entwicklung in Deutschland sind u. a. die Emissionsgrenzwerte, welche die Automobilhersteller einhalten müssen. Daher wird diesen empfohlen, in Zukunft auch stärker auf elektrifizierte Fahrzeuge zu setzen. Aufgrund der steigenden Nachfrage nach elektrifizierten Fahrzeugen setzen bereits Automobilhersteller wie BMW auf die Erhöhung der Fertigungskapazitäten und die Anzahl der eingesetzten Mitarbeiter<sup>19</sup>. Auch die Unternehmen in der Lausitz, bspw. Werkstätten, sollten sich auf die wachsende Bedeutung von E-Fahrzeugen einstellen. Damit sind besondere Vorkehrungen für E-Fahrzeuge und Umschulungen verbunden.

Für den nachfolgenden Kostenvergleich wurden zwei Kompaktwagen der Marke Volkswagen betrachtet, die bezüglich Größe, Ausstattung und Motorisierung vergleichbar sind (vgl. Volkswagen 2020, ADAC 2020). Tabelle 3 zeigt die **Anschaffungskosten** der beiden Fahrzeuge.

**Tabelle 3: Vergleich der Anschaffungskosten zwischen Verbrenner und E-Pkw am Bsp. Volkswagen**

VW Golf 1.0 TSI	VW ID.3
Verbrennungsmotor	Elektromotor (45 kWh-Batterie)
Basispreis: <b>21 415 Euro</b>	Basispreis: 29 900 Euro + Reduzierung Umweltbonus (6 000 Euro) → <b>23 900 Euro</b>
bereits <b>erhältlich</b>	voraussichtlich <b>2030 verfügbar</b>

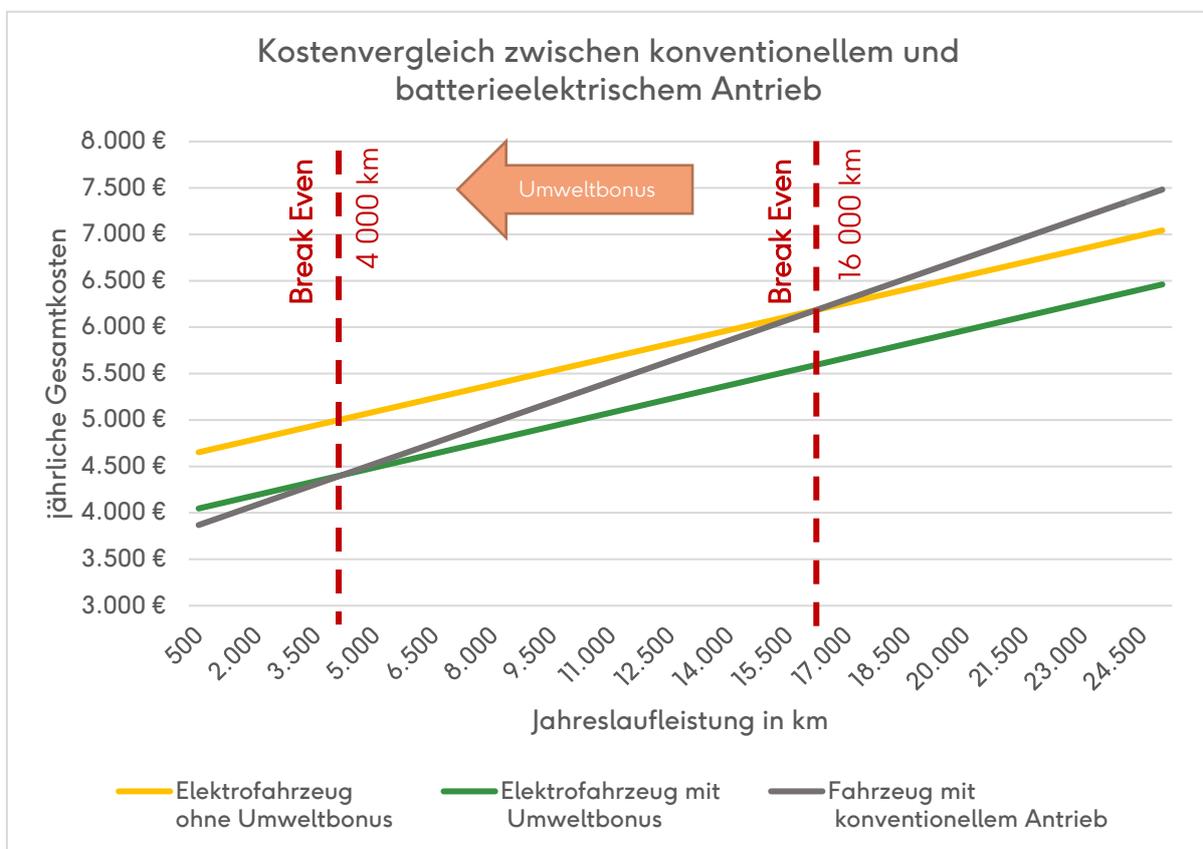
Die Haltedauer und der damit verbundene Abschreibungszeitraum werden auf sechs Jahre festgesetzt. Der verbleibende Restwert des E-Fahrzeugs nach sechs Jahren Haltedauer wird im Vergleich zum Verbrenner als höher angenommen. Das liegt zum einen daran, dass die Nachfrage nach E-Pkw tendenziell in den kommenden Jahren steigen wird. Zum anderen gewähren viele Hersteller von E-Fahrzeugen eine Garantie von bis zu acht Jahren oder 160 000 Kilometer Laufleistung auf die Batterie, die für einen hohen Anteil der Gesamtkosten verantwortlich ist (vgl. ADAC 2019).

Zusätzlich zu den Anschaffungskosten wurde eine **Fix- sowie Betriebskostenbetrachtung** durchgeführt. Folgende Positionen wurden hierzu betrachtet (vgl. Spritmonitor 2020, Electric Vehicle Database 2020):

<sup>19</sup> Mittelfristig sollen am Kompetenzzentrum E-Antriebsproduktion des Unternehmens bis zu 2 000 Mitarbeiter an E-Motoren, Batteriemodulen und Hochvoltspeichern arbeiten (vgl. Vision Mobility 2020)

- **KFZ Steuer:** entfällt für zehn Jahre bei E-Fahrzeugen, die bis zum 31.12.2020 zugelassen werden. Für Verbrenner gilt der reguläre KFZ-Steuerbeitrag.
- **Versicherung und Näherungswerte:** Kosten sind abhängig von Faktoren des Fahrzeugs (wie Typklasse, Schadens- und Kostenentwicklung) und Faktoren des Fahrers (wie Regional- und Schadensfreiheitsklasse). Für diese Betrachtung wurde eine KFZ-Versicherung mit Haftpflicht und Vollkasko bei jeweils Schadensfreiheitsklasse 3 angenommen.
- **Wartungskosten:** Dazu zählen alle vom Hersteller empfohlenen Inspektionen einschließlich Betriebsmittel (wie Motoröl oder Flüssigkeiten). Andere Werkstatt- oder Ersatzteilkosten werden nicht berücksichtigt.
- **Haupt- und Abgasuntersuchung:** Für E-Fahrzeuge entfällt die Abgasuntersuchung. Da für den ID.3 noch keine Betriebskosten vorliegen, wurden Vergleichswerte des VW e-Golfs herangezogen.
- **Kosten für die LIS:** Bei E-Fahrzeugen kommen Kosten für die notwendige LIS hinzu. Diese bestehen aus den Kosten für eine Wallbox, für die Inbetriebnahme sowie die Instandhaltung.
- **Verbrauchswerte:** Es wurden Realwerte von Nutzern des Spritmonitors für den Golf 1.0 TSI bzw. Realwerte der EV-Database aus Testfahrten für den ID.3 genutzt.

Werden nun die Anschaffungs- und Betriebskosten in Abhängigkeit der Jahreslaufleistung zusammengeführt, ist ein ganzheitlicher Vergleich möglich, der in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist. Grundlage hierfür ist der Kostenverlauf in Abhängigkeit der Laufleistung des Fahrzeugs. Dabei werden die jährlichen Kosten der Nutzung betrachtet.



**Abbildung 16: Kostenvergleich konventioneller und batterieelektrischer Antrieb**

Es entstehen drei Szenarien: die Gesamtkosten für das E-Fahrzeug jeweils mit und ohne Umweltbonus sowie die Gesamtkosten für das Verbrennermodell. Erkenntlich wird, dass der Verbrenner aufgrund der geringen Anschaffungskosten im niedrigen Laufleistungsbe- reich die günstigste Variante darstellt, jedoch werden die höheren **Anschaffungskosten** der E-Pkw im Verlauf durch geringere Betriebs-, Werkstatt- und Fixkosten **wettgemacht**. Das E-Fahrzeug mit Umweltbonus rechnet sich in dieser Betrachtung nach 4 000 Kilometern Laufleistung. Ohne Umweltbonus müssten 16 000 Kilometer im Jahr zurückgelegt werden, um den höheren Anschaffungspreis zu kompensieren. Zum Vergleich: die durchschnittliche Jahreslaufleistung in Deutschland lag 2018 bei 13 727 Kilometern (vgl. KBA 2020). Der Umweltbonus hat einen wesentlichen Einfluss auf den Kostenverlauf und kann somit als finanzieller Anreiz gesehen werden.

Wird von einer kürzeren Haltedauer ausgegangen, verschiebt sich das Potenzial stärker in Richtung der konventionellen Antriebe, da der absolute Wertverlust des E-Fahrzeugs am Anfang höher ist. Durch eine Verlängerung der Haltedauer entstehen Vorteile für das BEV, da zusätzlich zu den geringen laufenden Kosten der höhere Restwert (Batteriegarantie und modularer Wechsel der Batteriekomponenten) den Betrag der jährlichen Abschreibung verringert.

Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass sich aufgrund der Elektrooffensiven der Hersteller, des zu erwartenden Fortschritts der Batterietechnologien sowie der Lern- und Skaleneffekte durch die zunehmende Verbreitung die Anschaffungspreise für batterieelektrische Fahrzeuge mittelfristig weiter verringern werden. Eine private Anschaffung eines E-Fahrzeugs könnte zudem in Verbindung mit dem Betrieb einer PV-Anlage die Wirtschaftlichkeit des E-Fahrzeugs begünstigen. Aufgrund der zunehmend sinkenden Einspeisungsvergütung ist ein möglichst hoher Eigenverbrauch des erzeugten Stroms vorteilhaft.

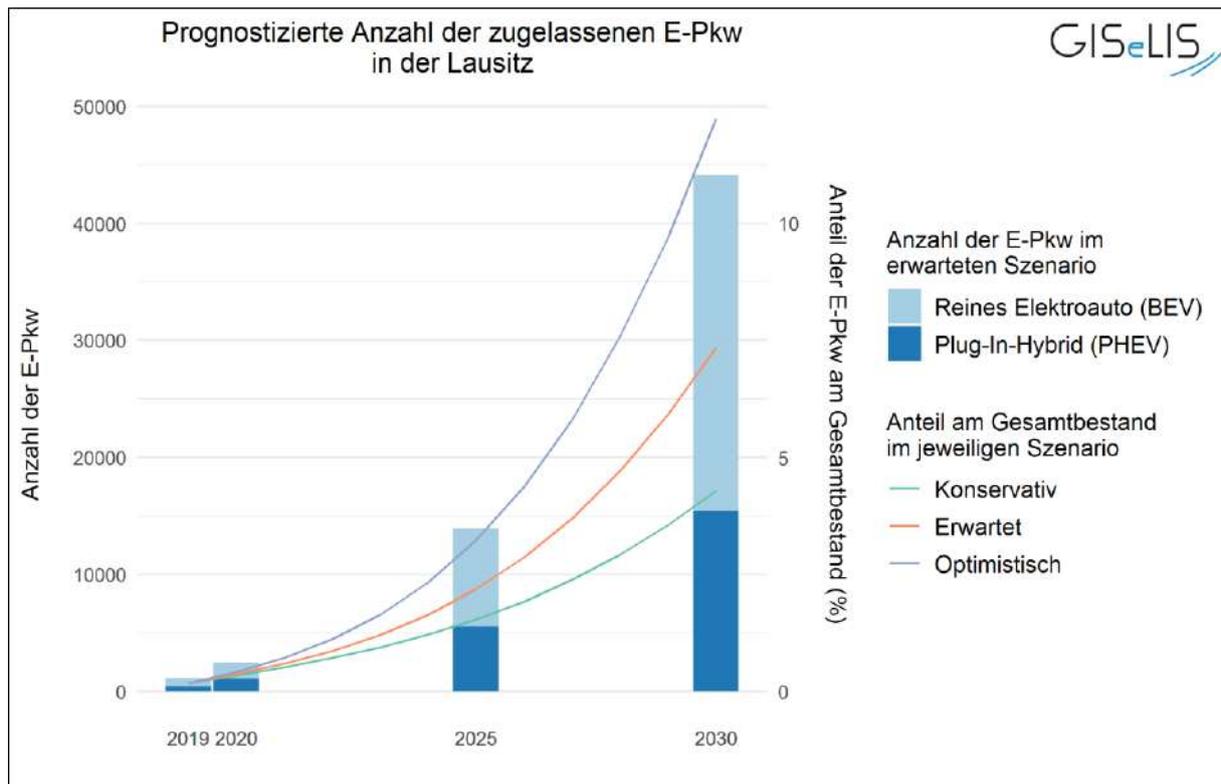
#### 5.4.2 Prognosen zur E-Pkw Entwicklung in der Lausitz

Mit Hilfe des Prognosemodells GISeLIS, welches in Kapitel 11.1 näher erläutert wird, wurden in einer Studie Markthochlauf, Pkw-Bestandsdaten sowie diverse sozioökonomische Kennzahlen und Bevölkerungsprognosen in verschiedenen Szenarien ermittelt. Daraus konnten die Fahrzeugzahlen für die Lausitz und deren Landkreise sowie der kreisfreien Stadt Cottbus prognostiziert werden.

Zu Beginn des Jahres 2019 waren laut Kraftfahrtbundesamt (KBA) rund 672 328 Pkw in der Lausitz zugelassen (davon 91 % private und 9 % gewerbliche Halter)<sup>20</sup>. Dies entspricht einem Motorisierungsgrad von 581 Pkw pro 1 000 Einwohner, der leicht über dem Bundesdurchschnitt von 571 Pkw pro 1 000 Einwohner liegt.

---

<sup>20</sup> Aktuelle Zahlen für das Jahr 2020 sind beim KBA auf Landkreisebene derzeit noch nicht verfügbar.



**Abbildung 17: Prognostizierte Anzahl der zugelassenen E-Pkw unterschieden nach BEV und PHEV sowie Anteil der E-Pkw am Gesamtbestand**

Von den rund 672 328 Pkw waren 1 139 elektrifiziert (E-Pkw), davon 697 BEV und 442 PHEV (Stand 01.01.2019). Der E-Pkw-Anteil der Lausitz liegt damit bei 0,17 %. Zum Vergleich: der bundesdeutsche Durchschnitt liegt bei 0,32 % (vgl. KBA 2019). In der Lausitz wird zunächst ein Anstieg zum Jahr 2020 auf 2 458 E-Pkw prognostiziert. Im erwarteten Szenario werden bis 2030 für die gesamte Lausitz 44 114 E-Pkw erwartet, was einem E-Pkw-Anteil von 7,3 % entspricht (Vergleich: Prognose bundesdeutscher Durchschnitt: 12,9 %). Je nach Entwicklung der Fahrzeugpreise, der Batterietechnologie, der Rohstoffpreise, der politischen Fördermaßnahmen und anderen Einflussfaktoren ist ein höherer oder niedrigerer Marktanteil möglich.

Tabelle 4 zeigt die Prognose der erwarteten E-Pkw in den Landkreisen der Lausitz sowie der kreisfreien Stadt Cottbus. Mit einem erwarteten Anteil an E-Pkw am Pkw-Bestand von 10,0 % weist der Landkreis Dahme-Spreewald zusammen mit der kreisfreien Stadt Cottbus (bis 2030 ca. 9,2 % E-Pkw) das höchste Elektrifizierungspotenzial auf.

**Tabella 4: Übersicht der Fahrzeugzahlen in den Landkreisen der Lausitz**

Landkreis	Prognose der erwarteten E-Pkw BEV/ PHEV			Anteil E-Pkw am Pkw-Bestand in 2030
	2020 <sup>21</sup>	2025	2030	
Bautzen	354/ 290	2 149/ 1 433	7 475/ 4 025	7,6 %
Görlitz	226/ 185	1 350/ 900	4 725/ 2 544	6,3 %
Spree-Neiße	141/ 115	837/ 558	2 903/ 1 563	7,9 %
Stadt Cottbus	108/ 89	673/ 449	2 249/ 1 211	9,2 %
Elbe-Elster	265/ 108	787/ 525	2 666/ 1 435	8,4 %
Dahme-Spreewald	282/ 230	1 920/ 1 280	6 519/ 3 510	10,0 %
Oberspreewald- Lausitz	108/ 88	635/ 423	2 138/ 1 151	6,8 %

### 5.4.3 Einflüsse und Maßnahmen der E-Fahrzeugentwicklung

#### FESTGELEGTE GRENZWERTE FÜR DEN AUSSTOß VON CO<sub>2</sub>

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 aus und überstiegen damit deutlich den Grenzwert. Prognosen zufolge werden einige Autohersteller in den kommenden Jahren mit hohen Strafzahlungen rechnen müssen, da ab 2021 für jedes Gramm über den Grenzwert eine Strafe von 95 Euro für jedes verkaufte Auto fällig wird. In der EU handelt es sich nach Schätzungen von Deloitte dabei um eine Strafzahlung von insgesamt rund 3,3 Mrd. Euro. Bis 2030 senkt die EU den Grenzwert schrittweise weiter auf 59 Gramm (vgl. Handelsblatt 2020).

Durch diese Richtlinie sind Automobilhersteller dazu gezwungen, mehr emissionsarme Fahrzeuge auf den Markt zu bringen, um hohen Strafzahlungen zu entgehen. Konkret bedeutet dies: auch, wenn die Nachfrage nach E-Fahrzeugen nicht in hohem Umfang gegeben ist, werden diese zu günstigen Preisen auf den Markt gebracht.

#### CLEAN-VEHICLE-RICHTLINIE – ÖFFENTLICHE FAHRZEUGFLOTTEN

Wie schon in Kapitel 5.2.1 erwähnt wurde, müssen sich öffentliche Einrichtungen in den kommenden Jahren auf die Clean-Vehicle-Richtlinie (Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer Straßenfahrzeuge zur Unterstützung einer emissionsarmen Mobilität) einstellen, die bis zum 02. August 2021 in nationales Recht umzusetzen ist.

Diese setzt verbindliche Ziele und Mindeststandards für die **Beschaffung von emissionsfreien bzw. emissionsarmen Straßenfahrzeugen**, die Gegenstand **öffentlicher Vergaben** sind. Differenziert nach leichten Nutzfahrzeugen, Lkw und Bussen werden daher ab 2025

<sup>21</sup> Die Prognose umfasst ebenfalls Zahlen für das Jahr 2020, da die aktuellen Zahlen vom Kraftfahrtbundesamt für dieses Jahr erst Anfang 2021 zur Verfügung stehen werden.

bzw. 2030 folgende einzuhaltende Mindestanteile sogenannter sauberer Fahrzeuge (das heißt Elektro-, Wasserstoff, Erdgasantrieb etc.), festgelegt (vgl. Amtsblatt der Europäischen Union 2019):

- Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis 31.12.2025 und 31.12.2030: 38,5 %
- Lkw bis 31.12.2025: 10 % und bis 31.12.2030: 15 %,
- Busse bis 31.12.2025: 45 % und bis 31.12.2030: 65 %.

Die erste Stufe der Flottenumstellung kann bspw. in den aktuellen Aussteuerungszyklen erfolgen, um ältere Fahrzeuge der Flotte zu ersetzen. Je nach Marktverfügbarkeit sollten sowohl Pkw als auch leichte und schwere Nutzfahrzeuge elektrifiziert werden. Die Marktverfügbarkeit von schweren Nutzfahrzeugen ist aktuell noch unzureichend. Eine Umstellung dieser Fahrzeuge kann in kurzer bis mittlerer Frist unabhängig von den Fahrleistungen aus Kostengründen nicht empfohlen werden. Eine Marktbeobachtung der Entwicklungen ist wichtig, um zum entsprechenden Zeitpunkt und ggf. durch die Nutzung von passenden Förderprogrammen eine Umstellung beginnen zu können. Auch aktuelle Förderprogramme können bereits dabei helfen, die Beschaffung anzupassen.

#### STUFENWEISE ELEKTRIFIZIERUNG DES FUHRPARKS: FLOTTENUMSTELLUNG AUF E-FAHRZEUGE

Eine wichtige Maßnahme zur Erreichung der Dekarbonisierung liegt in der zunehmenden frühzeitigen **stufenweisen Elektrifizierung von Fuhrparks** von Städten und Gemeinden oder von Unternehmen. Die Landkreise der Lausitz sollten hier hinsichtlich der Elektromobilität eine Vorbildrolle einnehmen. Aufgrund derzeitiger Unsicherheiten bezüglich der Elektromobilität wird dadurch eine positive Wahrnehmung für Bürger\*innen, Unternehmen und andere Verwaltungen erzeugt. Die Beschaffung der Fahrzeuge und die Nutzung eines Buchungs- und Verwaltungssystems sowie ggf. einer Dispositionssoftware sollten in den Gemeinden angeglichen werden, um durch gleiche, bekannte Prozesse und Strukturen eine Vereinfachung zu erreichen. Generell sollte die Verlagerung der wenigen Langstrecken, die potenziell mit dem Dienst-Pkw durchgeführt werden, auf alternative Verkehrsmittel, wie z. B. Züge, geprüft und nach Möglichkeit umgesetzt werden.

#### BESCHAFFUNG VON DIENSTRÄDERN (PEDELECS & LASTENFAHRRÄDER) ALS ERGÄNZUNG ZUM KLASSISCHEN FUHRPARK VON GEMEINDEN UND UNTERNEHMEN

Den Städten und Gemeinden sowie den Unternehmen wird die Nutzung von **Elektrofahrrädern (Pedelecs) und Elektrolastenträdern** auf kurzen Strecken empfohlen. Pedelecs sind besonders für kurze Distanzen zwischen zehn und 15 Kilometern zu empfehlen und können auf diesen Strecken den Pkw ergänzen bzw. ersetzen. Der geringere Krafteinsatz im Gegensatz zum konventionellen Fahrrad ermöglicht es zudem auch älteren und mobilitäts eingeschränkten Personen, ihre alltäglichen Wege ohne den eigenen Pkw zurückzulegen. Neben den gesundheitlichen Vorzügen für die Nutzer und den Platzeinsparungen ist die Kostenersparnis für Unternehmen bzw. Arbeitgeber dementsprechend ein relevanter Punkt. Ebenso können elektrische Lastenräder zum Einsatz kommen. Diese sind bspw. für die Post oder den Transport von größeren Lasten besonders geeignet und sollten auf kurzen innerstädtischen Strecken häufiger eingesetzt werden. Hier ist auch die geteilte Nutzung für die Stadtverwaltung und die Unternehmen denkbar.

Die Information über und die **Sensibilisierung für die Nutzung** von Pedelecs als Alternative zum Pkw hat ebenso eine besondere Gewichtung. Radbonusaktionen können helfen, die erste Hürde für den Einstieg in die Nutzung des Rades zu überwinden. Insbesondere Gruppenaktionen kommt ein hoher Wert zu. Das können bspw. regionale Aktionen/ Wettbewerbe für Unternehmen sein, bei denen Kilometer mit dem Pedelec gesammelt oder das

dabei eingesparte Kohlenstoffdioxid intern (einzeln oder in Gruppen) oder regional (Kilometer pro Mitarbeiter je Gemeinde) bestimmt werden. Zudem sollte der Einsatz von Pedelecs in Fuhrparks als Schlussfolgerung bei der Erstberatung von Unternehmen im Bereich Fuhrpark und betriebliches Mobilitätsmanagement berücksichtigt werden. Dafür sind auch keinerlei Pflichten, wie z. B. eine Betriebserlaubnispflicht, notwendig. Auch das Leasing von Pedelecs durch den Arbeitgeber kann als unterstützende Maßnahme für eine nachhaltige Gestaltung der Arbeitswege der Mitarbeiter zum Tragen kommen. Es wird die Befragung der Mitarbeiter zu ihren Anforderungen und Bedürfnissen im Rahmen einer Analyse der Arbeitswegemobilität empfohlen, aus deren Ergebnisse Ansätze zur Verbesserung der Mobilität der Arbeitnehmer abgeleitet werden können.

Um die Nutzung des (E-)Fahrrades als tägliches Verkehrsmittel zu stärken und attraktiver zu gestalten, sind gut **ausgebaute Radwege** essenziell. Zur Erhöhung der Sicherheit auf den Radwegen sollten neue Radwegebreiten bei Neu- bzw. Ausbaumaßnahmen berücksichtigt werden. Zukünftig wird die Anzahl an Überholmanövern aufgrund höherer Geschwindigkeiten von Pedelecs steigen. Die Pflege und Wartung dieser spielt vor allem in der kalten Jahreszeit eine wichtige Rolle. Das sichere und komfortable Abstellen von Fahrrädern in räumlicher Nähe zum Zielort ist eine Voraussetzung für die Verbesserung der Situation für den Radverkehr. **Gute Abstellanlagen** animieren dazu, auch mit hochwertigen Rädern, wie Pedelecs und Lastenrädern, zu möglichst vielen Zielen zu fahren. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fahrräder vor Wetter, Diebstahl (des Rades und des Akkus) und Vandalismus geschützt stehen, die Abstellanlagen gut zugänglich sind und auch Abstellplätze mit vermehrtem Raumbedarf für Lastenräder oder Anhänger zur Verfügung stehen. Weiterhin sollte auf die Verfügbarkeit von Ladestationen für Pedelecs geachtet werden.

#### ELEKTRIFIZIERUNG VON CARSHARING-FLOTTEN

Als kurz- bis mittelfristige Maßnahme zur Dekarbonisierung und Akzeptanzstärkung der Elektromobilität kann auch ein Teil der bestehenden **Carsharing-Flotten Angebote elektrifiziert** werden. Das Potenzial liegt neben den direkten Einsparungen in der öffentlichen Zugänglichkeit der E-Pkw für eine große Zielgruppe. Probefahrten mit den Fahrzeugen sind über ein solches Angebot niederschwellig möglich. Durch das Engagement der Gemeinden und Unternehmen zur Nutzung der Fahrzeuge zu Lasten des Bestandes eigener Fahrzeuge kann so eine schnelle Ausweitung des Angebots erreicht werden. Zudem unterstützt eine generelle Ausweitung des Carsharing-Angebotes als Mobilitätssäule des Umweltverbundes für Individualmobilität die Verkehrsverlagerung in Richtung ÖPNV und Radverkehr.

#### PROBEFAHRTEN UND TESTPHASEN MIT E-FAHRZEUGEN FÜR PRIVATPERSONEN UND UNTERNEHMEN ZUR ÜBERWINDUNG VON AKZEPTANZ- UND NUTZUNGHEMMNISSEN

Der finale Schritt zum Fahrzeugkauf bedingt in vielen Fällen praktische Erfahrungen und die Kenntnis, ob ein E-Pkw für den gewünschten Zweck tauglich ist. Durch **Probefahrten** kann Privatpersonen ein erstes Gefühl für E-Fahrzeuge entwickelt werden. Die Bereitstellung von E-Fahrzeugen für interessierte Bürger\*innen und Berufspendler stellt ebenfalls einen großen Hebel dar, um Fahrerlebnisse zu schaffen, Nutzungshemmnisse zu verringern und Vorurteile abzubauen. Erste Fahrerfahrungen können sowohl bei E-Carsharing-Anbietern, aber auch auf Veranstaltungen, wie Elektromobilitätstagen und an Tagen der offenen Tür, oder in Autohäusern bzw. Fahrradläden mit Elektromodellen gesammelt werden. Diese ermöglicht den Bürger\*innen einen einfachen Zugang zu den Fahrzeugen. Eine zentrale Beratungsstelle kann über die Möglichkeiten in der Lausitz informieren und bei Anfragen von Bürger\*innen oder Unternehmen Auskunft geben.

Eine Einschätzung, inwieweit sich E-Fahrzeuge für den Alltag oder das Tagesgeschäft eignen, kann durch eine kurze Fahrt nur schwer beurteilt werden. Eine **längere Testphase** kann Bürger\*innen und Unternehmen dabei helfen, die Tauglichkeit der Fahrzeuge genauer beurteilen und die Investition abschließend besser bewerten zu können. Es gibt verschiedene Anbieter, die E-Fahrzeuge für einen längeren Zeitraum (mindestens ein Monat, maximal drei Monate) zum Testen zur Verfügung stellen. Durch Kooperationen mit solchen Anbietern können außerdem Vergünstigungen für Unternehmen bei größeren Abnahmemengen oder die Übernahme der Bereitstellung von LIS ausgehandelt werden. Alternativ kann die Kooperation mit lokalen Autohäusern und Fahrradläden angestrebt werden, um Unternehmen vergünstigt Fahrzeuge zum Testen anbieten zu können, die anschließend auch übernommen werden können.

## 5.5 Handlungsfeld Ladeinfrastruktur

### Kernaussagen:

- Zum 01/2020 gibt es in der Lausitz 171 Ladestationen mit 314 Normal- und 54 Schnellladepunkten. Mittelfristig (2025) lässt sich ein leichter Mehrbedarf an (halb-)öffentlichen Ladepunkten verzeichnen. Bis zum Jahr 2030 fehlen zur Bedarfsabdeckung zusätzlich ca. 538 Ladestationen mit insgesamt 866 Normal- und 204 Schnellladepunkten. Der höchste Bedarf wird in den Landkreisen Bautzen, Dahme-Spreewald und Görlitz prognostiziert.
- Der Ausbau von LIS sollte dort gefördert werden, wo eine Grundauslastung gegeben ist und Nutzer für ihre alltäglichen Wege parken. Daher sollten insbesondere an Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen potenzielle Akteure und Investoren für LIS aktiviert und beraten werden.
- Um auch Privatpersonen für die Anschaffung und Nutzung von LIS zu sensibilisieren und die Elektromobilität weiter zu fördern, sollten diese ebenfalls umfassend beraten werden.
- Neben der Schaffung von Klarheit im Wohn- und Eichrecht ist es nötig, die Wohnungswirtschaft und die Unternehmen mit Fördermaßnahmen zu unterstützen, um den Bürger\*innen und Arbeitnehmer\*innen eine Grundsicherheit durch Lademöglichkeiten zu Hause bzw. am Arbeitsplatz zu bieten.
- Bei Neubauprojekten von Gewerbetreibenden und Privatpersonen sollten Informationen zur Berücksichtigung von LIS durch Erweiterung der Bauherrenmappe gegeben werden.
- Einheitliche bzw. untereinander kompatible Zahlungsmethoden fördern die Barrierefreiheit sowie die Transparenz von Ladevorgängen und sind daher bei der Errichtung von Lademöglichkeiten zu forcieren.
- Aufgrund der hohen Anzahl an Ein- und Zweifamilienhäusern im ländlichen Raum haben viele Bewohner\*innen die Möglichkeit, zu Hause zu laden. Daher sollten die Kosten für den Strom an öffentlichen Ladestationen nicht verhältnismäßig stark oberhalb der haus-eigenen Stromtarife liegen.
- Regelungen zum erleichterten Laden, wie z. B. die Schaffung von Stellplätzen und entsprechender Stellplatzkennzeichnung oder eine stärkere Umsetzung von Sanktionen gegen Falschparker sind nötig, um das Laden an (halb-)öffentlicher LIS attraktiver zu machen.
- Durch das stärkere Sichtbarmachen von vorhandenen LIS-Einrichtungen kann deren Wahrnehmung gestärkt werden.

Der Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur kommt eine wichtige Rolle zu, da sie Grundvoraussetzung für die Nutzung von E-Fahrzeugen darstellt. Die Anschaffung setzt meist einen

Hauptladeplatz zu Hause oder an einem oft angesteuerten Punkt voraus. Alternativ sorgt ein Ladenetzwerk mit hoher Abdeckung für Ladesicherheit.

Der LIS-Ausbau sollte insbesondere im **halböffentlichen Raum** forciert werden. Dies hat den Vorteil, dass durch Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen (Supermärkte, Einkaufszentren, Werkstätten, Hotels, etc.) eine Grundnutzung besteht. Damit können sinnvolle Betreibermodelle entstehen, die einen langfristigen Erhalt der Ladestationen ermöglichen. Darüber hinaus ist der öffentliche Raum ein knappes Gut und der Ausbau hier ist mit aufwändigen Genehmigungsverfahren und Regularien verbunden. Die Städte und Stadtwerke können aufgrund von fehlenden Kapazitäten hinsichtlich Personal und Prozessabläufen sowie des Markteingriffs (Subsidiaritätsprinzip) langfristig keine Betreiber von öffentlicher LIS sein. Dennoch trägt öffentliche LIS insbesondere in der Hochlaufphase der Elektromobilität dazu bei, das Sicherheitsempfinden der Nutzer zu erhöhen, wenn diese gut sichtbar im öffentlichen Raum platziert sind.

Um einen möglichst **einfachen und komfortablen Zugang** zur Elektromobilität zu gewähren, sollte LIS also dort aufgebaut werden, wo die Nutzer sich für ihre täglichen Bedarfe aufhalten. Natürlich steht auch der Wohnort an oberster Stelle.

#### IST-STAND: LADEINFRASTRUKTUR IN DER LAUSITZ

In der Lausitz befinden sich derzeit (Stand 01/2020) 171 Ladestationen mit 314 Normalladeplätzen und 54 Schnellladeplätzen. Eine Darstellung der aktuellen Ladestationen mit Ihrer durchschnittlichen Erreichbarkeit kann der Abbildung auf der nachstehenden Seite entnommen werden. Auf einen Ladepunkt kommen demnach aktuell drei E-Fahrzeuge, was unter dem bundesweiten Durchschnitt von vier E-Fahrzeugen pro Ladepunkt liegt (vgl. Tabelle 5). Basierend auf einer Routing-Analyse wurde die mittlere Distanz zur nächsten Ladestation berechnet, welche bei 6,7 km und damit über dem bundesweiten Durchschnitt von 5,1 km liegt. In Anbetracht der ländlichen Flächenregion ist dies jedoch bereits ein guter bzw. vergleichbarer Wert. Außerdem befinden sich in der Region Lausitz eine H2-Tankstelle und 13 Erdgastankstellen. Der Anteil der Wohnungen in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern liegt bei 47 % und damit über dem bundesweiten Schnitt von 45 %.

Die nachfolgende Tabelle ordnet die Indikatoren zur Elektromobilität in der Lausitz in einen deutschlandweiten Kontext ein. Die Lausitz liegt sowohl in der Anzahl zugelassener E-Pkw sowie der Anzahl der Ladestationen pro 1.000 Einwohner unter dem bundesweiten Schnitt.

**Tabelle 5: Vergleich der Indikatoren zur Elektromobilität, Stand Januar 2020**

	Lausitz	Sachsen	Brandenburg	Deutschland
Anteil E-Pkw [%]	0,17	0,19	0,21	0,32
Mittlere Distanz zur nächsten Ladestation [km]	6,68	5,33	8,03	5,10
Anzahl Ladestationen pro 1 000 EW	0,14	0,16	0,17	0,22
Anzahl E-Pkw pro Ladepunkt	3,23	2,68	3,10	3,71
Anzahl Ladestationen pro 100 km Straßennetz	1,04	1,86	1,33	2,55
Eigenheim-Anteil in %	47,20	32,08	48,92	44,94

Ladeinfrastruktur und deren Erreichbarkeit in der Region der Zukunftswerkstatt Lausitz

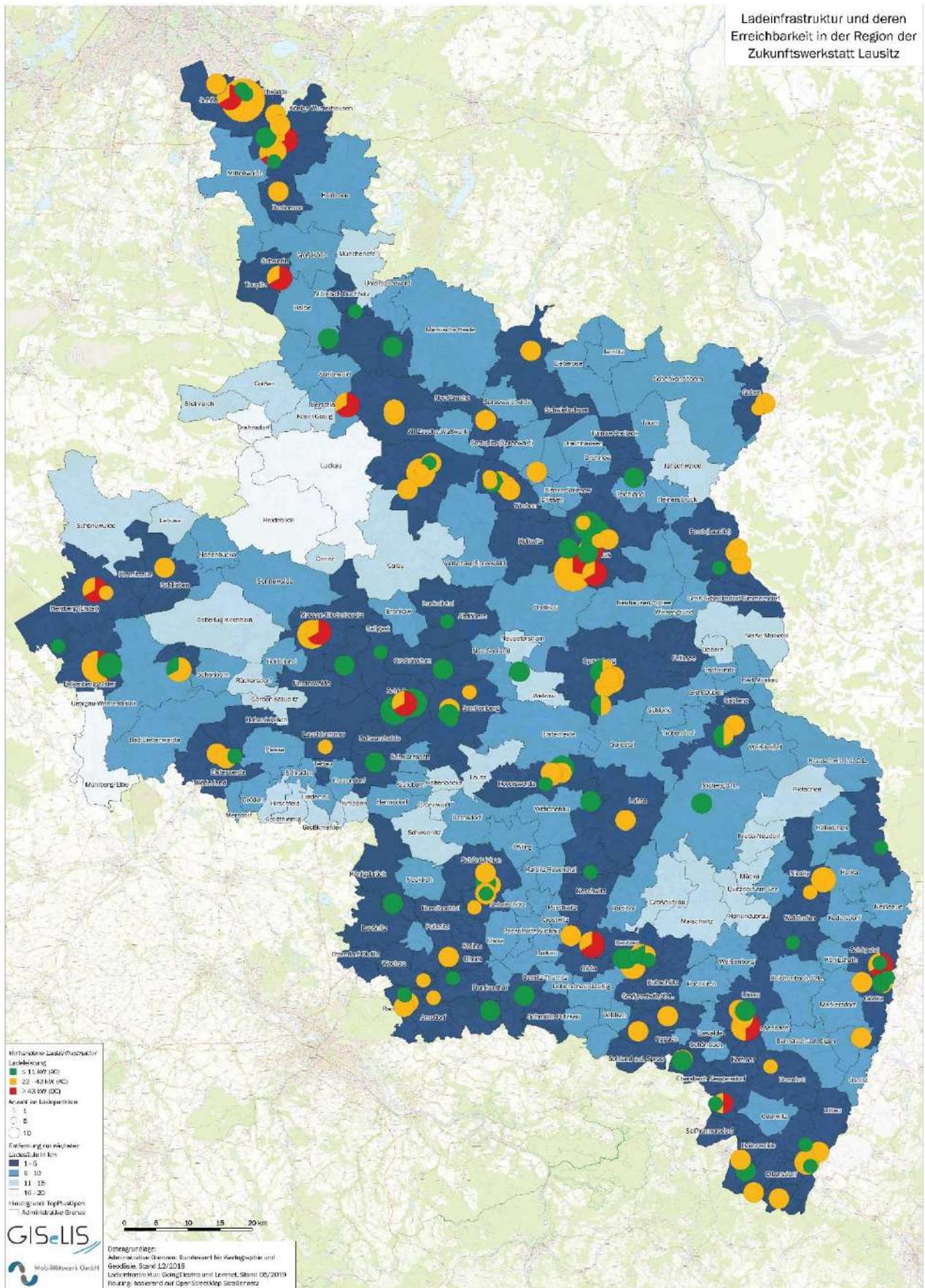


Abbildung 18 : Vorhandene LIS und deren Erreichbarkeit in der Lausitz

### 5.5.1 Ladebedarfsprognose bis 2030

Die zu erwartende Anzahl an täglichen Ladevorgängen (LV) im Markthochlauf resultiert im Wesentlichen aus der prognostizierten Anzahl an E-Pkw in den Kreisen, dem beobachteten Mobilitätsverhalten sowie einer detaillierten Analyse der Wegeziele (z. B. Einkaufszentren, Schwimmbäder, Hotels u.v.m.). Touristischer Verkehr und Durchgangsverkehr werden ebenfalls berücksichtigt. Die Prognose wird nach den verschiedenen Ladeorten unterschieden und ergibt sich aus allen LV an:

- der privaten Lademöglichkeit am Wohnort (Wallbox)
- Ladestationen für Anwohner (im öffentlichen und halböffentlichen Straßenraum)
- (halb)-öffentlichen Ladestationen mit AC-Technologie (Normalladen)
- (halb)-öffentlichen Ladestationen mit DC-Technologie (Schnellladen)
- Ladestationen beim Arbeitgeber sowie
- Laden von gewerblichen Pkw auf dem Firmengelände

#### PRIVATER LADEBEDARF AM EIGENHEIM

Die **Lademöglichkeit am Wohnort** ist für die Mehrheit der Nutzer der wichtigste Ladeort. Dies erklärt sich aus dem Mobilitätsverhalten, da der Wohnort das häufigste Wegeziel ist, der Ladeort bekannt ist und hier das Auto am längsten steht.

Für das Heimpladen ist es darüber hinaus eine günstige Lademöglichkeit mit einer Verfügbarkeitsgarantie und damit einer maximalen Planbarkeit der Ladevorgänge. Durch den hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern bestehen gute Voraussetzungen für die Installation privater LIS in der Lausitz. Dies führt insbesondere im Markthochlauf bei noch geringem LIS-Ausbau zu attraktiven Voraussetzungen für die Elektromobilität. In Kombination mit PV-Anlagen und ggf. stationären Speichermöglichkeiten ergibt sich für Privatpersonen eine hohe Attraktivität in der Nutzung eines E-Pkw.

Je nach regionalen Gegebenheiten variieren die Anteile an den Ladearten. Ländliche Gemeinden weisen bspw. aufgrund der Verfügbarkeit privater Stellplätze einen höheren Anteil an privaten Ladevorgängen auf. Dieser Anteil macht in der Region Lausitz derzeit ein Viertel aller Ladevorgänge aus.

- Bis zum Jahr 2030 werden täglich 4.011 Ladevorgänge prognostiziert, die zu Hause an einer privaten Lademöglichkeit im Eigenheim erfolgen. Dies entspricht 28 % aller Ladevorgänge.

Der Strombedarf von Privathaushalten beträgt derzeit rund 1.509.200 MWh pro Jahr. Bis zum Jahr 2030 wird ein zusätzlicher Strombedarf<sup>22</sup> von 37.900 MWh erwartet, der sich durch das Laden an der hauseigenen Wallbox ergibt. Dies entspricht einem Mehranteil gegenüber dem derzeitigen Stromverbrauch von Haushalten von ca. 2,5 %.

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.

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 in Absprache mit dem Betreiber möglich. In jedem Falle ist die zuverlässige Verfügbarkeit einer Lademöglichkeit am Wohnort oft die Voraussetzung für die Anschaffung eines E-Pkw.

---

<sup>22</sup> Für die Prognose des Strombedarfes durch E-Fahrzeuge wurden private und gewerbliche Pkw berücksichtigt, jedoch keine Lkw oder Busse.

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 einen Standort vorschlagen können, welcher anschließend in einem mehrstufigen Verfahren geprüft wird und im Falle eines positiven Bescheides gebaut wird.<sup>23</sup>

### LADEN BEIM ARBEITGEBER

Die Verfügbarkeit von **LIS am Arbeitsplatz** bietet viele Vorteile. Zunächst bietet es eine Grundsicherheit für die E-Mobilisten, ihr Fahrzeug laden zu können. Außerdem können sich die Unternehmen dadurch auch als attraktive Arbeitgeber positionieren, indem sie den Ladestrom ihren Mitarbeitern zur Verfügung stellen. Dieser muss nicht mehr als geldwerter Vorteil versteuert werden und kann damit auch einen finanziellen Mehrwert für die Mitarbeiter darstellen. So können die Unternehmen zum schnelleren Markthochlauf für E-Fahrzeuge beitragen, da das Vorhandensein eines sicheren Ladeortes für viele Personen eine Grundvoraussetzung für den Kauf eines E-Fahrzeugs darstellt. Zudem können die Unternehmen ihre Mitarbeiter so auch stärker an sich binden.

Das Arbeitgeberladen ist nach dem Heimpladen der attraktivste Ladeort für private Nutzer, 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 in der Woche zu den Spitzenzeiten der PV-Erzeugung laden können und meist rund acht Stunden auf dem Parkplatz stehen. Zudem besteht durch die aktuelle steuerliche Beurteilung des Arbeitgeberladens eine hohe Attraktivität, da eine Abgabe durch den Arbeitgeber auch ohne Netznutzungsentgelte erfolgen kann.

Für die Prognose der Ladevorgänge beim Arbeitgeber im Jahr 2030 ergeben sich für Greifswald folgende Ergebnisse:

- Im erwarteten Szenario werden rund 1.274 Ladevorgänge pro Tag prognostiziert. Daraus resultiert ein Strombedarf von ca. 10.400 MWh im Jahr 2030.

Der Ladebedarf am Arbeitsplatz ist einerseits für E-Pkw-Nutzer ohne Lademöglichkeit am Wohnort der wichtigste Ladeort und oftmals Voraussetzung für die Anschaffung. Zusätzlich können E-Pkw-Nutzer mit einer heimischen Lademöglichkeit und langen Arbeitswegen (Pendler) einen Bedarf generieren bzw. kann die Arbeitgeber-LIS die Anschaffung von Fahrzeugen mit geringeren Akkukapazitäten ermöglichen. Für BEV-Nutzer 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 von PHEV, deren elektrische Reichweite durch die tägliche Fahrtstrecke überschritten wird. Durch Arbeitgeber-LIS kann daher insbesondere für Pendler 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.

### FLOTTENLADEN

Der höchste Ladebedarf liegt aktuell bei den **Betreibern von Fahrzeugflotten**: 37 % aller Ladevorgänge erfolgen für gewerblich zugelassene E-Pkw auf dem Firmengelände, ca. 284 Ladevorgänge/ Tag.

---

<sup>23</sup> Vgl. <https://www.evdata.nl/wp-content/uploads/2018/12/Plan-Amsterdam-4-2018-The-Electric-City.pdf> (Stand 01/2020)

- Der Ladebedarf wird um nahezu das 14-fache ansteigen auf 3.960 Ladevorgänge/ Tag in 2030. Verglichen am Gesamtladebedarf macht dies, durch den Markthochlauf im privaten Bereich, jedoch nur noch einen Anteil von 28 % aus.

Das Laden von gewerblichen Pkw auf dem Firmengelände (betriebliches Laden) kann je nach Fuhrpark variieren und sich anteilig auf andere Ladeorte verlagern.<sup>24</sup> Ausgehend von einem jährlichen Stromverbrauch eines BEV von ca. 2,6 - 4,4 MWh und eines PHEV von ca. 1,4 - 2,4 MWh (je nach Szenario und Halter), wird der Gesamtverbrauch und dessen räumliche Verteilung anhand der Ladevorgänge berechnet.<sup>25</sup> Ein Ladeverlust in Höhe von 10 % ist bereits berücksichtigt.<sup>26</sup>

Für den hohen Anteil an betrieblichen Ladevorgängen gibt es im Wesentlichen drei Gründe:

1. Die Jahresfahrleistung von gewerblichen Pkw liegt mit ca. 24 500 km deutlich über der von privaten Nutzern mit 12 300 km.<sup>27</sup> Damit sind entsprechend auch der Stromverbrauch und die Anzahl der benötigten Ladevorgänge höher.
2. Der Anteil der gewerblichen Halter ist bei E-Pkw sehr hoch (bei BEV 49 % und bei PHEV 58 %). Dieser Anteil wird sich zwar in den kommenden Jahren verringern, jedoch weiterhin deutlich über dem Anteil von gewerblichen Haltern am gesamten Pkw-Bestand von 10 % liegen.
3. Die Ladeorte von privat genutzten Pkw können sehr divers 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 bei dem 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.

#### LADEBEDARF AN (HALB-) ÖFFENTLICHEN LADESTATIONEN (AC-/ DC-TECHNOLOGIE)

Der **Schnellladung** (DC-Technologie) kommt durch die hohe Ladeleistung und die damit verbundene, kurze Ladedauer bzgl. der Reichweitenertüchtigung eine wichtige Rolle zu. Dies ist eine Voraussetzung für längere Fahrten, aber auch Spontan-/Notfallladen im Stadtgebiet. Im Prognosezeitraum wird LIS auch mit deutlich höheren Ladeleistungen mit 150–350 kW erwartet.

Gemeinden, in denen sich Autobahnraststätten oder Autohöfe befinden, haben einen höheren Anteil an Schnellladevorgängen. Der Anteil der durchgeführten Schnellladevorgänge liegt derzeit bei 12 % und wird bis zum Jahr 2030 für die Lausitz auf 18 % des Gesamtladebedarfs steigen. Dies entspricht 2.512 Ladevorgänge am Tag. An den Schnellladestationen fällt im Jahr ein Strombedarf von 26.000 MWh an.

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

25 Annahmen setzen sich zusammen aus der mittleren Jahreskilometerleistung privat zugelassener Pkw von 12 300 km und 24 500 km für gewerbliche Pkw (vgl. Fahrleistungserhebung 2014 der BAST), einem mittleren Verbrauch von 20 - 25 kWh/100 km sowie einem elektrischen Fahrtanteil von 33 - 55 % bei PHEV. Diese Werte decken sich mit den Annahmen ähnlicher Studien, z. B. Auswirkung der Elektromobilität auf die Haushaltsstrompreise in Deutschland des Fraunhofer ISI (No. S 21/2018)

26 Eine Auswertung des ADAC zeigt für Klein- und Mittelklassewagen einen mittleren Ladeverlust von 15 %, für Oberklassefahrzeuge von 7 %. vgl. Elektroautos im Test: So hoch ist der Stromverbrauch (12.10.2018)

27 Vgl. Fahrleistungserhebung 2014 der Bundesanstalt für Straßenwesen

Aus der Prognose der **öffentlichen Normalladevorgänge** (AC-Technologie) 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 schlechten 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 Schnellladestellen erfolgen, wenn dies zu ähnlichen Konditionen angeboten wird. Jedoch bringen DC-Ladepunkte deutlich höhere Kosten bei der Installation, insbesondere dem Netzanschluss, mit sich. Diese Kosten werden in der Regel durch höhere Tarife an den Kunden weitergegeben.

Gemeinden und Städte mit einer überörtlichen Versorgungsfunktion oder frequentierten Sehenswürdigkeiten/ Ausflugszielen weisen typischerweise einen hohen Anteil (halb-)öffentlicher Normalladevorgänge auf. Durch Gelegenheitsladen (1.754 Ladevorgänge) wird bis 2030 ein jährlicher Strombedarf von 7.180 MWh erwartet, zuzüglich 5.730 MWh durch Anwohnerladen (739 Ladevorgänge/Tag).

Der Privatkundenbereich ist bezüglich des Strombedarfes durch Elektromobilität mit einem Anteil von 32 % das größte Geschäftsfeld. Intelligente Ladelösungen werden bereits in umfangreichen Pilotprojekten umgesetzt, wie z. B. in Projekt *Flexpower Amsterdam*<sup>28</sup>, bei welchem rund 450 Ladesäulen die Ladeleistung auf den Stromverbrauch und Stromerzeugung abgestimmt wird.

#### DIFFERENZIERUNG DES (HALB-)ÖFFENTLICHEN NORMALLADENS

Das (halb-)öffentliche Laden lässt sich nach dem Wegezweck differenzieren in:

- Tourismus und Freizeit
- Einkaufen
- Arbeit/ Ausbildung (z. B. an Park-n-Ride Parkplatz, ausgenommen Arbeitgeberladen)
- private Erledigungen (wie Arztbesuch oder Behördengang)

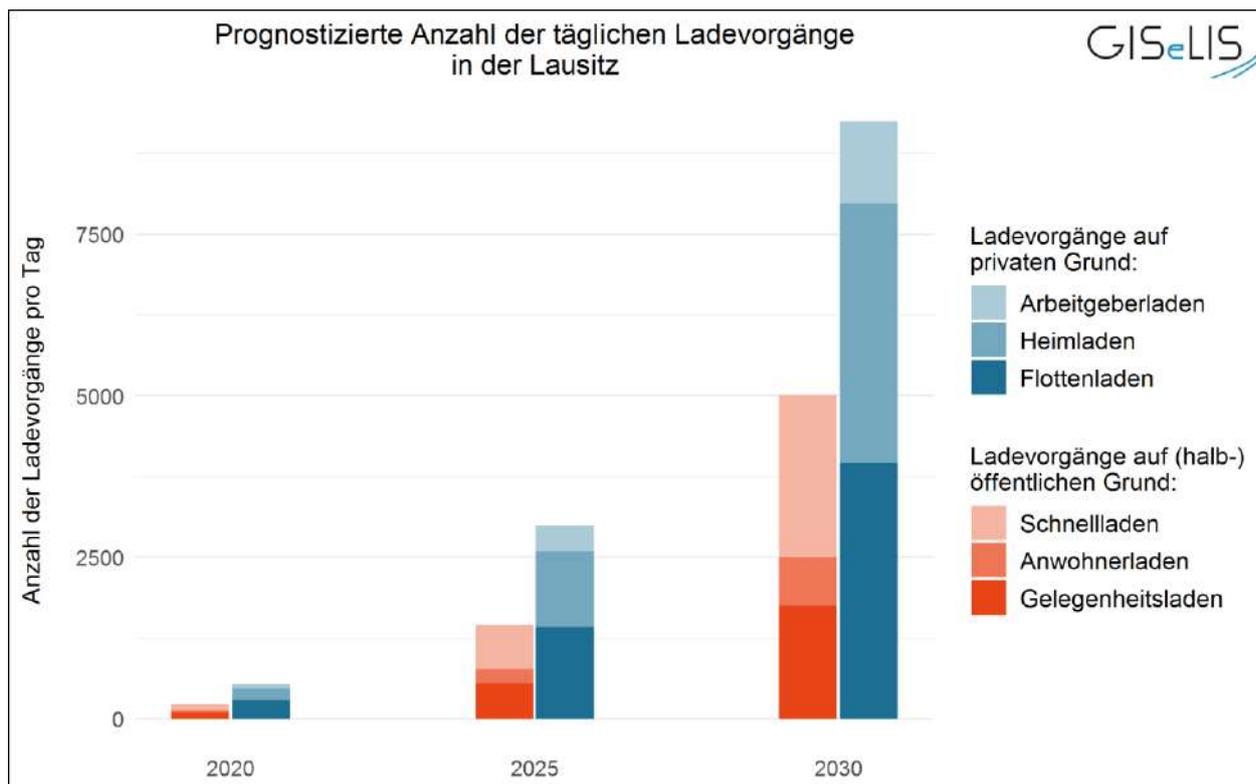
Der wichtigste Zweck für (halb-)öffentliches Laden in der Lausitz ist das Einkaufen mit einem Anteil von 54 %.

**Tabelle 6: Prognose erwarteter Gelegenheitsladevorgänge pro Tag in der Lausitz (Erwartetes Szenario)**

Wegezweck	Ladevorgänge	Anteil in %
Freizeit/Tourismus	292	16,6
Einkaufen	957	54,5
Arbeit	124	7,1
Erledigungen	382	21,8

In allen Landkreisen der Lausitz ist dies der wichtigste Zweck für das (halb-)öffentliche Laden. Der höchste Ladebedarf unter den Landkreisen der Lausitz für das Gelegenheitsladen beim Einkaufen wurde im Jahr 2030 für den Landkreis Bautzen prognostiziert. Die Prognosen für das erwartete Szenario sind für die Lausitz in Abbildung 19 visualisiert.

28 vgl. <https://amsterdamsmartcity.com/projects/flexpower-amsterdam>



**Abbildung 19: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge unterschieden nach Ladeort bzw. -leistung (Erwartetes Szenario)**

#### RÄUMLICHE VERTEILUNG DER LADEBEDARFE

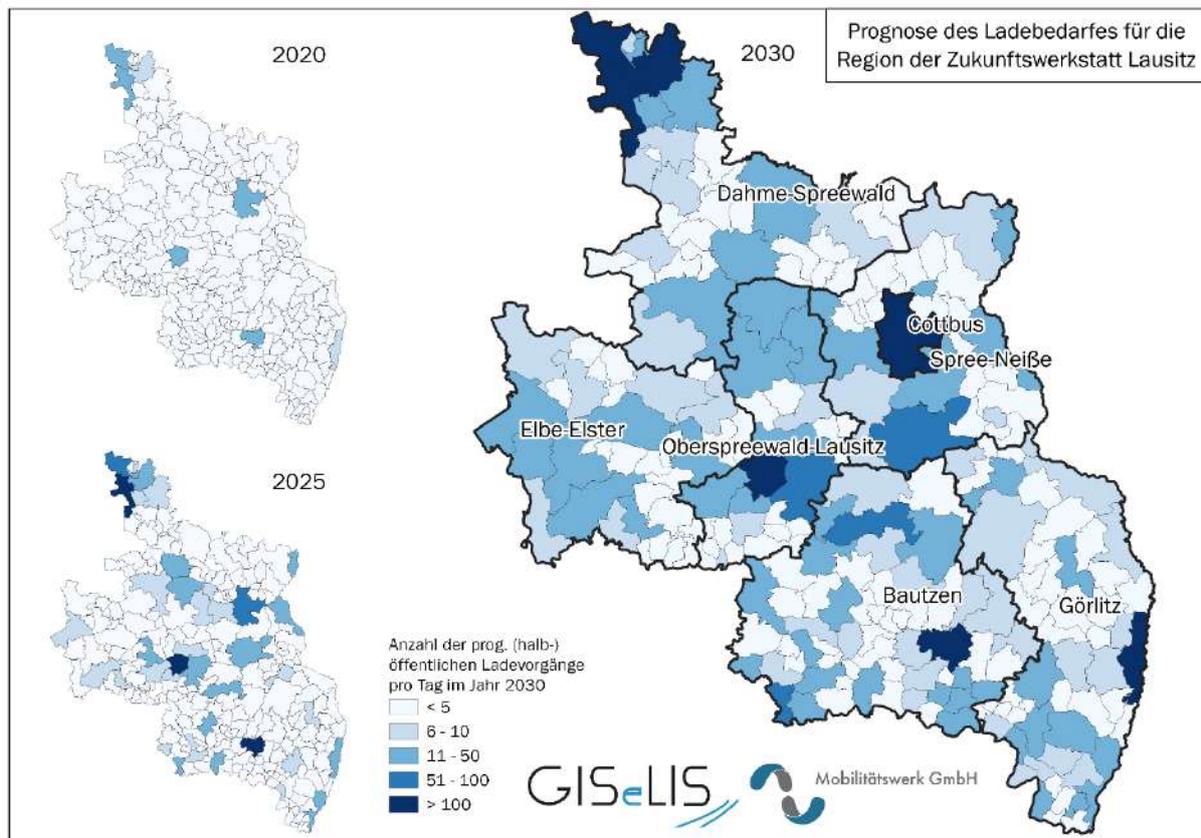
Zusammenfassend zeigt die nachstehende Tabelle die Ladebedarfe bis zum Jahr 2030 in den Landkreisen der Lausitz und der kreisfreien Stadt Cottbus. Die Zahlen können lediglich als Orientierung dienen. Da es sich um Prognosewerte handelt können durch diverse technologische Entwicklungen die Marktgeschehnisse anders ausfallen.

**Tabelle 7: Prognose Ladevorgänge bis 2030 in den Landkreisen der Region Lausitz**

Prognose bis 2030	Heimpladen	Anwohnerladen	Arbeitgeberladen	Gelegenheitsladen	Schnellladen	Flottenladen
Bautzen	1 053	189	349	448	662	1 055
Görlitz	211	97	114	170	22	406
Spree-Neiße	979	139	300	410	1 215	923
Stadt Cottbus	417	53	92	138	29	307
Elbe-Elster	636	131	204	295	54	694
Dahme-Spree-wald	279	64	106	144	502	284
Oberspree-wald- Lausitz	436	66	108	150	28	290

Durch die schrittweise Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs wird in der Lausitz insgesamt ein zusätzlicher Strombedarf von 117 900 MWh im Jahr 2030 erwartet. Vergleicht man dies mit dem Stromverbrauch von Brandenburg und Sachsen pro Kopf<sup>29</sup>, ergibt sich ein prozentualer Anstieg von durchschnittlich 1,8 % bis zum Jahr 2030. Der höchste zusätzliche Strombedarf pro Kopf wird im Landkreis Dahme-Spreewald mit 3,4 % bzw. 34.300 MWh erwartet. Entsprechend ist in LDS, insbesondere in den nördlichen Gemeinden des Landkreises durch die Nähe zu Berlin, auch der höchste Ladebedarf zu erwarten.

In Abbildung 20 ist die räumliche Verteilung der prognostizierten öffentlichen Ladevorgänge in der Lausitz visualisiert. Über alle Landkreise werden in den Städten die meisten Ladevorgänge bis zum Jahr 2030 prognostiziert.



**Abbildung 20: Prognose des Ladebedarfs in der Lausitz**

Für die zehn Gemeinden<sup>30</sup> mit dem höchsten Ladebedarf bis zum Jahr 2030 wurden separate Ladebedarfsprognosen erstellt und zur Verteilung an den Auftraggeber übergeben. Diese beinhalten auch konkrete Standortpotenziale und Bedarfsräume für den Ausbau von LIS. Zudem wurden aufgrund der Besonderheit der Regionen umfassende Prognosen für die Regionen des Lausitzer Seenlandes und des Spreewalds durchgeführt.

Im Lausitzer Seenland lassen sich keine auffällig hohen Ladebedarfe prognostizieren. Dies liegt zum einen an dem erwarteten Bevölkerungsrückgang von ca. 18 % und zum anderen, sind Entwicklungen, die sich in und um das Lausitzer Seenland ergeben, durch statistische Zahlen derzeit nur schwer mit Sicherheit vorherzusehen. Die Region bietet durch die Umwidmung der Tagebauseen großes touristisches Potenzial, sodass hier eine Abweichung

<sup>29</sup> vgl. Länderarbeitskreis Energiebilanzen

<sup>30</sup> Nach prognostiziertem Ladebedarf (ohne DC-Ladevorgänge, da durch Raststätten-Nähe starke Ausschläge entstehen): Cottbus, Schönefeld, Görlitz, Bautzen, Königs Wusterhausen, Wildau, Hoyerswerda, Radeberg, Senftenberg, Spremberg.

der Prognose möglich ist. Bis zum Jahr 2030 besteht im Lausitzer Seenland noch ein Bedarf an 23- AC Ladestationen und 12-DC Ladestationen, die zusätzlich zu den bestehenden 7 Ladestationen zu errichten sind, um den Ladebedarf zu decken.

Für die Region Spreewald wird hingegen ein Bevölkerungszuwachs von knapp 12 % erwartet mit einem überdurchschnittlich hohen Anteil über 60-Jähriger. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt liegt das Alter bis 2035 mit 48,5 damit auch über dem Durchschnittsalter von 44,4 Jahren. Zusätzlich zu den 12 bestehenden Ladestationen, die es im Spreewald gibt, werden noch 30 weitere Ladestationen der AC-Technologie und eine Ladestation mit DC-Technologie benötigt, um den Ladebedarf zu decken.

### 5.5.2 Zusammenfassung Bedarf von Ladestationen in der Lausitz

Zusammenfassend werden die Ergebnisse der mittel- (bis zum Jahr 2025) und langfristigen (bis zum Jahr 2030) LIS-Prognose für die Landkreise der Lausitz und der kreisfreien Stadt Cottbus in der nachstehenden Abbildung vereinfacht dargestellt und daraus die benötigte Anzahl an Ladepunkten- bzw. -stationen abgeleitet<sup>31</sup>.

Insgesamt wird bis zum Jahr 2025<sup>32</sup> ein Bedarf von 315 AC- und 87 DC-Ladepunkten prognostiziert. Unter der Voraussetzung, dass die aktuell verfügbaren Ladepunkte (314 AC/ 54 DC) gut erreichbar sind und damit den Bedarf decken können, besteht ein zusätzlicher Ausbaubedarf von ca. 46 Ladestationen mit 30 AC- und 59 DC-Ladepunkten. Bis zum Jahr 2030 wird von einem exponentiellen Markthochlauf ausgegangen, begründet durch die E-Mobilitäts-Pioniere, die häufig über private Ladeinfrastruktur zu Hause oder am Arbeitsplatz verfügen. Damit ist mittelfristig verhältnismäßig wenig öffentliche Ladeinfrastruktur nötig.

Langfristig bis zum Jahr 2030 steigt der Bedarf an zusätzlichen Ladestationen exponentiell aufgrund des Markthochlaufs auf zusätzliche 538 Ladestationen mit ca. insgesamt 866 AC- und 204 DC-Ladepunkten an. 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 der Lausitz, kann ggf. die Installation weiterer Lademöglichkeiten zielführend sein. Weiterhin sollte der Ausbau der prognostizierten Anzahl an Ladestationen von einer öffentlichkeitswirksamen Vermarktung begleitet werden.

Ausbauaktivitäten von Akteuren, wie z. B. Supermarktketten, regionalen Einzelhändlern und Unternehmen, sollten in der gesamten Region Lausitz stärker verfolgt werden, da neben der absoluten Anzahl an Ladestationen auch deren Verteilung im Gebiet relevant für eine bedarfsgerechte Versorgung ist. Die Landkreise können hierbei koordinierend tätig werden. Es wird empfohlen, dass die Energieagenturen in den Landkreisen bzw. in Sachsen und Brandenburg den Ausbaustand monitorieren, um die zukünftigen Bedarfe abdecken zu können. Dies könnte auch durch eine übergeordnete Kompetenz- und Koordinierungs-

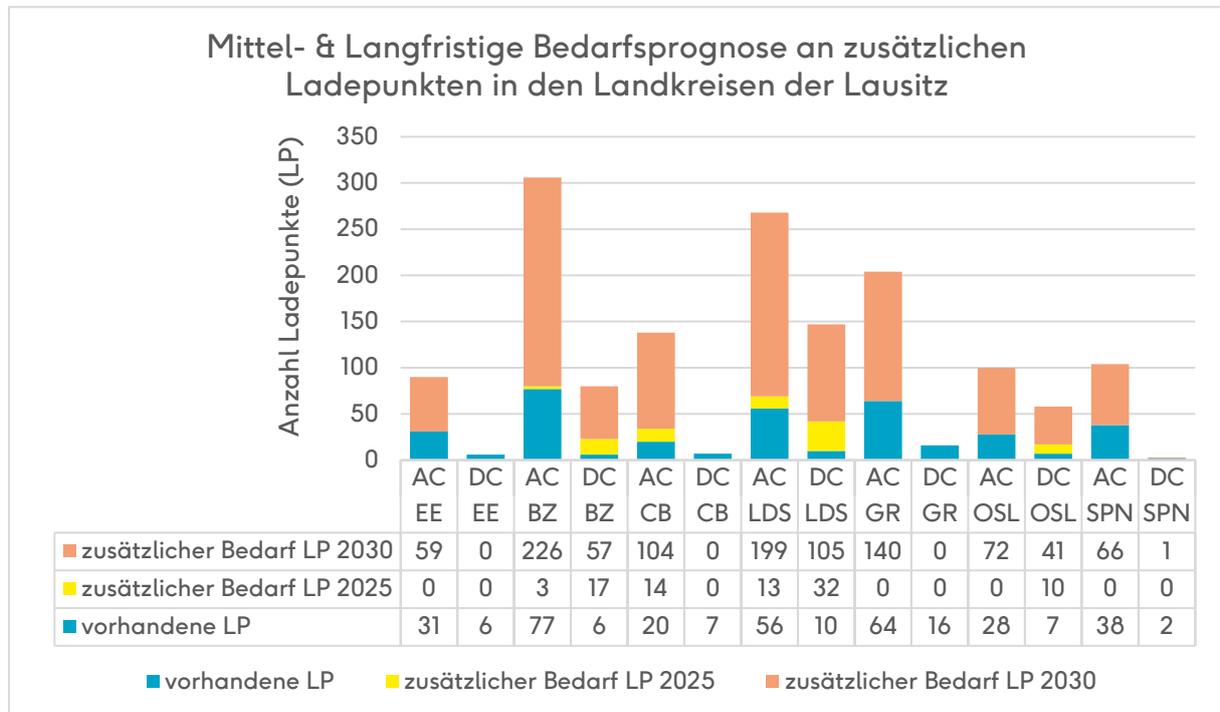
---

<sup>31</sup> 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.

<sup>32</sup> Der verbleibende Bedarf für 2025 ist tendenziell niedrig, da die Prognose sich an dem, von der EU empfohlenen Verhältnis von 1 LP pro 10 E-Pkw orientiert. Aktuell liegt das Verhältnis bei 1: 3,3 (1 139 E-Pkw auf 314 LP). Um bis 2025 auf ein ausgewogenes Verhältnis zu kommen, muss der Marktanteil von E-Pkw steigen, bevor ein deutlicher Ausbau an LIS wirtschaftlich sinnvoll ist. In der Berechnung wird ausschließlich von einer wirtschaftlichen Betrachtung ausgegangen (mind. 2 h Ladedauer pro Tag bzw. 30 kWh Strom pro Tag an AC-LP), die bedarfsgerechte und für eine Gemeinde sinnvolle Anzahl an LP kann höher ausfallen, wenn bspw. Anziehungswirkung für Tourismus erzielt werden soll, etc.

stelle in der Lausitz abgewickelt bzw. unterstützt werden. Die Bereitstellung von DC-Ladestationen sollte mit geeigneten Akteuren, bspw. den lokalen Stadtwerken, thematisiert und geprüft werden, um die Netzkapazitäten und verfügbaren Stromleistungen abzuklären.

Die nachstehende Abbildung zeigt sowohl die Anzahl der bestehenden Ladepunkte als auch den prognostizierten Bedarf an zusätzlichen Ladepunkten in den Landkreisen der Lausitz bis zum Jahr 2025 und 2030.



**Abbildung 21: Mittel- und langfristige Bedarfsprognose an Ladepunkten in den Landkreisen der Lausitz**

Es zeigt sich, dass der höchste Ladebedarf im Landkreis Bautzen, Dahme-Spreewald und Görlitz zu verzeichnen ist. Für die einzelnen Landkreise wurden die Prognosewerte zusammen mit Kennzahlen wie der zu erwartenden Anzahl von E-Pkw im Anhang 11.2 entnommen werden.

### 5.5.3 Umsetzungsempfehlungen

#### ANFORDERUNGEN AN LADEINFRASTRUKTUR

Für LIS ausbauende Unternehmen stellt die **wirtschaftliche Komponente** eine große Herausforderung dar. Der langsame Markthochlauf führt zu einer geringeren Anzahl von potenziellen Nutzern. Zudem besteht hinsichtlich der Preissetzung eine große Herausforderung. Öffentliche LIS muss, sofern ein Entgelt verlangt wird, u. a. **eichrechtskonform** sein. Diese Anforderungen führen neben den höheren angebotenen Ladeleistungen zu deutlich erhöhten Bereitstellungskosten gegenüber ggf. vorhandener privater LIS. Diese gilt hinsichtlich der Preissetzung als Referenz für den Kunden.

Der Schnellladevorgang hingegen stellt eine gesonderte Anwendung dar, für den sowohl höhere Kosten anfallen als auch in der Regel eine höhere Zahlungsbereitschaft beim Nutzer vorliegt, da dies keine Alltagsladeoption darstellt.

Damit ergeben sich für die unterschiedlichen Ladeformen deutliche Preisunterschiede, die bisher im Kraftstoffbereich nicht üblich waren. Mit zunehmender angepasster Preissetzung

für LIS wird sich das Ladeverhalten an die Preisunterschiede anpassen. Für wenige längere Strecken wird eine hohe Zahlungsbereitschaft vorhanden sein, um die Ladezeit kurz zu halten. An Zielen mit längerer Standzeit stellt eine geringere Ladegeschwindigkeit bei geringeren Kosten die optimale Lösung für den Nutzer dar. Der Preissetzung kommt daher für Anbieter und Nutzer eine wesentliche Rolle zu.

Der wahrgenommene **Mangel an LIS** soll behoben und relevante Standorte besetzt werden. Geringe aktuelle Auslastungen sorgen nicht für die notwendigen Rückflüsse. Eine detaillierte Standortanalyse und Bedarfsprognose von LIS wirkt beiden Aspekten 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 den Nutzer.

Städte und Gemeinden bekommen durch die Kenntnis der räumlichen Verortung des zu erwartenden Ladebedarfes die Möglichkeit, den Ausbau der LIS **bedarfsorientiert und proaktiv** zu gestalten. Die Prognose des räumlich und zeitlich differenzierten Ladebedarfes dient den Gemeinden als Steuerungsinstrument und ermöglicht die gezielte Abdeckung von Standorten zum Zeitpunkt der steigenden Nachfrage. Der Ausbau wird meist in Zusammenarbeit mit den lokalen Netzbetreibern bzw. Stadtwerken oder durch Dritte durchgeführt, anstatt durch die Gemeinden selbst. Dennoch kommt den Städten und Gemeinden eine koordinierende Rolle zu, um einer ungleichen bzw. nicht dem Bedarf entsprechenden Abdeckung entgegenzuwirken und ggf. Akteure für den weiteren Ausbau und Betrieb von LIS zu sensibilisieren.

#### **EINBINDUNG DER AKTEURE UND BEVÖLKERUNG DURCH KOORDINIERENDE STELLEN**

Der erfolgreiche Ausbau von LIS kann nur durch die **Zusammenarbeit von öffentlichen Einrichtungen** mit den, am LIS-Ausbau interessierten, Akteuren ermöglicht werden. Der Bedarf an E-Ladetechnik kann nicht allein durch die öffentlichen Einrichtungen wie Städte, Landkreise, Stadtwerke etc. bedient werden, daher sind Dritte notwendig, um durch den Aufbau und Betrieb von Ladestationen die aufgezeigten Bedarfe zu decken. Durch eine gezielte Aktivierung dieser Akteure sowie die Schaffung von koordinierenden Stellen kann die prognostizierte Nachfrage an LIS gedeckt werden. Die Aktivierung kann durch gezielte Beratung und Einbindung potenzieller Akteure und Investoren wie Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen erfolgen.

Für Parkplatzbetreiber können hierbei durch die Städte und Gemeinden Anreize geschaffen werden, um jeweils einen Anteil der angebotenen Parkflächen zu elektrifizieren. Zudem sollten die Stellplätze für E-Fahrzeuge zum Laden auffällig gekennzeichnet und damit die Wahrnehmung der vorhandenen LIS verbessert werden. Die Belegung von Stellplätzen mit Lademöglichkeit durch konventionell betriebene Fahrzeuge kann nach dem EmoG sanktioniert werden. Die Städte und Gemeinden sind dafür verantwortlich diese Grundlage zu nutzen, um entsprechende attraktive und verlässliche Rahmenbedingungen für E-Pkw zu schaffen.

Eine koordinierende Stelle für die Errichtung öffentlicher LIS für Anwohner kann vor allem für Bürger\*innen, die keine privater LIS errichten können, von hoher Relevanz sein. Dabei ist es eine gute Methode Standortwünsche über eine interaktive Online-Karte abzufragen. Bei der Aufnahme von Standortwünschen, sollte den Bürger\*innen verdeutlicht werden, dass die Aufnahme zunächst zu statistischen Zwecken dient. Damit wird eine Anspruchshaltung für die angegebenen Wünsche vermieden und Unzufriedenheit vorgebeugt. Die

Umsetzbarkeit der Vorschläge sollte zeitnah durch die Stadtwerke und Netzbetreiber geprüft werden und im weiteren Ausbau-Prozess berücksichtigt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit seitens der Städte/ Gemeinden, in Absprache mit den Energieversorgern bereits potenzielle Standorte auszuweisen oder Bereiche, die nicht mit LIS erschlossen werden können, einzuschränken. Dies gilt sowohl für die Aufnahme der Impulse durch die Bevölkerung als auch für einen koordinierten Ausbau durch potenzielle Betreiber. Damit kann „Wildwuchs“ vermieden werden und die Netzbelastung berücksichtigt werden. Eine vorherige Untersuchung und Einbindung seitens der Energieversorger ist dafür jedoch zwingend nötig.

#### WOHNUNGSWIRTSCHAFT UND ARBEITGEBER ALS MULTIPLIKATOREN FÜR DEN MARKTHOCHLAUF

Auf dem Land mit einer sehr hohen Ein- und Zweifamilienhausdichte ist die Abdeckung mit LIS meist kein Problem, da die Fahrzeuge an der heimischen Steckdose geladen werden können. Vielmehr braucht es Unterstützung der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in „Ballungszentren“, um LIS in Wohngebieten auszubauen.

Um Anreize zum LIS-Ausbau durch die **Wohnungswirtschaft** zu schaffen, sollte eine Unterstützung zur technischen Aufrüstung durch Förderungen vom Bund oder Land erfolgen. Zudem sollte bei den Wohnungsgenossenschaften das Bewusstsein geschaffen werden, dass das Servicelevel durch das Anbieten von LIS gehoben und damit weitere Einnahmen im Rahmen des Wohnungsangebotes erzielt werden können. Somit kann dem E-Fahrzeug-Nutzer ein einfacher Zugang zu LIS gewährt werden. Die Anreize sollten sowohl für Bestands- als auch bei Neubaugebäuden gesetzt werden.

Darüber hinaus empfiehlt es sich, dass Wohnungsgenossenschaften Häuser stärker energieautark ausstatten und dafür bspw. Guerilla-PV-Anlagen, Mikro-BHKW oder Speichertechnologien einsetzen. Damit können die Bürger\*innen niederschwellig für das Thema sensibilisiert und das Bewusstsein für ökologisch produzierten Strom geweckt werden. Auch hier sollten die Akteure bspw. durch Förderungen unterstützt werden, um dies zu erreichen.

Um Ladesäulen komplikationslos zu Hause oder am Arbeitsplatz zu installieren, muss Klarheit im Wohnungs- und Eigentümergebiet sowie dem Mess- und Eichrecht geschaffen werden, um sowohl den Ausbau leichter zu gestalten als auch Planungssicherheit für die Akteure und Nutzer zu erwirken. Das Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz hat am 14.01.2020 die Referentenentwürfe zur **Förderung der Elektromobilität und zur Modernisierung des Wohnungseigentümergebietes (WEModG)** vorgebracht. Diese Gesetze greifen in das **Wohnungseigentümergebiet** und in das **BGB-Mietrecht** ein. Bisher besteht keine geltende Rechtssicherheit zum Beschluss von LIS. In einem ersten Gesetzesentwurf wurde festgelegt, dass Mieter grundsätzlich ein Recht auf eine Ladesäule besitzen, unabhängig davon, ob man Mieter oder Miteigentümer ist. Somit kann der Mieter die Erlaubnis zum Einbau einer Ladelösung verlangen, der Vermieter muss diese Ladelösung dulden. Bei Abstimmungen zur Errichtung von LIS ist eine einfache Mehrheit ausreichend und geltend. Die Folgefragen der Kostenübernahme der Installation, des Netzanschlusses, des Betriebes sowie Abrechnungsmodalitäten sind bisher nicht geklärt und müssen vertraglich zwischen Eigentümer und Mieter festgeschrieben werden.

Bei Neubauprojekten und umfänglichen Sanierungsarbeiten an Bestandsbauten sollte die Installation von LIS bzw. die Vorbereitung in Form von Leerrohren berücksichtigt werden. Durch diese Ertüchtigungen können im Nachhinein Kosten gespart werden. Für Neubaugebiete und Renovierungsarbeiten mit mehr als zehn Stellplätzen sieht die **EU- Gebäude-richtlinie 2018/ 844** Regelungen zum Aufbau einer Leitungs- und LIS für Elektromobilität vor. Bei der Errichtung oder Renovierung von Nichtwohnbauten, welche über mindestens

zehn Stellplätze verfügen, muss mindestens **ein Ladepunkt** installiert werden. Darüber hinaus werden an jedem **fünften Stellplatz** die Schutzrohre für Elektrokabel der Leitungsinfrastruktur verlegt. Verfügen Nichtwohnbauten über mehr als 20 Stellplätze, so müssen ab 2024 die Regeln für den Einbau einer Mindestanzahl von Ladepunkten eingehalten werden

Sollten die Stellplätze nicht fahrzeuggebunden vergeben werden, so ist eine **eichrechtskonforme** Zuordnung jedes Ladevorganges erforderlich, damit die Abrechnung individuell für jeden Mieter erfolgen kann. Die Rolle der Hausverwaltung kann in diesem Fall potentiellen Nutzern eine Ladekarte zur Verfügung stellen, so dass die LIS freigeschaltet werden kann.

Aus der Prognose wurde deutlich, dass nahezu die Hälfte der Ladevorgänge am Eigenheim als Anwohner oder beim Arbeitgeber bis 2030 erfolgen wird. Daher ist auch die Umsetzung der oben genannten Regelungen sehr relevant für den Markthochlauf. Für die Förderung von privater LIS, z. B. am Eigenheim wurde im Masterplan LIS noch für 2020 ein Förderprogramm zur Anschaffung von LIS an Ein- und Mehrfamilienhäusern angekündigt. Das Inkrafttreten des Gesetzes sowie Formulare des entsprechenden Förderantrages sollten dann durch die Städte, Landkreise und auch Energieagenturen kommuniziert werden.

Es wurde dargestellt, dass neben dem Laden zu Hause, insbesondere auch die Lademöglichkeit am Arbeitsplatz einen signifikanten Beitrag zur Stärkung der Elektromobilität beitragen kann. Daher sollten auch Unternehmen beim weiteren Ausbau von LIS durch Fördermaßnahmen unterstützt werden, um hier für die gesamte Region und den gesamten Markthochlauf einen Beitrag leisten zu können. Um diese darüber zu sensibilisieren, sollten entsprechende Informationen zu Vorteilen des Aufbaus von LIS sowie zu möglichen Förderprogrammen vermittelt werden. Auch der Einsatz von E- Pkw im unternehmerischen Fuhrpark und damit verbundener nötigen LIS führt dazu, dass die Unternehmen eine Vorbildwirkung erzielen. Damit kann ihr eigenes Image verbessert werden und die Arbeitnehmer/ Privatpersonen werden für die Thematik sensibilisiert und setzen sich ggf. mit der eigenen Anschaffung eines E-Fahrzeugs auseinander.

#### **AKZEPTANZSTEIGERUNG DURCH MARKETING UND TRANSPARENTE ABRECHNUNGEN**

Der Betrieb der LIS mittels Ökostrom sorgt, dem Image der Elektromobilität entsprechend, für eine grüne Mobilität in der Lausitz. Darüber hinaus sind Marketing- sowie weitere Initiativen, welche zur Erhöhung des E-Fahrzeug-Anteils im Verkehr beitragen, förderungswürdig.

Die Lausitz ist größtenteils ländlich geprägt. Da auf dem Land potenzielle E-Fahrzeug-Nutzer eher private Lademöglichkeiten besitzen, dient ihnen deren Hausstromtarif als Preisreferenz. Entsprechend sollte sichergestellt werden, dass die Preise der errichteten LIS nicht unverhältnismäßig stark oberhalb dieser Tarife liegen.

Um möglichst viele Nutzer zu erreichen ist die Einrichtung **einheitlicher bzw. untereinander kompatibler Zahlungsmethoden** zu forcieren. Hierbei ist sowohl die Barrierefreiheit zu gewährleisten als auch die Transparenz der jeweils geltenden Preise und Konditionen. Mindestens das Zahlen mittels EC- oder Kreditkarte sollte entsprechend an jedem Ladeort möglich sein. Darüber hinaus ist es häufig der Fall, dass die anfallenden Kosten für die Ladevorgänge an (halb-)öffentlichen Ladestationen ungenau sind und der Nutzer die genaue Strommenge und Kosten erst mit der monatlichen Abrechnung erhält. Trotz der seit 01.04.2019 geltenden Regelung, dass die Ladesäulenbetreiber ihre Anlagen so umrüsten

müssen, dass die Abrechnung kilowattstunden-genau erfolgen kann und auch die zu bezahlende Summe für den Ladevorgang transparent dargestellt werden kann, ist dies häufig nicht der Fall. Die Umsetzung und der Einsatz von eichrechtskonformen Ladesäulen sollten durch die Städte oder einer koordinierenden Stelle geprüft werden.

## 5.6 Handlungsfeld Tourismus

### Kernaussagen:

- Derzeit gibt es nur vereinzelte Verleihangebote für Pedelecs und E-Pkw. Zusammen mit dem aktuellen Ausbaustand von öffentlicher LIS besteht für die Region großer Handlungsbedarf zur Einbindung der Elektromobilität in den Tourismus. Der LIS hat vielmehr eine touristische Relevanz als dass er maßgeblich zum Markthochlauf der Elektromobilität beiträgt.
- Von hoher Bedeutung für Besitzer von E-Fahrzeugen ist die Bereitstellung der entsprechenden LIS bei Übernachtungsunterkünften und an Freizeiteinrichtungen. Die touristischen Anbieter sollten regelmäßig über Fördermöglichkeiten für LIS informiert werden.
- Nutzer und Besitzer von E-Pkw haben aktuell meist ein überdurchschnittliches Einkommen und stellen damit eine wertschöpfungsstarke Zielgruppe für den Tourismus in der Lausitz dar. Durch das Bereitstellen entsprechender Angebote in Kombination mit wirksamer Außenwerbung kann die Anzahl dieser Personen in touristischen Regionen gesteigert werden.
- Die Bedeutung der Tourismusregion Lausitzer Seenland wird in den kommenden Jahren auch aufgrund weiterer verfügbarer Tagebaurestlöcher anwachsen. Daher haben elektromobile Angebote wie bspw. in der Schifffahrt im Lausitzer Seenland und im Spreewald eine hohe Relevanz.
- Neben den touristischen Angeboten im Bereich der Elektromobilität selbst ist insbesondere eine zielgruppenorientierte und breit gefächerte Vermarktung dieser entlang der gesamten touristischen Servicekette von hoher Relevanz. Neue Angebote im Bereich Elektromobilität müssen in die Außenkommunikation eingebunden werden, um einen stärkeren Effekt und eine weitläufige Verbreitung zu ermöglichen.
- Eine intensive Vermarktung der Angebote zusammen mit einem einheitlichen Design erhöhen den Wiedererkennungswert der elektromobilen Angebote (Pedelec, E-Carsharing etc.) in der Region und können damit auch Mehrwert für die Bevölkerung schaffen.

In der Lausitz gibt es zahlreiche interessante und touristisch relevante Regionen, wie z. B. den Spreewald oder das Lausitzer Seenland. Dieses ist Europas größte künstlich geschaffene Wasserlandschaft und besteht aus mehr als 20 gefluteten Seen. Zudem werden in Anbetracht des geplanten Stopps der Braunkohleverstromung ab 2038 weitere Tagebaurestlöcher zur Verfügung stehen, die potenziell zu Badeseen oder anders bewirtschaftete Seen verändert werden.

### ÖFFENTLICHE LADEINFRASTRUKTUR UND BEDARFSORIENTIERTE LADEPUNKTE FÜR E-FAHRZEUGE

Die Voraussetzung für den Erfolg von Elektromobilität im Tourismus ist eine **entsprechende Ladeinfrastruktur** sowie **die Partizipation relevanter Akteure** wie Beherbergungsbetriebe, Fahrradverleiher, Tourismusverantwortliche etc.. Im weiteren Verlauf des Markthochlaufes der Elektromobilität steigt die Relevanz von Angeboten im Bereich des MIV und folglich auch in der Verfügbarkeit von LIS für E-Pkw, insbesondere an **Unterkünften, Freizeiteinrichtungen und weiteren touristisch frequentierten Orten**, wie z. B. großen Parkplätzen an Rad- oder Wanderwegen. Wenn in der Region ausreichend LIS vorhanden ist und kann dies in

die Vermarktungsstrategie und Außenwerbung der Region integriert und dadurch signalisiert werden, dass ein Urlaub mit dem E-Pkw unproblematisch möglich ist. Vor allem für Wochenendtouristen, die i. d. R. einen längeren Anfahrtsweg haben und ihren E-Pkw auch vor Ort nutzen, ist das Vorhandensein von LIS von großer Bedeutung. Um nicht nur Übernachtungsgäste, sondern auch Tagestouristen anzusprechen, sind zusätzlich (halb-)öffentlich zugängliche Ladepunkte notwendig. Diese bieten sich z. B. auf Wander- und Supermarktparkplätzen an.

Die Lausitz verfügt über 773 Unterkünfte (davon 179 Hotels<sup>33</sup>) mit insgesamt 31 600 Betten, in denen im Jahr 2018 etwa 1 889 700 Gäste übernachteten.<sup>34</sup> Dies entspricht einem Anteil von 1632 Übernachtungsgästen pro 1000 Einwohner im Jahr 2018, was unter dem bundesweiten Durchschnitt von 2075 Übernachtungsgästen pro 1000 Einwohner liegt. Da Übernachtungsgäste, welche mit einem eigenen E-Pkw anreisen, auf LIS angewiesen sind, kommt insbesondere größeren Beherbergungsbetrieben eine wichtige Funktion als Standort von LIS zu. In jedem Fall steigert die Zahl der Übernachtungsgäste den Ladebedarf in der Region, weshalb eine gute Erreichbarkeit von LIS ein wesentlicher Standortfaktor im Tourismus sein wird. Betreiber kleinerer Beherbergungsbetriebe sind auf die Errichtung einer eigenen Wallbox oder (halb-)öffentlicher LIS in nächster Umgebung angewiesen.

Laut *Tripadvisor* gibt es in der Lausitz 844 Restaurants und weitere 144 Ausflugsziele und Sehenswürdigkeiten. Aufgrund der mittleren Verweildauer von rund zwei Stunden eignen sich Restaurants ebenfalls sehr gut als Ladeort. Ausflugsziele müssen individuell auf ihre Eignung geprüft werden. Bspw. lässt sich bei stark saisonal schwankenden Besucherzahlen ein wirtschaftlich tragfähiger Betrieb von LIS nur schwer realisieren bzw. sind erhöhte Förderungen notwendig. Basierend auf der Anzahl der Bewertungen (als Indikator für Besucherzahlen und damit potenzielle Ladevorgänge) sind dies die drei beliebtesten Hotels, Restaurants und Ausflugsziele in der Lausitz:

**Tabelle 8: Die Top 3 der touristischen Ziele in der Lausitz (Quelle: Tripadvisor 2018)**

Hotel	Restaurant	Ausflugsziel
Schloßhotel Fürstlich Drehna mit 664 Reviews (Rating: 4/5)	Stadtwächter mit 187 Reviews (Rating: 4,5/5)	Tropical Islands Resort mit 1544 Reviews (Rating: 3,5/5)
Holiday Inn Berlin Airport - Conference Centre mit 545 Reviews (Rating: 4/5)	Kräutermühle Burg mit 165 Reviews (Rating: 4/5)	Peterskirche Görlitz mit 183 Reviews (Rating: 4,5/5)
IntercityHotel Berlin-Brandenburg Airport mit 478 Reviews (Rating: 4/5)	Marché Bistro Airport Berlin Schönefeld mit 160 Reviews (Rating: 2,5/5)	Branitzer Park mit 146 Reviews (Rating: 4,5/5)

Es gibt bereits Akteure, die interessante und **innovative Verleihkonzepte** für Beherbergungsbetriebe anbieten, bei denen Hotelbetreiber eine Saison lang einen E-Bike-Fuhrpark zur Verfügung gestellt bekommen. Je nach Bedarf kann dies auch auf E-Pkw und E-Tankstellen ausgeweitet werden. Im Gegenzug dafür stellt der Beherbergungsbetrieb Gutscheine für Betten zur Verfügung. Dies stärkt sowohl den Tourismus als auch die Elektromobilität. Hotellerie und Beherbergungsunternehmen in der Lausitz wird daher empfohlen, innovative Konzepte wie dieses zu erproben und (weitere) Möglichkeiten für E-Pkw zu schaffen. Die

33 vgl. Tripadvisor, Stand 2018

34 Quelle: Statistisches Bundesamt, berücksichtigt wurden Beherbergungsbetriebe mit 10 oder mehr Schlafgelegenheiten und deren Gäste.

Einbindung von Elektromobilität liegt für Beherbergungsbetriebe nicht auf der Hand. Akteure müssen für die **Thematik sensibilisiert** werden und über Potenziale, die sich aus der Bereitstellung von LIS hinsichtlich der Kundengewinnung und Kundenbindung ergeben, informiert werden. Für interessierte Hotels oder Pensionen sollte daher eine Erstberatung geschaffen werden.

Öffentliche LIS ist in der Lausitz vorwiegend in der Nähe zu größeren touristischen Attraktionen (z. B. Tropical Islands bei Brand), Einkaufsstätten, verschiedenen Unternehmen, wie Autohäusern oder Stadtwerken, und Wohngebieten zu finden. Zwar bieten einige Beherbergungsbetriebe bereits Ladepunkte für E-Pkw, bspw. das Seehotel GroBräschen oder das Kurhotel Fürst Pückler in Bad Muskau. Jedoch sind diese nur selten an den Seen der Tourismusregion Lausitzer Seenland zu finden (wenige Ausnahmen, bspw. Bärwalder See bei Boxberg, Dreiweiberner See bei Lohsa, Berzdorfer See nahe Görlitz). Dies stellt jedoch insbesondere für Tagestouristen in den Sommermonaten eine komfortable Möglichkeit zum Ladens des eigenen E-Pkw dar.

#### NIEDERSCHWELIGE ANGEBOTE DER ELEKTROMOBILITÄT IN KOMBINATION MIT TOURISTISCHEN ATTRAKTIONEN

Neben der Nutzung des eigenen Pkw vor Ort rückt zunehmend die Möglichkeit, die Urlaubsregion ohne einen privaten Pkw bereisen und vor Ort mobil sein zu können, in den Fokus. Dafür sind Angebote notwendig, die den Gästen vor Ort eine Mobilitätsgarantie ermöglichen, wie z. B. ein elektrischer Mietwagen oder ein Pedelec-Verleih an den Unterkünften.

Neben dem Angebot von LIS für Gäste kann diese auch für den **Betrieb einer eigenen E-Pkw-Flotte** genutzt werden. Beherbergungsbetriebe in ländlichen Räumen mit unzureichender ÖPNV-Anbindung stellen ihren Gästen E-Pkw zur Verfügung, um die Anreise vom nächstgelegenen Bahnhof zu erleichtern. Die Fahrzeuge können während des Aufenthaltes genutzt werden, wodurch den Gästen Mobilität ohne den privaten Pkw ermöglicht wird. Zusätzlich können die Fahrzeuge für Dienstreisen von Mitarbeiter genutzt werden. Um eine hohe Verfügbarkeit bei einer gleichzeitig hohen Auslastung generieren zu können, ist eine Buchungs- und ggf. Dispositionssoftware nötig.

Ein Best Practice Beispiel in der Region ist das Trixi Feriendorf im Zittauer Gebirge, in dem neben LIS auch E-Fahrzeuge zum Verleih bereitstehen. Durch ein ansprechendes Angebot kann eine positive Wahrnehmung bei den Gästen erreicht werden. Darüber hinaus können sich positive Erfahrungen mit der Elektromobilität im Urlaub auf den Alltag der Gäste übertragen und positiv auf die Einstellung dieser auswirken.

Durch den Einsatz von E-Fahrzeugen im ÖPNV in Kombination mit touristischen Attraktionen der Region kann sowohl ein **niederschwelliger Zugang** zur Elektromobilität geschaffen als auch der Tourismus in der Lausitz innovativer und attraktiver gestaltet werden. Als Beispiel ist hier erneut auf das Projekt *KlimaCent* der BTU Cottbus/Senftenberg und des Tourismusverbandes Lausitzer Seenland hinzuweisen, das in Kapitel 4.4 bereits erläutert wurde. Die Besonderheit liegt hier darin, dass sich neben der Umlagefinanzierung aus der Tourismusabgabe auch Akteure der Tourismus- und Gastronomiebranche daran beteiligen könnten, Gäste zu befördern. Auf der anderen Seite können auch die Gewerbetreibenden der Tourismus- oder Gastronomiebranche ihre Vorteile durch die bessere Erreichbarkeit und Anbindung ausspielen und durch das (gemeinschaftliche) Anbieten von Mobilitätsdienstleistungen ebenfalls ihren Umsatz steigern. In diesem Sinne stellt das Projekt wichtige Weichen für die Stärkung der Mobilität im ländlichen Raum und des Tourismus.

Die Kombination mit dem ÖPNV und ggf. sogar mit den PlusBus-Linien stellt einen wichtigen Schritt zur langfristigen Akzeptanz dar.

#### PEDELEC-VERLEIHANGEBOTE VOR ORT

Die Aufmerksamkeit der Region kann u. a. auch durch das Angebot einer **attraktiven Fahrradinfrastruktur in Verbindung mit elektromobilen Angeboten** gewonnen werden. Die Vernetzung wichtiger touristischer Attraktionen kann über einen gemeinsamen Radweg ermöglicht werden. Die Fahrradwege können hinsichtlich ihrer Eignung für Pedelecs durch bspw. das Vorhandensein von Ladeinfrastruktur an gastronomisch oder touristisch relevanten Einrichtungen gesondert vermarktet werden. Dies gilt sowohl für Bewohner als auch für Touristen.

(E-)Fahrräder, die direkt an einer Beherbergungsunterkunft genutzt werden können, bieten den Gästen die Möglichkeit, vor Ort mit dem Rad mobil zu sein, ohne eine Fahrradverleihstation aufsuchen zu müssen. Aufgrund des erhöhten Komforts durch die Verfügbarkeit direkt an der Unterkunft wird das Angebot als Mehrwert wahrgenommen und leistet einen Beitrag zur Mobilitätsgarantie vor Ort. Bspw. verfügt der Landkreis Dahme Spreewald bereits über 1 000 Kilometer gut ausgebaute, beschilderte Radwege in Verbindung mit zahlreichen Sehenswürdigkeiten und gastronomischen Einrichtungen, die für die Elektromobilität stärker sensibilisiert werden könnten.

Für viele Gäste bietet sich zudem die Möglichkeit, Pedelecs (erstmalig) zu testen. Durch das Bewerben der LIS können Besitzer von Pedelecs auf die Region als Fahrraddestination aufmerksam werden. Somit werden neue Gästekreise angezogen und bestehende Kundengruppen erweitert.

Eine **einheitliche Darstellung als Fahrradregion** Lausitz bietet neben den Vorteilen der Mobilitätsanbindung durch das Fahrrad oder Pedelec auch die Sicherheit für weitere Anbieter in den Pedelec-Verleih zu setzen und Ladeinfrastruktur für ihre Gäste bereitzustellen. Damit erweitert sich der Anbieterkreis und entsprechend die Angebotsdichte. Bspw. bietet bereits der Tourismusverband Elbe-Elster-Land e.V. Pedelecs zum Verleih an. Auch im Lausitzer Seenland gibt es derzeit acht Standorte, an denen Pedelecs ausgeliehen werden können (vgl. Lausitzer Seenland 2020).

Neben geeigneten Verleihangeboten für Pedelecs sind eine geeignete **Radwegeinfrastruktur**, sichere **Abstellanlagen** und die **Verfügbarkeit von LIS** an Gastronomie- und Freizeiteinrichtungen entlang von Radwanderwegen notwendig.

#### ELEKTROMOBILITÄT AUF DEM WASSER

Insbesondere die Bedeutung der noch weiter entstehenden Tourismusregion Lausitzer Seenland wird auch in Zukunft anwachsen und damit der Bereich der Schifffahrt für den Tourismus eine immer wichtigere Rolle spielen. Dies bietet hohes Potential für die Neuansiedlung von Unternehmen und die Geschäftsbereichserweiterung bestehender Unternehmen.

Bspw. plant das Unternehmen Jacko Schiffbau und Yachtservice GmbH, welches sich auf den Bau von Flößen, Hausbooten und verschiedenen Schiffen spezialisiert hat, Ende 2020 eine Ansiedlung in der Lausitz am Sedlitzer See. Die Vermietung von elektrischen Booten ist als Angebot in der Region bisher nicht stark ausgebaut. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung des Tourismus liegt hier jedoch noch großes Potenzial, welches ausgeschöpft werden sollte. Auch kombinierte Lösungen, wie z. B. ein Paket aus elektrischen Booten und Pedelecs („Bike&Boat“), sind denkbar.

Um **Elektromobilität auf dem Wasser** als perspektivisches Geschäftsfeld ausbauen zu können, muss auch hier LIS geschaffen werden. Es bestehen andere Anforderungen als an E-Fahrzeuge. Da sich Schiffe oder Hausboote bspw. über den gesamten (Nutzungs-)Zeitraum auf dem Wasser befinden. Daher ist das Laden über Schnellladesäulen an den Häfen sinnvoll. Den Gemeinden wird die Berücksichtigung von LIS an ausgewählten Häfen bspw. des Lausitzer Seenlandes bei der Erarbeitung und Planung von öffentlichen Ausschreibungen empfohlen, um Elektromobilität auf den Seen stärker zu fördern und den Tourismus voranzutreiben. Ein solches Angebot kann bspw. auch in der Tourismusregion Spreewald attraktiv und sinnvoll sein. Aufgrund der verursachten Lärmemissionen sind Motorboote im Spreewald verboten. Hier können elektrische Boote eine gute Alternative sein, da diese kaum Lärm verursachen. Im Sinne des Naturschutzes wären sie daher eine sinnvolle Lösung und können den Tourismus im Spreewald weiter stärken.

Die Herausforderung der Umsetzung liegt hier vor allem auf Seiten der Politik. Zwar werden Ladesäulen durch **öffentliche Förderprogramme** gefördert, der Schifffahrt- und Bootsbereich ist hier aber benachteiligt. Dies liegt daran, dass zwar der flächendeckende Ausbau der LIS vorangetrieben werden soll, der Fokus jedoch auf dem Fahrzeugbereich liegt. Daher wird ein Umdenken nötig sein, um Elektromobilität auf dem Wasser weiter voranbringen zu können.

#### INTENSIVE VERMARKTUNG DER ANGEBOTE NACH EINER EINHEITLICHEN STRATEGIE

Darüber hinaus muss durch eine **intensive Vermarktung** der Angebote eine Öffentlichkeitswirksamkeit erreicht werden. Der Vermarktung elektromobiler Angebote im Rahmen der Modellregion für innovative Mobilitätslösungen sollte nach einem **übergeordneten Leitbild** einer nachhaltig ausgerichteten Region in Informationsbroschüren, auf Webseiten und weiteren Kanälen erfolgen. Die Vermarktung der Angebote sollte über ein einheitliches Corporate Design vorgenommen werden. Dies schafft einen Wiedererkennungswert der Angebote in der Region.

Dafür empfiehlt es sich, dass sich die Lausitzer Unternehmen im Bereich Tourismus untereinander **vernetzen und zusammenarbeiten**. Die Informationen sollten dabei präsent und für die (potenziellen) Gäste leicht zugänglich sein. Damit wird sichergestellt, dass sowohl Gäste, die bewusst nach solchen Angeboten suchen als auch Gäste, die sich allgemein über die Möglichkeiten der Urlaubsregion informieren möchten, auf das nachhaltig ausgerichtete Leitbild und die Angebote im Bereich der Elektromobilität aufmerksam werden. Die Relevanz von Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit wird für Touristen bei der Wahl der Urlaubsdestination und der Unterkunft zukünftig weiter steigen. Ansprechende Angebote im Bereich alternativer Mobilität und Elektromobilität tragen zu einem nachhaltigen Image der Region bei und können die Entscheidung, in die Region zu reisen, begünstigen.

## 6 Exkurs: Strategie Wasserstoff und Elektromobilität

### 6.1 Wasserstoffregion Lausitz

Wasserstoff wird einen erheblichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende in Deutschland leisten. Als chemischer Energieträger ist er dafür geeignet, große Mengen an Energie zu speichern. Gleichzeitig leistet er einen Beitrag zur stärkeren Sektorenkopplung, bspw. im Verkehr. Durch die zu verabschiedende **Wasserstoffstrategie** der Bundesregierung bis 2050 werden regulatorische Förderbedingungen entstehen, die das Ziel der klimaneutralen Energiewende weiter unterstützen. Insbesondere die Produktion von grünem Wasserstoff hat eine hohe Relevanz. Da dies derzeit unter wirtschaftlichen Bedingungen nur schwer möglich ist, wird es nötig, einen Großteil des benötigten Wasserstoffs zu importieren. Dies ist Teil der Entwicklung hin zu einem globalisierten Markt, andererseits sind auch Ansätze zu unterstützen, die Importabhängigkeiten in Balance halten und damit die lokale Wertschöpfung stärken. Ein Ansatz besteht darin, entsprechende technische Anlagen, wie WKA und Elektrolyseure, in Deutschland zu entwickeln und diese an Länder zu liefern, in denen die Bedingungen für die Herstellung von Wasserstoff per Elektrolyse besonders gut sind. Der damit im Ausland produzierte grüne Wasserstoff kann durch entsprechende Vertragsabschlüsse in Deutschland wieder günstig eingekauft werden (vgl. cleanthinking 2020).

Auch einige ostdeutsche Kohleregionen setzen bereits auf die **Wasserstoff-Technologie als Möglichkeit zum Kohleausstieg** und gehen damit wichtige Schritte zur weiteren Förderung erneuerbarer Energien. Die Lausitz soll dabei als Energieregion gefestigt werden. Bspw. unterstützt das Energieunternehmen Enertrag derzeit ein Projekt, um die Wasserstoffwirtschaft weiter anzukurbeln und die Lausitz zur Wasserstoffregion auszubauen. Am Reallabor Bahnsdorfer Berg soll in Zukunft durch die lokale Wind- und Solarstromerzeugung Wasserstoff produziert werden. Dieser wird schließlich dafür genutzt, um Fahrzeuge, bspw. Linienbusse im ÖPNV oder Lastkraftwagen, zu betanken. Eine Wasserstofftankstelle könnte an der Bundesstraße 101 Herzberg und Bad Liebenwerda entstehen. Eventuelle Überschüsse der Wasserstofferzeugung werden ins Gasnetz eingespeist, Prozesswärme könnte der Nahwärmeversorgung dienen (vgl. Enertrag 2019). Auch die LEAG beabsichtigt in Zukunft grünen Wasserstoff zu produzieren. Das Referenzkraftwerk Lausitz wird daher auf Wasserstoff-Basis arbeiten und weitere Schlüsseltechnologien (vgl. Big Battery) entwickeln. Im Chemiepark Leuna und im Energiepark Bad Lauchstädt sind ebenso Anlagen zur Erzeugung von grünem Wasserstoff geplant (vgl. LVZ 2019).

Um die notwendige Nachfrage nach dieser Technologie generieren zu können, müssen weitere **produktionsnahe Anwendungsfälle** in der Lausitz geschaffen werden. In diesem Zusammenhang ist auf die Relevanz politischer Akteure hinzuweisen. Nur durch die Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen kann eine Grundlage für Unternehmen geschaffen werden, um grünen Wasserstoff zu produzieren, die Erzeugung wirtschaftlich attraktiver zu gestalten und die Wasserstoff-Technologie in der Region weiter voranzutreiben. Positive Anreize zur Förderung dieser Technologien, wie z. B. eine stärkere Befreiung von den Steuern, können geeignete Möglichkeiten sein.

#### ELEKTROMOBILITÄT UND BRENNSTOFFZELLENTECNOLOGIE

Im Fahrzeugbestand werden in Zukunft je nach Fahrzeugklasse und Einsatzzweck unterschiedliche Antriebsarten zum Einsatz kommen. Anwendungsbereiche wird es sowohl für

Elektromobilität (batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge) als auch für die Brennstoffzellentechnologie (mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge) geben.

Batterieelektrische Fahrzeuge werden auf lange Sicht, das heißt etwa in den nächsten 20 bis 30 Jahren, den größten Anteil am Kraftfahrzeugmarkt einnehmen. Dies ist u. a. darin begründet, dass Elektromobilität aktuell vollumfänglich nutzbar und bereits als fertige Technologie auf dem Markt für jeden Anwendungsbereich im Mobilitätssektor verfügbar ist. Durch den bereits erfolgten Einstieg in die Massenproduktion führen Kostenvorteile von batterieelektrischen gegenüber Brennstoffzellen-Fahrzeugen mindestens mittelfristig zu einem erheblichen Vorteil. Für Distanzen bis ca. 200 bzw. 300 Kilometer eignen sich im Pkw-bis hin zum leichten Nutzfahrzeug-Segment, je nach Fahrzeugmodell, insbesondere batterieelektrische Antriebe. Der Einsatz von Batterien eignet sich überall dort, wo vergleichsweise wenig Energie mit vergleichsweise hohem Leistungsbedarf benötigt wird (vgl. KIT Elektrotechnisches Institut 2019). Diese werden den Markt alternativer Antriebe in den kommenden Jahren aufgrund der Marktreife des Systems (Fahrzeug und LIS) auch weiterhin dominieren. Die Marktdurchdringung im Pkw-Segment wird jedoch vorwiegend von der Produktpolitik der Hersteller und den Kostenentwicklungen in der Bereitstellung von Wasserstoff abhängen. Zudem ist der Ausbau der entsprechenden LIS bereits deutlich vorangeschritten und einfacher zu realisieren.

Es gibt jedoch Anwendungen, in denen die Reichweiten-Problematik auch durch den intelligenten Einsatz von Elektromobilität und unter Berücksichtigung von Effizienz- und Umweltkriterien nicht lösbar ist. Für diese Anwendungen kann der Einsatz von grünem Wasserstoff, erzeugt aus erneuerbaren Energien, eine sinnvolle Alternative sein, um Emissionen einsparen und den Auswirkungen des Klimawandels entgegenwirken zu können. Aufgrund des geringeren Gewichtes eignen sich wasserstoffbetriebene Fahrzeuge vorerst nur in geschlossenen Kreisläufen und für längere Reichweiten bzw. hohe (Energie-)Verbräuche bei Fahrzeugen mit großem Eigengewicht. Damit könnten Brennstoffzellen-Fahrzeuge in absehbarer Zeit insbesondere in den Bereichen der schweren Nutzfahrzeuge, des Schienenverkehrs auf nicht elektrifizierten Nebenstrecken oder in der Schifffahrt verstärkt zum Einsatz kommen. Die Eignung ist besonders hoch, wenn Produktions- und Nutzungsort von Wasserstoff zusammenfallen (geschlossener Versorgungskreislauf). Im Pkw-Bereich sollte es keinen „Umweg“ über Wasserstoff geben, wenn der Strom direkt verwertet werden kann. Aufgrund des gegenwärtig schlechten Wirkungsgrades haben Fahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb einen hohen Primärenergiebedarf und benötigen eine aufwändige Infrastruktur. Daher beurteilen auch Forscher den Einsatz von Wasserstoff im Massenmarkt der Pkw (noch) als ungeeignet (vgl. bizz energy 2019).

#### **INFRASTRUKTUR FÜR WASSERSTOFF UND ELEKTROMOBILITÄT**

Trotz vieler Bestrebungen in der Lausitz, Wasserstoff-Region zu werden, ist Elektromobilität derzeit vollumfänglich verfügbar und einsetzbar. Daher hat auch der künftige Ausbau eine hohe Relevanz für Pendler, Touristen und allgemeine E-Mobilisten. Der Aufbau der Wasserstoff-Infrastruktur wird durch die Wasserstoff-Experten häufig als einfach und schnell umsetzbar bezeichnet. Durch die Erweiterung der bestehenden Tankstellenanlagen ist eine schnelle Anpassung auch möglich. Hinter dem Aufbau einer möglichen Wasserstoffinfrastruktur stecken Öl- und Gaslieferanten, die wirtschaftliche Interessen verfolgen. Dies ist ein sinnvolles Geschäftsmodell im Sinne der Diversifizierung. Es trägt jedoch nicht zwingend zur Dekarbonisierung bei, da der kostenintensive Aufbau von Wasserstoff-Infrastruktur auch mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen durch den Transport von gespeichertem Wasserstoff einhergehen würde.

Da sich Wasserstoff als Antriebsart aus Kosten- und Umweltgründen für den privaten Pkw-Bereich nicht unbedingt im Markthochlauf eignet, sollte vielmehr ein Ausbau der Wasserstoff-Infrastruktur dort verfolgt werden, wo auch anwendungsnahe Produktionsstandorte vorhanden sind. Auch durch die geringere Energieeffizienz bei der Produktion von Wasserstoff im Vergleich zur Direktnutzung von aus erneuerbaren Energiequellen stammendem Strom sollte ein längerer Transport von Wasserstoff vermieden werden. Im Markthochlauf sollten daher Wasserstofftankstellen zunächst dort ausgebaut werden, wo dieser auch mit einem Elektrolyseur produziert werden kann und im besten Fall auch direkt weiterverwertet wird. Solche geschlossenen Kreisläufe können dem Wasserstoff im Markthochlauf zu einer entsprechenden Wirtschaftlichkeit und damit verbundenen Energieeffizienz verhelfen. Mittel- bis langfristig wird wie bei der LIS für E-Fahrzeuge auch von einem schrittweisen Ausbau der Erzeugungs- und Transportsysteme ausgegangen.

Aktuell setzt auch die Bundesregierung im Mobilitätsbereich weiterhin auf Elektromobilität. Langfristig können aber auch Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe eine ebenso wichtige Rolle spielen. Brennstoffzellen-Fahrzeuge werden jedoch erst im Markthochlauf nach 2030 eine stärkere Relevanz erfahren. Wenn batterieelektrische Fahrzeuge als Alternative zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor schon auf dem Markt etabliert sind, werden sich für Brennstoffzellen-Fahrzeuge und deren Infrastruktur ähnliche Herausforderungen hinsichtlich der Marktdurchdringung stellen, wie für batterieelektrische Fahrzeuge.

## 6.2 Thesenpapier Fachexperten-Runde: Strategie „Wasserstoff und Elektromobilität“

In einer Fachexperten-Runde am 28.01.2020 wurden für eine **gemeinsame Strategie** Thesen mit ausgewählten Experten aus den Bereichen Wasserstoff und Elektromobilität intensiv und lösungsorientiert diskutiert.

Die nachfolgenden Thesen sind das gemeinsame Ergebnis aus der Diskussion und zielen darauf ab, in der Lausitz künftig Emissionen zu sparen, die Wertschöpfung zu fördern und Innovationen zu schaffen. Die Thesen wurden in drei Themenschwerpunkte gegliedert, die nachstehend aufgeführt werden:

- Infrastruktur und Speicher
- Fahrzeug und Mobilität
- Innovation und Kompetenz

### Infrastruktur und Speicher:

1. Aufgrund des geplanten **Kohleausstiegs** entsteht in der Lausitz die Notwendigkeit, sich im Energiebereich umzuorientieren und auf alternative Energieträger zu setzen. In der Region besteht hohes Potenzial, **erneuerbare Energien** künftig weiter auszubauen. Damit dies funktionieren kann, müssen die **regulatorischen Rahmenbedingungen** angepasst werden.
2. Damit erneuerbare Energien künftig weiter ausgebaut werden können, ist die **Einbindung der Bevölkerung** nötig, um **Akzeptanz** dafür zu schaffen. Dadurch kann ein relevanter Beitrag zur **Identitätsbildung** in der Lausitz geleistet werden.
3. Nicht alle in der Lausitz verfügbaren Flächen sind für den Ausbau erneuerbarer Energien geeignet. Um diese dennoch dafür nutzen zu können, sind **Absprachen mit den jeweiligen Flächeneigentümern** nötig. Nur über eine **professionelle landesweite bzw. lausitzweite Steuerung und Koordinierung** der unterschiedlichen Interessenslagen, bspw. aus den Bereichen Energie und Tourismus, können die Flächen sinnvoll vergeben werden.
4. Das **Stromnetz** in der Lausitz ist derzeit **nicht ausreichend ausgebaut**, um eine Vielzahl an dezentralen Stromerzeugungskapazitäten einzubinden. Um mit einem Netzausbau verbundene Kosten und Abhängigkeiten durch einen erhöhten Stromimport zu reduzieren, spielt es künftig eine wichtige Rolle, den **Strom dort zu erzeugen, wo er benötigt wird**. Dadurch haben Netzbetreiber einen größeren **Einfluss auf die Gestaltungshoheit und die Wertschöpfung** in der Lausitz.
5. Wasserstoff kann **netzunabhängig** produziert und vor Ort verbraucht bzw. an den Bedarfsort transportiert werden. Damit ist theoretisch **kein weiterer Netzausbau nötig**. Dies führt jedoch aufgrund des Transports zwischen Erzeugungs- und Verbrauchsort zu einem **erhöhten Verkehrsaufkommen**.
6. Erst durch **grünen Wasserstoff** kann die gewünschte **ökologische Wirkung** erreicht werden. Um diesen zu fördern sind **produktionsnahe Anwendungsfälle** nötig, die die notwendige **Nachfrage generieren**. Die Erzeugung von grünem Wasserstoff muss **wirtschaftlich attraktiv** gestaltet werden. Daher müssen die regulatorischen Rahmenbedingungen **Anreize zur Förderung** möglichst emissionsarmer Energieträger schaffen.
7. Aufgrund des **hohen Energieaufwandes** und den damit verbundenen **Produktionskosten** zur Erzeugung von Wasserstoff ist dieser **nicht als Zwischenspeicher** für elektrische Energie und deren Einspeisung ins Stromnetz geeignet. Vielmehr ist der **direkte Verbrauch** von Wasserstoff zu bevorzugen. Derzeit eignen sich dafür insbesondere Anwendungen, die **Wasserstoff zur Wärmeerzeugung** nutzen.
8. Im Markthochlauf werden **Speichertechnologien** eine besonders **hohe Relevanz** haben, da sie die **Fluktuation erneuerbarer Energien** und die daraus resultierenden **Schwankungen der Stromkosten ausgleichen**, eine **Planungssicherheit für Anwender** (z. B. Flottenbetreiber) gewährleisten und die **Dekarbonisierung begünstigen**.
9. Wasserstoff-Anwendungen allein werden die Energiewende in der Lausitz nicht schultern können. Die **Synergie innovativer Technologien** aus den Bereichen Elektromobilität und Wasserstoff ist dafür notwendig. Diese Entwicklung ermöglicht die **Schaffung neuer Geschäftsfelder und Arbeitsplätze**.

### Fahrzeug und Mobilität:

1. Im **Fahrzeugbestand** wird es je nach Fahrzeugklasse und Einsatzzweck **unterschiedliche Antriebsarten** geben.
2. **Kostenvorteile** durch den erfolgten Einstieg in die Massenproduktion führen **bei batterieelektrischen Fahrzeugen** in den Fahrzeugklassen **bis zu leichten Nutzfahrzeugen** gegenüber Brennstoffzellenfahrzeugen mindestens mittelfristig zu einem erheblichen Vorteil. Zudem ist der **Ausbau der entsprechenden LIS** bereits deutlich vorangeschritten und einfacher zu realisieren.
3. Für **Distanzen bis 200/300 km** eignen sich im **Pkw-Segment**, je nach Fahrzeugmodell, insbesondere **batterieelektrische Antriebe**. Diese werden den Markt alternativer Antriebe in den kommenden Jahren aufgrund der **Marktreife des Systems** (Fahrzeug und LIS) weiterhin dominieren. Die Marktdurchdringung im Pkw-Segment wird jedoch vorwiegend von der **Produktpolitik der Hersteller** und den **Kostenentwicklungen** in der Bereitstellung von Wasserstoff abhängen.
4. Aufgrund des **geringeren Gewichtes** eignen sich wasserstoffbetriebene Fahrzeuge für **längere Reichweiten bzw. hohe Verbräuche** im Nutzfahrzeugbereich mit **hohem Eigengewicht der Fahrzeuge**. Damit sind wasserstoffbetriebene Fahrzeuge in absehbarer Zeit vorwiegend in den Bereichen der **schweren Nutzfahrzeuge und des Schienenverkehrs** auf nicht elektrifizierten Nebenstrecken einzusetzen. Die Eignung ist besonders hoch, wenn Produktions- und Nutzungsort von Wasserstoff zusammenfallen (geschlossener Versorgungskreislauf).

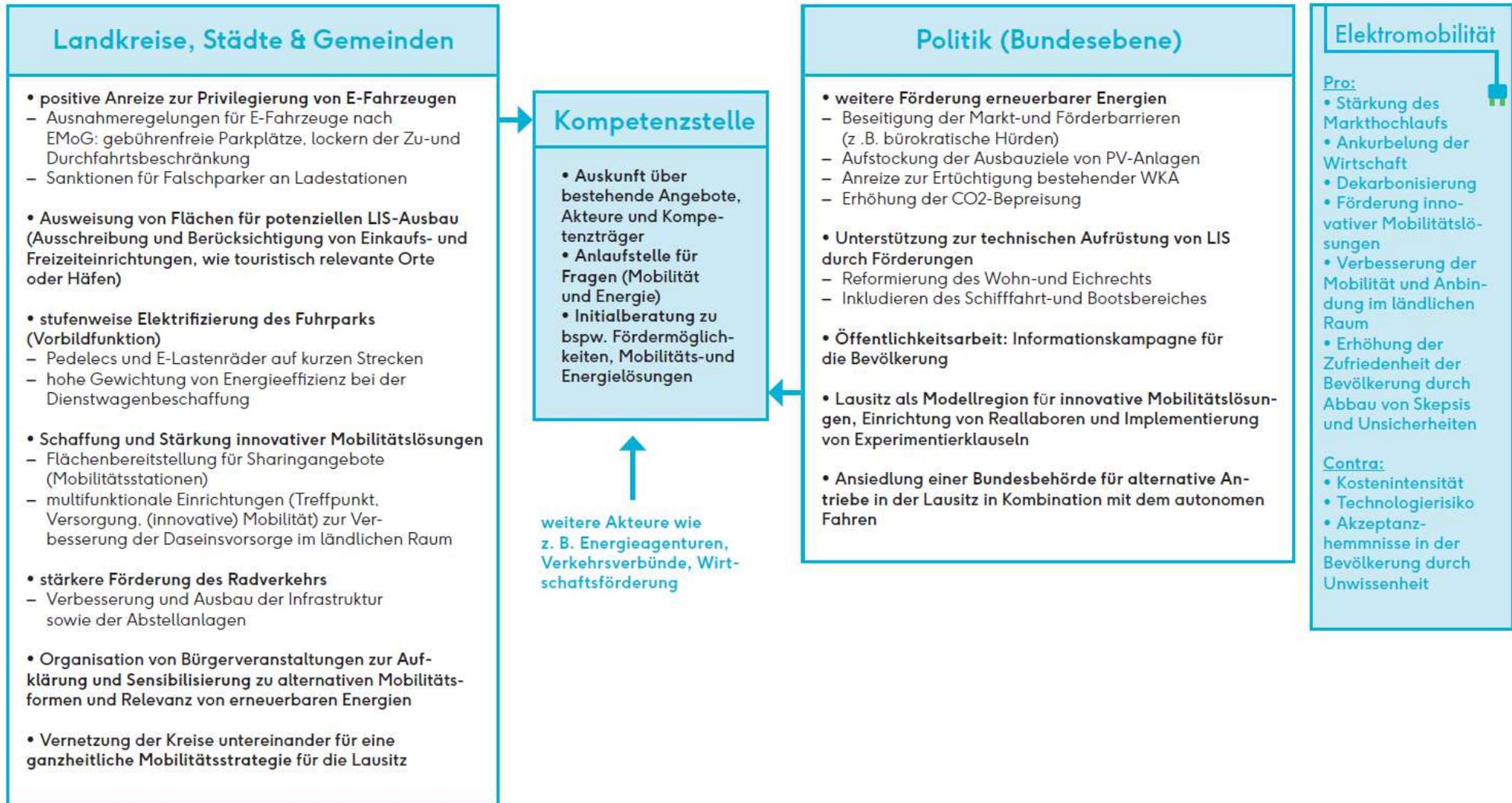
### Innovation und Kompetenz:

1. In den kommenden Jahren ist aus **technischer und systemischer Sicht keine Konkurrenz** zwischen Wasserstoff und Elektromobilität zu erwarten, vielmehr existieren **Synergien**. Es ist zwingend erforderlich, dass dies der **Bevölkerung und den Akteuren** auch so **kommuniziert** wird, damit wichtige Schritte zur technologischen Umrüstung und Weiterentwicklung nicht aufgrund von Unsicherheiten und wahrgenommener Systemkonkurrenz weiter aufgeschoben werden. Damit kann die **Sektorkopplung** vorangetrieben und die Lausitz durch die Nutzung der Synergien zur **Modellregion für innovative Mobilitätslösungen** werden.
2. Die größten Chancen auf eine mehrwertstiftende Sektorenkopplung entstehen durch eine **technologieoffene Rahmenkonzeption** zur Schaffung **sinnvoller Anwendungsfälle** und zur **Stärkung der Innovationskraft** in der Lausitz. Dies kann durch **attraktive Förder- und Rahmenbedingungen** begünstigt werden.
3. Um **vorhandene Akzeptanz- und Nutzungshürden** überwinden zu können, ist eine sachliche **Beleuchtung der Vor- und Nachteile** beider Technologien nötig. So können die mit Wasserstoff und batteriebasierter Elektromobilität verbundenen Prozesse für die Öffentlichkeit **transparent** gemacht und ein **schlüssiges Gesamtbild für die Lausitz** entwickelt werden.

# 7 Zusammenfassung: Strategische Empfehlungen

## 7.1 Empfehlungen für die Akteursgruppen

### Rahmensetzung



# Produktion und Entwicklung

## Batterie- & LIS-Hersteller

- Positionierung im Markt mit dem Fokus auf der Produktion von Batterien für Fahrzeuge und Speicher
- Erweiterung des Kerngeschäftes bspw. um den Bereich des Recyclings/ Wiederverwertung (2nd-Life-Anwendungen)

## Automobilhersteller & Zulieferer

- Fokus auf alternative Antriebe und Elektronikteile
- Anbieten von Modul- und Komplettlösungen
- Entwicklung und Test von Serviceangeboten/ Mehrwertdiensten wie Infotainment im Fahrzeug

## Softwareentwickler

- Positionierung im Energie- und Fahrzeugmarkt
- Schnittstellen dezentraler Energieerzeugungsanlagen, Kommunikation zwischen Fahrzeug, Ladesäule, Haus

## Elektromobilität

### Pro:

- Erweiterung der Wertschöpfung und Erhöhung der Wirtschaftskraft
- Erhöhung der Akzeptanz durch niederschwellige und bedürfnisorientierte Angebote sowie durch Einbindung der Bevölkerung

### Contra:

- Kostenintensität
- ggf. Proteste gegen den weiteren Ausbau von WKA

## Stadtwerke & Energieversorgungsunternehmen

- Fokus auf erneuerbare Energien
- Anbieten von kunden- und bedarfsorientierten Angeboten, Produkten und Dienstleistungen wie Servicepakete für E-Fahrzeuge oder Laden zu Hause (z. B. E-Fahrzeug, Ladesäule, Ladekarte, PV-Anlage)
- Test von E-Car- und Pedelec-Sharing-Angeboten für Unternehmen, Gemeinden und Bevölkerung
- Netzuntersuchung hinsichtlich Kapazitätsaufrüstung im Markthochlauf
- Bestimmung geeigneter Flächen für LIS hinsichtlich Netzstabilität zusammen mit Städten und Gemeinden
- Entwicklung intelligenter Stromnetze (Smart Grids)

## Energieproduzenten

- Fokus auf erneuerbare Energien und innovative Speichertechnologien
  - Investition in Windkraft durch Repowering von bestehenden Windparks
  - Stärkung des Ausbaus von PV-Anlagen
  - Produktion von grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien
- regionaler Ausbau von Energieanlagen und regionaler Abbau von Rohstoffen, z. B. Lithium
- Sektorkopplung: Nutzung von erneuerbarem Strom zur Herstellung von Wärme, Verkehrsleitungen, E-Fuels
- Erhöhung der Erzeugungskapazitäten
- Einbindung der Bevölkerung beim Ausbau von Energieanlagen

## Forschungsinstitute & Hochschulen

- Ausweitung der Zusammenarbeit auf Einrichtungen der gesamten Lausitz
- Durchführung regelmäßiger Informationsveranstaltungen für einen aktiven Wissensaustausch
- Errichtung weiterer Forschungs- und Testzentren
- begleitende Forschung zum Markthochlauf von bspw. Energieeffizienz der Batterien und Brennstoffzellen
- Einsatz von autonomen Pilotfahrzeugen, um Nutzerdaten zu sammeln und die Forschung weiter voranzutreiben

# Anwendung

## Vom Strukturwandel betroffene Unternehmen

- Schaffung eines attraktiven und bedürfnisorientierten Arbeitsumfelds mit Fokus auf ökologischem Handeln
  - betriebliches Gesundheitsmanagement
  - Stärkung Home-Office Kultur im ländlichen Raum
  - Anbieten von Jobtickets und Jobrädern (Rad, Pedelec, E-Lastenrad)
  - Verbesserung der Erreichbarkeiten durch innovative Mobilitätslösungen unter Einbindung der Mitarbeitenden: Organisieren und Finanzieren von Fahrgemeinschaften
  - Abstellmöglichkeiten für Fahrräder
  - stufenweise Elektrifizierung von Fuhrparks
  - Anbieten von LIS am Arbeitsplatz
- Anreize, wie, z. B. regionale Wettbewerbe zum Sammeln von Kilometern mit dem Fahrrad
- Förderung von Weiterbildungen für Arbeitnehmer\*innen
- Kommunikation und Kooperation der Unternehmen untereinander, z. B. über ein Unternehmensnetzwerk

## Gewerbeparks & Großkonzerne

- Einkauf von Ökostrom direkt beim Erzeuger über Stromlieferverträge
- Kostensenkung durch Ausschreibung der Stromlieferung
- Zusammenschluss von Industriestandorten für den Abschluss von Stromlieferverträgen (Power Purchase Agreements)

## Verkehrsunternehmen

- Kenntnis über Förderprogramme und Inanspruchnahme von Fördermitteln
- Angebotsverbesserung durch Anbieten von Bedarfs- und Zubringerverkehren, Shuttle-Services und Sharing-Angeboten

- intermodale Produktbündel durch Zusammenarbeit
- Schaffung bedarfsorientierter und zweckgebundener Angebote, z. B. Fachkräfte-Shuttle, Einkaufsbus
- Schaffung von system- bzw. verkehrsverbundübergreifenden Angeboten durch Abstimmung der Fahrpläne, Übergangspunkte und Tarifstrukturen
- Ergänzung des Angebots durch gebündelte Informationsübermittlung (z. B. über Webseite, Smartphone-App)
- Einbindung von Fahrdiensten, bspw. sozialer Einrichtungen für Angebotsschaffung

## Weitere Mobilitäts-/ Sharinganbieter

- Anbieten besonderer Serviceleistungen, bspw. Einkaufsbus: Tragen der Einkaufstüten bis zur Haustür
- ergänzende Sharing-Angebote auch im ländlichen Raum (Erschließung letzte Meile)
- Einbinden von E-Fahrzeugen und Pedelecs im Produktportfolio
- Fokus auf Vernetzung und autonomes Fahren

## Elektromobilität

### Pro:

- Dekarbonisierung
- Schaffung neuer, innovativer Mobilitätslösungen
- Erlangen einer Vorbildfunktion
- Fachkräfteerhalt durch Erhöhung der Zufriedenheit

### Contra:

- Kostenintensität
- Notwendigkeit der Schaffung von LIS
- Notwendigkeit der Anpassung von Prozessabläufen
- Notwendigkeit von Personalschulungen

# Vertrieb

## Fahrradläden

- Anbieten von Beratungen und Testangeboten/ Probefahrten zur Sensibilisierung der Bevölkerung für die Nutzung von E-Fahrzeugen

## Autohäuser

- Anbieten von Beratungen und Testangeboten/ Probefahrten zur Sensibilisierung der Bevölkerung für die Nutzung von E-Fahrzeugen
- Vertrieb von Produktbündeln (z. B. E-Fahrzeug, Ladesäule, Ladekarte, PV-Anlage)

## Werkstätten

- Teilnahme an Umschulungen, um sich auf die wachsende Bedeutung der Elektromobilität einzustellen
- Aufbau von Personalstamm mit Fachexpertise, um Anforderungen hinsichtlich Wartung und Vertrieb zu erfüllen

## Elektromobilität

### Pro:

- Erhöhung der Akzeptanz der Bevölkerung durch Abbau von Skepsis und Unsicherheiten
- Erschließung neuer Vertriebszweige

### Contra:

- Kostenintensität
- Technologierisiko

# Multiplikatoren

## Supermärkte & Einkaufszentren

- Anbieten von LIS als Kundendienstleistung und als Vertriebsstrategie
- Beteiligung an innovativen Mobilitätslösungen, z. B. Einkaufsbus
- Kooperationen zum Anbieten von Carsharing

## Wohnungs- & Immobilienwirtschaft

- Ausbau von LIS in Wohngebieten
- Anbieten von Ladestationen als Service/ Ergänzungsleistung zum Stellplatz
- energieautarke Ausstattung von Immobilien durch den Einsatz beispielsweise Guerilla-PV-Anlagen, Mikro-Blockheizkraftwerken, Speichertechnologien

## Tourismusanbieter

- Kooperation und Vernetzung der Tourismusunternehmen untereinander
- Anbieten eines Verleihs für E-Fahrzeuge unter einem einheitlichen Corporate Design und Einbettung in ein ganzheitliches Mobilitätssystem
- Anbieten von LIS für E-Fahrzeuge
- Vermietung von E-Booten
- kombinierte Angebotspakete, z. B. E-Bike & E-Boot
- Vermarktung der Angebote über Informationsbroschüren, Webseiten und weitere Kanäle

## Elektromobilität

### Pro:

- Steigerung der Attraktivität für Kunden, Bewohner und Touristen
- neue Vertriebsstrategien
- Beitrag zur Attraktivitätssteigerung der Region
- Alleinstellungsmerkmal

### Contra:

- Kostenintensität
- Technologierisiko

## 7.2 Priorisierte Maßnahmen für die Lausitz

Zusammenfassend aus den Empfehlungen der Handlungsbereiche und der Akteursgruppen lassen sich für die Region Lausitz fünf priorisierte Maßnahmen festhalten, für die eine kurz- bis mittelfristige Umsetzung innerhalb der nächsten drei Jahre empfohlen wird:

### 1. Vernetzung und Zusammenarbeit zum Wissensaustausch

- Bildung einer Kompetenzstelle für innovative Mobilitätslösungen zur Koordination von Fachexpertise, Übertragung von Best Practices und Pilotanwendungen sowie zur stärkeren Vernetzung der Akteure und Gebietskörperschaften

### 2. Sensibilisierung der Öffentlichkeit

- Informieren über bestehende (E-)Mobilitätsangebote und LIS zur verstärkten Nutzung und zum Abbau von Unsicherheiten
- Informieren über Relevanz und Möglichkeiten zum Ausbau sowie verstärktem Einsatz erneuerbarer Energien

### 3. Lückenschluss im ÖPNV

- Länderübergreifende Ausweitung von Zubringerverkehren, wie Plus-Bus-Systemen, zur Schaffung eines Gesamtqualitätslevels des Verkehrsangebots
- Einbettung von Einzelaktivitäten, wie KlimaCent, in Gesamtmobilitätsangebot

### 4. Schaffung von elektromobilen Angeboten als niederschwelliger Zugang

- E-Carsharing, Pedelecverleih, E-Bootsverleih  
→ Angebotsschaffung, aber auch positive Voraussetzungen für die Umsetzung und Etablierung
- Fuhrparkelektrifizierung (Wahrnehmung der Vorbildfunktion)

### 5. Modellregion für innovative Mobilitätslösungen → Entwicklung einer gemeinsamen (E-)Mobilitätsstrategie Lausitz

- Einheitlicher Lausitz-Tarif (ÖPNV) in Anlehnung an SpreewaldCard
- Übergreifendes Mobilitätssystem mit z. B. einheitlichem Fahrradverleihsystem (konsistentes, barrierefreies Angebot - eine Anmeldung, Lausitzweite Nutzung)
- Basis zur Schaffung und Umsetzung von innovativen Ansätzen

## 7.3 Roadmap Elektromobilität

Nachstehend wurde abschließend eine *Roadmap Elektromobilität* entwickelt. Diese beinhaltet sowohl **allgemeine**, mit Fokus auf Deutschland gerichtete, **Entwicklungsziele für die Elektromobilität** als auch Aussagen, Meinungen und Prognosen von **Fachexperten aus der Lausitz** zu bereits datierbaren Ereignissen und Zielen.

Zusätzlich sind hier die, mithilfe des eigens entwickelten Prognosemodells „GISeLIS“ (Kapitel 11.1), **Prognosen** zum Markthochlauf der E-Fahrzeuge in der Lausitz und dem damit verbundenen steigenden Ladebedarf eingeflossen. Konkrete Empfehlungen für die Akteursgruppen wurden bereits in den Handlungsfeldern sowie in Kapitel 7.1 thematisiert und werden daher nicht erneut in der Roadmap aufgezeigt.

## Entwicklungsziele für Elektromobilität

## Prognosen & Ziele Lausitz

2020

Ziel der Bundesregierung, **1 Mio. E-Fahrzeuge** bis 2020 zuzulassen, wurde **nicht erreicht** (vgl. Bundesregierung 2018)

239 943 Fahrzeuge neu zugelassen, davon **30 000 Hybridfahrzeuge** (12,5 %) und **8 154 reine E-Pkw** (3,5 %) (Stand: Februar 2020) (vgl. KBA 2020)

erste **Pilotanwendungen des hochautomatisierten Fahrens** im öffentlichen Raum mit höheren Geschwindigkeiten werden erprobt (Beispiel: Projekt ABSOLUT in Leipzig) (vgl. Leipziger Verkehrsbetriebe 2020)

Ziel der Bundesregierung, in Deutschland bis zu **35 % des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen** zu erzeugen, wurde **frühzeitig übertroffen** (2018: 38 %) (vgl. BMWI 2018)

prognostizierter **Eigenentwicklungsanteil der Automobilhersteller** liegt nur noch bei **40 %** (Vergleich 2010: 60 %) (vgl. Schröder & Wegner 2019)

von 672 328 zugelassenen Fahrzeugen sind **1139 E-Fahrzeuge** (davon 697 BEV und 442 PHEV) (Stand: 01.01.2020)

derzeit **171 Ladestationen** für E-Pkw mit 314 Normal- und 54 Schnellladepunkten (Stand: Januar 2020)

Lausitz hat **Vorreiterrolle in Power-to-X-Anlagen**: gegenwärtig 1 700 GW installierte Leistung (entspricht 25 % der gesamten installierten Leistung) (vgl. Prof. Dr.-Ing. Jörg Steinbach, Minister für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg)

kommerzielle **Inbetriebnahme der Big Battery** in Schwarze Pumpe (vgl. LEAG 2020)

geplante **Ansiedlung Jacko Schiffbau und Yachtservice GmbH** am Sedlitzer See zur Stärkung der Elektromobilität im Schifffahrts- und Bootsbereich (vgl. eigene Angaben von Jacko Schiffbau und Yachtservice GmbH)

Anteil der E-Pkw steigt bis Ende des Jahres auf **2 458 an**

2021

von der EU festgelegter **Grenzwert für Automobilhersteller für den Ausstoß von CO<sub>2</sub>: 95 Gramm je Kilometer Fahrleistung** (vgl. Amtsblatt der Europäischen Union 2014)

in abgegrenzten urbanen Gebieten **kommerzieller Einsatz von fahrerlosen autonomen Fahrzeugen** (MHP Management- und IT-Beratung GmbH 2019)

neues Ziel der Bundesregierung: **1 Mio. zugelassene E-Fahrzeuge** (vgl. Bundesregierung 2018)

Inkrafttreten der von der EU-Kommission beschlossenen **Clean-Vehicle-Richtlinie**: einzuhaltende Mindestanteile sauberer Fahrzeuge (d.h. Elektro-, Wasserstoff-, Erdgasantrieb etc.) in Flotten: Pkw und leichte Nutzfahrzeuge 38,5 %, Lkw 10 %, Busse 45 %

**Beschaffung neuer Wasserstoff-Fahrzeuge** für den **Cottbuser Stadtverkehr** (Busse) gemäß Clean-Vehicle-Richtlinie (vgl. Ralf Thalmann, Geschäftsführer Cottbuser Verkehr GmbH)

2022

**vermehrt Elektromotoren hergestellt**: Anteil an der gesamten Fahrzeuginlandsproduktion von **30 %** (vgl. Informationsdienst Wissenschaft 2019)

**Volkswagen plant 2 bis 2,5 Mio., BMW 500 000 und Daimler 400 000 Produktionen** von E-Pkw (vgl. Sondernap 2018)

**Honda bietet nur noch elektrifizierte Neuwagen** in Europa an (vgl. Honda 2019)

**Norwegen verkauft keine Neuwagen mit fossilen Brennstoffen mehr** (vgl. ZEIT ONLINE GmbH 2017)

in weiträumigen urbanen Regionen **kommerzieller Einsatz von fahrerlosen autonomen Fahrzeugen** (vgl. MHP Management- und IT-Beratung GmbH 2019)

**Inbetriebnahme des Referenzkraftwerks Lausitz** (vgl. Zweckverband Schwarze Pumpe & CEBra)

**zusätzlicher Ausbaubedarf von ca. 46 Ladestationen** mit 30 AC- und 59 DC-Ladepunkten

**Relevanz des Testzentrums der DEKRA** am Lausitzring steigt, weitere Pilotprojekte werden getestet

2025

2030

Ziel der Bundesregierung: **10 Mio. E-Pkw** auf dem Markt (davon 500 000 E-Nutzfahrzeuge) und **300 000 Ladepunkte** (vgl. BMWI 2017)

Zielzeitpunkt für die **Elektrifizierung der Bahnstrecke Dresden-Görlitz/Zittau** (vgl. Bundesverkehrswegeplan 2030)

## Entwicklungsziele für Elektromobilität

2030

einzuhaltende Mindestanteile sauberer Fahrzeuge (d. h. Elektro-, Wasserstoff-, Erdgasantrieb etc.) in Flotten nach Clean-Vehicle-Richtlinie: Pkw und leichte Nutzfahrzeuge 38,5 %, Lkw 15 %, Busse 65 %

Gesetz zur steuerlichen Förderung der Elektromobilität verlängert u. a. die Dienstwagenregelung für die Nutzung eines batterieelektrischen oder eines Plug-In-Hybrid-Fahrzeuges (vgl. BMW 2019)

zunehmende Marktdominanz von E-Fahrzeugen, mehrheitliche Zulassung von Elektromotoren (vgl. Öko-Institut e.V. 2016)

Empfehlung zum offiziellen Enddatum für die Produktion von Verbrennerfahrzeugen (vgl. Bundesverband eMobilität e.V.)

Schweden steigt aus dem Verkauf herkömmlicher Verbrennerfahrzeuge aus (vgl. ZEIT ONLINE GmbH 2019)

vermehrt emissionsfreie Innenstadtzonen eingeführt (vgl. Öko-Institut e.V. 2016)

zunehmende Synergien von Elektrifizierung, Vernetzung und Automatisierung des Fahrzeugs (vgl. eNOVA 2016) #

frühester Einstieg des Brennstoffzellenfahrzeugs in den europäischen Pkw-Markt (vgl. Informationsdienst Wissenschaft 2019)

früheste Preisparität zwischen Brennstoffzellenfahrzeugen, Verbrennern und batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen (vgl. Elektroauto-News.net 2020)

hochautomatisiertes Fahren hat sich für Hochgeschwindigkeiten zwischen 50 und 70 km/h etabliert (vgl. Expertenmeinung Dr.-Ing. Steffen Küttler aus dem Projekt ABSOLUT, TU Dresden)

Ziel der Bundesregierung: Senkung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland auf 2 796 TWh (Vergleich 2018: 3 560 TWh) (vgl. Umweltbundesamt 2020)

es wird angestrebt, in Deutschland bis zu 55 % des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen (vgl. Öko-Institut e.V. 2016)

## Prognosen & Ziele Lausitz

frühester Zeitpunkt für die Inbetriebnahme eines industriell ausgelegten Batterie-Recyclingwerkes mit signifikanter Arbeitsplatzrelevanz (vgl. Stiftung Neue Länder in der Otto-Brenner-Stiftung 2019)

Anzahl der E-Pkw steigt auf 44 114 an (entspricht 7,3 % des gesamten Fahrzeugmarktes)

zur Bedarfsabdeckung werden ca. 538 Ladestationen mit insgesamt 866 Normal- und 204 Schnellladepunkten benötigt

2035

Wachstum des Erdgasmarktes um 50 % (vgl. ESRAS 2015)

2038

Ausstieg aus der Braunkohleverstromung (vgl. Entwurf Kohleausstiegsgesetz)

2040

Elektromobilität als marktbeherrschende Technologie: fast ausschließlich elektrische Fahrzeuge zugelassen (vgl. Öko-Institut e.V. 2016)

bei leichten Nutzfahrzeugen entwickeln sich batterieelektrische Antriebskonzepte zur dominierenden Technologie (vgl. Öko-Institut e.V. 2016)

## Entwicklungsziele für Elektromobilität

## Prognosen & Ziele Lausitz

2040

Frankreich stoppt den Verkauf reiner Benzin- und Dieselfahrzeuge bis Ende des Jahres (vgl. ZEIT ONLINE GmbH 2019)

es wird angestrebt, in Deutschland bis zu 70 % des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen (vgl. Öko-Institut e.V. 2014)

2050

Deutschland soll weitgehend treibhausgasneutral sein (vgl. Öko-Institut e.V. 2014)

Straßenverkehr sinkt und hat nur noch einen Anteil von 55 % an der gesamten Verkehrsleistung (vgl. Öko-Institut e.V. 2014)

der bereits sehr hohe Wirkungsgrad von Elektromotoren kann bis 2050 nur geringfügige Effizienzsteigerungen erzielen (vgl. Öko-Institut e.V. 2014)

mehr als 90 % der Fahrleistung werden durch E-Fahrzeuge erbracht (vgl. Öko-Institut e.V. 2014)

43 % der Fahrzeuge am Markt haben hybride Antriebstechnologien (wie Hybride mit Batterie oder Verbrennermotoren mit gasförmigen Kraftstoffen), 25 % der Fahrzeuge am Markt werden wasserstoffbetriebene, 20 % batterieelektrische Fahrzeuge und 12 % Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sein (vgl. Fraunhofer ISE 2015)

Preise für autonomes Fahren sinken, sodass eine Alternative zur Anbindung von Peripherie- und ländlichen Räumen besteht (vgl. carT Connected Mobility 2015)

der Verkehr wird zu einem zentralen Stromnachfrager (steigt auf 15–25 %) (vgl. Öko-Institut e.V. 2014)

es wird angestrebt, in Deutschland bis zu 80 % des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen (vgl. Öko-Institut e.V. 2014)

50 % der Pkw werden mit E-Fuels (d.h. synthetischen Kraftstoffen) betankt (Dr.-Ing. Sebastian Schmidt, Fraunhofer IWL)

voraussichtlich vollständige touristische Erschließung des Lausitzer Seenlands

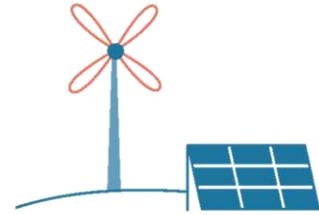
## Eine umweltfreundliche und (e-)mobile Zukunft



## 8 Projektideen

### 8.1 Energie

- **Bürgerstrom/ Energie als Marke und Identität**



Ausgangs- situation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schultern der Energiewende durch weiteren <b>Ausbau erneuerbarer Energien</b></li> <li>• Z. T. besteht <b>geringe Akzeptanz</b> hinsichtlich des Ausbaus von WKA</li> <li>• Trend zu <b>dezentralen Energieerzeugungsanlagen</b></li> <li>• Bevorzugte <b>Ladeorte</b> liegen <b>zu Hause</b> und beim <b>Arbeitgeber</b></li> </ul> <p><i><b>Best-Practice:</b> Steinfurt</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zusammenschluss kommunaler Energieversorger und regionaler Stadtwerke</li> <li>○ Verzicht auf überregionalen Vertrieb von Strom             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strom geht nur an den heimischen Markt</li> <li>▪ Strom speist sich zu 100 % aus WKA vor Ort</li> </ul> </li> <li>○ Vermarktung unter dem Slogan „Unser Landstrom – 100 Prozent regional, 100 Prozent transparent, 100 Prozent nachhaltig“</li> </ul>
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ermöglichung des <b>regionalen Ausbaus von erneuerbaren Energien</b></li> <li>2. <b>Sensibilisierung der Bevölkerung</b> für den weiteren Ausbau und <b>Akzeptanzsteigerung</b> durch das Schaffen niederschwelliger Angebote</li> <li>3. <b>Stärkung kleinteiliger Energieerzeugungsanlagen</b> zum Erreichen der Energiewende gemeinsam mit der Bevölkerung             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ unter Einbindung lokaler Stromspeicher Netzentlastung</li> </ul> </li> <li>4. <b>Identitätsbildung</b> → „Lausitz bleibt Energieregion“</li> </ol>
Idee	<p>➔ Identifizierung der Bevölkerung mit dem Thema erneuerbare Energieerzeugung als essenzieller Schritt, um weiteren Ausbau vorantreiben zu können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schaffung niederschwelliger Angebote</b> für Privatpersonen und Gewerbe zur Sensibilisierung und zur Beteiligung am weiteren Ausbau             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Förderung von Mininetzanlagen, wie Guerilla-PV-Anlagen</li> <li>○ Kombination mit:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zwischenspeicher in Wohnanlagen</li> <li>▪ E-Carsharing für Mieter</li> <li>▪ Zielgruppenorientiertem LIS-Ausbau</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Stärkere Vermarktung</b> der Energieregion             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identitätsbildung und Identifizierung der Bevölkerung mit den Anlagen in der Region                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regionalstrom → „Strom aus Ihrer Region“</li> <li>▪ Aufzeigen der räumlichen Nähe zwischen Stromproduzent und Stromkonsument → Transparenz, Nahbarkeit</li> </ul> </li> <li>○ Steigerung der regionalen Wertschöpfung                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stärkung lokaler Energieerzeuger</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Intensive Zusammenarbeit</b> zwischen Wohnungswirtschaft, regionalen Energieversorgern und Netzbetreibern zwingend nötig</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zur Steuerung der dezentralen Erzeugungsanlagen bedarf es virtueller Kraftwerke</li> </ul>
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohnungswirtschaft und Eigenheimbesitzer</li> <li>• Regionale Energieversorger und Netzbetreiber</li> <li>• Kraftwerksbetreiber (PV-Anlagen, WKA, BHKW)</li> <li>• Softwareunternehmen zur Schnittstellenprogrammierung und -steuerung</li> </ul>
Modell-region	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Städte in der Lausitz, insbesondere Klein- und Mittelstädte sowie Gemeinden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ In kleineren Gemeinden i.d.R. höherer Anteil an Einfamilienhäusern als in größeren Städten → Potenzial für PV-Anlagen-Ausbau</li> <li>○ Kleine Gemeinden i.d.R. stärker vom WKA-Ausbau betroffen → potenziell höhere Abwehrhaltung seitens der Bevölkerung</li> </ul> </li> <li>• Wohnungsgenossenschaften, die Häuser energieautark sanieren</li> </ul>

## 8.2 Mobilität

### ▪ Multiple Häuser/ Innovationslabore



Ausgangssituation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Demografischer Wandel</b> und zunehmende <b>Urbanisierung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menschen ziehen in die Städte, weniger Menschen wohnen im ländlichen Raum → Aufrechterhaltung von Angeboten wird zunehmend komplexer</li> <li>○ Ländlicher Raum i.d.R. durch hohen Anteil älterer Menschen gekennzeichnet → mit steigendem Alter zunehmender Mobilitätsverlust</li> </ul> </li> <li>• Zunehmende <b>Zentralisierung von Dienstleistungen</b> und <b>öffentlichen Einrichtungen</b> durch veränderte bzw. geringere Nachfrage <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Weniger Angebote stehen zur Verfügung</li> <li>○ Große Herausforderungen für lokale und regionale Händler &lt;-&gt; Konkurrenz zu Großhändlern</li> </ul> </li> </ul> <p><i><b>Best-Practice:</b> Modellregion Stettiner Haff „Alte Dorfschule m.H. – Vom Leerstand zum Multiplen Haus“</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erprobung von fünf multiplen Häusern in fünf Nachbardörfern</li> <li>○ Entwicklung eines prototypischen Gebäudes als bauliche Hülle für vielfältige Nutzungen, die im zeitlichen Verlauf wechseln (können)</li> <li>○ Grundlage, um zielgerichtete und regional angepasste multiple Häuser im Landkreis Leipzig zu aktivieren →</li> <li>○ Aufbauend auf einer Bedarfsanalyse in vier Gemeinden im Landkreis erfolgt nun Auswahl passender Gebäude zur Umsetzung</li> </ul>
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Stärkung lokaler Händler</b> und <b>Verfügbarkeit von Angeboten</b> des täglichen und mittelfristigen Bedarfs im ländlichen Raum (Nahversorgung → Daseinsvorsorge), kombiniert mit der Bereitstellung und dem Erleben von „Innovationen“</li> <li>2. Regionalentwicklung und Steigerung der <b>Attraktivität des ländlichen Raumes</b> durch Wiederbelebung verlorengegangener Infrastruktur und Nutzung leerstehender Gebäude</li> <li>3. <b>Ergänzung der eingeschränkten Mobilität</b> älterer Menschen im ländlichen Raum durch erhöhte Mobilität und <b>Flexibilität von Dienstleistern</b></li> <li>4. Schaffung eines <b>niederschweligen Zugangs</b> zu innovativen Mobilitätsformen sowie Produkten und Dienstleistungen</li> </ol>
Idee	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von <b>festen Räumlichkeiten</b> mit <b>zeitlich variierendem Angebot</b> (Multiples Haus) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produkte und Dienstleistungen des <b>täglichen und mittelfristigen Bedarfs</b> (Supermarkt, Restaurant, Friseur, Arzt etc.) kombiniert mit <b>Innovationen</b> (Sharing-Angebote, Mikromobilität, LIS)</li> <li>○ Stetiger Wechsel des Angebots <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelmäßiges Anbieten ausgewählter Produkte und Dienstleistungen an bestimmten Wochentagen oder „freie“ Tage für soziale Events</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Geteilte Nutzung</b> der Räumlichkeiten ermöglicht geringe Infrastrukturkosten für jeden Einzelnen (Kostenverteilung)</li> <li>• <b>Verbindung mit Testlaboren für Innovationen</b> (Innovationslabore) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lokale Anbieter können innovative Produkte und Dienstleistungen für einen festen Zeitraum platzieren</li> <li>○ Testfeld kann zur Datensammlung genutzt werden, die aus Forschungszwecken verwertet werden und damit die angebotenen Innovationen verbessern können → möglicher Ansatz zur Geschäftsmodellierung der Innovationslabore</li> <li>○ → Innovationslabore können damit Vertriebsplattform und Testumfeld zur <b>Stärkung lokaler KMU</b> sein</li> <li>○ Nutzbar als <b>Anwendungs- und Schulungsraum</b> für E-Mobilität, wenn Erzeugungsanlagen f. erneuerbare Energien platziert werden oder E-Sharing-Angebote bereitstehen</li> </ul> </li> <li>• <b>Weitere Nutzungsszenarien</b> für die Innovationslabore können sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Testfeld für erneuerbare Energien</li> <li>○ Co-Working-Spaces<sup>35</sup></li> <li>○ Sozietreffpunkt</li> </ul> </li> <li>• <b>Vermarktung</b> unter einem <b>einheitlichen Corporate Design</b> als Musterhaus oder Raumkonzept, um den Wiedererkennungswert zu erhöhen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Als Raumkonzept kann der Ansatz in Gemeinden oder Klein- und Mittelstädte verbreitet werden, um damit auch ein einheitliches Regionaleimage für die Lausitz zu stärken</li> <li>○ Kombination mit dem Ausbau von LIS unter dem gleichen Corporate Design möglich</li> </ul> </li> <li>• <b>Finanzierungs- und Geschäftsmöglichkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dienstleister und sonstige Nutzer teilen sich die Räumlichkeiten über die Grundmiete und Nutzungsgebühren</li> <li>○ Kombination mit Forschungsinstituten (s.o.)</li> </ul> </li> </ul>
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politische Entscheidungsträger, Strukturentwicklungsgesellschaften, WRL zur übergeordneten Entwicklung und zum Aufbau</li> <li>• Gründungszentren und Wirtschaftsförderung</li> <li>• Produzierendes Gewerbe mit Forschungsabteilungen, Hochschulen</li> <li>• Sponsoren, Vereine und Firmen als Multiplikatoren</li> <li>• Landkreise und Gemeinden zur Genehmigung</li> <li>• Bevölkerung → ehrenamtliches Engagement</li> </ul>
Modell-region	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbreitung sowohl im ländlichen Raum als auch in Klein- und Mittelstädten mit einem hohen Gebäudeleerstand zur Stärkung der Regionalentwicklung</li> <li>• Potenziell Gemeinden mit Universitäts- und Hochschulnähe <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BTU Cottbus-Senftenberg</li> <li>○ TH Wildau</li> <li>○ HS Zittau-Görlitz</li> </ul> </li> </ul>

<sup>35</sup> Beispiel: Co-Working-Space Cottbus: Vermietung von einzelnen Arbeitsplätzen, Büros oder Konferenzräumen zu flexiblen Mietlaufzeiten und vorhandener Infrastruktur (vgl. Sammons Workspace UG 2020)

▪ **Partizipatives Mobilitätspaket für Bürger\*innen**



Ausgangssituation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im ländlichen Raum überwiegt die <b>Nutzung des privaten Pkw</b> die Nutzung des ÖPNV</li> <li>• Durch die <b>zunehmende Urbanisierung</b> wird es künftig <b>schwieriger</b>, öffentliche Verkehrsangebote <b>wirtschaftlich aufrechtzuerhalten</b></li> </ul> <p><b><i>Best-Practice: Dörpsmobil SH</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anbieten eines elektromobilen Carsharing-Systems, das durch die Gemeinde, einem Verein oder Gewerbetreibenden gestützt wird, ggf. kombiniert mit einem ehrenamtlichen Fahrdienst</li> <li>→ hohes Engagement der Bürger*innen ist Voraussetzung</li> <li>→ positiver Effekt auf die Dorfgemeinschaft und Umwelt</li> </ul>
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Stärkung der Teilhabe</b> der Bevölkerung: Mobilitätsmodule in die Gemeinden bringen, in denen es auf Interesse in der Bevölkerung stößt → Multiplikatoreffekte (Berichte an Nachbargemeinden bei Erfolg)</li> <li>2. Umsetzung <b>alternativer Mobilitätsangebote</b> und Etablierung der Elektromobilität als Alternative zum privaten Pkw → Kostenreduktion durch bessere Auslastung der vorhandenen Fahrzeuge, Einschränkung des MIV und potenzieller Verzicht auf privaten Pkw</li> <li>3. <b>Aufrechterhaltung der Daseinsvorsorge</b> und des Mobilitätsangebotes im ländlichen Raum → Durch Bürgerengagement auch ggf ehrenamtliche Fahrer für ältere und mobilitätseingeschränkte Personen → Lückenschluss im ländlichen Raum – Überwindung der letzten Meile</li> </ol>
Idee	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch <b>partizipativen Prozess der Bürgerbeteiligung</b> Interesse in den Gemeinden abfragen und auf innovative Mobilitätsangebote aufmerksam machen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unterstützung sowohl durch Gemeinde (Bürgermeister*in) als auch durch Bevölkerung ist hierfür nötig</li> <li>○ → Informationsbereitstellung</li> </ul> </li> <li>• Einführung <b>bedarfsorientierter Mobilitätstests</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zunächst nur die alternativen Mobilitätslösungen in die Gemeinden bringen, die auch auf Interesse stoßen</li> </ul> </li> <li>• <b>Modulangebot</b> bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pedelec-Verleih</li> <li>○ E-Carsharing (siehe Best-Practice Dörpsmobil)</li> <li>○ Gemeinschaftlicher Ausbau von Busstationen in der Gemeinde: Mitfahrbanke (z. B. durch lokale Handwerker), Mobilitätsstation</li> <li>○ Bürgerbus/ Einkaufsbus → Ehrenamtliches Engagement → Verknüpfung mit Vereinen etc.</li> <li>○ Mitfahrmöglichkeiten</li> <li>○ Förderung des Radverkehrs (anstoßen der Prozesse in den Gemeinden und Landkreisen) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sichere Abstellmöglichkeiten an Bahnhöfen</li> <li>▪ Ausbau der Radwege → Fahrradautobahn</li> <li>▪ Verbesserung der rechtlichen Bedingungen für den Radverkehr: Gleichstellung zwischen Rad- und Autofahren</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Organisation</b> entweder durch übergeordnete Stelle oder Gemeinden, Vereine, Private möglich</li> </ul>
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WRL zur übergeordneten Entwicklung und zum Aufbau, Schaffung neuer Stellen/ externer Dienstleister</li> <li>• Volkshochschulen oder Regionalentwicklungsgesellschaften, die den Partizipationsprozess anstoßen und moderieren</li> <li>• Gemeindeverwaltung, aktive Bürgermeister</li> <li>• Bevölkerung und Bürgerinitiativen</li> <li>• Ankernutzer: Vereine, Gemeindeverwaltung, Unternehmen</li> <li>• Ggf. Stadtwerke zum Aufbau (oder Sponsoring) von LIS bei E-Carsharing</li> <li>• Wohnungsgesellschaften</li> <li>• Straßenbauämter (Radinfrastruktur)</li> </ul>
Modellregion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Gemeinden: Zittau, Weißwasser, Kodersdorf, Großhartau, Nebelschütz, Rietschen, Luckau etc. <sup>36</sup></li> </ul>

---

<sup>36</sup> Die Einschätzung beläuft sich auf Aussagen unterschiedlicher Akteure, mit denen im Rahmen der Projektbearbeitung gesprochen wurde. Eine aktive Verifizierung des Interesses bei den Gemeinden seitens des Auftragnehmers erfolgte nicht.

## 8.3 Information

### ▪ Kompetenzstelle für innovative Mobilitätslösungen



Ausgangssituation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohes Aufklärungspotenzial bei den Akteursgruppen (Gemeinden, Unternehmen, Bevölkerung)</li> <li>• Schwierigkeit bei der Qualifizierung in der Elektromobilität ist es, <b>verschiedenste Aspekte</b>, wie dezentrale Stromerzeugung, intelligentes Energiemanagement und lokale Stromspeicherung, mit den Anforderungen des Verkehrswesen und der Automobilindustrie <b>unter einen Hut zu bringen</b></li> </ul>
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Vernetzung</b> der Akteure und Kompetenzbündelung auf verschiedenen Ebenen in Sachsen und Brandenburg</li> <li>2. Schaffung von <b>Beratungsmöglichkeiten</b></li> <li>3. <b>Strategieausrichtung</b> → regionale Entwicklung und nachhaltige Zukunftsvision im Blick behalten</li> <li>4. <b>Steigerung der Innovationsfähigkeit</b> und Gründungsintensität</li> </ol>
Idee/ Bestandteile	<p><b>(1) Unterstützende Umsetzung und Vernetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zentrale Anlauf- und Koordinierungsstelle</b> für Fragen zur (E-)Mobilität <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sammelbestellungen von E-Fahrzeugen (Rabatte, koordinierte Fördermöglichkeit)</li> </ul> </li> <li>• <b>Vernetzungs- und Vermittlungsrolle</b> zu Kompetenzträgern und Fachexperten, aber auch zu Mobilitäts- und ÖPNV-Anbietern <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anstoßen von Projektumsetzungen durch die Kompetenzbündelung</li> <li>○ Durch die Vernetzung Unterstützung des Wissenstransfers zwischen Akteuren (Gewerbe, Hochschulen, Gebietskörperschaften)</li> <li>○ Vernetzung: Stammtische → Regionalentwicklung/ Maßnahmen</li> <li>○ Testangebote aushandeln zur Nachfrage-Generierung und Umsetzung</li> </ul> </li> <li>• <b>Einheitliche Strategien</b> fördern (zum Ladeinfrastrukturausbau, Mobilität, Tourismus, etc.)</li> </ul> <p><b>(2) Informations- und Beratungsleistung Mobilität, Schwerpunkt Elektromobilität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bündelung von Informationen</b> verschiedener Anbieter</li> <li>• <b>Proaktive Beratung und Vorantreiben von Innovationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorteile, Chancen und Mehrwert der Förderung von alternativen Antriebsarten und Mobilitätsangeboten verdeutlichen</li> <li>○ Verdeutlichung von Mehrwert und Möglichkeiten zur Umsetzung von <b>Plattformen zu Mitnahme und Fahrgemeinschaften</b> sowie flexiblen Mobilitätsangeboten</li> <li>○ Gemeinden Werkzeug an die Hand geben (z. B. Beteiligungsplattformen, Informationsbroschüren, Leitfaden) <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Bürger*innen oder Unternehmen erste Empfehlungen zur Förderung von Eigeninitiativen zur Angebotsschaffung geben</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Beratungsangebote für Gemeinden und Unternehmen <b>zu E-Fahrzeugen/ Flotten</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fahrzeugbeschaffung und Förderung</li> <li>○ Sinnvolle Einsatzszenarien von E-Fahrzeugen, Fahrprofile, Pooling</li> <li>○ Benötigte LIS</li> <li>○ Einsatz von Pedelecs und Jobrad</li> <li>○ Einheitliche Strategien zur Flottenelektrifizierung, bspw. für Pflegedienste (→ Ausschöpfung von Synergien)</li> <li>● Stärkung eines umfassenden <b>betrieblichen Mobilitätsmanagements</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Förderung von Eigeninitiativen zur Angebotsschaffung</li> <li>○ Informationen zu bestehenden Möglichkeiten</li> </ul> </li> </ul> <p><b>(3) Technische Weiterbildung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Weiterbildung von <b>Dienstleistungsbetrieben</b> (z. B. KFZ-Betriebe, Werkstätten, Pannendienste, Servicetechniker)</li> <li>● Schulungsangebote für Studierende und Gewerbetreibende</li> <li>● <b>Kompetenzvermittlung</b> im Bereich Elektrik, Elektronik und Hochvolttechnik, Schwerpunkt System- und Hochvolttechnik, Einsatz von Trainingssystemen, Einsatz von E-Fahrzeugen, Durchführung von wartungstechnischen Arbeiten, Grundlagen LIS</li> <li>● Neben techn. Weiterbildung wären Angebote für Gebietskörperschaften sinnvoll zum Umgang mit Elektromobilität (Genehmigungsverfahren Ladeinfrastruktur, Umsetzung gesetzliche Regularien, etc.)</li> </ul> <p><b>(4) Bereitstellung und Tests</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Tests</b> von Pedelecs, Lastenräder, E-Carsharing</li> <li>● Vermittlung von E-Fahrzeug-Tests für <b>längeren Nutzungszeitraum</b></li> <li>● (Prozesssteuerung im Rahmen des partizipativen Mobilitätspakets)</li> <li>● <b>Coaching:</b> Change-Management Mitarbeiter</li> </ul>
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bestehende Kompetenz- und Beratungsstellen</li> <li>● Hochschulen als technische und wissenschaftliche Kompetenzträger: HS Zittau Görlitz (Elektromobilitätskompetenzzentrum), BTU Cottbus-Senftenberg, TH Wildau</li> <li>● Bildungszentren und Innungen (z. B. KFZ-Innung) für die Umsetzung von Weiterbildungen</li> <li>● Landkreise und Gemeinden (Informationsbereitsteller und Nutzergruppe)</li> <li>● Verbände und Vereine sowie Kammern als Koordinierungsstelle für die Unternehmen → Multiplikatoren</li> </ul>
Modellregion	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lausitzweite Umsetzung empfehlenswert</li> <li>● Umsetzung ggf. in Kombination mit der Ansiedlung einer Bundesbehörde für innovative Mobilitätslösungen (Zulassungsstelle autonomes Fahren, Interessensvertretung für alternative Mobilitätslösungen)</li> </ul>

*Der Projektansatz wird im Konzept „Entwicklung von Konzepten und Instrumenten zur Beförderung von Personen und Kleinstgütern auf der letzten Meile in der Lausitz“ aufgegriffen und Teile dessen werden vertieft, indem eine Mobilitätsagentur konzipiert wird, die Gemeinden als übergeordnete Koordinierungs- und Kompetenzstelle dabei hilft, Herausforderungen auf der letzten Meile zu überwinden. Die Studie wird voraussichtlich im Juni 2020 veröffentlicht.*

▪ **Wanderzug #heuteauchinihremdorf**



Ausgangs- situation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Informations- und Aufklärungsbedarf</b> bei den Bürger*innen hinsichtlich innovativer Mobilitätslösungen und erneuerbarer Energien</li> <li>• <b>Informationsverbreitung</b> in den Gemeinden als Reaktion auf die Herausforderungen im ländlichen Raum durch die Urbanisierung</li> </ul> <p><u><i>Best-Practice:</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SAENA: Wanderausstellung Effiziente Mobilität</li> <li>○ Roadshow Elektromobilität NOW GmbH</li> <li>○ Fahrbibliothek</li> </ul>
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Mehrwert in Gemeinden</b> (auch kleine Gemeinden unter 1 000 Einwohner) für alle Bevölkerungsschichten → <b>niederschwelliges mobiles „Erlebnisangebot“</b>, das dazu beiträgt, Berührungspunkte zu reduzieren und aufzuklären</li> <li>2. Steigerung der Attraktivität der Gemeinden und der Region Lausitz durch <b>attraktive Angebote</b> → Entgegenwirken der Landflucht</li> <li>3. <b>Elektromobilität</b> der breiten Masse <b>zur Verfügung stellen</b></li> <li>4. <b>Vernetzung</b> von Interessenten und Anbietern</li> </ol>
Idee	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung eines <b>niederschwelligen, mobilen Erlebnisangebots zur Aufklärung der Bevölkerung</b> zu Funktionsweisen, Möglichkeiten, Mehrwert und Angeboten aus dem Energie- und Mobilitätsbereich</li> <li>• Bus/ LKW (<b>Wanderzug</b>), der alternativ, d. h. batterieelektrisch oder mit Wasserstoff, betrieben wird (mobiler Speicher), fährt durch Gemeinden</li> <li>• Wanderzug mit <b>unterschiedlichem Angebots- und Themenportfolio</b> („Produktportfolio“), je nach Art und Anzahl der Anhänger</li> <li>• <b>Angebote des Wanderzugs</b> (mobile Variante): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Thematisch wechselnde Schwerpunkte (Mobilität, Energie etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feste Bausteine und Themenmodule, aber kein reines Marketinginstrument für Akteure, sondern für die Region</li> </ul> </li> <li>○ Neutrale Beratung: z. B. zu Anbietern, Fördermitteln</li> <li>○ Interaktive Aufklärung, z. B. mittels Multi Media oder Virtual Reality <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Hintergründe mittels Experimenten darstellen</li> <li>▪ Showroom für Themenblöcke/ modularer Aufbau</li> <li>▪ Anschauung von Energieerzeugung und –umwandlung, bspw. mit Experimentierkasten für Kinder</li> <li>▪ Verschiedene Themen erlebbar machen: Bergwerk im Kongo, Lithium-Gewinnung, Automobilwerk etc.</li> <li>▪ Möglichkeit, Mobilitätsformen zu erleben: Test von Pedelecs, (E-)Lastenrädern, Drohnen</li> </ul> </li> <li>○ Einbindung/ Buchung für Informationsveranstaltungen</li> </ul> </li> <li>• <b>Anknüpfbar an Kompetenzstelle</b> für innovative Mobilitätslösungen <b>oder Innovationslabore</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Möglichkeit, zusätzlich zu festen Bestandsgebäuden als Anlaufstelle zu fungieren</li> <li>○ Koordinierungsstelle muss sich um Genehmigung, Räume/ Flächen kümmern</li> <li>○ Wiedererkennungswert und Imagebildung über einheitliches Corporate Design</li> <li>● <b>Finanzierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zur Umsetzung ist ein langfristig tragfähiges Konzept nötig</li> <li>○ Einbindung von weiteren Fördermöglichkeiten, wie Städtebauförderung, als Möglichkeit</li> <li>○ Förderkonzept entwickeln, welches Fördermittelgebern auch die Möglichkeit gibt, nur Bestandteile des Wanderzugs zu fördern</li> <li>○ Einbindung von regionalen Sponsoren</li> </ul> </li> </ul>
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gründungszentren und Wirtschaftsförderung</li> <li>● WRL zur übergeordneten Koordination</li> <li>● Industrie als Bereitsteller, regionale Auto- und Fahrradhändler</li> <li>● Energieversorger: Bereitstellung von Testinfrastruktur und Aufklärungsarbeit</li> <li>● Angebotsergänzung der SAENA oder NOW</li> <li>● Vereine und Firmen als Multiplikatoren</li> </ul>
Modell-region	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alte Bahnhofsgebäude (Home-Base)</li> <li>● Universitäts- und hochschulnah (für Co-Working-Spaces)</li> </ul>

## 8.4 Elektrifizierter Tourismus



Ausgangssituation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Projekt SpreewaldCard:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Umlagefinanzierung: durch die Änderung des kommunalen Abgabengesetzes kann der ÖPNV über Kurtaxe angeboten werden → Umlagebeitrag für Ausleihe</li> </ul> </li> <li>• <b>Erholungsdestination</b> Lausitzer Seenland mit verschiedenen <b>kulturellen Angeboten</b>, zum Großteil saisonale Angebote <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regionale Gastronomie und Übernachtungsmöglichkeiten</li> <li>○ Seen mit Stränden und gut ausgebauten Radwegen</li> <li>○ Breites Outdoorsportangebot</li> </ul> </li> <li>• <b>Cottbusser Ostsee</b> als ehemaliges Tagebaurestloch soll <b>Naherholungsgebiet</b> werden → weiteres Stadtwachstum in Richtung See wird angestrebt</li> <li>• <b>Unterschiedliche Schifffahrtsverordnungen</b> in Sachsen und Brandenburg</li> <li>• <b>Ansiedlung</b> von Schifffahrtsanbietern in der Lausitz zur Potenzialnutzung</li> </ul> <p><i><b>Best-Practice:</b> Modellprojekt KlimaCent</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projekt der BTU Cottbus-Senftenberg in Zusammenarbeit mit dem Tourismusverband Lausitzer Seenland zum saisonalen Einsatz von E-Bussen (Shuttlebusse) zur Erkundung des Lausitzer Seenlandes</li> <li>○ Rundstrecke, welche die größten und relevantesten Seen des Lausitzer Seenlandes miteinander verbindet</li> <li>○ Umlagefinanzierung aus der Tourismusabgabe, Akteure der Tourismus- und Gastronomiebranche können sich beteiligen</li> </ul>
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Vervielfältigung von Mobilitätsangeboten</b> (Pedelecs, E-Wassertaxen etc.)</li> <li>2. Stärkung der <b>Verknüpfung touristischer Attraktionen</b> in der Lausitz</li> <li>3. <b>Verbesserung der Anbindungsqualität</b> im ländlichen Raum und der Bürgermobilität durch Verbindung Tourismus- und Alltagsmobilität</li> <li>4. <b>Mehrfachnutzung von Ressourcen</b> durch den Einsatz von E-Fahrzeugen und zugehöriger LIS</li> </ol> <p>→ Wirtschaftliche Entfaltung des Lausitzer Seenlandes und Imagebildung der Lausitz als Naherholungsgebiet</p>
Idee	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lausitz-Rad</b> → einheitliches Fahrrad- und Pedelec-Verleihsystem</li> <li>• <b>Lausitz-Bus</b> → einheitliches (E-)Bus-System <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einbettung in das Gesamtmobilitätssystem</li> <li>○ Im zeitlichen Verlauf Einbindung weiterer Bestandteile möglich</li> </ul> </li> <li>• <b>Kombination zur SpreewaldCard</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lausitzübergreifend und unter Einbindung der Elektromobilität</li> <li>○ Verbindung der Vertreter öffentlicher Verkehre (DB, VVO, ZVON) mit elektrifizierten Individualverkehrsangeboten</li> <li>○ → Verbesserung der Grundversorgung ÖPNV</li> </ul> </li> <li>• Stärkung der <b>Elektromobilität auf dem Wasser</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einheitliche Schifffahrtsverordnung für Sachsen und Brandenburg (Landesebene), um gleiche Geschwindigkeitsbegrenzungen zu schaffen → Transparenz</li> <li>○ Zulassungsbeschränkung von Schiffen und Booten für umweltfreundliche Antriebsarten auf den Seen in der Lausitz (batterieelektrisch und mit Wasserstoff betrieben)</li> <li>○ E-Wassertaxen, Wasserwandern</li> <li>○ Vollelektrisches Paket (E-Boat &amp; E-Bike)</li> <li>• Schaffung der notwendigen <b>LIS für E-Fahrzeuge</b> an wichtigen touristischen Punkten</li> <li>• <b>Verbindung und Vermarktung</b> der Angebote unter einem einheitlichen Corporate Design <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verbindung der touristischen Vorhaben im Spreewald und im Lausitzer Seenland</li> <li>○ Überwinden des Konkurrenzdenkens</li> </ul> </li> </ul>
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tourismusunternehmen (Gastronomiebetreiber, Hotellerie, Betreiber von Freizeiteinrichtungen etc.)</li> <li>• Tourismusverbände (z. B. Landestourismusverband Sachsen, Lausitzer Seenland e.V.)</li> <li>• Tourismuscluster der Länder</li> <li>• Landkreise</li> <li>• Verkehrsverbände und Mobilitätsanbieter</li> <li>• Jacko Schiffsbau und Yachtservice GmbH</li> </ul>
Modellregion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spreewald</li> <li>• Lausitzer Seenland</li> <li>• Tagebaurestlöcher</li> </ul>

## 9 Bewertung und Förderrahmen

Ziel des vorliegenden Kapitels ist es, anhand der bestehenden **Förderprogramme** eine erste Bewertung der im Bericht erläuterten Handlungsempfehlungen und Projektideen vorzunehmen und diese auf **Umsetzbarkeit** hinsichtlich des bestehenden Förderrahmens zu prüfen. Nachfolgend werden für die Lausitz relevante und potenziell passende Förderprogramme des Bundes sowie der Länder Brandenburg und Sachsen dargestellt. Die Darstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll lediglich einen Überblick zu den Möglichkeiten geben. Die Akteure sind dazu angehalten, die bestehenden Förderprogramme im Blick zu behalten und auf Förderaufrufe zu achten. Die hier erläuterten Förderprogramme werden nochmals im Anhang 11.3 tabellarisch zusammengefasst.

### 9.1 E-Fahrzeug

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um die Beschaffung eines E-Fahrzeugs sowohl durch Bundesmittel als auch durch länderspezifische Programme finanziell zu unterstützen und damit alternative Technologien stärker zu fördern. Die nachfolgenden Förderprogramme beziehen sich auf die Beschaffung von E-Fahrzeugen. Reine Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu diesem Thema sind hier nicht inkludiert.

#### BUNDESEBENE

Seit dem 5. Dezember 2017 gilt die **FÖDERRICHTLINIE ELEKTROMOBILITÄT**, die sowohl Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Unterstützung des Markthochlaufs von E-Fahrzeugen als auch kommunale Elektromobilitätskonzepte einschließlich der Beschaffung von E-Fahrzeugen und des Ausbaus von öffentlicher LIS fördert. Für die unterschiedlichen Akteure bestehen je nach Vorhaben verschiedene Förderquoten. Durch die Förderrichtlinie werden **Forschungs- und Entwicklungsprojekte** im Rahmen experimenteller Entwicklung bis zu 25 % und im Rahmen industrieller Forschung bis zu 50 % durch den Bund gefördert. Wenn die Zuwendung keine europäische Beihilfe darstellt, können Gebietskörperschaften und gemeinnützige Organisationen eine Förderung von bis zu 80 % erhalten. Auch für KMU sind höhere Förderquoten zulässig, wenn das Vorhaben anderenfalls nicht durchgeführt werden kann. Zudem können sowohl Städte, Gemeinden und Landkreise als auch Gebietskörperschaften, gemeinnützige Organisationen und Unternehmen durch die Richtlinie dabei unterstützt werden, den Empfehlungen der Kapitel 5.4 und 5.5 nachzugehen, zunehmend ihre Flotten zu elektrifizieren und die dafür nötige LIS zu schaffen. Die **Beschaffung von E-Fahrzeugen und öffentlicher LIS** wird bis zu 40 % gefördert. Diese Förderung bezieht sich für die E-Fahrzeuge auf die Investitionsmehrkosten, die den Akteuren durch die Beschaffung von E-Fahrzeugen im Vergleich zu Verbrennern entstehen. Eine Förderquote von 40 % ist sinnvoll, um den Markthochlauf von E-Fahrzeugen zu unterstützen. Der dabei zu leistende Eigenanteil von 60 % kann jedoch insbesondere für kleinere Unternehmen eine große Herausforderung darstellen. Für KMU, die in einer Vielzahl in der Lausitz vertreten sind, können daher höhere Förderquoten angesetzt werden. Bei der **Durchführung von Umweltstudien** (z. B. Mobilitätskonzepte, Konzepte zur Flottenelektrifizierung oder für elektrisch betriebenes Carsharing) werden Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen durch den Bund bis zu 50 % finanziell unterstützt. Hierbei werden Studien mit großen Multiplikatoreffekten bevorzugt. Auch in diesem Fall können KMU und Gebietskörperschaften unter bestimmten Voraussetzungen höhere Förderquoten erhalten. Die Förderung ist für alle Akteure bis auf eine Grenze von 100 000 Euro gedeckelt.

Eine weitere Möglichkeit der finanziellen Unterstützung durch den Bund bietet die am 18. Februar 2020 aktualisierte **RICHTLINIE ZUR FÖRDERUNG DES ABSATZES VON ELEKTRISCH BETRIEBENEN FAHRZEUGEN (UMWELTBONUS)**, auf welche in Kapitel 5.4 bereits eingegangen wurde. Mit dem Umweltbonus sind wesentliche Reduzierungen in den Anschaffungskosten für E- und Brennstoffzellenfahrzeuge, die nach dem 4. November 2019 zugelassen wurden, verbunden. Wie in der beispielhaften Kalkulation im Kapitel 5.4 dargestellt wurde, hat diese Förderung auch einen erheblichen Einfluss auf die Kostenparität zwischen E-Fahrzeug und Verbrenner. Am 19. Februar 2020 trat eine Änderung der Richtlinie in Kraft. Demnach werden nicht mehr nur Neufahrzeuge gefördert, sondern auch deren Zweitveräußerung. Die Förderung von elektromobilen Gebrauchtwagen durch den Bund beträgt bei reinen E-Pkw 2 500 und bei Plug-In-Hybriden 1 875 Euro. Das Fahrzeug darf zuvor maximal vor einem Jahr das erste Mal zugelassen worden und höchstens 15 000 Kilometer gefahren sein (vgl. Bundesregierung 2020). Die genauen finanziellen Einsparungen sind in dem eben genannten Kapitel zu finden. Die Richtlinie gilt noch bis zum 31. Dezember 2025.

Nutzfahrzeuge können über die **RICHTLINIE ÜBER DIE FÖRDERUNG VON ENERGIEEFFIZIENTEN UND/ODER CO<sub>2</sub>-ARMEN SCHWEREN NUTZFAHRZEUGEN IN UNTERNEHMEN DES GÜTERKRAFTVERKEHRS** gefördert werden. Diese bezieht sich auf Fahrzeuge des Güterverkehrs und gilt bis zum 31.12.2020. Die Höhe der Förderung hängt hier von der Art des Fahrzeugantriebes (Erdgas-, Flüssigerdgas- oder Elektroantrieb) ab. Weitere Informationen zu der Richtlinie sind in Anhang 11.3.1 zu finden.

Im **GESETZ ZUR WEITEREN STEUERLICHEN FÖRDERUNG DER ELEKTROMOBILITÄT UND ZUR ÄNDERUNG WEITERER STEUERLICHER VORSCHRIFTEN** vom 12. Dezember 2019 wurden die bisherigen Vergünstigungen für E-Pkw (KFZ-Steuerbefreiung) verlängert und erweitert. Demnach erhalten Arbeitnehmende **mit Dienstwagen besondere steuerliche Vergünstigungen**, wenn es sich bei dem Fahrzeug um einen E-Pkw handelt. Reine E-Pkw, deren Listenpreis nicht mehr als 40 000 Euro beträgt, müssen monatlich nur mit 0,25 % des Bruttolistenpreises besteuert werden, Plug-In-Hybride mit 0,5 %. Die Steuervorteile gelten nur für Fahrzeuge, die zwischen dem 1. Januar 2019 und dem 31. Dezember 2030 gekauft (oder geleast) werden.

Im Rahmen des **KfW-UMWELTPROGRAMMS** kann zusätzlich eine zinsgünstige Finanzierung von allgemeinen Umweltschutzmaßnahmen in Form eines Kredites in Anspruch genommen werden. Im Bereich Mobilität und umweltfreundlicher Verkehr werden unter bestimmten Voraussetzungen die **Anschaffung gewerblich genutzter E-Fahrzeuge** (E-Pkw, E-Nutzfahrzeuge, E-Busse, Pedelec) sowie **Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge** einschließlich der **Errichtung von Ladestationen und Betankungsanlagen für Wasserstoff** gefördert. Des Weiteren wird die Anschaffung umweltfreundlicher Schiffe gefördert, weshalb das KfW-Umweltprogramm für die Lausitz mit zahlreichen touristischen Attraktionen insbesondere für die Stärkung der Elektromobilität auf dem Wasser eine hohe Relevanz hat (siehe auch Projektidee *Elektrifizierter Tourismus* Kapitel 0). KMU können dabei besonders günstige Konditionen erhalten. Weiterhin antragsberechtigt sind Einzelunternehmer und Freiberufler. Der Kreditbetrag beträgt maximal zehn Mio. Euro pro Vorhaben, wobei bis zu 100 % der förderfähigen Kosten finanziert werden können. Der Zinssatz wird am Tag der Zusage festgesetzt. Es gibt verschiedene Laufzeitvarianten, die zwischen fünf und 20 Jahren liegen. Zudem kann der Kredit grundsätzlich mit anderen Fördermitteln kombiniert werden.

#### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Im Freistaat Sachsen wird die **Anschaffung bzw. Umrüstung von Fahrzeugen mit CO<sub>2</sub>-reduzierenden Antrieben im ÖPNV und SPNV** ebenfalls im Rahmen von zwei Richtlinien gefördert. Die finanzielle Unterstützung einer der Richtlinien erfolgt durch EU-Mittel. Hierbei

handelt es sich um Fahrzeuge des liniengebundenen Verkehrs, weshalb die Förderrichtlinien insbesondere für Nahverkehrs- und Schieneninfrastrukturunternehmen von Bedeutung sind. Auf brandenburgischer Seite sind derzeit keine Förderprogramme zur Anschaffung von E-Fahrzeugen bekannt.

**Tabelle 9: Übersicht der länderspezifischen Förderprogramme im Bereich E-Fahrzeug**

Brandenburg	Sachsen
<i>derzeit keine Förderprogramme zur Anschaffung von E-Fahrzeugen bekannt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtlinie über die Gewährung von Fördermitteln im öffentlichen Personennahverkehr</li> <li>• Richtlinie zur Förderung der Verkehrsinfrastruktur aus Mitteln des europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EU-Mittel)</li> </ul>

## 9.2 (Rad-)Verkehrsinfrastruktur

Sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene werden Investitionen in die (Rad-)Verkehrsinfrastruktur finanziell unterstützt. Die nachfolgenden Förderprogramme beziehen sich in diesem Kontext auf ausgewählte Maßnahmen. Reine Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu diesem Thema sind hier nicht inkludiert.

### BUNDESEBENE

Auf Bundesebene gibt es aktuell kein Förderprogramm, welches sich ausschließlich mit der Förderung von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen befasst. Zur Förderung von Radverkehrsvorhaben gibt es hingegen u. a. die **RICHTLINIE ZUR FÖRDERUNG VON NICHT INVESTIVEN MAßNAHMEN ZUR UMSETZUNG DES NATIONALEN RADVERKEHRSPANS** vom 1. September 2017. Wie im Bericht verdeutlicht wurde, hat der Radverkehr für die Mobilität in der Lausitz eine große Bedeutung. Um die Fahrradinfrastruktur entsprechend zu verbessern und weiter auszubauen, hat das Bundesumweltministerium den **FÖRDERAUFRUF "KLIMASCHUTZ DURCH RADVERKEHR"** der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) gestartet. Dabei werden Projekte mit modellhaftem Charakter gefördert, die Gebietskörperschaften, Vereine und Unternehmen dabei unterstützen, attraktive Angebote für den Radverkehr zu entwickeln. Ziel ist es, den Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehr zu erhöhen, somit die Lebensqualität vor Ort zu verbessern und einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Noch bis zum 30. April 2020 können zum aktuellen Förderaufruf Projektskizzen eingereicht werden. Der nächste Förderaufruf startet im Herbst dieses Jahres. Projektskizzen hierzu können im Zeitraum zwischen dem 1. September und dem 31. Oktober eingereicht werden.

### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Zur Förderung von allgemeinen Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen bestehen länderspezifische Fördermöglichkeiten: in Brandenburg können durch die Fördermittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) Projekte umgesetzt und die europäische territoriale Zusammenarbeit im Rahmen des Programms **INTERREG V A BRANDENBURG-POLEN 2014-2020** im brandenburgisch-polnischen Grenzgebiet gestärkt werden. Ziel ist es, die Anbindung an die transeuropäischen Netze zu verbessern und den Verkehr nachhaltig zu gestalten. Auch auf sächsischer Seite greift das Programm INTERREG, hier unter dem Titel **INTERREG POLEN-SACHSEN 2014-2020**. In beiden Bundesländern sind Investitionen in die **Verkehrsinfrastruktur des ÖPNV und SPNV** (Neu- und Ausbau von Strecken und öffentlichen Zugangs- und Verknüpfungsstellen, Barrierefreiheit) förderfähig. Diese Themen sind sehr

relevant, weshalb eine umfangreiche, finanzielle Unterstützung einen großen Mehrwert für die Region bringt. Einige der hier aufgelisteten Förderprogramme inkludieren auch die Anschaffung von E-Fahrzeugen, weshalb schon in Kapitel 9.1 auf diese hingewiesen wurde. Zudem gibt es verschiedene Möglichkeiten, Radverkehrsvorhaben finanziell zu unterstützen. Da diese auf Landesebene in einer großen Vielzahl vorhanden und zudem sehr komplex sind, wurden diese nicht einzeln aufgezählt.

Insbesondere bei der Durchführung großräumiger Infrastrukturmaßnahmen sollten auch die angrenzenden Gemeinden und Landkreise berücksichtigt und eingebunden werden. Ziel ist es, **grenzübergreifende Mobilitätsangebote** herzustellen und zu etablieren und damit einen großen Mehrwert für die Nutzer zu schaffen. Um dies zu realisieren ist eine **enge Zusammenarbeit** zwischen den Ländern nötig (lausitzweite Zusammenarbeit). Außerdem müssen bestehende Herausforderungen und Nutzungshürden **in die Bundesebene kommuniziert** werden, damit Förderprogramme besser aufeinander abgestimmt werden können und somit auch eine stärkere Zusammenarbeit zwischen den Ländern möglich ist.

**Tabelle 10: Übersicht der länderspezifischen Förderprogramme im Bereich (Rad-)Verkehrsinfrastruktur**

Brandenburg	Sachsen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• INTERREG V A Brandenburg-Polen 2014-2020 (EU-Mittel)</li> <li>• Richtlinie zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Verkehr gemäß Operationellem Programm des Landes Brandenburg für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014–2020 (Rili Mobilität) (EU-Mittel)</li> <li>• Richtlinie zur Förderung von Investitionen für den Öffentlichen Personennahverkehr im Land Brandenburg (Rili ÖPNV Invest)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 (EU-Mittel)</li> <li>• Richtlinie über die Gewährung von Fördermitteln im öffentlichen Personennahverkehr</li> <li>• Richtlinie für die Förderung von Straßen- und Brückenbauvorhaben kommunaler Baulastträger</li> <li>• Richtlinie zur Förderung der Verkehrsinfrastruktur aus Mitteln des europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EU-Mittel)</li> </ul>
<b>Radverkehrsinfrastruktur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ – Förderung der wirtschaftsnahen kommunalen Infrastruktur – (GRW-I)</li> <li>• weitere Förderprogramme siehe Förderfibel Fahrradportal<sup>37</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtlinie für die Förderung von Straßen- und Brückenbauvorhaben kommunaler Baulastträger</li> <li>• weitere Förderprogramme siehe Förderfibel Fahrradportal<sup>38</sup></li> </ul>

<sup>37</sup> Programme zur Förderung von Radverkehrsvorhaben in Brandenburg: [https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel?field\\_promotion\\_region\\_value=4](https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel?field_promotion_region_value=4)

<sup>38</sup> Programme zur Förderung von Radverkehrsvorhaben in Sachsen: [https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel?field\\_promotion\\_region\\_value=13](https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel?field_promotion_region_value=13)

## 9.3 Ladeinfrastruktur

Auf Ebene des Bundes und der Länder gibt es verschiedene Programme, in welchen der Ausbau von Ladestationen gefördert wird. Hierbei ist zwischen öffentlicher, halböffentlicher und privater LIS zu unterscheiden. Die Förderprogramme beziehen sich auf den Ausbau der LIS. Reine Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu dem Thema sind in diesem Kapitel nicht inkludiert.

### BUNDESEBENE

Seit dem 13. Februar 2017 gilt die **FÖRDERRICHTLINIE LADEINFRASTRUKTUR FÜR ELEKTROFAHRZEUGE**, durch welche die **Errichtung öffentlich zugänglicher LIS** einschließlich des erforderlichen **Netzanschlusses** des Ladestandortes und der **Montage** der Ladestation durch den Bund gefördert wird. Ziel ist es, ein flächendeckendes, bedarfsgerechtes und nutzerfreundliches Netz an Ladepunkten für E-Fahrzeuge aufzubauen. Dazu sollen bis Ende des Jahres (Laufzeit des Förderprogramms: bis zum 31.12.2020) mindestens 15 000 Ladestationen durch die Richtlinie gefördert werden. Bis August 2019 wurden bereits Anträge für insgesamt 17 000 Ladepunkte bewilligt. Mit dem vierten Förderaufruf, der bis zum 30. Oktober 2019 lief, sollten 10 000 Ladepunkte gefördert werden. Aktuelle Zahlen hierzu liegen derzeit nicht vor (vgl. BMVI 2019). Wird davon ausgegangen, dass das Ziel des vierten Förderaufrufes umgesetzt wurde, bleibt bei einer Zuteilung von zwei Ladepunkten pro Ladestation rein rechnerisch ein Rest von 3 000 Ladepunkten, die mit der Richtlinie noch finanziert werden könnten. Wie in Kapitel 5.5 erläutert, liegen die bevorzugten Ladeorte Zuhause und beim Arbeitgeber. Auch Unternehmen und Wohnungsbaugesellschaften sind als natürliche und juristische Personen antragsberechtigt und können diese Richtlinie für sich nutzen, um LIS für die Arbeitnehmenden bzw. die Bewohner ausbauen. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Ladestationen auch öffentlich für Dritte zugänglich sein müssen. Eine alleinige Nutzung für die Arbeitnehmenden bzw. Bewohner kann nicht festgelegt werden. Weiterhin sind Städte, Gemeinden und Landkreise sowie Verbände und Privatpersonen förderberechtigt. Insgesamt werden im Rahmen dieses Förderprogramms durch den Bund 300 Mio. Euro zur Verfügung gestellt. Die Förderquoten für Normal- und Schnellladepunkte sowie den Netzanschluss liegen bei bis zu 60 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben, wobei je nach Art und Leistung des Ladepunktes (Normal- oder Schnellladepunkt) und nach Art des Spannungsnetzes (Nieder- oder Mittelspannungsnetz) unterschiedliche Förderhöchstbeträge bestehen. So erhalten Schnellladepunkte ab einschließlich 100 kW Leistung mit maximal 30 000 Euro die höchste Förderung. Modernisierungsmaßnahmen werden zu 40 % durch den Bund gefördert. Eine Ladestation ist förderfähig, wenn sie mindestens von Montag bis Freitag zwölf Stunden täglich öffentlich zugänglich ist. In diesem Fall können 50 % der Förderquote erreicht werden. Bei einer Zugänglichkeit der Ladestation rund um die Uhr werden die Förderquoten vollständig gewährt. Voraussetzung für die Förderung ist, dass der für den Ladevorgang benötigte Strom aus erneuerbaren Energien oder aus vor Ort eigenerzeugtem erneuerbarem Strom (z. B. aus PV-Anlage) stammt. Dies muss über einen zertifizierten Grünstrom-Liefervertrag nachgewiesen werden, für den bei Nutzung entsprechende Herkunftsnachweise gemäß § 5 Nr. 20 Erneuerbare-Energien-Gesetz beim Herkunftsnachweisregister des Umweltbundesamtes entwertet werden.

In Kapitel 9.1 wurde bereits auf die **FÖRDERRICHTLINIE ELEKTROMOBILITÄT** hingewiesen. Im Rahmen dieser Richtlinie wird ebenso die Schaffung öffentlicher LIS gefördert. Weitere Details sind in dem angegebenen Kapitel zu finden.

Derzeit wird auf Bundesebene lediglich der Ausbau von öffentlichen Ladestationen gefördert. Weitere Förderprogramme bestehen derzeit nicht, im **Masterplan Ladesäuleninfrastruktur** der Bundesregierung von November 2019 wurden jedoch weitere angekündigt. So soll ein Förderprogramm für den **Ausbau privater LIS** veröffentlicht werden, in dessen Rahmen bis zu 50 Mio. Euro zur Verfügung stehen. Außerdem soll über ein weiteres Programm auch der **Ausbau von LIS für Lkw** finanziell durch den Bund unterstützt werden. Ein entsprechendes Programm soll Ende 2020 veröffentlicht werden.

#### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Mit dem Förderprogramm **RENPLUS 2014 - 2020** das Land Brandenburg dabei, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Durch das Programm können Städte, Gemeinden und Landkreise sowie Vereine, Verbände, Stiftungen und Unternehmen durch die Landesregierung u. a. bei der **Errichtung von öffentlich zugänglicher LIS für E-Fahrzeuge (einschließlich Netzanschluss)** unterstützt werden. Die Förderhöhen entsprechen denen der Bundesförderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge.

In Sachsen gibt es zudem ein weiteres Programm, welches die Errichtung von Ladestationen fördert. Dieses befasst sich vorwiegend mit der Errichtung dezentraler Stromspeicher und richtet sich an Eigentümer, Pächter und Mieter von Flächen. Wenn eine Ladestation **mit einem Stromspeicher kombiniert** wird, kann auch diese im Rahmen dieses Programms gefördert werden. Hierbei handelt es sich um **halböffentliche und private LIS**.

*Table 11: Übersicht der länderspezifischen Förderprogramme im Bereich LIS*

Brandenburg	Sachsen
<ul style="list-style-type: none"> <li>RENPlus 2014-2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Speicherung von Energie (Richtlinie Speicher)</li> </ul>

## 9.4 Strukturwandel

Um den Strukturwandel zu meistern und langfristig die Position der Lausitz als Energieregion beibehalten und stärken zu können, sind Förderprogramme für vom Strukturwandel betroffene Regionen von hoher Bedeutung und stellen eine große Unterstützung dar.

#### BUNDESEBENE

In naher Zukunft soll daher ein **STRUKTURSTÄRKUNGSGESETZ FÜR DIE KOHLEREGIONEN** in Deutschland in Kraft treten, für welches bereits ein Entwurf vorliegt. Demnach sollen bis spätestens 2038 **Investitionen in Höhe von rund 14 Mrd. Euro** getätigt werden. 43 % der Investitionssumme entfallen dabei auf das Lausitzer Revier (60 % Brandenburg, 40 % Sachsen). Mit dem Gesetz wird das Ziel verfolgt, die **Leistungsfähigkeit der kommunalen Bildungsinfrastruktur zu steigern** und/ oder die **unterschiedliche Wirtschaftskraft im Bundesgebiet auszugleichen**. Gefördert werden Innovationen u. a. in den Bereichen Wirtschaft, Digitalisierung, Mobilität, Verkehrs-, Energie- und Forschungsinfrastruktur (insbesondere ÖPNV und SPNV), Umwelt- und Klimaschutztechnologien, Erschließung und Nutzung von Industrie- und Gewerbeflächen, klimagerechtes Bauen und Tourismus. Diese Bereiche decken sich mit den in den Kapiteln 5 und 8 beschriebenen Handlungsansätzen für die Akteure in der Lausitz. Die Förderung im Rahmen des Gesetzes betrifft sowohl **Forschungsprojekte und Innovationen** als auch **weitere Vorhaben aus den Bereichen Mobilität und Digitalisierung**. So sollen z. B. die Einrichtung eines Entwicklungs- und Testzentrums für klimafreundliche elektrische Nutzfahrzeuge und die Errichtung eines Kompetenzzentrums für die

nachhaltige Erzeugung und Nutzung von Power-to-X gefördert werden. Dies zeigt die zunehmende **Relevanz von Kompetenzzentren** in den Bereichen erneuerbare Energien und Elektromobilität, die bereits in Kapitel 8 mit der Idee eines Kompetenzzentrums für innovative Mobilitätslösungen für die Lausitz aufgegriffen wurde. Durch das Gesetz werden auch Verkehrsprojekte und weitere Vorhaben im Bereich der Mobilität finanziell unterstützt. Hierzu gehört bspw. die Elektrifizierung der Bahnlinie Dresden – Spremberg. Im Rahmen des Gesetzes sollen zudem **bestehende Förderprogramme**, u. a. im Bereich der alternativen Antriebe und Kraftstoffe (Elektromobilität), **aufgestockt werden**. Auch Modellvorhaben des Radverkehrs (z. B. Radschnellwege) sind hier inbegriffen. Dies ergänzt die in diesem Bericht erläuterten Empfehlungen bezüglich des stärkeren Ausbaus des Radverkehrs. Die deutschen **Braunkohlereviere** sollen **als Modellregionen** einer treibhausgasneutralen, ressourceneffizienten und nachhaltigen Entwicklung ausgewiesen werden, um ihre Funktion als Energieregionen der Zukunft zu stärken. Entsprechende Maßnahmen, beispielsweise Beratungs- und Aufklärungsangebote zur Stärkung der Akzeptanz in der Bevölkerung und der regionalen Wertschöpfung sowie Testfelder für Windenergie- und Solarprojekte, wurden als mögliche Maßnahmen für die Lausitz vorgestellt und werden bei in Kraft treten dieses Gesetzes stärker durch Bundesmittel gefördert. Das Strukturstärkungsgesetz ist ein wichtiger Schritt zur Aufrechterhaltung der wirtschaftlichen Relevanz des Lausitzer Reviers.

Die **BEKANNTMACHUNG DER RICHTLINIE ZUR FÖRDERUNG VON MAßNAHMEN ZUR STRUKTURANPASSUNG IN BRAUNKOHLEREVIEREN IM RAHMEN DES BUNDESMODELLVORHABENS „UNTERNEHMEN REVIER“** fördert Projekte, die Modellcharakter haben und neue Ansätze im Zusammenhang mit dem Strukturwandel erproben. Dies kann bspw. in Form von **Innovationen bei Produkten, Dienstleistungen oder Geschäftsmodellen** sowie **neuen Kooperations- und Vernetzungsformen** geschehen. Es werden Projekte bevorzugt, die als Pilotprojekte für andere Regionen im Strukturwandel dienen können. Je nach Art der Tätigkeit und des Projektes können maximal 800 000 Euro für ein Projekt bezuschusst werden.

In dem vorliegenden Bericht wurde darauf hingewiesen, dass **KMU stärker gefördert** werden sollten. Diese Empfehlung wird durch die Förderrichtlinie **ZENTRALES INNOVATIONSPROGRAMM MITTELSTAND (ZIM)** gestärkt, welche bis zum 31.12.2024 gilt. Folgende Förderthemen sind dabei inbegriffen:

- Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Markteinführung von innovativen Produkten, Verfahren oder technischen Dienstleistungen (ohne Einschränkung auf bestimmte Technologien oder Branchen),
- Innovationsnetzwerke aus mindestens sechs Unternehmen und einer Netzwerkmanagementeinrichtung,
- Durchführbarkeitsstudien,
- Leistungen zur Markteinführung (z. B. Beratungsdienste, Schulungen, Messeauftritte oder unterstützende Dienstleistungen, wie Büroflächen, Labore).

Je nach Unternehmensgröße und Anzahl der Kooperationspartner erhalten **Forschungs- und Entwicklungsprojekte** eine Förderung durch den Bund zwischen 25 und 60 %. Je größer das Unternehmen und die Anzahl der Kooperationspartner sind, desto höher ist die finanzielle Förderung durch den Bund. Die Richtlinie ist besonders für kleine Unternehmen in strukturschwachen Regionen und daher vor allem für KMU in der Lausitz attraktiv, da diese mit hohen Förderquoten rechnen können. Das Management von **Innovationsnetzwerken** wird durch noch höhere Quoten gefördert. Hier wird eine zeitliche Staffelung angesetzt, um die Unternehmen am Anfang des Vernetzungsprozesses und bei ihrem wirtschaftlichen Aufschwung zu unterstützen. Es gilt: Bei internationalen Netzwerken ist die Förderung mit

95 % im ersten Jahr höher als bei nationalen Netzwerken mit 90 %. Auch die Förderung von **Durchführbarkeitsstudien** ist von der Unternehmensgröße abhängig. Hier ist es im Vergleich zu Forschungs- und Entwicklungsprojekten gegenteilig: kleine Unternehmen werden mit höheren Quoten (70 %), größere Unternehmen hingegen mit geringeren Quoten (50 %) durch den Bund gefördert. Die **Leistungen zur Markteinführung** von innovativen Produkten oder Dienstleistungen erhalten unabhängig von der Unternehmensgröße einen Zuschuss von 50 %.

#### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Auch die Bundesländer unterstützen den Strukturwandel und die bestehenden Bundesmittel mit eigenen Programmen. Als Beispiel ist hier der **Sächsische Mitmach-Fonds** zu nennen, in dessen Rahmen identitätsstiftende Projekte von Bürger\*innen, Vereinen und Institutionen gefördert werden. Aufgrund deren Vielfältigkeit und Kleinteiligkeit wird an dieser Stelle nicht näher auf weitere Programme eingegangen.

### 9.5 Energiewende

Die aktive Gestaltung der Energiewende hat eine sehr hohe Relevanz für die Lausitz und ist zur Abfederung des Strukturwandels zwingend nötig. Damit stellt sie für die Akteure in der Region eine wichtige Chance dar. Nachfolgend wird auf einige ausgewählte Förderprogramme aus dem Energiebereich eingegangen. Auch hier ist darauf hinzuweisen, dass die Darstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, sondern lediglich einen Überblick über bestehende Möglichkeiten geben soll.

#### BUNDESEBENE

Im September 2018 wurde das **7. ENERGIEFORSCHUNGSPROGRAMM** der Bundesregierung verabschiedet, für welches bis 2022 sechs Mrd. Euro zur Förderung vorgesehen sind. Innerhalb des Förderprogramms werden verschiedene Förderbekanntmachungen getätigt, wie die **FÖRDERBEKANNTMACHUNG ANGEWANDTE NICHTNUKLEARE FORSCHUNGSFÖRDERUNG**, in deren Rahmen die angewandte **Forschung, Entwicklung und Demonstration von Energietechnologien** gefördert werden. Hierzu gehören Vorhaben bspw. in den Bereichen **PV- und Windkraftanlagen, innovative Speichertechnologien, Brennstoffzellen, LIS** oder **alternative Kraftstoffe**. Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sind förderfähig, wobei sich die Förderquoten bei KMU auf grundsätzlich 50 % belaufen (in Einzelfällen bis zu 80 % möglich), bei Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auf bis zu 100 %. Bis zum 31.12.2022 sind verschiedene Förderinitiativen aktiv, z. B. zu den Themen Windenergie und Photovoltaik, Stromspeicher, Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien sowie Energiewende im Verkehr und Brennstoffzellen<sup>39</sup>. Außerdem gibt es die **BEKANNTMACHUNG ZUR FÖRDERUNG VON ZUWENDUNGEN IM RAHMEN DES 7. ENERGIEFORSCHUNGSPROGRAMMS DER BUNDESREGIERUNG „INNOVATIONEN FÜR DIE ENERGIEWENDE“**. Dabei werden **Forschungs- und Entwicklungsvorhaben innovativer Energietechnologien**, die einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten können, gefördert. Für die Region Lausitz, die das Ziel verfolgt, ihre Position als Energieregion und die Erzeugung erneuerbarer Energien zu stärken, hat das Förderprogramm eine besonders hohe Relevanz. Die Empfehlungen zur Erreichung dieses

---

<sup>39</sup> Weitere Förderinitiativen und Informationen hierzu sind auf der Webseite des Projektträgers Jülich zu finden: <https://www.ptj.de/angewandte-energieforschung>

Ziels sind u. a. Kapitel 5.1 zu entnehmen und decken sich zu einem großen Teil mit den im Programm enthaltenen Förderthemen. Einige davon werden nachfolgend aufgelistet:

- **Forschung für den Strukturwandel** in den Braunkohleregionen,
- **Forschung in allen Anwendungsfeldern der Energiewende:** Energieeffizienz und -erzeugung, Netze und Speicher, CO<sub>2</sub>-Technologien
- energieeffiziente **Integration der erneuerbaren Energien** in das bestehende Energiesystem, vor allem bei **Mobilität und Verkehr**,
- Projekte zur Umsetzung der **Sektorkopplung in der Energiewende** durch gezielte Nutzung von CO<sub>2</sub> im industriellen Maßstab, z. B. zur Speicherung und zum Transport erneuerbarer Energien,
- großskalige **Produktion von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien**, Transport, Sicherheit und industrielle Weiterverarbeitung Wasserstoff.

Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sind förderberechtigt. Während Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft je nach Anwendungsnähe des Vorhabens bis zu 50 % gefördert werden können, erhalten Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen einen Zuschuss von bis zu 100 %. Die Voraussetzung zur Förderung besteht darin, dass ein wissenschaftlicher Fortschritt zu erwarten ist und, dass das Vorhaben eine hohe Realisierungs- und Erfolgchance aufweist. Das Förderprogramm läuft am 30. Juni 2023 aus.

#### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Auch auf Landesebene werden Innovationen in den Bereichen **Energieeffizienz, Speichersysteme und erneuerbare Energien** unterstützt. Hierzu zählen bspw. der Ausbau **erneuerbarer Energien** im Wärmebereich (Wärmeanlagen zur Speicherung erneuerbarer Energien), die Förderung **dezentraler Energieversorgungsstrukturen**, Maßnahmen zur **Minderung verkehrsbedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen** (umweltfreundliche und integrierte Verkehrsformen) sowie die Erstellung von **kommunalen Energiekonzepten** einschließlich eines Energieberaters, der die Planung und Realisierung von Vorhaben begleitet und koordiniert. Hier sind auch Maßnahmen inbegriffen, die das Verhalten der Bürger\*innen im Hinblick auf eine effiziente Energieverwendung beeinflussen und die Akzeptanz für erneuerbare Energien erhöhen. Damit decken sich die eben genannten Förderthemen mit den Empfehlungen für die Lausitz, die in Kapitel 5.1 gegeben wurden.

**Table 12: Übersicht der landesspezifischen Förderprogramme im Bereich Energiewende**

Brandenburg	Sachsen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RENPlus 2014-2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen der integrierten Stadtentwicklung und der integrierten Brachflächenentwicklung zur Umsetzung des Operationellen Programms des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung in der Förderperiode 2014 bis 2020 (RL Nachhaltige Stadtentwicklung EFRE 2014 bis 2020) (EU-Mittel)</li> </ul>

## 9.6 Weitere Förderprogramme (auf Bundesebene)

Es bestehen viele weitere Förderprogramme, die für die Lausitz potenziell eine Rolle spielen können und den verschiedenen Bereichen des Kapitel 8.4 nicht eindeutig zuzuordnen sind. Einige ausgewählte Förderprogramme auf Bundesebene können dem Anhang 11.3.6 entnommen werden. Eine ausführliche Erläuterung ähnlich der vorangegangenen Förderprogramme wird hierbei jedoch nicht vorgenommen. Details sind den entsprechenden Richtlinien zu entnehmen.

## 10 Literatur

**AGEB AG Energiebilanzen e.V.** (2010): Energieverbrauch in Deutschland 2009. S. 3.

**AGEB AG Energiebilanzen e.V.** (2010): Das Energiekonzept 2050, URL: <https://www.bundesregierung.de/re-source/blob/997532/778196/8c6acc2c59597103d1ff9a437acf27bd/infografik-energie-textversion-data.pdf?download=1> [08.08.2019]

**AGEB AG Energiebilanzen e.V.** (2019): Stromerzeugung nach Energieträgern 1990 - 2018 (Stand März 2019), URL: [https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article\\_id=29&file-Name=20181214\\_brd\\_stromerzeugung1990-2018.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&file-Name=20181214_brd_stromerzeugung1990-2018.pdf) [08.08.2019]

**Agentur für Erneuerbare Energien** (2020): EEG weiterhin wichtigster Klimaschutz-motor. URL: <https://www.unendlich-viel-energie.de/presse/branchenmeldungen/eeg-weiterhin-wichtigster-klimaschutz-motor> [26.02.2020]

**Agora Energiewende** (2017): Eine Zukunft für die Lausitz. Elemente eines Strukturwandelkonzepts für das Lausitzer Braunkohlerevier.

**Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC)** (2018): Die Ökobilanz unserer Autos: Elektro, Gas, Benzin, Diesel & Hybrid, online unter: <https://www.adac.de/der-adac/motorwelt/reportagen-berichte/auto-innovation/studie-oekobilanz-pkw-antriebe-2018/> [23.11.2018].

**Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC)** (2019): Dieselfahrverbot: Alle Fragen und Antworten. URL: <https://www.adac.de/verkehr/abgas-diesel-fahrverbote/fahrverbote/dieselfahrverbot-faq/> [09.03.2020]

**Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC)** (2019): Elektroautos im Dauertest: Wie lang hält die Batterie? URL: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/auto/dauertest-elektroauto-leaf-i3-ampera/> [06.03.2020]

**Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC)** (2020): VW ID.3: So kommt das neue Volks-Elektroauto. URL: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/vw/vw-id-3/#:~:text=Zum%20Preis%3A%20In%20Deutschland%20soll,Stromer%20auf%20rund%2026.000%20Euro.> [06.03.2020]

**Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC)** (2020): Artega Karo: Die elektrische Isetta. URL: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/artega/artega-karo/> [28.02.2020]

**Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC)** (2019): Nationaler Radverkehrsplan 2020. URL: <https://www.adfc.de/artikel/nationaler-radverkehrsplan-2020/> [09.03.2020]

**Amtsblatt der Europäischen Union** (2014): Verordnung (EU) Nr. 333/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 2014 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 hinsichtlich der Festlegung der Modalitäten für das Erreichen des Ziels für 2020 zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer Personenkraftwagen.

**Amtsblatt der Europäischen Union** (2019): Richtlinie (EU) 2019/1161 Des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge.

**Berliner Kurier** (2020): Jobs wie am Fließband. Tesla sucht die ersten Mitarbeiter für Grünheide. URL: <https://www.berliner-kurier.de/berlin/brandenburg/jobs-wie-am-fließband--tesla-sucht-die-ersten-mitarbeiter-fuer-gruenheide--33696730> [24.02.2020]

**biss energy. Das Wirtschaftsmagazin für die Energiezukunft** (2019): Im Massenmarkt Pkw ist Wasserstoff ungeeignet. URL: <https://bizz-energy.com/im-massenmarkt-pkw-ist-wasserstoff-ungeeignet> [17.02.2020]

**bitkom** (2019): Vernetzte Mobilität. URL: [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-09/bitkom-charts-vernetzte-mobilitat-05-09-2019\\_final.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-09/bitkom-charts-vernetzte-mobilitat-05-09-2019_final.pdf) [06.03.2020]

**Buchert, M.; Dolega, P.; Degrief, S.** (2019): Gigafactories für Lithium-Ionen-Zellen – Rohstoffbedarfe für die globale Elektromobilität bis 2050, Darmstadt.

**Bundesregierung** (2020): Entwurf eines Gesetzes zur Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze (Kohleausstiegsgesetz). URL: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesetzentwurf-kohleausstiegsgesetz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesetzentwurf-kohleausstiegsgesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=6) [19.03.2020]

**Bundesregierung** (2020): Elektromobilität weiter vorantreiben. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/saubere-luft/elektromobilitaet-weiter-vorantreiben-1530062> [19.03.2020]

**Bundesregierung** (2020): So funktioniert der neue Umweltbonus. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/umweltbonus-1692646> [23.03.2020]

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)** (2018): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2018. URL: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_in\\_zahlen\\_2018\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_in_zahlen_2018_bf.pdf) [12.03.2020]

**Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016)**: Bundesverkehrswegeplan 2030. URL: <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Infrastrukturplanung-Investitionen/Bundesverkehrswegeplan-2030/bundesverkehrswegeplan-2030.html> [19.03.2020]

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)** (2017): Strom 2030. Langfristige Trends – Aufgaben für die kommenden Jahre. URL: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/strom-2030-ergebnispapier.pdf?\\_\\_blob=publication-File&v=32](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/strom-2030-ergebnispapier.pdf?__blob=publication-File&v=32) [08.08.2019]

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)** (2018): Erneuerbare Energien. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html> [18.02.2020]

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)** (2018): Zukünftige Handlungsfelder zur Förderung von Maßnahmen zur Strukturanpassung in Braunkohleregionen. Metastudie. Forschungsauftrag 24/17. Zusammenfassung, Berlin.

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)** (2018): Projektbericht „Erneuerbare Energien-Vorhaben in den Tagebauregionen“, Berlin.

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)** (2019): Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“. Abschlussbericht.

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)** (2020): Altmaier: Erhöhter Umweltbonus für Elektroautos kann starten – grünes Licht aus Brüssel. EU-Beihilferecht steht Umsetzung des Umweltbonus nicht entgegen. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2020/20200211-altmaier-erhoehter-umweltbonus-fuer-elektroautos-kann-starten.html> [17.02.2020]

**Center of Automotive Management** (2020): Studienübersicht Aktuelle CAM-Studien. URL: [https://auto-institut.de/pm\\_studien.htm](https://auto-institut.de/pm_studien.htm) [26.02.2020]

**Clean-Technica** (2019): BASF To Build A Battery Factory in Germany. URL: <https://clean-technica.com/2019/12/10/basf-to-build-a-battery-factory-in-germany/> [07.02.2020]

**Cleanthinking** (2020): Wasserstoffstrategie: Bundesregierung will 50-Prozent-Import bis 2050. URL: <https://www.cleanthinking.de/wasserstoffstrategie-karliczek-import-aus-afrika-und-australien/> [18.02.2020]

**Crain Communications GmbH** (2019): Wasserstoff aus Strom. Deutschland will Kraftstoffe aus Strom international voranbringen. In: Automobilwoche. Die Branchen- und Wirtschaftszeitung. URL: <https://www.automobilwoche.de/article/20191210/AGENTURMELDUNGEN/312109937/wasserstoff-aus-strom-deutschland-will-kraftstoffe-aus-strom-international-voranbringen> [07.02.2020]

**Der Spiegel** (2020): Globale Studie zur E-Mobilität. Deutschland steigt auf zur drittgrößten Elektro-Auto-Nation. URL: <https://www.spiegel.de/auto/elektroautos-deutschland-steigert-zulassungen-deutlich-a-6eccee32-c9ad-47c0-905b-65db4563198f> [17.02.2020]

**Die Bundesregierung** (2019): Merkel bei Symposium. Elektromobilität weiter vorantreiben. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/saubere-luft/elektromobilitaet-weiter-vorantreiben-1530062> [03.02.2020]

**Deloitte** (2019): Deutsche Unternehmen im Jahr 2030. Vier Szenarien für einen Ausblick in die Zukunft. URL: <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/strategy/articles/deutsche-unternehmen-2030-zukunftsszenarien.html> [30.07.2019]

**Ecomento UG** (2019): Neues Opel-Elektroauto Corsa-e kostet ab 29.900 Euro. URL: <https://ecomento.de/2019/06/04/elektroauto-opel-corsa-e-preise-ab-29900-euro/> [28.02.2020]

**Electric Vehicle Database** (2020): URL: <https://ev-database.de/#sort:path~type~order=.rank~number~desc|range-slider-range:prev~next=10~1000|range-slider-fast-charge:prev~next=0~1500|range-slider-acceleration:prev~next=2~23|range-slider-top-speed:prev~next=110~450|paging:currentPage=0|paging:number=9> [06.03.2020]

**Elektronik automotive** (2014): Projekt e-SolCar abgeschlossen. Elektrofahrzeuge als Kurzzeitspeicher nutzen. URL: <https://www.elektroniknet.de/elektronik-automotive/elektromobilitaet/elektrofahrzeuge-als-kurzzeitspeicher-nutzen-114419.html> [14.02.2020]

**Energierregion Lausitz-Spreewald GmbH** (2013): Kompetenzfeldanalyse im Zukunftsdialog Energierregion Lausitz Kurzfassung des Endberichts, Berlin.

**Enertrag** (2019): Aus Theorie wird Energie – Wasserstoffdrehzscheibe Bahnsdorfer Berg. URL: [https://www.lkee.de/media/custom/2112\\_7100\\_1.PDF?1561449992](https://www.lkee.de/media/custom/2112_7100_1.PDF?1561449992) [14.02.2020]

**eNOVA Strategiekreis Automobile Zukunft** (2016): Forschung, Entwicklung und Innovation für die Automobile Zukunft – Empfehlungen des eNOVA Strategiekreises. URL:

<https://www.strategiekreis-automobile-zukunft.de/publikationen/enova-whitepaper-neuaustrichtung> [12.03.2020]

**Erneuerbare Energien** (2020): Baywa RE baut riesige Floating-PV-Anlage. URL: <https://www.erneuerbareenergien.de/baywa-re-baut-riesige-floating-pv-anlage> [26.02.2020]

**Ernst & Young GmbH** (2015): Megatrends 2015. Making sense of a world in motion.

**ESPAS European Strategy and Policy Analysis System** (2015): Globale Trends bis 2030: Kann die EU die anstehenden Herausforderungen bewältigen? Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union.

**Prognos AG, EWI Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, GWS Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH** (2005): Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030. Energiewirtschaftliche Referenzprognose. URL: [https://www.prognos.com/fileadmin/pdf/Energiebericht%2019\\_Kurzfassung\\_d.pdf](https://www.prognos.com/fileadmin/pdf/Energiebericht%2019_Kurzfassung_d.pdf) [08.08.2019]

**Prognos AG, EWI Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, GWS Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH** (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. URL: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/entwicklung-der-energiemaerkte-energiereferenzprognose-endbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/entwicklung-der-energiemaerkte-energiereferenzprognose-endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=7) [12.03.2020]

**Fraunhofer ISE** (2015): Was kostet die Energiewende? Wege zur Transformation des deutschen Energiesystems bis 2050. URL: [https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/Forschungsfelder/Energie-Rohstoffe/Fraunhofer-ISE\\_Transformation-Energiesystem-Deutschland\\_final\\_19\\_11%20\(1\).pdf](https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/Forschungsfelder/Energie-Rohstoffe/Fraunhofer-ISE_Transformation-Energiesystem-Deutschland_final_19_11%20(1).pdf) [12.02.2020].

**Golem Media GmbH** (2019): Elektromobilität. Die Rohstoffe reichen, aber... URL: <https://www.golem.de/news/elektromobilitaet-die-rohstoffe-reichen-aber-1908-143236.html> [18.02.2020]

**Greenstorm** (2020): Innovatives Verleihkonzept für die Hotellerie. URL: [https://business.greenstorm.eu/hotels/?fbclid=IwAR0qh8brGjpaJlSjPmN3yN\\_tleZOwdLP5Me-zEiRoYs5qkYQXW25cqAGaRcl](https://business.greenstorm.eu/hotels/?fbclid=IwAR0qh8brGjpaJlSjPmN3yN_tleZOwdLP5Me-zEiRoYs5qkYQXW25cqAGaRcl) [27.02.2020]

**Handelsblatt** (2019): Erneuerbare Energien. Das Problem mit der Windkraft. URL: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/erneuerbare-energie-das-problem-mit-der-windkraft/24355964.html?ticket=ST-6423492-QuYYACUdywgWf0bTSFu5-ap5> [18.02.2020]

**Handelsblatt** (2020): Autobauern drohen laut Studie 3,3 Milliarden Euro Strafe von EU. URL: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/abgasnormen-autobauern-drohen-laut-studie-3-3-milliarden-euro-strafe-von-eu/25620034.html?ticket=ST-6700831-SnCUhtuq0rerKrnulqgT-ap1> [10.03.2020]

**Honda** (2019): Honda kündigt Elektrifizierung bis 2025 an. URL: <https://www.honda.de/cars/world-of-honda/news-events/2019-03-06-honda-kuendigt-elektrifizierung-bis-2025-an.html> [12.03.2020]

**Ifmo Institut für Mobilitätsforschung** (2010): Zukunft der Mobilität Szenarien für das Jahr 2030 - Zweite Fortschreibung, München.

**Informationsdienst Wissenschaft (IDW)** (2020): Prognose 2025: Knapp 1,6 Millionen E-Autos aus deutschen Werken. URL: <https://idw-online.de/de/news710512> [19.03.2020]

**Kraftfahrtbundesamt (KBA)** (2020): Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2020. URL: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b\\_jahresbilanz.html?nn=644526](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html?nn=644526) [12.03.2020]

**Kraftfahrtbundesamt (KBA)** (2020): Fahrzeugzulassungen im Februar 2020. URL: [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugzulassung/pm07\\_2020\\_n\\_02\\_20\\_pm\\_komplett.html?nn=2562684](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/Fahrzeugzulassung/pm07_2020_n_02_20_pm_komplett.html?nn=2562684) [09.03.2020]

**Kraftfahrtbundesamt (KBA)** (2020): Kraftverkehr – Güterverkehr und Fahrleistung. URL: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/pseudo\\_verkehr\\_in\\_kilometern\\_node.html#:~:text=km%20%3B%20%2D1%2C9%20%25.Jahresfahrleistung%20%2B3%2C1%20%25\).](https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/pseudo_verkehr_in_kilometern_node.html#:~:text=km%20%3B%20%2D1%2C9%20%25.Jahresfahrleistung%20%2B3%2C1%20%25).) [06.03.2020]

**KIT Elektrotechnisches Institut** (2019): Strategiepapier elektrische Pkws – aktueller Stand und zukünftige Entwicklung. URL: <http://www.eti.kit.edu/img/content/Strategiepapier%20Elektroautos%20Stand%202019-10%20V1.5.pdf> [17.02.2020]

**Lausitzer Seenland** (2020): Fahrradvermietungen und Service. URL: <https://www.lausitzerseenland.de/de/erleben/radfahren/fahrradvermietungen-und-service.html?hostsParent=247&start=0&limit=30&plz=> [28.02.2020]

**Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG)** (2020): LEAG Speicherprojekt BigBattery Lausitz. Innovative Lösungen für eine sichere Energiewende. URL: <https://www.leag.de/de/bigbattery/> [07.02.2020]

**Leipziger Verkehrsbetriebe** (2020): Projekt ABSOLUT. URL: <https://absolut-projekt.de/> [12.03.2020]

**Leipziger Volkszeitung (LVZ)** (2019) Ostdeutsche Kohleregionen setzen auf Wasserstoff-Technologie. Digitalisierung, Energie, Bergbau, Auflage 70286, S. 7. Datum: 20.07.2019

**McKinsey** (2019): MICROMOBILITY'S 15,000-MILE CHECKUP. Will the micromobility market boom or bust? With billions already invested, here's an assessment of its potential. URL: [https://www.mckinsey.de/~ /media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Deutschland/News/Presse/2019/2019-01-30%20Micromobility/McKinsey\\_Micromobility\\_January%202019n.ashx](https://www.mckinsey.de/~ /media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Deutschland/News/Presse/2019/2019-01-30%20Micromobility/McKinsey_Micromobility_January%202019n.ashx) [07.08.2019]

**MHP Management- und IT-Beratung GmbH** (2019): Autonomes Fahren und die digitale Transformation der Automobilbranche – Worauf kommt es jetzt an? URL: [https://www.mhp.com/fileadmin/www.mhp.com/assets/pdf/MHP\\_Autonomes-Fahren\\_2019.pdf](https://www.mhp.com/fileadmin/www.mhp.com/assets/pdf/MHP_Autonomes-Fahren_2019.pdf) [19.03.2020]

**Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg (MILB)** (2017): Mobilitätsstrategie Brandenburg 2030.

**Nationale Plattform Elektromobilität (NPE)** (2018): Fortschrittsbericht 2018 – Markthochlaufphase Nationale Plattform Elektromobilität.

**Öko-Institut** (2017): Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität. Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen. Studie im Auftrag von Agora Verkehrswende.

**Prognos AG** (2018): Handlungsleitfaden zur Strukturentwicklung in den sächsischen Braunkohlerevieren – Empfehlungen für einen Aktionsplan.

**Quantron** (2020): Die e-Revolution im Lastverkehr. Ökologisch und ökonomisch: e-Transporter, e-LKW und e-Busse. URL: <https://www.quantron.net/> [18.02.2020]

**Roland Berger** (2017): Urbane Mobilität 2030: zwischen Anarchie und Hypereffizienz Autonomes Fahren, Elektrifizierung und die Sharing Economy bestimmen den Stadtverkehr von morgen

**Sammons Workspace UG** (2020): CoWorking-Space Cottbus. URL: <https://coworkingspace-cottbus.de/> [13.03.2020]

**Seeberger, Markus** (2016): Der Wandel in der Automobilindustrie hin zur Elektromobilität – Veränderungen und neue Wertschöpfungspotenziale für Automobilhersteller. Dissertation, Universität St. Gallen.

**Schröder, M.; Wegner, K.** (2019): Logistik im Wandel der Zeit – Von der Produktionssteuerung zu vernetzten Supply Chains. S. 723.

**Shell** (2014): Shell PKW-Szenarien bis 2040 – Fakten, Trends und Perspektiven für Automobilität. URL: [https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/\\_jcr\\_content.stream/1455700315660/c4968e7f206e1dfe72caf825e-ceb1fb472487d4e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf](https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/c4968e7f206e1dfe72caf825e-ceb1fb472487d4e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf) [22.07.2019]

**Spritmonitor** (2020): URL: <https://www.spritmonitor.de/> [06.03.2020]

**Steinrück, B., Küpper, P.** (2010): Mobilität in ländlichen Räumen unter besonderer Berücksichtigung bedarfsgerechter Bedienformen des ÖPNV. Arbeitsberichte aus der vTI-Agarrökonomie 01/2010, Braunschweig. URL: [http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab\\_02\\_2010\\_de.pdf](http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab_02_2010_de.pdf)

**The Korean Herald** (2017): LG Chem to up production of carbon nanotubes. URL: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20170131000878> [18.02.2020]

**TRAMP, Difu, IWH** (2006): Szenarien der Mobilitätsentwicklung unter Berücksichtigung von Siedlungsstrukturen bis 2050 – Abschlussbericht.

**Umweltbundesamt** (2013): Kurzfristig kaum Lärminderung durch Elektroautos, Dessau-Rosslau.

**Umweltbundesamt** (2019): Feinstaub-Belastung. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/feinstaub-belastung> [09.03.2020]

**Umweltbundesamt** (2020): Primärenergieverbrauch. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/primaerenergieverbrauch#definition-und-einflussfaktoren> [12.03.2020]

**Vision Mobility** (2020): BMW erhöht Fertigung von E-Antriebskomponenten und Ladepunkten in Niederbayern. URL: <https://vision-mobility.de/news/bmw-erhoeht-fertigung-von-e-antriebskomponenten-und-ladepunkten-in-niederbayern-25153.html> [26.02.2020]

**Volkswagen** (2020): Der Golf, Golf Variant & Golf Alltrack. URL: [https://www.volkswagen.de/content/dam/vw-ngw/vw\\_pkw/importers/de/dialogcenter/brochures/golf-bq/golf\\_preisliste.pdf/\\_jcr\\_content/renditions/original.media\\_file.download\\_attachment.file/golf\\_preisliste.pdf](https://www.volkswagen.de/content/dam/vw-ngw/vw_pkw/importers/de/dialogcenter/brochures/golf-bq/golf_preisliste.pdf/_jcr_content/renditions/original.media_file.download_attachment.file/golf_preisliste.pdf) [06.03.2020].

**Wietschel, M et al.** (2017): Perspektiven des Wirtschaftsstandorts Deutschland in Zeiten zunehmender Elektromobilität. Working Paper Sustainability and Innovation No. S 09/2017.

**Wirtschaftsregion Lausitz (WRL)** (o.J.): Zukunftsthema Wasserstoff an der BTU Cottbus. URL: [https://wirtschaftsregion-lausitz.de/de/news\\_/news/artikel-zukunftsthema\\_wasserstoff\\_an\\_der\\_btu\\_cottbus.html](https://wirtschaftsregion-lausitz.de/de/news_/news/artikel-zukunftsthema_wasserstoff_an_der_btu_cottbus.html) [14.02.2020]

**Wirtschaftsregion Lausitz (WRL)** (2018): Regionales Investitionskonzept (RIK) Lausitz.

**Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH** (2016): Strategische Ansätze für die Gestaltung des Strukturwandels in der Lausitz – Was lässt sich aus den Erfahrungen in Nordrhein-Westfalen und dem Rheinischen Revier lernen? Endbericht.

**Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH (Wvgw)** (2019): Power-to-Gas ist notwendiger Bestandteil der Energiewende. URL: <https://www.energie-wasser-praxis.de/technik/artikel/power-to-gas-ist-notwendiger-bestandteil-der-energiewende/> [08.08.2019]

**ZEIT ONLINE GmbH** (2019): Schweden beendet 2030 den Verkauf von Benzinern und Diesel. URL: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2019-01/verbrennungsmotor-schweden-benziner-diesel-klimaschutz-elektroauto> [19.03.2020]

**Zukunftsinstitut GmbH** (2018): Megatrends. URL: <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/> [30.07.2019]

**Zukunft Erdgas e.V.** (2019): Grünes Erdgas in Deutschland. URL: <https://zukunft.erdgas.info/themen-ziele/gruene-gase/gruenes-gas-aus-deutschland> [07.08.2019]

# 11 Anhang

## 11.1 Methodik: GISeLIS

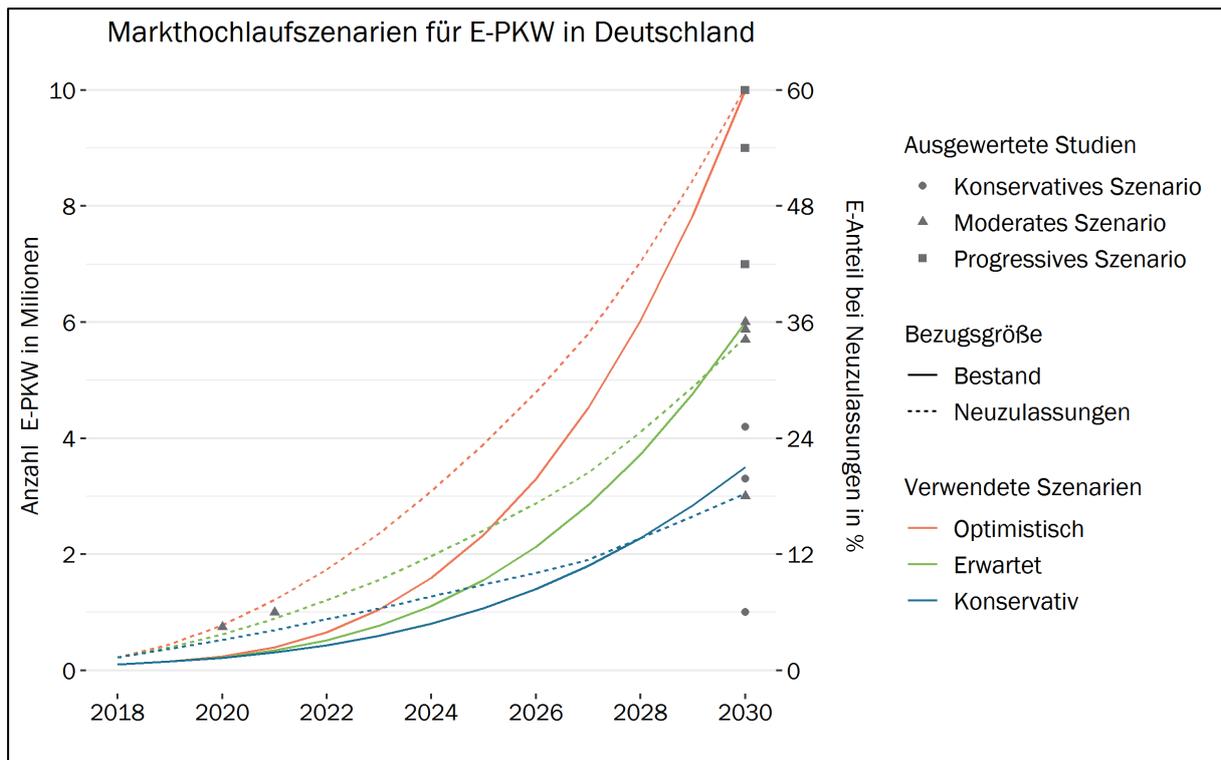
Um eine räumlich und zeitlich differenzierte Abschätzung zum Markthochlauf und dem damit verbundenen Ladebedarf durchführen zu können, wird das Standortmodell für LIS *GISeLIS* verwendet. Das Modell besteht aus drei Modulen, welche im Folgenden näher erläutert werden (vgl. Abbildung 22).



**Abbildung 22: Funktionsweise des Standortmodelles 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 23).



**Abbildung 23: Studienergebnisse zu Markthochlauf-Szenarien von E-Pkw in Deutschland sowie verwendete Szenarien (optimistisches, erwartetes und konservatives Szenario)**

Die wesentlichen Einflussfaktoren zur Prognostizierung des Markthochlaufes sind:

- Produktionskapazitäten an E-Fahrzeugen und deren Bestandteile (Batterien etc.)
- Flottenverbräuche und die Wertung von PHEV (Plugin Hybrid-Fahrzeugen)
- Vorgaben und Kaufanreize in den Zielmärkten der Automobilunternehmen
- Anreize der Fahrzeughändler in deren Herstellerverträgen
- Akzeptanz bei den Verbrauchern

Die vorhandene LIS stellt auch eine Einflussgröße dar.

Betrachtet man die Nutzer von LIS bzw. die E-Fahrzeughalter zeigt sich ein diverses Bild. Das Potenzial an Käufergruppen, die bereits über eigene LIS als primären Ladepunkt verfügen bzw. diesen relativ einfach installieren können, erscheint hoch. Bei 5 Mio. Neuzulassungen im Jahr stellen jedoch Firmen als Halter fast 64 % der neuzugelassenen Fahrzeuge<sup>40</sup>. Hierbei sind die Fahrzeuge, die auch privat genutzt werden, enthalten. 36 % aller Haushalte mit überdurchschnittlicher Fahrzeuganzahl leben in Ein- und Zweifamilienhäusern.<sup>41</sup> Diese stellen zu Beginn die Zielgruppe dar, die sich zukünftig auf alle Segmente ausweiten wird.

Um diese Unsicherheit im Prognosemodell zu beachten, wurden drei Szenarien unter Berücksichtigung von allen genannten politischen und rechtlichen regulatorischen Rahmenbedingungen sowie Strategien und Aktivitäten der Hersteller entwickelt. Neben den absoluten Zahlen an E-Pkw, ist für eine Modellierung des Ladebedarfes der Anteil der unterschiedlichen Fahrzeugkonzepte (BEV und PHEV) relevant, weshalb dieser Aspekt ebenfalls in den Szenarien berücksichtigt wurde. Auch die zur Verfügung stehenden Produktions- und Akkukapazitäten am Markt fließen ein (vgl. Tabelle 13). Daraus wurden die folgenden drei Szenarien abgeleitet:

<sup>40</sup> Vgl. KBA 2018

<sup>41</sup> Statistische Bundesamt, 2019

- Das optimistische Szenario geht von schnell fallenden Batteriekosten und damit sinkenden Fahrzeugkosten bzw. steigenden Reichweiten sowie verschärften CO<sub>2</sub>-Grenzwerten aus, was zu einem hohen elektrischen Neuzulassungsanteil in Deutschland von 60 % bis 2030 führt (ca. 10 Mio. E-Pkw bei einem Gesamtbestand an KFZ von 57,3 Mio.). Aufgrund der geringen Batteriekosten und einem zügigen flächendeckenden Aufbau eines europaweiten Schnellladenetzes werden PHEV langfristig aus dem Markt verdrängt und daher reine BEV bis 2030 mit 80 % den E-Neuwagenanteil dominieren.
- Das erwartete 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 auf 45 % am E-Neuwagenanteil ausgegangen wird.

**Tabella 13: Rahmenbedingungen und deren Auswirkung auf den Markthochlauf der Elektromobilität in den Szenarien**

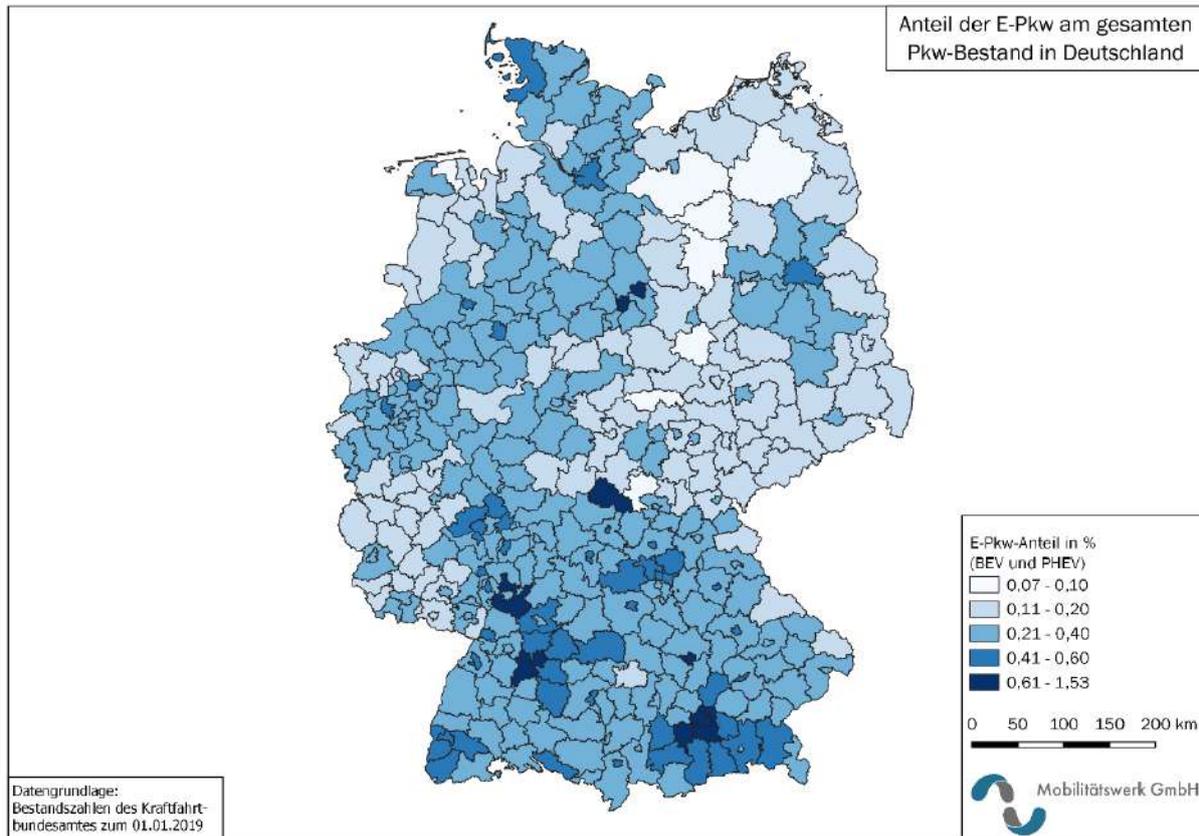
Szenario	Rahmenbedingungen	Auswirkung
Optimistisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schnell fallende Batteriekosten</li> <li>• verschärfte CO<sub>2</sub>-Grenzwerte</li> <li>• Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer</li> <li>• Abschaffung von Diesel-Subventionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringere Fahrzeugkosten</li> <li>• Ausweitung der elektrischen Modellpalette</li> <li>• Anstieg der Kraftstoffpreise</li> </ul>
Erwartet	<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 E-Fahrzeugen</li> <li>• Etablierung von PHEV</li> <li>• langsamer Markthochlauf</li> </ul>

Der Bestand an E-Pkw variiert derzeit in Deutschland räumlich sehr stark (vgl. Abbildung 24). Grund dafür sind lokal unterschiedliche Voraussetzungen für die Möglichkeiten und Motivationen zum Kauf eines E-Pkw wie Einkommen, Neuwagenquote, Umweltbewusstsein und Lademöglichkeiten. Da diese räumliche Heterogenität im E-Pkw-Bestand auch zukünftig erwartet wird, basiert das Prognosemodell auf einem kleinräumigen Bewertungsverfahren zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit für den Besitz eines E-Pkw.

Das Bewertungsverfahren berücksichtigt die finanzielle Möglichkeit zum Kauf eines E-Pkw (abgebildet durch u. a. amtliche statistische Daten zu Bruttoverdienst, Haushaltseinkommen, Bodenrichtwert und Anteil an Beschäftigten), das potenzielle Interesse an Elektromobilität (abgebildet durch die Anzahl der Beschäftigten mit akademischem Abschluss, 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>42</sup>).

Weiterhin wird die kommunale Bestandsentwicklung von Pkw der letzten Jahre, die Bevölkerungsprognose jeder Gemeinde sowie der prognostizierte Motorisierungsgrad in Deutschland<sup>43</sup> bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Eine langfristig abnehmende Motorisierungsquote wird insbesondere durch Sharing-Angebote, neue Mobilitätsdienstleistungen sowie ein sich veränderndes Mobilitätsverhalten getragen.



**Abbildung 24: 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 und privaten und gewerblichen Halter), 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-Fahrern konnte abgeleitet werden, wie häufig öffentliche bzw. halböffentliche LIS pro Weg, in Abhängigkeit von der Weglänge, verwendet wird.<sup>44</sup> In Kombination mit der Aufenthaltsdauer kann so für jede Wegekombination die Wahrscheinlichkeit für einen Ladevorgang abgeschätzt werden. Da gewerblich zugelassene E-Fahrzeuge häufig als Flottenfahrzeuge betrieben werden und oft über eigene LIS verfügen, werden diese differenziert betrachtet.

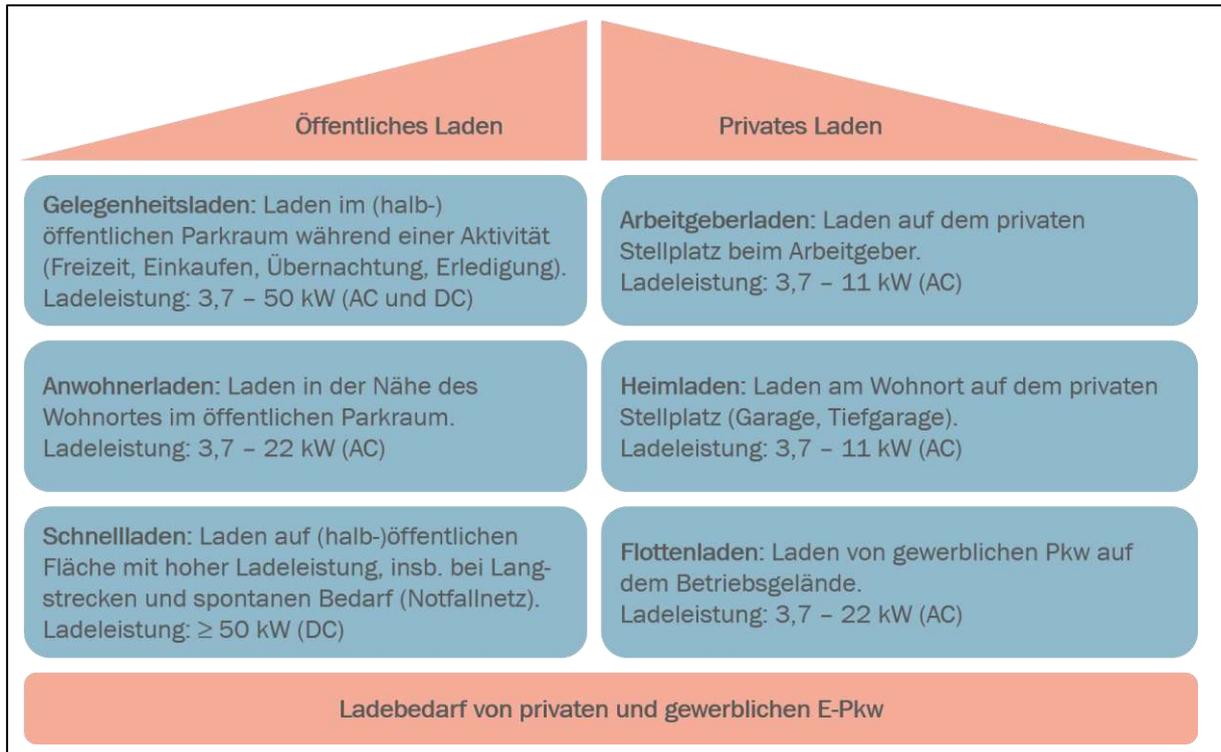
42 Ein- und Zweifamilienhäuser verfügen i. d. R. über einen eigenen Stellplatz auf dem Grundstück und damit über die Möglichkeit einer eigenen Wallbox.

43 vgl. shell.de (2019)

44 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 bei *Tripadvisor* abgebildet. Neben dem Laden am Wohnort wird auch der Bedarf von Beschäftigten und Pendlern, dem Durchgangsverkehr, sowie das Potenzial für Gelegenheitsladen und Flottenladen (gewerbliche E-Pkw) analysiert (vgl. Abbildung 25).



**Abbildung 25: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit des Standortes (öffentlich oder privat)**

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

## 11.2 Ladebedarfsprognosen je Landkreis der Lausitz

Landkreis	Bezugszeitraum	Einwohner (Prognose)	Prognostizierter Pkw-Bestand	davon E-Pkw	E-Pkw-Anteil in %	Ladeleistung	Strombedarf an (halb-) öffentl. LIS pro Tag in kWh	Mittlere Ladeleistung in kWh an (halb-) öffentlicher LIS	Gesamtladedauer an (halb-) öffentl. LIS pro Tag in h	Mittlere Nutzungsdauer pro Tag je LP in h	Prognostizierte Anzahl Ladepunkte (LP)	Prognostizierte Anzahl Ladestationen (LS)	vorhandene Ladepunkte (01/2020)	Ladepunkte – verbleibender Bedarf	Ladestationen - verbleibender Bedarf
Elbe Elster	Mittelfristig (2025)	95.574	55.615	1.312	2,4%	AC	730	15	49	2	24	12	31	-	-
						DC	218	75	3	3	1	1	6	-	-
	Langfristig (2030)	89.007	49.048	4.101	8,4%	AC	2.699	15	180	2	90	45	31	59	30
						DC	774	100	8	3	3	2	6	-	-
Bautzen	Mittelfristig (2025)	286.213	164.691	3.582	2,2%	AC	2.403	15	160	2	80	40	77	3	2
						DC	5.118	75	68	3	23	12	6	17	9
	Langfristig (2030)	272.528	151.007	11.500	7,6%	AC	9.103	15	607	2	303	152	77	226	113
						DC	18.761	100	188	3	63	32	6	57	29
Cottbus	Mittelfristig (2025)	95.132	42.626	1.122	2,6%	AC	1.021	15	68	2	34	17	20	14	7
						DC	166	75	2	3	1	1	7	-	-

	Langfristig (2030)	90.212	37.706	3.460	9,2%	AC	3.708	15	247	2	124	62	20	104	52
						DC	574	100	6	3	2	1	7	-	-
Dahme-Spreew.	Mittelfristig (2025)	167.494	100.388	3.200	3,2%	AC	2.060	15	137	2	69	35	56	13	7
						DC	9.416	75	126	3	42	21	10	32	16
	Langfristig (2030)	167.639	100.533	10.029	10,0%	AC	7.638	15	509	2	255	128	56	199	100
						DC	34.577	100	346	3	115	58	10	105	53
Görlitz	Mittelfristig (2025)	241.125	127.449	2.250	1,8%	AC	1.607	15	107	2	54	27	64	-	-
						DC	403	75	5	3	2	1	16	-	-
	Langfristig (2030)	228.240	114.564	7.269	6,3%	AC	6.122	15	408	2	204	102	64	140	70
						DC	1.435	100	14	3	5	3	16	-	-
Oberspr.-Lausitz	Mittelfristig (2025)	101.817	56.230	1.058	1,9%	AC	816	15	54	2	27	14	28	-	-
						DC	3.894	75	52	3	17	9	7	10	5
	Langfristig (2030)	94.062	48.475	3.289	6,8%	AC	2.990	15	199	2	100	50	28	72	36
						DC	14.304	100	143	3	48	24	7	41	21
Spree-Neiße	Mittelfristig (2025)	107.776	62.850	1.395	2,2%	AC	823	15	55	2	27	14	38	-	-
						DC	213	75	3	3	1	1	2	-	-
	Langfristig (2030)	101.375	56.449	4.466	7,9%	AC	3.110	15	207	2	104	52	38	66	33
						DC	758	100	8	3	3	2	2	1	1

## 11.3 Potenziell geeignete Förderprogramme

### 11.3.1 E-Fahrzeug

#### BUNDESEBENE

Richtlinie	Förderrichtlinie Elektromobilität vom 05.12.2017 (bis 31.12.2020)			
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungs- oder Entwicklungsprojekte zur Unterstützung des Markthochlaufs von E-Fahrzeugen</li> <li>• kommunale Elektromobilitätskonzepte einschließlich Beschaffung von E-Fahrzeugen und LIS-Aufbau</li> </ul>			
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Städte, Gemeinden, Landkreise, Zweckverbände, Landesbehörden</li> <li>• Gebietskörperschaften und gemeinnützige Organisationen</li> <li>• kommunale Unternehmen, sonstige Betriebe oder Einrichtungen, die in kommunaler Trägerschaft stehen oder gemeinnützigen Zwecken dienen sowie Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten</li> <li>• Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</li> </ul>			
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>			
Förderquoten:		Forschungs- und Entwicklungsprojekte	Umweltstudien	Beschaffung von E-Fahrzeugen und LIS <sup>45</sup>
	Gemeinden	industrielle Forschung: bis zu 50 %, experimentelle Entwicklung: bis zu 25 % wenn Zuwendung keine europäische Beihilfe: bis zu 80 %	wenn Zuwendung keine europäische Beihilfe: bis zu 80 % Begrenzung auf 100 000 Euro	bis zu 40 %
	KMU	industrielle Forschung: bis zu 50 %, experimentelle Entwicklung: bis zu 25 % höhere Förderquoten zulässig, wenn Vorhaben anderenfalls nicht durchgeführt werden kann	höhere Förderquoten zulässig, wenn Vorhaben anderenfalls nicht durchgeführt werden kann Begrenzung auf 100 000 Euro	höhere Förderquoten zulässig, wenn Vorhaben anderenfalls nicht durchgeführt werden kann
	Hochschulen	industrielle Forschung: bis zu 50 %, experimentelle Entwicklung: bis zu 25 % durch Vorhaben entstehende zusätzliche Ausgaben: bis zu 100 %	bis zu 50 % Begrenzung auf 100 000 Euro	bis zu 40 %
	Forschungseinrichtungen	industrielle Forschung: bis zu 50 %, experimentelle Entwicklung: bis zu 25 % durch Vorhaben entstehende zusätzliche Ausgaben: bis zu 90 %	bis zu 50 % Begrenzung auf 100 000 Euro	bis zu 40 %

<sup>45</sup> Förderung erfolgt als Investitionszuschuss, Grundlage sind die Investitionsmehrkosten (vgl. Förderrichtlinie Elektromobilität)

Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der ökologischen Vorteile sowie wirtschaftliche Analyse des Einsatzes von E-Fahrzeugen im Rahmen der Gesamtflotte</li> <li>• Betrieb der Fahrzeuge weitestgehend mit erneuerbaren Energien (dabei ist Einbindung lokal erzeugter, erneuerbarer Energien wünschenswert)</li> </ul> <p>→ spezifische Anforderungen an die geförderten Fahrzeuge oder LIS werden jeweils im Rahmen der Förderaufrufe definiert</p>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektträger Jülich (Ptj)</li> <li>• Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie</li> </ul>

<b>Richtlinie</b>	<b>Richtlinie über die Förderung von energieeffizienten und/oder CO<sub>2</sub>-armen schweren Nutzfahrzeugen in Unternehmen des Güterkraftverkehrs vom 22.05.2018 (bis 31.12.2020)</b>
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschaffung von Lkw und Sattelzugmaschinen mit Erdgas-, Flüssigerdgas-, Elektroantrieb, die für den Güterverkehr bestimmt sind</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, die Güterverkehr im Sinne des § 1 Güterkraftverkehrsgesetz (GüKG) durchführen</li> <li>• künftige Halter oder Eigentümer von Nutzfahrzeugen, die zum Verkehr auf öffentlichen Straßen zugelassen sind</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgasantrieb (Compressed Natural Gas – CNG): 8 000 Euro pro Fahrzeug</li> <li>• Flüssigerdgasantrieb (Liquified Natural Gas – LNG): 12 000 Euro pro Fahrzeug</li> <li>• Elektroantrieb bis einschließlich 12 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht: 12 000 Euro pro Fahrzeug</li> <li>• Elektroantrieb ab 12 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht: 40 000 EUR pro Fahrzeug</li> </ul> <p>→ Zuwendungshöchstbetrag je Unternehmen und Kalenderjahr: 500 000 Euro</p>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zulässiges Gesamtgewicht mindestens 7,5 Tonnen</li> <li>• bei dem Fahrzeug muss es sich um ein Neufahrzeug handeln, welches in einem Mitgliedstaat der EU zum Verkauf angeboten wird</li> <li>• Fahrzeug muss den Umweltschutz verbessern</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesamt für Güterverkehr (BAG)</li> </ul>

<b>Richtlinie</b>	<b>Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Umweltbonus) vom 18.02.2020 (bis 31.12.2025)</b>
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb (Kauf oder Leasing) eines erstmals zugelassenen, elektrisch betriebenen Fahrzeugs</li> <li>• Erwerb eines E-Fahrzeugs bei der zweiten Zulassung im Inland („junge Gebrauchte“)</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen</li> <li>• Verbände, Vereinigungen, Stiftungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privatpersonen</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reines E-Fahrzeug <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Netto-Listenpreis von weniger als 40 000 Euro: 6 000 Euro Bonus</li> <li>○ Netto-Listenpreis bis 65 000 Euro: 5 000 Euro Bonus</li> </ul> </li> <li>• Plug-In-Hybrid <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Netto-Listenpreis von weniger als 40 000 Euro: 4 500 Euro Bonus</li> <li>○ Netto-Listenpreis bis 65 000 Euro: 3 750 Euro Bonus</li> </ul> </li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug muss sich auf Liste der förderfähigen Fahrzeuge (BMWFi) befinden</li> <li>• für Fahrzeuge, die nach dem 04.11.2019 erstmalig zugelassen worden sind, muss die Antragstellung spätestens ein Jahr nach der Zulassung erfolgen</li> <li>• Fahrzeug muss zum ersten Mal zugelassen worden sein oder im Falle der zweiten Zulassung maximal zwölf Monate erstzulassen worden sein</li> <li>• Erstzulassung von jungen Gebrauchten muss nach dem 04.11.2019 erfolgt sein</li> <li>• im Falle der Zweitzulassung muss das Fahrzeug maximale Laufleistung von 15 000 Kilometern aufweisen</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)</li> </ul>

#### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

<b>Richtlinie</b>	<b>Richtlinie über die Gewährung von Fördermitteln im öffentlichen Personennahverkehr (RL-ÖPNV) vom 24.08.2010 [geändert durch VwV vom 02.03.2012]</b>
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionen in Infrastruktur und Fahrzeuge des straßen- und schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehrs, die der Verbesserung dienen</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahverkehrs- und Schieneninfrastrukturunternehmen</li> <li>• kommunale Gebietskörperschaften und deren Zusammenschlüsse</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastrukturmaßnahmen: bis zu 75 %</li> <li>• Fahrzeuge: bis zu 50 %</li> </ul> <p>→ bei nicht barrierefreier Ausstattung verringert sich die Förderung</p>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhaben verbessert den ÖPNV</li> <li>• Berücksichtigung der Belange behinderter und anderer Menschen mit Mobilitätsbeeinträchtigungen sowie der Anforderungen an Barrierefreiheit</li> <li>• förderfähige Fahrzeuge sind neu</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsisches Landesamt für Straßenbau und Verkehr (LASuV)</li> </ul>

Richtlinie	Richtlinie zur Förderung der Verkehrsinfrastruktur aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (RL Verkehrsinfrastruktur) vom 18.07.2016 (bis 31.12.2023)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Beschaffung, Installation/ Aufbau verkehrstelematischer Anlagen und Ausrüstungen, z. B. Kommunikations- und Betriebsleitsysteme im ÖPNV</li> <li>• Studien und Forschung hierzu sowie das Schnittstellenmanagement zur Vernetzung der Verkehrsträger</li> <li>• verbesserter Zugang zum ÖPNV durch Bau und Ausbau von Zentralen Omnibusbahnhöfen (ZOB), Haltestellen, ÖPNV-Übergangsstellen und Umsteigeparkplätzen,</li> <li>• Beschaffung barrierefreier Fahrzeuge mit CO<sub>2</sub>-reduzierenden Antriebssystemen im Straßenbahnverkehr und Schienenpersonennahverkehr</li> <li>• Neu- und Ausbaumaßnahmen an Gleisanlagen, Fahrleitungsanlagen und barrierefreien Haltestellen urbaner Stadtbahnnetze</li> <li>• Beschaffung und Umrüstung von Fahrzeugen mit CO<sub>2</sub>-reduzierenden Antriebssystemen (z. B. Schienenfahrzeuge, Stadtbahnwagen, Hybrid-, Elektro- und abgasarme Busse)</li> <li>• Maßnahmen zur wirtschaftlichen, verkehrstechnischen und umweltschonenden Ertüchtigung der sächsischen Binnenhäfen unter Berücksichtigung multimodaler Beförderungsketten</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinden, kreisfreie Städte, Landkreise und kommunale</li> <li>• Hochschulen</li> <li>• Nahverkehrsunternehmen, Unternehmen in Privatrechtsform als Träger, Betreiber oder Nutzer von Infrastruktureinrichtungen bzw. geplanten Infrastruktureinrichtungen sowie Schieneninfrastrukturunternehmen</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungsleistungen: bis zu 15 %</li> <li>• Grunderwerb: bis zu 10 %</li> <li>• behindertengerechte Fahrzeuge <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektroantrieb: bis zu 75 %</li> <li>○ Hybrid-Antrieb: bis zu 70%</li> <li>○ konventioneller Antrieb der neuen Generation: bis zu 65 %</li> </ul> </li> <li>• behindertengerechte Schienenfahrzeuge <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektroenergie: bis zu 75 %</li> <li>○ Hybridtechnik: bis zu 70 %</li> </ul> </li> <li>• konventionelle Technik: bis zu 65 %</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskriminierungs- und Barrierefreiheit</li> <li>• signifikanter Beitrag zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (entweder überdurchschnittlicher Wirkungsgrad und/ oder zertifizierte Technik)</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsisches Landesamt für Straßenbau und Verkehr (LASuV)</li> </ul>

## 11.3.2 (Rad-Verkehrsinfrastruktur)

### BUNDESEBENE

Richtlinie	Richtlinie zur Förderung von nicht investiven Maßnahmen zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans vom 01.09.2017 (bis 31.12.2020)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhaben im Bereich des Radverkehrs zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans (NRVP) und Koordinierung von Radverkehrsmaßnahmen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beitrag zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse für den Radverkehr (z. B. Erprobung und Schaffung geeigneter Angebote)</li> <li>○ Sicherung der nachhaltigen Mobilität (z. B. effektive Verknüpfung des Fahrrads mit anderen Verkehrsmitteln und dem ÖPNV)</li> <li>○ Ergebnisse, die modelhaft anwendbar sind</li> </ul> </li> <li>• Informations- und Kommunikationskampagnen</li> <li>• Wettbewerbe und technische Innovationen</li> <li>• Forschungs- und Entwicklungsvorhaben</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• juristische Personen des öffentlichen und privaten Rechts</li> <li>• Privatpersonen in Zusammenarbeit mit juristischen Personen</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• juristische Personen des öffentlichen Rechts: bis zu 80 % → in Ausnahmefällen kann Vollfinanzierung bewilligt werden</li> <li>• juristische Personen des privaten Rechts:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Informations- und Kommunikationskampagnen: bis zu 80 % (maximal 100 000 Euro je Förderjahr)</li> <li>○ technische Innovationen, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Machbarkeitsstudien: 50 % (maximal 200 000 Euro je Förderjahr)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausnahme KMU: bis zu 70 % (mittlere Unternehmen erhalten Aufschlag von 10 %, kleine und Kleinstunternehmen 20 %)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bund hat erhebliches Interesse an dem Vorhaben</li> <li>• Vorhaben kann ohne Zuwendung des Bundes nicht durchgeführt werden</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)</li> <li>• Umweltbundesamt (UBA)</li> </ul>

### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Richtlinie	INTERREG V A Brandenburg-Polen 2014-2020
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioritätsachse I: Gemeinsamer Erhalt und Nutzung des Natur- und Kulturerbes (32 Mio. Euro)</li> <li>• Prioritätsachse II: Anbindung an die transeuropäischen Netze und nachhaltiger Verkehr (19 Mio. Euro)</li> <li>• Prioritätsachse III: Stärkung grenzüberschreitender Fähigkeiten und Kompetenzen (10 Mio. Euro)</li> <li>• Prioritätsachse IV: Integration der Bevölkerung und Zusammenarbeit der Verwaltungen (33 Mio. Euro)</li> </ul>

Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinden und öffentliche Einrichtungen</li> <li>• Verbände und Vereinigungen</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis zu 85 %</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit von mindestens einem deutschen und einem polnischen Projektpartner</li> <li>• Benennung eines Leadpartners, der die Gesamtverantwortung für das Projekt übernimmt</li> <li>• Zuordnung des Projektes zu einem spezifischen Ziel innerhalb der jeweiligen Prioritätsachse</li> <li>• positive Auswirkung des Projektes auf den brandenburgisch-polnischen Grenzraum (grenzüberschreitender Charakter)</li> <li>• Erfüllung mindestens drei der vier Kooperationskriterien: gemeinsame Aufarbeitung (verpflichtend), gemeinsame Durchführung (verpflichtend), gemeinsame Finanzierung, gemeinsames Personal</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB)</li> </ul>

<b>Richtlinie</b>	<b>Richtlinie zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Verkehr gemäß Operationellem Programm des Landes Brandenburg für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014–2020 (Rili Mobilität) vom 12.08.2016 (geändert am 07.05.2018) (bis 31.12.2020)</b>
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilitätskonzepte und –management von öffentlich-rechtlichen Gebietskörperschaften</li> <li>• Vorhaben zur Verbesserung der Erreichbarkeit der Städte und Regionen Brandenburgs im Radverkehr</li> <li>• Investitionsvorhaben des ÖPNV</li> <li>• energieeffiziente und klimafreundliche Antriebe im ÖPNV</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinden</li> <li>• Unternehmen mit genehmigten Linienverkehren</li> <li>• juristische Personen des öffentlichen und privaten Rechts (z. B. Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg)</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 80 %</li> <li>• abweichende Fördersätze für die Förderung von energieeffizienten und klimafreundlichen Antrieben im ÖPNV sowie Modellvorhaben für deren Einsatz: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Machbarkeitsstudien: mindestens 50 %</li> <li>○ Anschaffung der Antriebe: mindestens 45 %</li> <li>○ notwendige technische Zusammenhangmaßnahmen: bis zu 80 %</li> </ul> </li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• signifikanter Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> <li>• multimodaler, nachhaltiger Verkehrsansatz</li> <li>• Beitrag zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie des Landes Brandenburg</li> </ul>

Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB)</li> <li>• gemeinsames Technisches Sekretariat/ Wspólny Sekretariat PL-SN</li> </ul>

Richtlinie	Richtlinie zur Förderung von Investitionen für den Öffentlichen Personennahverkehr im Land Brandenburg (Rili ÖPNV Invest) in der Fassung vom 03.04.2017
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionen in den ÖPNV und SPNV (z. B. Streckenausbau, Verknüpfungstellen, Barrierefreiheit)</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinden und kommunale Aufgabenträger</li> <li>• Schieneninfrastrukturunternehmen</li> <li>• Unternehmen des ÖPNV</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektförderung/ Anteilsfinanzierung</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ÖPNV-Infrastruktur: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schieneninfrastruktur: bis zu 90 %</li> <li>○ weitere Maßnahmen: bis zu 75 %</li> </ul> </li> <li>• Planungsleistungen: bis zu 50 %</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahme ist zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse notwendig</li> <li>• Maßnahme berücksichtigt bestehende Pläne des Landes Brandenburg (z. B. Landesentwicklungspläne)</li> <li>• Berücksichtigung Barrierefreiheit</li> <li>• Maßnahmen im SPNV müssen mindestens 50 000 Euro, im ÖPNV mindestens 200 000 Euro betragen</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuwendungen aus Mitteln gemäß Regionalisierungs- und Entflechtungsgesetz sowie Landesmitteln für Investitionen in den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) des Landes Brandenburg</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landesamt für Bauen und Verkehr (LBV)</li> </ul>

Richtlinie	INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioritätsachse I: Gemeinsamer Erhalt und Nutzung des Natur- und Kulturerbes (32 Mio. Euro)</li> <li>• Prioritätsachse II: Anbindung an die transeuropäischen Netze und nachhaltiger Verkehr (19 Mio. Euro)</li> <li>• Prioritätsachse III: Stärkung grenzüberschreitender Fähigkeiten und Kompetenzen (10 Mio. Euro)</li> <li>• Prioritätsachse IV: Integration der Bevölkerung und Zusammenarbeit der Verwaltungen (33 Mio. Euro)</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinden und öffentliche Einrichtungen</li> <li>• Verbände und Vereinigungen</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis zu 85 %</li> </ul>

Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit von mindestens einem deutschen und einem polnischen Projektpartner</li> <li>• Benennung eines Leadpartners, der die Gesamtverantwortung für das Projekt übernimmt</li> <li>• Zuordnung des Projektes zu einem spezifischen Ziel innerhalb der jeweiligen Prioritätsachse</li> <li>• positive Auswirkung des Projektes auf den brandenburgisch-polnischen Grenzraum (grenzüberschreitender Charakter)</li> <li>• Erfüllung mindestens drei der vier Kooperationskriterien: gemeinsame Aufarbeitung (verpflichtend), gemeinsame Durchführung (verpflichtend), gemeinsame Finanzierung, gemeinsames Personal</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gemeinsames Technisches Sekretariat/ Wspólny Sekretariat PL-SN</li> </ul>

<b>Richtlinie</b>	<b>Richtlinie für die Förderung von Straßen- und Brückenbauvorhaben kommunaler Baulastträger vom 09.12.2015</b>
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um-, Neu- und Ausbau sowie Instandsetzung und Erneuerung von Straßen, öffentlichen Radverkehrsanlagen, Ingenieurbauwerken und Verkehrsleitsystemen</li> <li>• Einrichtung und Umstellung der Wegweisung von Radverkehrsanlagen</li> <li>• Kreuzungsanlagen</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Städte, Gemeinden, Landkreise und kommunale Zusammenschlüsse</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreuzungsmaßnahmen bis zu 100 %</li> <li>• Radverkehrsanlagen und Ingenieurbauwerke bis zu 90 %</li> <li>• größere Straßenvorhaben bis zu 80 %</li> <li>• sonstige Innerortsstraßen bis zu 70 %</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahme zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse erforderlich</li> <li>• Berücksichtigung Barrierefreiheit</li> <li>• Kreuzungsmaßnahmen mindestens 5 000 Euro, alle weiteren Maßnahmen mindestens 25 000 Euro</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsisches Landesamt für Straßenbau und Verkehr (LASuV)</li> </ul>

### 11.3.3 Ladeinfrastruktur

#### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Richtlinie	Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge vom 13.02.2017 (bis 31.12.2020)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtung öffentlich zugänglicher LIS einschließlich Netzanschluss des Landstandortes und Montage der Ladestation</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Städte, Gemeinden, Landkreise und öffentliche Einrichtungen</li> <li>• Unternehmen</li> <li>• Verbände/ Vereinigungen</li> <li>• Privatpersonen</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalladepunkte bis einschließlich 22 kW bis zu 60 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben (jedoch höchstens 3 000 Euro pro Ladepunkt)</li> <li>• Schnellladepunkte bis 100 kW gebietsabhängig bis zu 60 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben (jedoch höchstens 12 000 Euro)</li> <li>• Schnellladepunkte ab einschließlich 100 kW gebietsabhängig bis zu 60 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben (jedoch höchstens 30 000 Euro)</li> <li>• Netzanschluss an das Niederspannungsnetz pro Standort bis zu 60 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben (jedoch höchstens 5 000 Euro)</li> <li>• Netzanschluss an das Mittelspannungsnetz pro Standort bis zu 60 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben (jedoch höchstens 50 000 Euro)</li> <li>• Modernisierungsmaßnahmen: 40 %</li> </ul> <p>→ insgesamt 300 Mio. Euro bereitgestellt</p>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladepunkt muss öffentlich zugänglich sein → Montag bis Freitag mindestens 12 Stunden (50 % Förderquote) → Zugänglichkeit rund um die Uhr (100 % Förderquote)</li> <li>• der für Ladevorgang erforderliche Strom stammt aus erneuerbaren Energien oder eigenerzeugtem erneuerbarem Strom (zertifizierter Grünstrom-Liefervertrag nötig)</li> <li>• bestimmte technische Voraussetzungen</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen (BAV)</li> <li>• Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW GmbH)</li> </ul>

#### LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

Richtlinie	RENPlus 2014-2020 vom 01.01.2018 (bis 31.12.2020)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhaben in den Bereichen Energieeffizienz, Speichersysteme und Integration erneuerbarer Energien</li> <li>• investive Maßnahmen in Energieinfrastrukturen (z. B. Speichersysteme, LIS-Ausbau)</li> <li>• nichtinvestive Maßnahmen (z. B. Energieberatungen, Energiekonzepte, Energie- und Klimaschutzstrategien, Studien)</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinden, Landkreise, Kirchen</li> <li>• Vereine, Verbände und Stiftungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelunternehmen und Personengesellschaften</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<p>→ Unterscheidung zwischen wirtschaftlicher und nicht wirtschaftlicher Tätigkeit in Bezug auf die Maßnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nicht wirtschaftlich Tätigkeit: bis zu 80 % (maximal 15 Mio. Euro)</li> <li>• wirtschaftliche Tätigkeit: 35 bis 80 % (maximal 15 Mio. Euro), 80 % bei Förderung nach De-minimis-Verordnung (maximal 200 000 Euro)</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreichung mindestens einer der nachfolgenden Ziele: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ausbau von Speicherkapazitäten für dezentrale Energieerzeugung</li> <li>○ Verbesserung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in der gewerblichen Wirtschaft und/ oder in öffentlichen Gebäuden und Infrastrukturen</li> <li>○ Markteinführung von Systemen, die zur Erhöhung der Netzintelligenz beitragen</li> <li>○ nachweisliche Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> </ul> </li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB)</li> </ul>

<b>Richtlinie</b>	<b>Richtlinie des Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr über die Gewährung von Zuwendungen zur Speicherung von Energie (Richtlinie Speicher) vom 14.12.2017</b>
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtung dezentraler Stromspeicher, betrieben mit Strom aus PV-Anlage</li> <li>• LIS für E-Fahrzeuge, jedoch nur in Kombination mit dem Stromspeicher</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigentümer, Pächter, Mieter</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellvorhaben: bis zu 50 % (maximal 50 000 Euro)</li> <li>• Stromspeicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sockelbetrag: 1 000 Euro</li> <li>○ pro kWh Nutzkapazität: 200 Euro</li> <li>○ maximale Zuwendung: 40 000 Euro</li> </ul> </li> <li>• Ladestation: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pro AC-Ladepunkt: 400 Euro (mindestens 4 kW Ladeleistung)</li> <li>○ pro DC-Ladepunkt: 1 500 Euro (mindestens 10 kW Ladeleistung)</li> </ul> </li> </ul> <p>→ Zuwendung für Stromspeicher (und ggf. Ladestation) muss mindestens 1 400 Euro betragen</p>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistung der Netzeinspeisung des mit dem Stromspeicher verknüpften Solargenerators hat nicht mehr als 50 % der Nennleistung dieses Solargenerators</li> <li>• Stromspeicher muss dauerhaft mit PV-Anlage und öffentlichem Stromnetz gekoppelt sein und über Nutzkapazität von mindestens 2,0 kWh verfügen</li> <li>• Ladepunkte müssen mit dem Stromspeicher verknüpft sein und über Ladeleistung von mindestens 4 kW je AC-Ladepunkt bzw. mindestens 10 kW je DC-Ladepunkt verfügen</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA)</li> </ul>

Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sächsische Aufbaubank (SAB)</li> </ul>
------------------	---

### 11.3.4 Strukturwandel

#### BUNDESEBENE

Richtlinie	Bekanntmachung der Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Strukturanpassung in Braunkohlerevieren im Rahmen des Bundesmodellvorhabens „Unternehmen Revier“ vom 15.11.2019 (bis 31.10.2021)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideen für den Strukturwandel sowie deren Umsetzung:</li> <li>Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und des Wirtschaftsstandortes</li> <li>Qualifizierung und Fachkräftesicherung</li> <li>Cluster- und Innovationsmanagement</li> <li>Kompetenz- und Kapazitätsaufbau</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>natürliche und juristische Personen mit Sitz in den Revieren</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>nicht wirtschaftliche Tätigkeit: bis zu 90 %</li> <li>wirtschaftliche Tätigkeit: bis zu 60 %</li> </ul> <p>→ bei überbetrieblichen Projekten Förderbonus in Höhe von 10 % möglich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>je Einzelprojekt maximal 200 000 Euro</li> <li>je Verbundprojekt maximal 800 000 Euro</li> <li>Entwicklung von Leitbildern maximal 20 000 Euro</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>erkennbarer Beitrag zur Strukturentwicklung wird geleistet</li> <li>Projektlaufzeit beträgt maximal vier Jahre</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)</li> <li>Wirtschaftsregion Lausitz GmbH (WRL) und Landkreis Spree-Neiße</li> </ul>

Richtlinie	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) vom 20.01.2020 (bis 31.12.2024)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Markteinführung von innovativen Produkten, Verfahren oder technischen Dienstleistungen (ohne Einschränkung auf bestimmte Technologien oder Branchen)</li> <li>Innovationsnetzwerke aus mindestens sechs Unternehmen und einer Netzwerkmanagementeinrichtung</li> <li>Durchführbarkeitsstudien</li> <li>Leistungen zur Markteinführung (z. B. Beratungsdienste, Schulungen, Messeauftritte oder unterstützende Dienstleistungen, wie Büroflächen, Labore)</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>KMU</li> <li>Forschungseinrichtungen zur Kooperation mit KMU</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zuschuss</li> </ul>

Förderquoten <sup>46</sup> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungs- und Entwicklungsprojekte: je nach Unternehmensgröße und Anzahl der Kooperationspartner zwischen 25 und 60 %</li> <li>• Innovationsnetzwerke: je nach globaler Ausweitung zwischen 90 und 95 % im ersten Jahr, 70 und 80 % im zweiten Jahr, 40 bis 50 % im dritten Jahr</li> <li>• Durchführbarkeitsstudien: je nach Unternehmensgröße zwischen 50 und 70 %</li> <li>• Leistungen zur Markteinführung: 50 %</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte zielen auf neue Produkte, Verfahren oder technische Dienstleistungen</li> <li>• nachhaltige Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und Erschließung von Wertschöpfungspotenzialen</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)</li> </ul>
Ansprechpartner <sup>47</sup> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individuell</li> </ul>

### 11.3.5 Energiewende

#### BUNDESEBENE

Richtlinie	Förderbekanntmachung Angewandte nichtnukleare Forschungsförderung vom 01.10.2018 (bis 31.12.2024)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewende in den Verbrauchssektoren <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gebäude und Quartiere, Industrie und Gewerbe, Energiewende im Verkehr, Brennstoffzellen</li> </ul> </li> <li>• Energieerzeugung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Photovoltaik, Windenergie, Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe, Geothermie, Wasserkraft und Meeresenergie, thermische Kraftwerke</li> </ul> </li> <li>• Systemintegration <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Stromnetze, Stromspeicher, Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien</li> </ul> </li> <li>• Systemübergreifende Forschungsthemen</li> <li>• Reallabore der Energiewende</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, insbesondere Start-ups und KMU</li> <li>• Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</li> <li>• Gebietskörperschaften und Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten <sup>48</sup> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft: bis zu 50 % (in Ausnahmefällen und je nach Anwendungsnähe bis zu 80 % möglich)</li> <li>• Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen: bis zu 100 %</li> </ul>

<sup>46</sup> zusammengefasst, ausführliche Informationen sind in der Richtlinie zu finden: <https://www.zim.de/ZIM/Redaktion/DE/Downloads/Richtlinien/richtlinie-zim-2020.html>

<sup>47</sup> abhängig von der Art des geplanten Vorhabens, ausführliche Informationen sind hier zu finden: <https://www.zim.de/ZIM/Navigation/DE/Kontakt-Service/Ansprechpartner/ansprechpartner.html>

<sup>48</sup> zusammengefasst, ausführliche Informationen sind in der Richtlinie zu finden: <https://www.zim.de/ZIM/Redaktion/DE/Downloads/Richtlinien/richtlinie-zim-2020.html>

Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellung der bestmöglichen Verwertung der Forschungsergebnisse</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderberatung Forschung und Innovation des Bundes</li> <li>• Projektträger Jülich (Ptj)</li> </ul>

Richtlinie	Bekanntmachung zur Förderung von Zuwendungen im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung „Innovationen für die Energiewende“ vom 06.02.2019 (bis 30.06.2021)
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschung für klimaschonende Mobilität: neue und synthetische Kraftstoffe sowie Nutzung von Wasserstoff im Verkehrssektor</li> <li>• großskalige Produktion von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien, Transport, Sicherheit und industrielle Weiterverarbeitung Wasserstoff</li> <li>• energieeffiziente Integration der erneuerbaren Energien in das bestehende Energiesystem, vor allem bei Mobilität und Verkehr</li> <li>• Forschung in allen Anwendungsfeldern der Energiewende: Energieeffizienz und -erzeugung, Netze und Speicher, CO<sub>2</sub>-Technologien</li> <li>• Forschung für den Strukturwandel in den Braunkohleregionen</li> <li>• branchen- und sektorenspezifische Fördervorhaben zum Strukturwandel in der Industrie: insbesondere für energieintensive Prozesse sollen deutsche Schlüsselindustrien und Kernbranchen zukunftsfest gemacht werden, z. B. Stahl, Chemie, Aluminium</li> <li>• Projekte zur Umsetzung der Sektorkopplung in der Energiewende durch gezielte Nutzung von CO<sub>2</sub> im industriellen Maßstab, z. B. zur Speicherung und zum Transport erneuerbarer Energien</li> <li>• Nutzung der Potenziale der Digitalisierung für die Energiewende</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen</li> <li>• Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</li> </ul>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft je nach Anwendungsnähe des Vorhabens bis zu 50 % → KMU können unter bestimmten Voraussetzungen Bonus erhalten</li> <li>• Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bis zu 100 % → bei nichtwirtschaftlichen Forschungsvorhaben an Hochschulen und Universitätskliniken wird zusätzlich zu zuwendungsfähigen Ausgaben Projektpauschale in Höhe von 20 % gewährt</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu erwartende wissenschaftlicher Fortschritt und hohe Realisierungs- und Erfolgchance</li> <li>• Aufweisen einschlägiger, wissenschaftlicher Vorarbeiten</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderberatung Forschung und Innovation des Bundes</li> <li>• Projektträger Jülich (Ptj)</li> </ul>

## LANDESSPEZIFISCHE PROGRAMME

<b>Richtlinie</b>	Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums des Innern zur Förderung von Maßnahmen der integrierten Stadtentwicklung und der integrierten Brachflächenentwicklung zur Umsetzung des Operationellen Programms des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung in der Förderperiode 2014 bis 2020 (RL Nachhaltige Stadtentwicklung EFRE 2014 bis 2020) vom 14.04.2015 [geändert am 26.03.2019]
Förderthemen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes</li> <li>• Erhalt und Schutz der Umwelt sowie Förderung der Ressourceneffizienz</li> <li>• Sanierung, wirtschaftliche und soziale Belebung sowie Reduzierung der Abwanderung aus benachteiligten Stadtquartieren</li> <li>• Nutzbarmachung brachliegender Flächen und Inwertsetzung</li> </ul>
Förderberechtigte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinden</li> </ul> <p>→ Gemeinden können Zuwendungen gemeinsam mit ihrem Eigenanteil an Dritte (z. B. Landkreise, Vereine, Zweckverbände, Unternehmen) weitergeben</p>
Förderart:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschuss</li> </ul>
Förderquoten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maximal 80 %</li> </ul>
Fördervoraussetzungen (inhaltlich):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinde muss mehr als 5 000 Einwohner haben</li> <li>• Quartiere müssen im Gemeindegebiet miteinander zusammenhängen</li> <li>• und viele weitere, inhaltliche Voraussetzungen je nach Art des Vorhabens</li> </ul>
Mittelherkunft:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)</li> </ul>
Ansprechpartner:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sächsische Aufbaubank (SAB)</li> </ul>

### 11.3.6 Weitere Förderprogramme (auf Bundesebene)

#### RICHTLINIE ZU EINER GEMEINSAMEN FÖRDERINITIATIVE ZUR FÖRDERUNG VON FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IM BEREICH DER ELEKTROMOBILITÄT VOM 8. DEZEMBER 2017

- Laufzeit: 31. Dezember 2020
- Förderthemen u. a.:
  - Feldversuche in ausgewählten Fahrzeugsegmenten
  - Pilotversuche zu verkehrlichen sowie zu den Umwelt- und Klimawirkungen eines erhöhten Anteils automatisierter und autonomer Elektrofahrzeuge
  - Erschließung des Klima- und Umweltvorteils von Elektrofahrzeugen sowie Verfahren zur Verbesserung von Ladekomfort, Verfügbarkeit und Auslastung von LIS
  - Unterstützung für die Markteinführung mit ökologischen Standards
  - Ressourcenverfügbarkeit und Recycling
  - Stärkung der Wertschöpfungsketten der Elektromobilität in der Produktion
- Ansprechpartner: VDI/VDE Innovation + Technik GmbH; DLR Projektträger

#### FÖRDERRICHTLINIE „DIGITALISIERUNG KOMMUNALER VERKEHRSSYSTEME“ VOM 24. APRIL 2019

- Laufzeit: 31. Dezember 2020
- Förderthemen u. a.:

- Vorhaben, die vielfältige Dienste und komplexe Anwendungen entwickeln, um den Verkehr zu vernetzen, die Effizienz zu erhöhen und den Zugang zu den verschiedenen Verkehrsangeboten komfortabler zu gestalten
- kooperative intelligente Verkehrssysteme, in denen die Verkehrsangebote kooperieren und aufeinander abgestimmt sind
- Schwerpunkte der Förderung: Erhebung, Bereitstellung und Nutzung von Mobilitäts-, Umwelt- und Meteorologie-Daten; Verkehrsplanung/-management; Automation, Kooperation und Vernetzung
- Ansprechpartner: VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

#### TECHNOLOGIEWETTBEWERB „IKT FÜR ELEKTROMOBILITÄT: INTELLIGENTE ANWENDUNGEN FÜR MOBILITÄT, LOGISTIK UND ENERGIE“ VOM 27. DEZEMBER 2018

- Laufzeit: 31. Oktober 2021
- Förderthemen u. a.:
  - gewerbliche Logistik- und Lieferkonzepte, die den öffentlichen Raum trotz steigender Nachfrage im Wirtschaftsverkehr nachhaltig entlasten
  - app- oder plattformbasierte Konzepte zur Digitalisierung der Mobilität im öffentlichen und individuellen Bereich
  - verkehrsträgerübergreifende Sharing-Systeme, die den Umstieg vom Individualverkehr hin zum ÖPNV vereinfachen
  - wirtschaftliche Betriebskonzepte, die helfen, den Kostennachteil bei der Beschaffung elektromobiler Fahrzeuge auszugleichen
  - Flotten, die in Energienetze eingebunden werden, um neue netzdienliche Dienstleistungen anzubieten
  - attraktive, bezahlbare Mobilitätsversorgung in ländlichen Räumen, die die Bedürfnisse eingeschränkt mobiler Bevölkerungsschichten berücksichtigt
  - neue Mobilitätslösungen, die hoch-automatisierte und autonome Fahrzeuge und damit verbundene Technologien nutzen, um die Herausforderungen des Verkehrs im städtischen und ländlichen Bereich zu lösen
- Ansprechpartner: DLR Projektträger

#### FÖRDERRICHTLINIE „EIN ZUKUNFTSFÄHIGES, NACHHALTIGES MOBILITÄTSSYSTEM DURCH AUTOMATISIERTES FAHREN UND VERNETZUNG“ VOM 25. FEBRUAR 2019

- Laufzeit: 31. Dezember 2021
- Förderthemen u. a.:
  - komplexe Vorhaben des kooperativen, automatisierten und vernetzten Fahrens, die Fragen zu Kommunikation zwischen den Verkehrsteilnehmern, Mensch-Maschine-Schnittstelle, Verkehrsmanagement, Datensicherheit und Einführungsstrategien für den Regelbetrieb aufgreifen
  - Analyse von potenziellen Wirkungen der Digitalisierung einschließlich Automatisierung und Vernetzung auf die Gesellschaft in den Bereichen Sicherheit, Umwelt und Verkehr
  - Untersuchung der praxisorientierten Nutzung innovativer Technologien für das automatisierte sowie vernetzte Fahren in realen Verkehrsumgebungen und Entwicklung entsprechender Einführungsstrategien
- Ansprechpartner: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

## RICHTLINIE ZUR FÖRDERUNG VON KMU „KMU-INNOVATIV: ELEKTRONIK UND AUTONOMES FAHREN“ VOM 5. DEZEMBER 2018

- Laufzeit: 31. Dezember 2023
- Förderthemen u. a.:
  - industriegeführte Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben in den Themenfeldern Elektronik, autonomes und vernetztes Fahren, die technologieübergreifend und anwendungsbezogen sind
  - Schwerpunkt im Bereich eines dieser Anwendungsfelder: Maschinen- und Anlagenbau, Automatisierungstechnik, Elektroindustrie, IKT-Wirtschaft, Medizintechnik, autonomes und vernetztes Fahren
- Ansprechpartner: Lotsendienst für Unternehmen, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

## RICHTLINIE ZUR FÖRDERUNG VON PROJEKTEN ZUM THEMA „MOBILITÄTWERKSTADT 2025“ VOM 29. JANUAR 2019

- Laufzeit: 31. Dezember 2028
- Förderthemen u. a.:
  - **Schwerpunktbereiche: Technologien, Anwendungen, Ökosysteme**
  - **Analyse der Rolle neuer Mobilitätsdienstleistungsanbieter und -angebote und deren Integrationsmöglichkeit in den bestehenden ÖPNV**
  - Identifikation von Barrieren und Erfolgsfaktoren für die Umsetzung und Steuerungswirkung integrierter kommunaler Mobilitätskonzepte
  - Analyse der Potenziale, Umsetzungsmöglichkeiten und Risiken intelligenter und intermodaler vernetzter Verkehrsleitung und der Weiterentwicklung von Verkehrsinfrastrukturen
  - Identifikation von Anpassungsbedarfen übergeordneter Regelwerke und rechtlicher Rahmenbedingungen

Ansprechpartner: DLR Projektträger

## Förderung

Gefördert aus Mitteln des Bundes, des Freistaates Sachsen und des Landes Brandenburg im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsinfrastruktur“.

Gefördert durch:



## Impressum

Herausgeber:

Wirtschaftsregion Lausitz GmbH  
Projekt Zukunftswerkstatt Lausitz  
Heideweg 2, 02953 Bad Muskau  
T +49 35771 6599-10  
E [zukunft@wirtschaftsregion-lausitz.de](mailto:zukunft@wirtschaftsregion-lausitz.de)

In Zusammenarbeit mit:  
Mobilitätswerk GmbH  
Eisenstückstr. 5, 01069 Dresden  
T +49 351 275 60669  
E [anfrage@mobilitaetswerk.de](mailto:anfrage@mobilitaetswerk.de)

Dresden, 26.03.2020