

Olaf Schulze

# Elektro- mobilität

Ein Ratgeber für Entscheider, Errichter,  
Betreiber und Nutzer – Facetten zu  
Ladeinfrastruktur, Subventionsregeln,  
Kosten und Handling

SACHBUCH

 Springer

---

# Elektromobilität – ein Ratgeber für Entscheider, Errichter, Betreiber und Nutzer

---

Olaf Schulze

# Elektromobilität – ein Ratgeber für Entscheider, Errichter, Betreiber und Nutzer

Facetten zu Ladeinfrastruktur,  
Subventionsregeln, Kosten und Handling

Olaf Schulze  
Erfurt, Deutschland

ISBN 978-3-658-32610-4      ISBN 978-3-658-32611-1 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-32611-1>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © iaremenko / stock.adobe.com

Planung: Dr. Daniel Fröhlich

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

---

*So eine Arbeit wird eigentlich nie fertig,  
man muss sie für fertig erklären,  
wenn man nach Zeit und Umständen  
das Mögliche getan hat.*

Johann Wolfgang von Goethe  
(*Italienische Reise*, 1786–1788)

---

## Vorwort

Der Ratgeber Elektromobilität berücksichtigt den Stand der Gesetzgebung, Rechtsprechung und Literatur, aber auch Marktgegebenheiten Ende 2020/Anfang 2021.

Seither hat sich der Gesetzgeber wiederholt gemeldet, die Energiepreise sind extrem gestiegen, und Elektromobilität ist sicht- und erlebbar geworden, für jedermann.

Für mich ist gewiss, dieses Tempo zieht noch an, und es bleibt weiter spannend.

Ich glaube an Mobilität und an deren Vereinbarkeit mit dem Klimaschutz und deutliche Unterstützung für die Reduktion der Treibhausgasemissionen!

Erfurt, Deutschland  
August 2021

Olaf Schulze

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Elektromobilität in Deutschland</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Elektrofahrzeug und Elektromobilität</b>	<b>9</b>
2.1	Was ist ein Elektrofahrzeug: BEV, PhEV, FCEV	12
2.2	E-Kennzeichnung der Elektrofahrzeuge	14
2.3	Besonderheiten von Elektrofahrzeugen	15
2.3.1	Angebot von Elektrofahrzeugen und Nutzervorteil	16
2.3.2	Finanzierung Ladeinfrastruktur und Parkraumbewirtschaftung	19
2.3.3	Stromlademöglichkeiten	20
2.3.4	Ladezeit	23
2.3.5	Reichweite	24
2.3.6	Ladestromverbrauch	25
2.3.7	Das Herzstück des Elektrofahrzeugs – die Batterie	26
2.3.8	Zuverlässigkeit und Gebrauchswert	29
2.3.9	Wartungs- und Reparaturmöglichkeit	30
2.3.10	Anschaffungskosten und Wiederverkauf	32
2.3.11	Verbrauchskosten	33
2.3.12	Umweltvorteil	41
2.4	Wohin mit den Elektrofahrzeugantriebsbatterien am Lebensende?	43
2.5	Versicherung, Schutzbrief und besonderes Risiko	45
2.5.1	Kfz-Versicherung und Versicherungspflicht	45
2.5.2	Höhe der Versicherungsprämie	47
2.5.3	Brandrisiko eines Elektrofahrzeugs und dessen Versicherung	49
2.5.4	Haftung für Schäden an anderen Rechtsgütern durch Brand eines Elektrofahrzeugs	51
2.5.5	Empfehlung: Batterieversicherung, EV-Schutzbrief u. a. m.	53
2.6	Parken auf Elektrofahrzeug-Ladeplätzen	55
2.6.1	Unzulässiges Parken auf Elektrofahrzeugparkplätzen	56
2.6.2	Eigenes Bußgeld und Verwaltungskosten gegen den Fahrzeug-Halter	61
2.6.3	Abschleppmaßnahme	61

2.7	Geschwindigkeitsbeschränkungen gelten auch für Elektrofahrzeuge . . . . .	63
2.8	Autofrei ist auch elektroautofrei . . . . .	64
2.9	Elektromobilität für den Güter- und Personentransport. . . . .	64
<b>3</b>	<b>Ladepunkt und Stromnetzanschluss. . . . .</b>	<b>69</b>
3.1	Wie funktioniert das Laden eines Elektrofahrzeugs am Ladepunkt?. . . . .	71
3.2	Anforderungen an Ladepunkte . . . . .	72
3.2.1	Öffentlich zugängliche und nicht öffentliche Ladepunkte. . . . .	73
3.2.2	Normal- und Schnellladepunkte . . . . .	75
3.2.3	AC/DC – Laden . . . . .	76
3.3	Punktuelles Aufladen . . . . .	83
3.4	Vertragsbasiertes Laden . . . . .	84
3.5	eRoaming . . . . .	84
3.6	Gemeinsame Schnittstelle der Ladepunkte und einheitliches Bezahlssystem, OCPP und DIN EN 63110. . . . .	85
3.7	Anzeigepflichten und Kompetenzen der BNetzA . . . . .	89
3.8	Planungshilfe für E-Ladestationen an Gebäuden – die VDI 2166. . . . .	90
3.9	Anschaffungskosten für Ladepunkte . . . . .	91
3.10	Netzanschluss. . . . .	94
3.10.1	Eigener Netzanschluss für Ladepunkt . . . . .	95
3.10.2	Anschluss am vorhandenen Netzanschluss . . . . .	96
3.10.3	Anpassung der Verteilnetzstrukturen an den Rollout. . . . .	97
3.11	Anspruch auf Aufstellung für Ladepunkte. . . . .	99
3.11.1	Erfordernis einer Baugenehmigung? . . . . .	99
3.11.2	Erlaubnis bei Denkmalschutz . . . . .	100
<b>4</b>	<b>Haftung der Betreiber von Ladepunkten . . . . .</b>	<b>103</b>
4.1	Schadensersatz für schuldhafte Rechtsverletzungen . . . . .	103
4.2	Gefährdungshaftung nach Haftpflichtgesetz . . . . .	104
4.3	Gefährdungshaftung nach dem Produkthaftungsgesetz. . . . .	109
<b>5</b>	<b>Ladepunkte in der Wohnungseigentümergeinschaft, Wohnraummiete und in Großgaragen . . . . .</b>	<b>113</b>
5.1	Errichtung einer Ladestation auf dem eigenen Stellplatz durch Wohnungseigentümer. . . . .	113
5.1.1	Früher war die Zustimmung der WEG-Gemeinschaft erforderlich. . . . .	113
5.1.2	Freie Fahrt für Elektrofahrzeuge durch WEG 2020?. . . . .	115
5.2	Anspruch des Mieters auf Errichtung einer Ladestation . . . . .	119
5.2.1	Errichtung einer Ladestation durch den Mieter . . . . .	119
5.2.2	Errichtung einer Ladestation durch den Vermieter . . . . .	121
5.3	Elektromobilitätsinfrastruktur in Parkgaragen. . . . .	123

<b>6</b>	<b>Ladepunkte und Beachtung des Mess- und Eichrechts.....</b>	<b>125</b>
6.1	Notwendigkeit einer geeichten Messung.....	125
6.2	Geeichte Messung für gesamten Abrechnungsprozess.....	126
6.3	Übergangsfrist für Herstellung der Eichrechtskonformität.....	128
6.4	Eichfrist und Eichkosten.....	129
<b>7</b>	<b>Ladelastrmanagement.....</b>	<b>131</b>
7.1	Lastmanagement wegen Limitierung der vorhandenen Netzanschluss- und Transformatorkapazität.....	131
7.2	Sondernetzentgelte bei aktiven Lastmanagement.....	133
7.3	Lastmanagement zur Begrenzung der Stromnetzentgelte.....	135
7.4	Sondersituation im Haushalts- und Kleinkundenbereich.....	137
<b>8</b>	<b>Elektrisch Laden: private nicht öffentliche und öffentliche Ladepunkte ...</b>	<b>139</b>
8.1	Home-Charging – Zu-Hause-Laden.....	140
8.1.1	Was ist „Zu-Hause-Laden“?.....	140
8.1.2	Die eigene Wallbox.....	142
8.1.3	Welche Ladeleistung?.....	145
8.1.4	Wallbox und Smart Home.....	146
8.1.5	Zu-Hause-Laden ohne eigenen Stellplatz.....	147
8.2	Workplace-Charging – Laden am Arbeitsplatz.....	147
8.2.1	Aufladen von Dienstfahrzeugen.....	148
8.2.2	Aufladen von Mitarbeiterfahrzeugen.....	148
8.2.3	Mitarbeiter-Fahrstrom.....	150
8.3	On-the-Way-Charging/Das Unterwegs-Laden.....	153
8.3.1	Destination-Charging: Laden als Geschäftszweck – Lade-Hubs und Tankstellen.....	154
8.3.2	Destination Charging und konventionelle Tankstellen.....	155
8.3.3	Destination Charging als öffentliche Aufgabe.....	157
8.3.4	Park & Charge, Parkplätze und Parkhäuser.....	159
8.3.5	Opportunity Charging.....	161
8.4	Ladepunkte am und im Gebäude – Risikoerhöhung und Versicherungsschutz.....	166
8.4.1	Risiko: Ladestation an und in Gebäuden.....	167
8.4.2	Schadensverursachung durch den Ladepunkt.....	169
8.4.3	Besteht eine Mitteilungspflicht der Errichtung der Wallbox an den Versicherer?.....	170
8.4.4	Obliegenheiten des Versicherungsnehmers.....	172
<b>9</b>	<b>Betrieb von Ladepunkten – Schadensbilder und Prävention.....</b>	<b>175</b>
9.1	Anfahrerschutz für Ladepunkte.....	175
9.2	Gefahrenquelle angeschlagenes Kabel.....	178

9.2.1	Stolperfalle angeschlagenes Kabel .....	178
9.2.2	Ausplatzen des Ladesteckers .....	179
9.2.3	Überfahren des Ladekabels .....	179
9.3	Ladeparkplatzbreite .....	181
9.4	Ver- und Entriegelung der Ladebuchse .....	183
9.5	Beschädigter Fahrzeug-Ladebuchsenverschluss .....	184
9.6	Stolperfalle Fahrzeug-Ladekabel .....	185
9.7	Zugang zur Ladeeinrichtung .....	187
9.8	Erdleitungsschäden an der Strom- und Datenkabelzuführung .....	188
<b>10</b>	<b>Rechtspflicht zum Aufbau von Ladepunkten .....</b>	<b>191</b>
10.1	EU-Gebäude-Gesamtenergieeffizienz-Richtlinie 2018/844 EPBD .....	191
10.2	Errichtungspflicht im Neubau und größere Renovierung .....	192
10.3	Verpflichtung für Bestandsgebäude ohne Renovierung .....	193
10.4	Ausnahmen .....	193
10.5	Umsetzung in Deutschland – das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) .....	195
<b>11</b>	<b>Der Ladestrom am Ladepunkt .....</b>	<b>199</b>
11.1	Strombeschaffung für den Ladepunkt .....	201
11.1.1	Home-Charging und Strompreis .....	201
11.1.2	Stromvertrag gegenüber Grundversorgung und Kostenoptimierung .....	203
11.1.3	Ladestrom-Beschaffung durch Unternehmen – Workplace- Charging .....	205
11.1.4	Strombeschaffung für Ladestrom bei eigenem Netzanschluss ...	208
11.2	Strompreisentwicklung in der Zukunft .....	210
11.2.1	Kurzfristige Strompreisentwicklung .....	210
11.2.2	Leistungspreis für Haushalte? .....	212
11.3	Flexible Preise .....	213
11.4	Fahrstrom aus erneuerbarer Energie .....	215
11.4.1	Fahrstrom aus der eigenen Photovoltaikanlage .....	215
11.4.2	Grünstrombezug für Fahrstrom .....	216
11.5	Augen auf beim Laden mit EEG-Strom .....	218
11.5.1	Grundsatz: volle EEG-Umlage .....	219
11.5.2	Vollständige Reduktion auf null für Stromerzeugung bis 10 kWp Nennleistung .....	220
11.5.3	Ausnahme: 40 % EEG-Umlage für Eigenstromerzeugung .....	221
11.5.4	Kein Eigenverbrauch bei Aufladen von Kunden- und Mitarbeiterfahrzeugen .....	223
11.5.5	Abgrenzung Eigenverbrauch und Fremdverbrauch .....	224

<b>12</b>	<b>Ladestrompreise, Ladestromvertrag, App und Services</b> . . . . .	<b>231</b>
12.1	Gratisladen . . . . .	231
12.2	Laden gegen Entgelt – Entgeltkalkulation . . . . .	232
12.3	Die Rollen der Marktakteure Charge Point Operator (CPO) und Electro Mobility Provider (EMP) im Fahrstromladeprozess . . . . .	235
12.4	Heterogenität der E-Ladesäulenpreise und Preismodelle . . . . .	237
12.5	Preistransparenz am Ladepunkt . . . . .	242
12.6	Fahrstromvertrag . . . . .	244
12.7	Abrechnungsverfahren . . . . .	245
12.8	Identifizierung und Erreichbarkeit der Ladepunkte . . . . .	247
12.9	Mit dem Elektrofahrzeug durch Europa . . . . .	249
<b>13</b>	<b>Dekarbonisierung der Mineralölwirtschaft durch Elektromobilität</b> . . . . .	<b>251</b>
13.1	Treibhausgaserminderungsspflichten der Mineralölunternehmen durch CO <sub>2</sub> Zertifikate aus Fahrstrom . . . . .	251
13.2	Zusatzerlöse und Vorteile für CPO und BEV . . . . .	255
13.3	Schnellladepunkte der Mineralölwirtschaft als Dekarbonisierungsmaßnahme . . . . .	256
<b>14</b>	<b>Förderung, Subventionen und Rabatt-Aktionen</b> . . . . .	<b>257</b>
14.1	Förderung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur . . . . .	257
14.1.1	Ladepunkte und Zubehör . . . . .	257
14.1.2	Fördervoraussetzungen . . . . .	260
14.1.3	Fördervoraussetzung: erneuerbare Energie . . . . .	261
14.2	Förderung privater Ladeinfrastruktur . . . . .	263
14.2.1	Fördervoraussetzungen . . . . .	263
14.2.2	Fördervoraussetzung: erneuerbare Energie . . . . .	265
14.3	Förderung von Ladeinfrastruktur für Gewerbetreibende . . . . .	266
14.4	Förderrichtlinien der Länder . . . . .	267
14.5	Förderung Anschaffung Elektrofahrzeuge . . . . .	268
14.5.1	Neufahrzeugförderung . . . . .	268
14.5.2	Gebrauchtwagenförderung . . . . .	270
14.5.3	Sonstige Förderung . . . . .	270
14.5.4	Höhe der Förderung . . . . .	271
14.5.5	Sonstige Fördervoraussetzungen . . . . .	273
14.5.6	Förderrichtlinien der Länder . . . . .	273
<b>15</b>	<b>Förderung und Steuerprivilegien für Elektrofahrzeuge und Elektroinfrastruktur</b> . . . . .	<b>275</b>
15.1	Steuerprivileg aus der Einkommenssteuer . . . . .	275
15.1.1	Reduzierter geldwerter Vorteil bei Nutzung von Elektrofahrzeugen . . . . .	275

15.1.2	Steuerfrei Strom-Laden von Arbeitnehmer-Elektrofahrzeug. . . . .	277
15.1.3	Steuerfreie Überlassung betriebliche Ladevorrichtung zur privaten Nutzung . . . . .	278
15.1.4	Steuerbegünstigte Übereignung einer Elektroladestation – Home-Charging durch Arbeitgeber. . . . .	278
15.1.5	Erstattung privater Stromladekosten für Elektro-Dienstfahrzeuge	279
15.1.6	Steuroptimierung durch Sonderabschreibung . . . . .	280
15.1.7	Optimierung mit Handwerkerbonus für Ladepunktinstallation zu Hause . . . . .	282
15.2	Steuerprivileg aus der Kfz-Steuer . . . . .	282
15.2.1	Steuerbefreiung für BEV . . . . .	282
15.2.2	Steuerermäßigung für PhEV . . . . .	283
15.3	Mautbefreiung für Elektrofahrzeuge . . . . .	284
15.3.1	Mautbefreiung für Elektro-Lkw auf Bundesfernstraßen . . . . .	284
15.3.2	Mautbefreiung für Benutzung der Bundesfernstraßen durch Pkw	286
15.4	Reduktion der Stromsteuer für Ladestrom. . . . .	287
15.5	EEG-Umlage sinkt bis 2022 . . . . .	288
15.6	Keine Brennstoffemissionszertifikate für Elektrofahrzeuge . . . . .	289
<b>16</b>	<b>Nachwort . . . . .</b>	<b>291</b>
16.1	Mein Weg zur Elektromobilität – die Lernkurve . . . . .	291
16.2	Das Elektrofahrzeug – die ersten Kilometer . . . . .	293
16.3	Resümee nach 60.000 km . . . . .	295
	Fazit. . . . .	300
<b>17</b>	<b>Kuriositäten aus dem (Elektro-)Fahreralltag. . . . .</b>	<b>301</b>
	<b>Weiterführende Literatur. . . . .</b>	<b>307</b>

---

## Abkürzungsverzeichnis

ABI	Amtsblatt EU
AbLaV	Verordnung zu abschaltbaren Lasten vom 16.08.2016 (BGBl. I S. 1984) i. d. F. vom 22.12.2016 (BGBl. I S. 3106)
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) i. d. F. vom 26.10.2012, ABI C 326/49
AKB	Allgemeine Bedingungen für die Kraftfahrtversicherung
AltfahrzeugVO	Altfahrzeug-Verordnung vom 21.06.2002 (BGBl. I S. 2214) i. d. F. vom 18.11.2020 (BGBl. I S. 2451)
AReV	Anreizregulierungsverordnung vom 29.10.2007 (BGBl. I S. 2529) i. d. F. vom 23.12.2019 (BGBl. I S. 2935)
AVAS	Acoustic Vehicle Alerting System
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAnz	Bundesanzeiger
BattG	Batteriegelgesetz vom 25.06.2009 (BGBl. I S. 1582) i. d. F. vom 03.11.2020 (BGBl. I S. 2280)
BayStrWG	Bayerisches Straßen- und Wegegesetz (BayStrWG) i. d. F. vom 24.07.2019 (GVBl. S. 408)
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Berlin
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz vom 12.12.2019 (BGBl. I S. 2728) i. d. F. vom 03.11.2020 (BGBl. I S. 2291)
BetrKV	Betriebskostenverordnung vom 25.11.2003 (BGBl. I S. 2346, 2347) i. d. F. vom 03.05.2012 (BGBl. I S. 958)
BEV	Battery Electrical Vehicle
BFstrMG	Bundesfernstraßenmautgesetz vom 12.07.2011 (BGBl. I S. 1378) i. d. F. vom 29.06.2020 (BGBl. I S. 1528)
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch vom 02.01.2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738) i. d. F. vom 12.11.2020 (BGBl. I S. 2392)
Bh	Benutzungsstunden
BHO	Bundeshaushaltsordnung vom 19.08.1969 (BGBl. I S. 1284) i. d. F. vom 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328)

---

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274) i. d. F. vom 09.12.2020 (BGBl. I S. 2873)
38. BImSchV	Verordnung zur Festlegung weiterer Bestimmungen zur Treibhausgasminderung bei Kraftstoffen vom 08.12.2017 (BGBl. I S. 3892) i. d. F. vom 21.05.2019 (BGBl. I S. 742)
BKatV	Bußgeldkatalog-Verordnung vom 14.03.2013 (BGBl. I S. 498) i. d. F. vom 20. April 2020 (BGBl. I S. 814)
BMF	Bundesministerium für Finanzen
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNetzA	Bundesnetzagentur
BT	Bundestag
CNG	Compressed Natural Gas
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
CPO	Charge Point Operator
Drs	Drucksache
DSchG NRW	Denkmalschutzgesetz NRW vom 11.03.1980 (GVBl NRW 1980, 226; 716) i. d. F. vom 15.11.2016 (GVBl. NRW 2016, 934)
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21.07.2014 (BGBl. I S. 1066) i. d. F. vom 21.12.2020 (BGBl. I S. 3138)
EEV	Erneuerbare-Energien-Verordnung vom 17.02.2015 (BGBl. I S. 146) i. d. F. vom 21.12.2020 (BGBl. I S. 3138)
eKFV	Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung vom 06.06.2019 (BGBl. I S. 756)
ElektroG	Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 20.10.2015 (BGBl. I S. 1739) i. d. F. vom 03.11.2020 (BGBl. I S. 2280)
EMoG	Elektromobilitätsgesetz vom 05.06.2015 (BGBl. I S. 898) i. d. F. vom 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328)
EMP	Electro Mobility Provider
EnergieStG	Energiesteuergesetz vom 15.07.2006 (BGBl. I S. 1534; 2008 I S. 660, 1007) i. d. F. vom 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328)
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz vom 07.07.2005 (BGBl. I S. 1970, 3621) i. d. F. vom 03.12.2020 (BGBl. I S. 2682)
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive 2018/844 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30.05.2018, ABl. L 156/75
ESTG	Einkommensteuergesetz vom 08.10.2009 (BGBl. I S. 3366, 3862) i. d. F. vom 09.12.2020 (BGBl. I S. 2770)
ETS	Emission Trading System
EV	Electrical Vehicle
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle

---

FeV	Fahrerlaubnis-Verordnung vom 13.12.2010 (BGBl. I, S. 1980) i. d. F. vom 09.12.2020 (BGBl. I, S. 2905)
FStrG	Bundesfernstraßengesetz vom 28.06.2007 (BGBl. I S. 1206 i. d. F. vom 03.12.2020 (BGBl. I S. 2694
FZV	Fahrzeug-Zulassungsverordnung vom 03.02.2011 (BGBl. I S. 139) i. d. F. vom 29.06.2020 (BGBl. I S. 1528)
GDV	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft
GEG	Gebäudeenergiegesetz vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1728)
GEIG	Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz vom 18.03.2021 (BGBl. I S. 354
GewStG	Gewerbesteuergesetz vom 15.10.2020 (BGBl. I S. 4167) i. d. F. vom 21.12.2020 (BGBl. I S. 3096)
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen vom 26. Juni 2013 (BGBl. I S. 1750, 3245) i. d. F. vom 26.11.2020 (BGBl. I S. 2568)
HPC	High Power Charger
HaftPflG	Haftpflichtgesetz vom 04.01.1978 (BGBl. I S. 145) i. d. F. vom 17.07.2017 (BGBl. I S. 2421)
HessGaV	Hessische Garagenverordnung vom 17.11.2014 (GVBl. S 286)
HkRNDV	Herkunfts- und Regionalnachweis-Durchführungsverordnung vom 08.11.2018 (BGBl. I S. 1853) i. d. F. vom 21.12.2020 (BGBl. I S. 3138)
HwK	Handwerkskammer
InfrAG	Infrastrukturabgabengesetz vom 08.06.2015 (BGBl. I S. 904) i. d. F. vom 20.11.2019 (BGBl. I S. 1626
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KraftStG	Kraftfahrzeugsteuergesetz vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3818) i. d. F. vom 16.10.2020 (BGBl. I S. 2184)
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12.12.2019 (BGBl. I S. 2513)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz vom 21.12.2015 (BGBl. I S. 2498) i. d. F. vom 21.12.2020 (BGBl. I S. 3138)
KVBG	Kohleverstromungsbeendigungsgesetz vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1818) i. d. F. vom 03.12.2020 (BGBl. I S. 2682)
LBauO	Landesbauordnung
LNG	Liquified Natural Gas
LPG	Liquified Petroleum Gas
LSV	Ladesäulen-Verordnung vom 09.03.2016 (BGBl. I S. 457) i. d. F. vom 01.06.2017 (BGBl. I S. 1520)
Lkw	Lastkraftwagen

---

MaLo-ID	Marktlokations-Identifikationsnummer
MeLo-ID	Messlokations-Identifikationsnummer
MessG	Mess- und Eichgesetz vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722, 2723) i. d. F. vom 20.11.2019 (BGBl. I S. 1626)
MessEV	Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010, 2011) i. d. F. vom 28.04.2020 (BGBl. I S. 960)
MessEGebV	Mess- und Eichgebührenverordnung vom 24.03.2015 (BGBl. I S. 330) i. d. F. vom 18.11.2020 (BGBl. I S. 2504)
MS	Mittelspannung
MsBG	Messstellenbetriebsgesetz vom 29.11.2016 (BGBl. I S. 2034) i. d. F. vom 20.11.2019 (BGBl. I S. 1626)
NAV	Niederspannungsanschlussverordnung vom 01.11.2006 (BGBl. I S. 2477) i. d. F. vom 30.10.2020 (BGBl. I S. 2269)
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus
NS	Niederspannung
NSHV	Niederspannungshauptverteilung
OCPP	Open Charge Point Protocol
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PAngV	Preisangabenverordnung vom 18.10.2002 (BGBl. I S. 4197) i. d. F. vom 17.07.2017 (BGBl. I S. 2394)
PfIVG	Pflichtversicherungsgesetz vom 05.04.1965 (BGBl. I S. 213) i. d. F. vom 06.02.2017 (BGBl. I S. 147)
PhEV	Plug-in hybrid Electric Vehicle
Pkw	Personenkraftwagen
ProdHaftG	Produkthaftungsgesetz vom 15.12.1989 (BGBl. I S. 2198) i. d. F. vom 17.07.2017 (BGBl. I S. 2421)
RefE	Referentenentwurf
RFID	Radio-Frequency Identification
SchnellLG	Schnellladegesetz-Entwurf vom 14.12.2020
SFC	Super Fast Charger
SoC	State of Charge
SteuVerG	Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-Gesetz – Entwurf vom 22.12.2020
StromGVV	Stromgrundversorgungsverordnung vom 26.10.2006 (BGBl. I S. 2391) i. d. F. vom 14.03.2019 (BGBl. I S. 333)
StromNEV	Stromnetzentgeltverordnung vom 25.07.2005 (BGBl. I S. 2225) i. d. F. vom 30.10.2020 (BGBl. I S. 2269)
StromNZV	Stromnetzzugangsverordnung vom 25.07.2005 (BGBl. I S. 2243) i. d. F. vom 21.12.2020 (BGBl. I S. 3138)
StromStG	Stromsteuergesetz vom 24.03.1999 (BGBl. I S. 378; 2000 I S. 147) i. d. F. vom 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328)

---

StVG	Straßenverkehrsgesetz vom 05.03.2003 (BGBl. I S. 310, 919) i. d. F. vom 26.11.2020 (BGBl. I S. 2575)
StVO	Straßenverkehrs-Ordnung vom 06.03.2013 (BGBl. I S. 367) i. d. F. vom 18.12.2020 (BGBl. I S. 3047)
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung vom 26.04.2012 (BGBl. I S. 679) i. d. F. vom 26.11.2019 (BGBl. I S. 2015)
TEHG	Treibhausgasemissionshandelsgesetz vom 21.07.2011 (BGBl. I S. 1475) i. d. F. vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1818)
ThürBO	Thüringer Bauordnung vom 13.03.2014 i. d. F. vom 29.03.2018 (GVBl. S. 297)
UBA	Umweltbundesamt
UStG	Umsatzsteuergesetz vom 21.02.2005 (BGBl. I S. 386) i. d. F. vom 29.06.2020 (BGBl. I S. 1512)
VBG	Allgemeine Wohngebäude Versicherungs-Bedingungen
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V., Frankfurt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf
VO	Verordnung
VVG	Versicherungsvertragsgesetz vom 23.11.2007 (BGBl. I S. 2631) i. d. F. vom 10.07.2020 (BGBl. I S. 1653)
WEG	Wohnungseigentumsgesetz i. d. F. vom 16.10.2020 (BGBl. I S. 2187)
WEMoG	Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz vom 16.10.2020 (BGBl. I S. 2187)
WLTP	Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure



Der Verkehrssektor ist für 25 % der Kohlendioxidemissionen in der EU und für 20 % in Deutschland verantwortlich.<sup>1</sup> Der Verkehr verursacht daneben vor allem Stickoxid- und Feinstaub-Emissionen und insbesondere durch Verbrennungsmotoren auch viel Lärm. Außerdem sind der Flächenverbrauch und die Flächenversiegelung für Straßen und Infrastruktur von Relevanz.

Die Einführung und der Erfolg der Elektromobilität sind eine Grundvoraussetzung für die Verringerung der Treibhausgasemissionen und für die Zielerreichung der Energiewende maßgebliche erfolgskritische Faktoren.

Elektrofahrzeuge können einen wichtigen Beitrag zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zur Begrenzung der Folgen des Klimawandels sowie zur Reduzierung lokaler Schadstoff- und Lärmemissionen leisten.

Die Bedeutung von Elektromobilität wird auch durch ein enormes Maß und eine hohe Frequenz an Gesetzgebung und Regulierung belegt. Derzeit (Anfang 2021) befinden sich u. a. das SchnellLG (Schnellladegesetz), das SteuVerG (Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-Gesetz) und das Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungsquote in Vorbereitung, die Änderung des BImSchG (Bundes-Immissionsschutzgesetz), der BKatV (Bußgeldkatalog-Verordnung), NAV (Netzanschluss-Verordnung) und der LSV (Ladesäulenverordnung) sind angekündigt. Die relevante VO zu § 14a EnWG (Energiewirtschaftsgesetz) bedarf einer Umsetzung. Als erster Schritt wird das SteuVerG (Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-Gesetz) auf den Weg gebracht, und irgendwann sollte auch das InfrAG (Infrastrukturabgabengesetz) über die Pkw-Maut europarechtlich korrekt geändert werden und Anwendung finden. In 2020 wurden mit Bezug oder Reflex auf die Elektromobilität u. a. das WEG (Wohnungseigentumsgesetz) und das BGB

---

<sup>1</sup> Emissionen des Verkehrs, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#minderungsziele-der-bundesregierung>, letzter Aufruf 20.12.2020.

(Bürgerliche Gesetzbuch) sowie das EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) und das BEHG (Brennstoffemissionshandlungsgesetz) geändert, sodass ab 01.01.2021 eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung von fossilen Treibstoffen erfolgt, und sodann im März 2021 das GEIG (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz) erlassen.

In Deutschland werden im Verkehrssektor jährlich etwa 100 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Die Klimawirkungen sind enorm, und der Verkehr, die Mobilität der Bevölkerung und die Lieferlogistik, werden in den nächsten Jahren weiter zunehmen.

Aktuell ist der Straßenverkehr für mehr als 95 % der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen in der Bundesrepublik Deutschland verantwortlich. Pkw verursachen ca. 60 % dieser Emissionen. Von 1995 bis 2018 hat der Pkw-Verkehr um 14 % zugenommen, die Emissionen absolut um 3,7 %. Die Emissionen des Lkw-Verkehrs erhöhten sich im gleichen Zeitraum, trotz erheblichen technischen Fortschritts, wegen des deutlich erhöhten Verkehrsaufkommens um 22 %!<sup>2</sup> (vgl. Abb. 1.1)

Das KSG (Bundes-Klimaschutzgesetz) sieht bis zum Jahr 2030 für den Verkehrssektor eine Reduktion der Treibhausgasemissionen in Höhe von 42 % gegenüber dem Basisjahr 1990 als ein gesetzgeberisches Ziel vor. Zur Zielerreichung hält es die Bundesregierung ausweislich des Klimaschutzprogramms 2030 für erforderlich, dass bis zum Jahr 2030 sieben bis zehn Mio. Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sind<sup>3</sup> (vgl. Abb. 1.2).

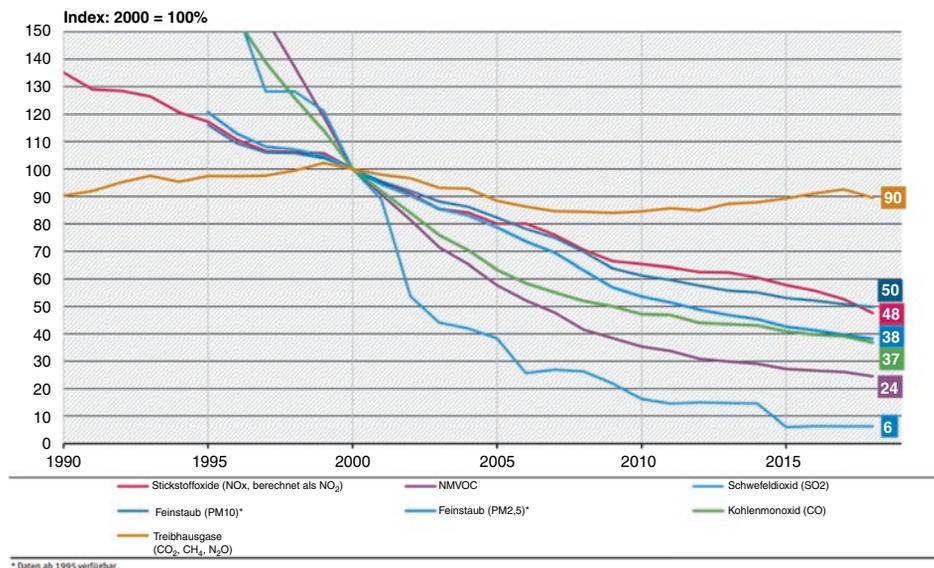


**Abb. 1.1** Nachhaltigkeit im Verkehr, Ranking der deutschen Bundesländer. (Quelle: Allianz pro Schiene 10/2020)

<sup>2</sup>Emissionen des Verkehrs, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#minderungsziele-der-bundesregierung>, letzter Aufruf 20.12.2020.

<sup>3</sup>Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>, letzter Aufruf 02.12.2020.

## Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe und Treibhausgase aus dem Verkehrssektor



**Abb. 1.2** Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe und Treibhausgase aus dem Verkehrssektor, Quelle: Umweltbundesamt 2020: Emissionen Verkehr (Verkehr belastet Luft und Klima, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr#verkehr-belastet-luft-und-klima>, letzter Aufruf 20.12.2020)

Wesentliche Voraussetzungen für das Erreichen der energie- und Klimaschutzpolitischen Ziele Deutschlands 2030, nämlich die Treibhausgasemissionen um 55 % gegenüber 1990 zu senken und im Verkehrssektor jene Reduktion um 40 bis 42 % zu erreichen,<sup>4</sup> sind unter der Voraussetzung, dass Mobilität und auch Individualverkehr gewährleistet bleiben und nicht regulativ beschränkt werden,

1. die Umstellung der Energiebasis des Verkehrs auf Strom,
2. die Erzeugung des Stroms aus emissionsfreien Technologien,
3. die Einführung innovativer Antriebstechnologien.

Es ist auch nicht absehbar, dass sich die konventionelle Mobilität und der Ressourcenverbrauch etwa durch Vermeidung, d. h. schlichtweg freiwillig weniger Fahren, oder aufgrund von Druck durch Marktmechanismen, z. B. einer groben Verteuerung von Mobilität

<sup>4</sup>Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung, Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030, Seite 1 [masterplan-ladeinfrastruktur.pdf \(bmvi.de\)](https://www.bmvi.de/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf), letzter Aufruf 20.12.2020; Nachhaltigkeit im Verkehr: Ranking zeigt große Unterschiede zwischen Bundesländern, <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/nachhaltigkeit-im-verkehr-ranking-zeigt-grosse-unterschiede-zwischen-bundeslaendern/>, letzter Aufruf 20.12.2020.

durch Steuern und Abgaben, sowie durch technischen Fortschritt der Verbrennungstechnologie soweit verändern und verbessern, dass hierdurch ganz entscheidende Beiträge zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen geleistet werden können. Mobilität, insbesondere auch die Transport- und Zustelllogistik wird im Gegenteil weiter steigen.

Daneben hat die Stärkung der Elektromobilität auch einen volkswirtschaftlichen Nutzen, denn sie führt zu einer zunehmenden Unabhängigkeit von einem Import fossiler Brennstoffe<sup>5</sup> und stärkt somit die Energiesicherheit Deutschlands und Europas. In 2018 musste Deutschland 97,2 % des Mineralöls und 96,2 % der Naturgase importieren. Ebenso entscheidet die Elektromobilität zusammen mit der Industrie 4.0 über die Zukunft der Automobilindustrie.<sup>6</sup> Die Automobilindustrie befindet sich wie das Automobil selbst in einem deutlichen Strukturwandel. Elektromobilität ist insgesamt ein Jobmotor und bringt viele neue und auch zusätzliche, nachhaltige und hinsichtlich der Digitalisierung auch gut dotierte Arbeitsplätze hervor.<sup>7</sup>

Auslöser sind die Digitalisierung, die Automatisierung und neue Antriebstechnologien als Antwort auf die Regulierung von Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Hinzu kommt, dass diverse Länder den Ausstieg aus der Zulassung von Verbrennungsmotoren angekündigt haben oder die Entscheidungen dafür vorbereiten, z. B. Großbritannien, die Niederlande; China, Indien und Israel schon für das Jahr 2030,<sup>8</sup> Norwegen bereits 2025, Taiwan 2040 und Deutschland ab 2050.<sup>9</sup> Japan rechnet ab 2035 mit einem Verbrennungsmotor-Verbot.<sup>10</sup> Elektromobilität ist daher ein wesentlicher Baustein der Mobilitätswende, neben der Vernetzung durch Smart Cars, der intelligenten Steuerung von Verkehrsflüssen und „Mobility as a Service“<sup>11</sup> einerseits sowie der

---

<sup>5</sup> BMWi – Nettoimportabhängigkeit nach Energieträgern 2018, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/Energiedaten/Energiegewinnung-und-Energieverbrauch/energiedaten-energiegewinnung-verbrauch-05.html>, letzter Aufruf 20.12.2020.

<sup>6</sup> Vgl. Schäuble (Wickert), Sapin (Seux), Anders gemeinsam, Ein deutsch-französisches Gespräch, Hoffmann und Campe 2016, S 243, 244.

<sup>7</sup> Clinton, Bill; Es gibt viel zu tun - Warum wir kluge Politik für eine starke Wirtschaft brauchen, Plassen Verlag 2012, S. 195, 196; E-Autos doch keine Jobkiller?, tagesschau.de vom 26.12.2020, <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/e-autos-doch-keine-jobkiller-101.html>, letzter Aufruf 29.12.2020.

<sup>8</sup> Johnson will wohl Elektromobilität erzwingen, NTV vom 18.11.2020, <https://www.n-tv.de/wirtschaft/Johnson-will-wohl-Elektromobilitaet-erzwingen-article22175880.html>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>9</sup> Ab wann verbieten welche Länder Benzin- und Dieselaautos? Focus online vom 21.09.2018, [https://www.focus.de/auto/elektroauto/verbrenner-verbote-weltweit-2025-bis-2050-focus-online-zeigt-wann-welches-land-benziner-und-diesel-verbietet\\_id\\_9632138.html](https://www.focus.de/auto/elektroauto/verbrenner-verbote-weltweit-2025-bis-2050-focus-online-zeigt-wann-welches-land-benziner-und-diesel-verbietet_id_9632138.html), letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>10</sup> Japan erwartet Verbrenner-Verbot ab 2035. NTV vom 03.12.2020 <https://www.n-tv.de/politik/Japan-erwartet-Verbrenner-Verbot-ab-2035-article22211014.html>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>11</sup> Chancen für Mobility-as-a-Service-Geschäftsmodelle, <https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Chancen-fuer-Mobility-as-a-Service-Geschaeftsmodelle.html>, letzter Aufruf vom 19.12.2020.

Automatisierung des Verkehrs- und Transportsektors und der Erleichterung des Zugangs zu Mobilität andererseits.<sup>12</sup>

Elektromobilität im weiteren Sinne bezeichnet die Elektrifizierung des Transportsektors. Vom Elektrofahrrad, das auch für Normalanwender wesentlich höhere Reichweiten ermöglicht als ohne den elektrischen Hilfsmotor, oder Lastenfahrrad, das es gerade in urbanen Lagen ermöglicht, auch schwerere Lasten zu transportieren und zuzustellen, sowie den Elektrorollern und Kleinmotorrädern<sup>13</sup> für den Individualverkehr, um gerade in den Städten schnell Kurzstrecken emissionsfrei bewältigen zu können, gehen heute schon starke Impulse aus. Beide tragen dazu bei, dass weniger konventioneller Personenverkehr stattfindet, der Emissionen, Lärm und Flächenverbrauch verursacht, und letztlich Transporte reduziert werden.

In den derzeitigen Anwendungen ist jedoch das Hauptfeld der Elektromobilität der Pkw- und Kleintransporter-Bereich. Hierfür steht ausreichend Technologie zur Verfügung, vor allem auch Batteriekapazitäten, sodass sinnvolle Nutzlasten und Nutzungen ähnlich wie bei den konventionellen Antrieben möglich sind. Deshalb werden vor allem Pkw-Anwendungen und Kleintransporter nachgefragt und staatlich gefördert.

Für mittelschwere und schwere Nutzfahrzeuge werden extrem große Batterien benötigt, die wiederum zu geringen Nutzlasten führen und im Gebrauchswert, in der Energiebilanz und im Handling deutlich nachteiliger gegenüber konventionellen Antrieben sind. Hierbei muss auch Berücksichtigung finden, dass konventionelle Antriebe im Lkw-Bereich ebenfalls einer dynamischen Entwicklung unterliegen, etwa durch CNG (compressed natural gas) und LNG<sup>14</sup> (liquified natural gas) oder Brennstoffzellenanwendungen mit Wasserstoff. Deshalb erscheint es nicht sinnvoll, in Langstrecken-Lkw mit Elektroantrieb zu investieren, sondern die Dekarbonisierung der Lkw wird wohl über einen Reduktionspfad auf dem Gebiet von Erdgasanwendungen und später der Brennstoffzellentechnologie stattfinden.<sup>15</sup>

CNG und insbesondere LNG führen zu großen Reichweiten gerade bei schweren Lkw und weisen deutlich reduzierte Emissionen, keinen Feinstaub, kaum Stickoxide und weniger Lärm auf,<sup>16</sup> sodass die Hürden für die Anwendung von Elektromobilität sehr hoch sind. Allerdings werden der technische Fortschritt einerseits und die Umweltauflagen

---

<sup>12</sup>Kagermann, Die Mobilitätswende: Die Zukunft der Mobilität ist elektrisch, vernetzt und automatisiert in CSR und Digitalisierung, Hildebrandt/Landhäußer (Hrsg), Springer Gabler 2017, S. 357, 359, 360.

<sup>13</sup>Elektro-Schwalbe | Test-Überblick zum Elektroroller vom 10.05.2018, <https://www.homeandsmart.de/elektro-schwalbe-retro-roller-mit-elektroantrieb>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>14</sup>Vgl. Bränzel/Engelmann/Geilhausen/Schulze, Energiemanagement, Springer Vieweg 2. Aufl. 2019, S. 214 f.

<sup>15</sup>Die Brennstoffzelle soll Daimlers nächstes großes Ding werden, SZ vom 30.06.2020, <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/daimler-brennstoffzelle-1.4951246>, letzter Aufruf 19.12.2020.

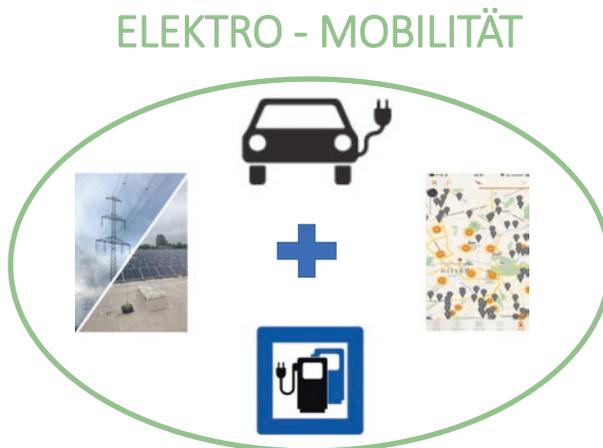
<sup>16</sup>Schulze, Mobilität gegen den Klimawandel. Das Mobilitätskonzept der METRO, in Klimawandel in der Wirtschaft, Alexandra Hildebrandt (Hrsg), Springer Gabler 2020, S. 157 ff., S. 160.

im verdichteten Besiedlungsbereich für Zulieferverkehr andererseits sicher die eine oder andere wettbewerbliche Anwendung von Elektromobilität in den nächsten Jahren aufzeigen. Die Zeit des Brennstoffzellenantriebs kommt erst noch und wird gerade im schweren (bis 40 t) und mittelschweren (12 bis 18 t) Nutzfahrzeugsbereich deutlich zur Emissionsreduktion beitragen.<sup>17</sup>

Deshalb wird in Abgrenzung der verschiedenen Anwendungen die „Elektromobilität im engeren Sinne“ auf die derzeit praktikablen und auch sichtbaren Anwendungen und Massenfertigungen von Pkw und Transportern, d. h. von kleinen Nutzfahrzeugen, und deren Infrastruktur beschränkt. Die in diesem Ratgeber beschriebene Elektromobilität im engeren Sinne ist daher das System aus

1. dem Elektrofahrzeug, das mit Strom angetrieben wird,
2. der Ladeinfrastruktur, die den benötigten Strom in die Batterie lädt,
3. sodann dem physischen Strom, d. h. dem Strombezugsvertrag, möglichst aus erneuerbaren Energiequellen, der in die Batterien geladen wird
4. und anschließend die notwendigen oder gebotenen Services, u. a. der jeweils „digitalen“ Preisangabe, der Abrechnung, des Auffindens und Freischaltens des Ladepunktes, der Markierung und Reservierung des Ladeparkplatzes und diverser Informationen über den Ladezustand des Elektrofahrzeugs (Abb. 1.3).

Die Festlegung auf das Konzept Elektromobilität ist nicht unumstritten und wird sehr kontrovers diskutiert, auch einzelne Facetten davon. So sei die Ökobilanz von Elektrofahr-



**Abb. 1.3** Schema – Das Konzept Elektromobilität

<sup>17</sup> Brennstoffzellen-Lkw: kritische Entwicklungshemmnisse, Forschungsbedarf und Marktpotenzial, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/MKS/teilstudie-brennstoffzellen-lkw.htm>, letzter Aufruf 19.12.2020.

zeugen zum heutigen Zeitpunkt nicht wesentlich besser als die von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, auch weil Elektrofahrzeuge wegen der Batterie schwerer seien als konventionelle Fahrzeuge und sich überdies der Feinstaub durch Reifenabnutzung erhöhe.<sup>18</sup> – Allerdings wird sich der Strommix im Stromnetz in den nächsten Jahren durch den Ausstieg aus der Kohlestromproduktion bis 2038 nach § 2 Abs. 2 Nr. 3 KVBG (Kohleverstromungsbeendigungs-Gesetz) und dem Zubau von erneuerbaren Energieanlagen deutlich verbessern. Offensichtlich ist zudem, dass es weniger Lärm, eine unterschätzte Umweltwirkung vor allem auf die Gesundheit und Tierwelt, und deutlich weniger lokale Emissionen durch Elektromobilität gibt.

Treibhausgase, die während der Fahrzeugproduktion entstehen, sollen gegenwärtig doppelt so hoch sein wie für die Herstellung eines Verbrenners. Das liegt daran, dass sich die Batterieproduktion größtenteils in Asien, insbesondere China, befindet, wo der dazu benötigte Industriestrom noch immer hauptsächlich aus Kohle gewonnen wird.<sup>19</sup> Doch auch in China findet ein deutliches Umdenken statt, u. a. auch durch Einführung einer CO<sub>2</sub>-Zertifikatepflicht<sup>20</sup> ähnlich dem EU ETS (Emission Trading System) des TEHG (Treibhausgasemissionshandels-Gesetz), das seit 2005 in der EU besteht. Wenn Strom aus erneuerbaren Energien dazu verwendet wird, schneidet die Elektromobilität in der Klimabilanz schon heute besser ab. Eine Lösung wäre, dass die Batteriezellenfertigung auch nach Europa verlagert wird.<sup>21</sup>

Gerade die Elektromobilität macht uns die Komplexität von Lieferketten, aber auch Handlungsmöglichkeiten bewusst. Kritik über die Lieferkette und die Produktion im Irgendwo zu widrigen Umweltbedingungen ist jedoch nicht genug – wir müssen handeln, verbessern und ändern!<sup>22</sup>

Der „Wettkampf um mehr Reichweite“ und damit größere Batterien sind für den Klimaschutz kontraproduktiv,<sup>23</sup> denn während beim konventionellen Antrieb maximal ca. 60 l Treibstoff herumgefahren werden, handelt es sich beim elektrischen Antrieb um mehrere

---

<sup>18</sup> Feinstaub in der Luft: Aus diesem Grund sollen es E-Autos noch verschlimmern, e-fahrer.chip.de vom 16.12.2020, [https://efahrer.chip.de/news/feinstaub-in-der-luft-aus-diesem-grund-sollen-es-e-autos-noch-verschlimmern\\_103762](https://efahrer.chip.de/news/feinstaub-in-der-luft-aus-diesem-grund-sollen-es-e-autos-noch-verschlimmern_103762), letzter Aufruf vom 26.12.2020.

<sup>19</sup> Wie umweltfreundlich sind Elektroautos?, [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos_bf.pdf), letzter Aufruf 25.09.2021.

<sup>20</sup> Alexandra Hildebrandt, Interview Schulze: Klimaschutz: Aufgaben und Ziele der Task Force for Carbon Pricing in Europe vom 13.11.2020, <https://dralexandrahildebrandt.blogspot.com/2020/11/klimaschutz-aufgaben-und-ziele-task.htm>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>21</sup> Ingenieure sehen 100 Prozent Elektroautos als Irrweg, Managermagazin vom 02.11.2020, <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektroauto-vdi-kritisch-zur-klimabilanz-a-5be4f6e4-e998-43ba-870b-8b9a745c2a16>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>22</sup> Vgl. Al Gore, Eine unbequeme Wahrheit Random House 2006, S. 296; Schellnhuber, Selbstverbrennung, Bertelsmann 2015, S. 627, 629.

<sup>23</sup> Vgl. Ingenieure sehen 100 Prozent Elektroautos als Irrweg, Managermagazin vom 02.11.2020, <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektroauto-vdi-kritisch-zur-klimabilanz-a-5be4f6e4-e998-43ba-870b-8b9a745c2a16>, letzter Aufruf 19.12.2020.

hundert Kilogramm Hochvoltbatterie, die auch – im Gegensatz zum Treibstoff – mit dem (Strom-)verbrauch nicht leichter wird. Es ist deshalb wichtig, Elektromobilität als Konzept zu denken und zu betrachten: Es passt nicht für jede Anwendung, aber es passt für viele Anwendungen. Statt in Höchstgeschwindigkeit und absoluter Reichweite zu denken, sollte in den Kategorien *Umweltschutz*, *übliche Reichweite*, *erreichbare Stromlade-möglichkeiten* dort, wo das Elektrofahrzeug steht, und viele *digitale Lösungen*, welche die partiellen oder temporären Nachteile der Elektromobilität kompensieren, gedacht werden. Es ist besser, eine kleinere Batterie, die aber schnell an überall und zahlreich habhaften Ladeeinrichtungen aufgeladen werden kann, als viele hundert Kilogramm Mehrgewicht für große Nonstop-Reichweiten ohne jeden weitergehenden Zusatznutzen herumzufahren. Und am langen Ende muss sich Elektromobilität natürlich auch im Kosten- und Leistungswettbewerb gegen jede andere Art von Mobilität bewähren. Der billigste Kilometer ist und bleibt derjenige, der nicht gefahren wird, die billigste Kilowattstunde Strom ist jene, die nicht produziert oder verbraucht wird, egal, ob aus einem konventionellen – aus heutiger Sicht möglicherweise hocheffizienten – Kraftwerk oder aus erneuerbarer Energie.

Elektromobilität ist ein Konzept und eine Chance für eine integrierte Klima-, Energie- und Mobilitätsstrategie,<sup>24</sup> auf geht's!

---

<sup>24</sup> Kagermann, Die Mobilitätswende: Die Zukunft der Mobilität ist elektrisch, vernetzt und automatisiert, in CSR und Digitalisierung, Hildebrandt/Landhäußer (Hrsg.), Springer Gabler 2017, S. 357, 359.



Elektromobilität impliziert die Mobilität von Personen, Sachen und Gütern durch elektrisch angetriebene Fahrzeuge – im Gegensatz zu den konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, die mit Diesel, Benzin, Autogas oder Erdgas betrieben werden. Elektromobilität entwickelt sich zu einem Megatrend. Kein Tag vergeht ohne Meldungen und Artikel in Nachrichten, Zeitungen und Internet zu Elektrofahrzeugen und deren Betrieb.

Größere Flottenbestellungen von Elektrofahrzeugen schaffen es, gleich tagelang in den Schlagzeilen zu bleiben: Ein großer Automobilhersteller will 35 Mrd. € in Elektromobilität investieren.<sup>1</sup> Ein Versandhändler bestellte 1800 Elektro-Vans, davon 1200 eSprinter und 600 eVitos.<sup>2</sup>

Ein Hersteller will bis 2025 jedes dritte Fahrzeug als Elektrofahrzeug verkaufen.<sup>3</sup> Ein anderer will bis 2022 acht Elektrofahrzeugtypen BEV (Battery Electric Vehicle) und PhEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicles) im Markt haben.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> 35 MILLIARDEN EURO FÜR E-AUTOS: VW nimmt das Rennen mit Tesla in der Elektromobilität auf, *faz.net* vom 14.11.2020, <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/auto-verkehr/vw-investiert-35-milliarden-euro-in-elektromobilitaet-17051526.html>, letzter Aufruf 26.12.2020.

<sup>2</sup> Elektrovans für Lieferflotte, Daimler schließt Rekord-Deal mit Amazon ab, *ntv* vom 28.08.2020, <https://www.n-tv.de/wirtschaft/Daimler-schliesst-Rekord-Deal-mit-Amazon-ab-article22001146.html>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>3</sup> BMW zieht Motorenproduktion für Verbrenner aus Deutschland ab, *Handelsblatt* vom 18.11.2020, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autoindustrie-bmw-zieht-motorenproduktion-fuer-verbrenner-aus-deutschland-ab/26636434.html>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>4</sup> „Electric First“ Mercedes lässt E-Welle anrollen, *ntv* vom 14.12.2020, <https://www.n-tv.de/auto/Mercedes-laesst-E-Welle-anrollen-article22234064.html>, letzter Aufruf 17.12.2020.

Die Tesla-, nicht Mega-, sondern Giga-Factory,<sup>5</sup> in der allein im ersten Bauabschnitt neben Batterien 500.000 Elektrofahrzeuge gefertigt werden sollen, schafft es wöchentlich mit jedem Genehmigungsdetail in die Nachrichten.

Auch gibt es nahezu täglich Berichte über neue BEV oder PhEV, die in den Markt kommen und dann sogar deutlich weiter als 40 km batterieelektrisch fahren.<sup>6</sup> Die Elektromobilität steht allerdings in Deutschland immer noch am Anfang, sie wird langsam sichtbar, befindet sich aber noch immer in einer Nische.

### Hintergrundinformationen

Unter den 65,8 Mio. Kraftfahrzeugen, die in Deutschland Ende 2019 zugelassen waren,<sup>7</sup> befinden sich überwiegend 47,7 Mio. Pkw, 4,5 Mio. Motorräder, 3,3 Mio. Lkw und weitere 2,3 Mio. Zugmaschinen<sup>8</sup> – allesamt haben das Potenzial für den Elektroantrieb, dazu kommen Boots- und Flugzeugantriebe.

Bei den Pkw sind Benzin (65,9 %) und Diesel (31,7 %) die häufigsten Kraftstoffarten. Eine deutliche Steigerung erfolgte gegenüber dem Vorjahr für die alternativen Antriebsarten, nämlich Elektro (+64,3 %) und Hybridfahrzeuge (+58,0 %). Der Anteil an Elektro-Pkw (BEV) stieg von 0,2 % (83.175 Pkw) auf 0,3 % (136.617 Pkw) und der an Hybrid-Pkw von 0,7 % (341.411 Pkw) auf 1,1 % (539.383 Pkw) an.

Die Anzahl an Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen (PhEV) wuchs von 66.997 auf 102.175 (+52,5 %) an. Ihr Anteil verdoppelte sich auf 0,2 %.

Damit gab es Ende 2019 in Deutschland lediglich 238.792 Elektrofahrzeuge i. S. des EMobG<sup>9</sup> (Elektromobilitäts-Gesetz), allerdings steil ansteigend.

Von den alternativen Kraftstoffen gibt es sodann noch flüssiggasgetriebene Pkw (371.472/-6,1 %) mit einem Anteil von 0,8 % und erdgasangetriebene Pkw (82.198/+1,8 %) mit einem Anteil von 0,2 %. Der alternative Antrieb Wasserstoff stieg bei den Pkw von 374 (01.01.2019) auf 507 Pkw (+35,6 %) an, fängt also – wie die Elektromobilität vor einigen Jahren – sehr klein an, wird aber wohl der Antrieb der ferneren Zukunft sein und zumindest mittelfristig einen gewichtigeren Anteil am Fahrzeug- und Antriebsmix in Deutschland erhalten.

---

<sup>5</sup>Tesla mischt Brandenburg auf – Was bringt die „Gigafactory“? BR24 vom 13.12.2020, <https://www.br.de/nachrichten/wirtschaft/tesla-mischt-brandenburg-auf-was-bringt-die-gigafactory>, SI-yMRNg, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>6</sup>Hoch auf dem Hybrid – der Mercedes GLE 350de 4Matic im Handelsblatt-Autotest, Handelsblatt vom 11.11.2020, <https://www.handelsblatt.com/auto/test-technik/plug-in-hybrid-suv-hoch-auf-dem-hybrid-der-mercedes-gle-350de-4matic-im-handelsblatt-autotest/26582200.html>, letzter Aufruf 19.12.2020; Durchbruch des Elektroautos. Und es hat Boom gemacht, spiegel.de vom 30.12.2020, <https://www.spiegel.de/auto/fahrkultur/elektroautos-neuheiten-von-tesla-audi-bmw-vw-und-co-fuer-2021-a-36f56d16-e615-4543-96e3-208ee1372237>, letzter Aufruf 30.12.2020.

<sup>7</sup>KBA, Bestandsübersicht zum 01.01.2020, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/b\\_jahresbilanz\\_inhalt.html;jsessionid=A11D2C713E3A42A470F95A05F1F39BB2.live11292?nn=2598042](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/b_jahresbilanz_inhalt.html;jsessionid=A11D2C713E3A42A470F95A05F1F39BB2.live11292?nn=2598042), letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>8</sup>KBA, Bestandsübersicht zum 01.01.2020, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/fz\\_b\\_fzkl\\_aufb\\_thema\\_im\\_Ueberblick/2020\\_b\\_fzkl\\_eckdaten\\_pkw\\_dusl.html?nn=2598042](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/fz_b_fzkl_aufb_thema_im_Ueberblick/2020_b_fzkl_eckdaten_pkw_dusl.html?nn=2598042), letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>9</sup>KBA, Bestandsübersicht zum 01.01.2020, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/b\\_jahresbilanz\\_inhalt.html;jsessionid=A11D2C713E3A42A470F95A05F1F39BB2.live11292?nn=2598042](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/b_jahresbilanz_inhalt.html;jsessionid=A11D2C713E3A42A470F95A05F1F39BB2.live11292?nn=2598042), letzter Aufruf 19.12.2020.

Die Anzahl der Pkw mit der derzeit besten Emissionsklasse *Euro 6* stieg um +24,5 % auf rund 15,4 Mio. Einheiten an, wovon 89.019 Einheiten bereits die Euro-6d- und 3.526.861 die Euro-6d-temp-Norm erfüllten. Der Anteil der Pkw mit Euro-Emissionsklasse 6 wuchs somit auf 32,3 % und stellt den größten Euro-Anteil dar. Der Anteil von Pkw mit der Emissionsklasse Euro 4 und 5 reduzierte sich auf 25,9 % (-7,4 %) beziehungsweise auf 25,8 % (-3,6 %) und wird Fahrzeugalter bedingt zügig abnehmen.

Allerdings stieg das durchschnittliche Alter der am 01.01.2020 zugelassenen Pkw erneut leicht an: Waren es 2019 noch 9,5 Jahre, betrug es am 01.01.2020 schon 9,6 Jahre.

Dies bedeutet, dass selbst dann, wenn alle Neuzulassungen Elektrofahrzeuge wären, mindestens 10 Jahre benötigt würden, bis die überwiegende Mehrheit der Pkw elektrifiziert ist.

Der Marktanteil von Elektrofahrzeugen wird in 2020 von 3 % auf ca. 10 % steigen,<sup>10</sup> getrieben durch die Nachfrage der Fahrzeugkäufer, die wiederum durch Kaufprämien motiviert werden, aber auch durch die Regulierung, dass seit 01.01.2020 die Emissionen der Fahrzeugflotten der Pkw-Hersteller nach Art. 1 Abs. 3 der EU-VO zur Festsetzung von CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für Pkw<sup>11</sup> nur 95 g/km betragen dürfen. Ab 2030 darf der Flottenausstoß sogar nur noch 59,4 g/km betragen. Derzeit liegt der CO<sub>2</sub>-Flottenausstoß für Pkw bei 130 g/km, leichte Nutzfahrzeuge dürfen im Schnitt 175 g/km emittieren.<sup>12</sup>

Die Anzahl der Pkw, die älter als 30 Jahre waren, stieg um rund 100.000 (+13,3 %) auf 857.039 Fahrzeuge.

Ursprünglich hätten schon 2020 eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland fahren sollen. Dieser Plan der Bundesregierung wurde aus verschiedenen Gründen verfehlt, mittlerweile kann die Automobilindustrie aber offensichtlich auch ausliefern: Nach Schätzungen der Nationalen Plattform Elektromobilität sollen bis 2025 zwischen 1,7 Mio. und 3,1 Mio. Fahrzeuge mit rein elektrischem Antrieb am Verkehr teilnehmen,<sup>13</sup> die rasant auf 14,8 Mio. Elektrofahrzeuge in 2030 anwachsen könnten.<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup>VW und Daimler verfehlen CO<sub>2</sub>-Ziele deutlich, Managermagazin vom 12.10.2020, <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/vw-und-daimler-verfehlen-CO2-ziele-deutlich-transport-and-environment-studie-a-16044870-3198-492e-91d8-418f06ad629a>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>11</sup>VERORDNUNG (EU) 2019/631 des EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17.04.2019 zur Festsetzung von CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge (ABl. L 111/13 vom 25.04.2019).

<sup>12</sup>EU-Staaten billigen verschärfte CO<sub>2</sub>-Vorgaben, Auto Motor und Sport 16.04.2019, <https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/CO2-grenzwerte-eu-staaten-billigen-verschaerfte-vorgaben/>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>13</sup>Handelsblatt vom 24.01.2020, Was auf Besitzer von Wohnungen zukommt.

<sup>14</sup>Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, MVI- Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf von 2020, [https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/Studie\\_Ladeinfrastruktur-nach-2025-2.pdf](https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/Studie_Ladeinfrastruktur-nach-2025-2.pdf), Seite 4.

In der ersten Jahreshälfte 2020 waren 3,5 % aller in Europa neu zugelassenen Pkw PhEV<sup>15</sup>. Auch in Deutschland ist der Zuwachs bei den PhEV enorm: Allein im dritten Quartal 2020 gab es einen Zuwachs von 466 % auf über 56.000 verkaufte Fahrzeuge. Eine Ursache sind die Subventionen der Bundesregierung für PhEV und BEV. Insgesamt legte der Verkauf aller drei Elektrofahrzeugbauarten, BEV, PhEV und Hybridfahrzeuge im dritten Quartal auf fast 207.000 Fahrzeuge zu, ein Anstieg um 168 %.<sup>16</sup>

Hamburg, Baden-Württemberg und Berlin haben in Deutschland die höchsten Anteile an BEV und PhEV. Zum 01.10.2020 machten diese beiden Fahrzeugkategorien in Hamburg immerhin schon 1,26 % aller Pkw aus; sodann mit je 1,08 % Baden-Württemberg und Berlin.

Die niedrigsten Anteile finden sich noch in Sachsen-Anhalt mit 0,39 %, Mecklenburg-Vorpommern mit 0,41 % und Sachsen mit 0,49 %.<sup>17</sup>

Im Gegensatz zu den Pkw spielen elektroalternative Antriebe für Lkw noch keine Rolle.

Immer mehr Hersteller bieten – auch im Kontext der EU-VO zur Festsetzung von CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen – die Einführung einer Elektro-Nutzfahrzeug-Palette<sup>18</sup> an, sodass künftig niemand mehr zumindest an der Abwägung herumkommt, sich ein Elektrofahrzeug zuzulegen. Umgekehrt gibt es regulatorische Bestrebungen, konventionelle Verbrennungsantriebe aus dem Markt zu drängen, sei es durch Zulassungsverbote, Einfahrverbote in bestimmte Städte und Gebiete und sonstige politische Entscheidungen.<sup>19</sup> Damit ist unabhängig von den Erwägungen zu Handling und Reichweite inzidiert, dass die Zukunft den BEV gehört und PhEV eine notwendige Übergangstechnologie zum Einstieg in die Elektromobilität sind, aber mehr auch nicht. Je schneller BEV in den Markt drängen, umso eher wird die notwendige und tunliche Übergangslösung der PhEV beendet sein.

---

## 2.1 Was ist ein Elektrofahrzeug: BEV, PhEV, FCEV

Nicht alles, was irgendwie elektrisch fährt, ist auch ein Elektrofahrzeug im Rechtsinne. Das EMOG (Elektromobilitätsgesetz) beschreibt, welche Kraftfahrzeuge als Elektrofahrzeuge gelten, welche Bedingungen sie technisch erfüllen müssen und wie

---

<sup>15</sup>Die miese Klimabilanz der Hoffnungsträger, Spiegel vom 28.09.2020, <https://www.spiegel.de/auto/plugin-in-hybride-verbrauchen-zwei-bis-viermal-so-viel-wie-angegeben-icct-studie-a-041deaa5-c8b7-435b-a978-23577915d868>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>16</sup>Plus 466 Prozent – dieser Antrieb boomt in Deutschland, t-online vom 29.10.2020, [https://www.t-online.de/auto/elektromobilitaet/id\\_88825488/studie-plus-466-prozent-plugin-hybride-boomen-in-deutschland.html](https://www.t-online.de/auto/elektromobilitaet/id_88825488/studie-plus-466-prozent-plugin-hybride-boomen-in-deutschland.html), letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>17</sup>Anteil an Elektroautos: Hamburg macht das Rennen, strom-magazin vom 23.11.2020, [https://www.strom-magazin.de/strommarkt/anteil-an-elektroautos-hamburg-macht-das-rennen\\_223823.html](https://www.strom-magazin.de/strommarkt/anteil-an-elektroautos-hamburg-macht-das-rennen_223823.html), letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>18</sup>PSA elektrifiziert alle Nutzfahrzeuge, ntv vom 24.06.2020, <https://www.n-tv.de/auto/PSA-elektrifiziert-alle-Nutzfahrzeuge-article21868327.html>, letzter Aufruf 19.12.2020.

<sup>19</sup>Setzt sich die E-Mobilität per Verbot durch?, ntv vom 06.11.2020, <https://www.n-tv.de/auto/Setzt-sich-die-E-Mobilitaet-per-Verbot-durch-article22148562.html>, letzter Aufruf 07.11.2020.

diese gekennzeichnet werden müssen, um in den Genuss der Privilegien für Elektrofahrzeuge zu kommen.

Elektrisch betriebene Fahrzeuge im Sinne des § 2 EMOG sind

- reine Batterieelektrofahrzeuge, auch BEV (battery electrical vehicle) genannt,
- Fahrzeuge, die über ein von außen anzubringendes Ladekabel geladen werden, wie Plug-In-Hybridfahrzeuge, auch PhEV (plug-in hybrid electrical vehicle) genannt, und
- Brennstoffzellenautos, auch FCEV (fuel cell electrical vehicle) genannt.

Demzufolge sind Straßenbahnen sowie andere Oberleitungsfahrzeuge und Hybridfahrzeuge, in welchen die Batterie allenfalls durch den Diesel- oder Benzinmotor und nicht von außen aufgeladen wird, keine Elektrofahrzeuge i. S. des EMOG.

Für Elektrofahrzeuge sind nach § 3 Abs. 1 EMOG Bevorrechtigungen in der Teilnahme am Straßenverkehr möglich und vorgesehen. Für PhEV gelten nach § 3 Abs. 2 EMOG Bevorrechtigungen nur, wenn das Elektrofahrzeug

- eine CO<sub>2</sub>-Emission von höchstens 50 g/km hat oder
- dessen Reichweite unter ausschließlicher Nutzung der elektrischen Antriebsmaschine mindestens 40 km beträgt.

Ein PhEV sollte schon aus Gründen der nachhaltigen Mittelverwendung staatlicher Förderung und der sinnvollen Nutzung im Straßenverkehr eine elektrische Reichweite von wesentlich mehr als 40 km haben, die sich durch vorausschauende Fahrweise und einige Kilometer aus Rekuperation,<sup>20</sup> d. h. Energierückgewinnung beim Rollen oder Bremsen, ausweiten lässt (Abb. 2.1).

PhEV ermöglichen einen deutlich erhöhten elektrischen Fahrtradius als sog. Vollhybridfahrzeuge, die eben nicht durch ein externes Ladekabel aufgeladen werden können, sondern nur durch Rekuperation. Sie stellen eine – oftmals kritisierte – Brückentechnologie zwischen dem Vollhybrid und dem BEV dar und kombinieren die Vorteile von elektrischem und konventionellem Antrieb, können kleine bis mittlere Strecken rein elektrisch zurücklegen und unter Einsatz des konventionellen Verbrennungsmotors dennoch große Gesamtreichweiten erzielen.

Sie werden mit Hochvolt-Batterien mit einer Kapazität von i. d. R. 10 bis 20 kWh ausgerüstet.<sup>21</sup> In die PhEV müssen neben den konventionellen Komponenten die Hochvolt-

---

<sup>20</sup> Rekuperation im Auto – wie zerronnen, so gewonnen, t-online vom 15.05.2012, [https://www.t-online.de/auto/technik/id\\_56437650/auto-technik-so-funktioniert-die-rekuperation.html](https://www.t-online.de/auto/technik/id_56437650/auto-technik-so-funktioniert-die-rekuperation.html), letzter Aufruf vom 19.12.2020.

<sup>21</sup> Vgl. Volvo V60 T 8 = 10,4 kWh, <https://autophorie.de/2019/07/02/volvo-v60-t8-twin-engine-fahrbericht/>, letzter Aufruf 19.12.2020;

Mercedes E 300de = 13,5 kWh, Mercedes-Benz E 300 de T-Modell Plug-in Hybrid: Preis, Reichweite & Lieferzeit – EFAHRER.com (chip.de), letzter Aufruf 19.12.2020;

VW Passat GTE = 13 kWh, <https://www.electrifiedmagazin.de/hybrid/vw-passat-gte-erhaelt-groessere-batterie/4186/>, letzter Aufruf 19.12.2020.