



Anreize für die Erreichung des  
Markthochlaufs von Elektrofahrzeugen  
im internationalen Vergleich

## **Anreize für die Erreichung des Markthochlaufs von Elektrofahrzeugen im internationalen Vergleich**

Die vorliegende Arbeit ist als Abschlussprüfung im Rahmen des Masterstudiengangs „Intelligente Verkehrssysteme und Mobilitätsmanagement“ der Fakultät Wirtschaft-Logistik-Verkehr an der Fachhochschule Erfurt entstanden.

Bearbeitung: Christian Vollrath, M.Sc.

Betreuung: Prof. Dr. Matthias Gather

Datum: 27. Juli 2017

Institut Verkehr und Raum

Fachhochschule Erfurt

Altonaer Straße 25

D – 99085 Erfurt

Telefon: +49 (361) 6700 776

Telefax: +49 (361) 6700 757

E-Mail: [info@verkehr-und-raum.de](mailto:info@verkehr-und-raum.de)

Internet: [www.verkehr-und-raum.de](http://www.verkehr-und-raum.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Problemhintergrund.....	1
1.2	Ziele, Inhalte und Thesen der Thesis.....	2
1.3	Vorgehen und Abgrenzung.....	2
2	Stand der Wissenschaft und Technik.....	4
2.1	Verkehrspolitik.....	4
2.1.1	Handlungsziele verkehrspolitischen Handelns.....	4
2.1.2	Verkehrspolitische Instrumente.....	4
2.1.3	Anreize zur Förderung von E-Fahrzeugen.....	7
2.2	Marktüberblick E-Fahrzeugmarkt.....	7
2.3	Stakeholder.....	13
2.3.1	Begriffsbestimmungen.....	13
2.3.2	Stakeholdermodell.....	13
2.3.3	Interne Stakeholder.....	14
2.3.4	Externe Stakeholder.....	15
2.4	Aktueller Stand der LIS-Versorgung.....	17
2.4.1	Technischer Stand.....	17
2.4.2	LIS-Versorgung im internationalen Vergleich.....	19
3	Politische Ziele und Hintergründe im internationalen Vergleich.....	20
3.1	United Nations Framework Convention on Climate Change.....	20
3.2	Europäische Union.....	21
3.3	Deutschland.....	22
3.4	Frankreich.....	23
3.5	Norwegen.....	24
3.6	USA.....	24
3.6.1	Kalifornien.....	25
3.6.2	New York City.....	26
3.7	China.....	27
3.8	Übersicht internationaler politischer Ziele.....	27
4	Monetäre Anreize und preispolitische Instrumente im internationalen Vergleich.....	29
4.1	Begriffsbestimmung und Unterscheidung.....	29
4.2	Kaufprämie für E-Fahrzeuge.....	32
4.3	Steuerliche Vorteile.....	36
4.3.1	Kfz-Steuerbefreiung und Kfz-Steuerreduzierung.....	36
4.3.2	Umsatzsteuerbefreiung.....	37
4.3.3	Zulassungssteuerbefreiung und Zulassungssteuerreduzierung.....	38
4.3.4	Verringerte Besteuerung privat genutzter Dienstfahrzeuge.....	38
4.3.5	Sonderabschreibung.....	40
4.4	Monetäre Anreize durch ordnungsrechtliche Instrumente.....	41
4.4.1	Abgrenzung.....	41
4.4.2	Gebührenfreies Parken und reduzierte Parkgebühren.....	41
4.4.3	Erlass der Straßennutzungsgebühr.....	43
4.4.4	Kostenloses Laden von E-Fahrzeugen.....	44

4.5	Weitere monetäre Anreize .....	45
4.5.1	Subventionierung von FuE als Anreizschaffung .....	46
5	Schaffung von Anreizen durch ordnungsrechtliche Instrumente im int. Vergleich.....	48
5.1	Einordnung .....	48
5.2	Freigabe von Sonderspuren .....	48
5.3	Privilegiertes Parken.....	49
5.4	Fahrverbote .....	50
5.5	CO <sub>2</sub> -Flottengrenzwerte .....	51
5.6	Verkaufsquote für E-Fahrzeuge .....	52
6	Anreizschaffung durch Ausbau von LIS im internationalen Vergleich.....	53
7	Überblick der internationalen Anreizschaffung .....	57
8	Betrachtung der Anreizschaffung ausgewählter Staaten.....	61
8.1	Abgrenzung .....	61
8.2	Norwegen .....	61
8.3	Deutschland .....	62
8.4	China .....	63
8.5	Kalifornien .....	64
9	Schlussbetrachtung .....	65
9.1	Zusammenfassung .....	65
9.2	Schlussfolgerungen .....	66
9.3	Ausblick .....	68

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der weltweiten Neuzulassungen von E-Fahrzeugen.....	8
Abbildung 2: Neuzulassungen von E-Fahrzeugen in China .....	9
Abbildung 3: Verkaufte E-Fahrzeuge in China.....	9
Abbildung 4: Neuzulassungen von E-Fahrzeugen in Europa.....	10
Abbildung 5: Neuzulassungen von E-Fahrzeugen in den USA .....	10
Abbildung 6: Market EVI.....	11
Abbildung 7: Industry EVI .....	12
Abbildung 8: Stakeholdermodell.....	14
Abbildung 9: Treibhausgasemissionen der EU .....	22
Abbildung 10: Einfluss der E-Fahrzeugförderung auf die Marktdurchdringung .....	29
Abbildung 11: Kostenvergleich E-Fahrzeuge bezogen auf die Marktdurchdringung .....	30
Abbildung 12: Höchstmögliche Kaufprämie für BEV .....	33
Abbildung 13: Höchstmögliche Kaufprämie für PHEV .....	33
Abbildung 14: Verschiedene Beispiele zur Kennzeichnung von E-Fahrzeugen .....	42
Abbildung 15: Tesla Supercharger-Netz.....	45
Abbildung 16: Investitionen in FuE im internationalen Vergleich.....	47
Abbildung 17: Besondere Kennzeichnung von E-Fahrzeugstellplätzen .....	50

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kredit- und Kapitalgeber .....	17
Tabelle 2: Technische Aspekte der LIS .....	18
Tabelle 3: LIS-Versorgung in ausgewählten Staaten .....	19
Tabelle 4: Entwicklung der CO2-Steuer in Frankreich .....	23
Tabelle 5: Quantitative verkehrspolitische Ziele Kalifornien .....	26
Tabelle 6: Übersicht internationaler politischer Ziele.....	28
Tabelle 7: Unterscheidungsmerkmale monetärer Anreize .....	32
Tabelle 8: Kfz-Steuerreduzierung/-befreiung für E-Fahrzeuge im internationalen Vergleich .....	36
Tabelle 9: Entwicklung der Besteuerung des geldwerten Vorteils in Großbritannien.....	39
Tabelle 10: Kennzeichnung von E-Fahrzeugen .....	42
Tabelle 11: Erlass der Straßennutzungsgebühren im internationalen Vergleich .....	44
Tabelle 12: Weitere monetäre Anreize .....	46
Tabelle 13: Internationale Anreizschaffung Europa .....	58
Tabelle 14: Internationale Anreizschaffung Ostasien.....	59
Tabelle 15: Internationale Anreizschaffung Nordamerika .....	60

## Abkürzungsverzeichnis

AC	<b>A</b> lternating <b>C</b> urrent
BEV	<b>B</b> attery <b>E</b> lectric <b>V</b> ehicle
BuW	<b>B</b> egleit- und <b>W</b> irkungsforschung der Initiative Schaufenster E-Mobilität
CHAdemo	<b>C</b> harge <b>d</b> e <b>M</b> ove
CCS	<b>C</b> ombined <b>C</b> harging <b>S</b> ystem
DC	<b>D</b> irect <b>C</b> urrent
EVI	<b>E</b> lectric <b>V</b> ehicle <b>I</b> ndex
E-Fahrzeuge	<b>E</b> lektro <b>f</b> ahrzeuge
E-Mobilität	<b>E</b> lektro <b>m</b> obilität
EU	<b>E</b> uropäische <b>U</b> nion
FuE	<b>F</b> orschung und <b>E</b> ntwicklung
EmoG	Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch be- triebener Fahrzeuge ( <b>E</b> lektro <b>m</b> obilitätsgesetz)
HOV lanes	<b>H</b> igh- <b>o</b> ccupancy <b>V</b> ehicle Lanes
Kfz	<b>K</b> raftfahrzeug
KMU	<b>K</b> leine und <b>m</b> ittelständische <b>U</b> nternehmen
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
LIS	<b>L</b> adeinfrastruktur
Lkw	<b>L</b> astkraftwagen
LEV	<b>L</b> ow <b>E</b> mission <b>V</b> ehicle
LEZ	<b>L</b> ow <b>E</b> mission <b>Z</b> ones
mpg	<b>M</b> iles <b>p</b> er <b>G</b> allon
NTP	<b>N</b> ational <b>T</b> ransport <b>P</b> lan
ÖPNV	öffentlicher <b>P</b> ersonennahverkehr
Pkw	<b>P</b> ersonenkraftwagen
PHEV	<b>P</b> lug-in <b>H</b> ybrid <b>E</b> lectric <b>V</b> ehicle
TCO	<b>T</b> otal <b>C</b> ost of <b>O</b> wnership
USA	<b>U</b> nited <b>S</b> tates of <b>A</b> merica
ZEV	<b>Z</b> ero <b>E</b> mission <b>V</b> ehicle
ZEZ	<b>Z</b> ero <b>E</b> mission <b>Z</b> ones



# 1 Einleitung

## 1.1 Problemhintergrund

Ziel der Europäischen Union (EU) ist es, ein wettbewerbsorientiertes und ressourcenschonendes Verkehrssystem zu schaffen. Eine der grundlegenden Herausforderungen dabei ist die Abhängigkeit des Verkehrssystems von fossilen Kraftstoffen zu lösen, ohne die Effizienz oder die Mobilität erheblich einzuschränken<sup>1</sup>. Die Europäische Kommission formuliert daher in ihrem *Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum* (sog. *Weißbuch Verkehr*) den Ausstoß von Treibhausgasen des europäischen Verkehrssektors um mindestens 60 % gegenüber 1990 sowie um 20 % gegenüber 2008 zu senken<sup>2</sup>. Des Weiteren soll bis 2030 die Nutzung von konventionellen Personenkraftwagen (Pkw) im Stadtverkehr halbiert und bis zum Jahr 2050 sogar ganz auf konventionelle Kraftfahrzeuge verzichtet werden<sup>3</sup>. Der langfristige Fokus des europäischen Verkehrssystems (v.a. Individualverkehr) liegt auf alternativen Antrieben. Insbesondere die Nutzung von Strom aus regenerativen Energien als „Kraftstoff“ für neue und innovative Fahrzeuge bietet hier einen zukunfts- und einsatzfähigen Ersatz für Kraftstoffe aus fossilen Energieträgern. Auch außerhalb der EU gibt es vergleichbare Bestrebungen: Zahlreiche weitere Staaten<sup>4</sup> bemühen sich, die Dekarbonisierung des Verkehrs voranzutreiben, indem entsprechende politische und wirtschaftliche Ziele auf nationaler Ebene formuliert werden und Elektromobilität (E-Mobilität) zunehmend gefördert wird.

Laut Umweltbundesamt werden allein in der Bundesrepublik Deutschland 18,3 % aller Emissionen vom Verkehr ausgestoßen<sup>5</sup>. 17,4 % davon werden vom Straßenverkehr emittiert. Das entspricht einer Menge von etwa 145 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) (Deutschland gesamt: 836 Mio. t)<sup>6</sup>. Daher hat die Bundesregierung, wie zahlreiche weitere Staaten, entsprechende umwelt- und/oder verkehrspolitische Zielsetzungen verfasst: Bis 2020 sollen etwa in Deutschland 1 Mio. Elektrofahrzeuge (E-Fahrzeuge) auf den Straßen unterwegs sein. Der Anteil der E-Fahrzeuge (*Batterie Electric Vehicle* (BEV) und *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV)) an neu zugelassenen Fahrzeugen beträgt derzeit in Deutschland deutlich unter 1 %<sup>7</sup> und im Jahr 2017, wenige Jahre vor geplanter Zielerreichung, sind in Deutschland etwa 34.000 E-Fahrzeuge zugelassen (Stand 01. Januar 2017)<sup>8</sup>. Das gesetzte Ziel wird also voraussichtlich nicht erreicht. Die Problematik der sehr geringen Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen betrifft nicht nur Deutschland, sondern auch zahlreiche weitere Staaten. Obwohl die Zulassungszahlen in den vergangenen Jahren erheblich gestiegen sind<sup>9</sup>, sind weltweit bisher nur etwa 2,5 Mio. E-Fahrzeuge zugelassen (Stand 31. Dezember 2016)<sup>10</sup>.

Um die Zahl der E-Fahrzeuge zu erhöhen und den Markthochlauf der E-Mobilität einzuleiten, ist eine umfassende Anreizschaffung für den Kauf von E-Fahrzeugen unerlässlich, bei der v.a. Privatpersonen sowie kleine und mittelständige Unternehmen (KMU) statt Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen (FuE) im Vordergrund stehen. Dies zeigt mitunter auch die Marktdurchdringung der E-Mobilität in Staaten, in denen die Förderschwerpunkte bereits entsprechend gelegt wurden: Die bisherigen Anteile an E-Fahrzeugen (nur BEV) an den gesamten

<sup>1</sup> Vgl. EC (Hrsg.) (2011), S. 6.

<sup>2</sup> Vgl. ebd., S. 3f.

<sup>3</sup> Vgl. ebd., S. 10.

<sup>4</sup> Darunter Norwegen, China, Japan, Kanada.

<sup>5</sup> Ohne See- u. Luftverkehr.

<sup>6</sup> Vgl. UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (2012), S. 44.

<sup>7</sup> Vgl. YANG et al (2016), S. 26.

<sup>8</sup> Vgl. KBA (2017a), S. 1.

<sup>9</sup> Vgl. VERTICALSCOPE Inc. (2017a).

<sup>10</sup> Vgl. VERTICALSCOPE Inc. (2017b).

Neuzulassungen weltweit kommen etwa in Norwegen auf ca. 12,8 % und in Kalifornien und Beijing (China) auf etwa 1,8 %. Andererseits existieren neben Deutschland auch Staaten, deren Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen unter 1 % liegen (bspw. Frankreich, Schweden, Großbritannien).<sup>11</sup>

Der Einsatz verkehrspolitischer Instrumente (bspw. monetäre Anreize und regulatorische Werkzeuge) ist Bestandteil des politischen Bestrebens zur Erreichung der Zielsetzungen dieser Staaten. Aufgrund der ökologischen Vorteile, die die Nutzung von E-Fahrzeugen mit sich bringen, ergibt sich neben dem politischen Interesse auch ein volkswirtschaftlicher Nutzen in der Förderung dieser Technologie<sup>12</sup>.

## 1.2 Ziele, Inhalte und Thesen der Thesis

Im Rahmen der vorliegenden Master-Thesis soll ergründet werden, wie in verschiedenen Staaten mithilfe verkehrspolitischer Instrumente der Markthochlauf der E-Mobilität eingeleitet werden kann, indem der Kauf von E-Fahrzeugen durch monetäre Anreize und ordnungsrechtliche Maßnahmen gefördert wird und welche Wirksamkeit die geschaffenen Anreize und Anreizkombinationen aufweisen. Ziel der Thesis ist es, die von den unterschiedlichen Staaten geschaffenen Anreize und deren Wirksamkeit im Einzelnen zu untersuchen und eine detaillierte Übersicht der Anreize auf den wichtigen E-Fahrzeugmärkten Europas, Nordamerikas und Ostasiens zu entwickeln. Sowohl die Anreizschaffung durch preispolitische Instrumente (monetäre Anreize, wie die Kaufprämie für E-Fahrzeuge) als auch durch ordnungspolitische Instrumente (Privilegien und Restriktionen, bspw. Fahrverbote) sowie regulatorische Maßnahmen, die gleichzeitig monetäre Anreize darstellen (etwa die Befreiung von Mautgebühren), stehen dabei im Mittelpunkt der Betrachtung. Im ersten Schritt werden dabei die möglichen anwendbaren verkehrspolitischen Instrumente betrachtet, um anschließend die Anreize verschiedener Staaten in oben gegebener Klassifizierung einzuordnen. Hierzu wird angenommen, dass die Anreizschaffung von den politischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen und Zielsetzungen, also von den Rahmenbedingungen der jeweiligen Staaten, abhängig ist (These I).

Neben den zahlreichen Anreizen durch verkehrspolitische Instrumente sind der Markthochlauf und die Nachfrage nach E-Fahrzeugen auch von einer hohen Zahl an am Markt verfügbaren E-Fahrzeugen und einer hohen Marktdynamik abhängig (These II), dazu wird im Folgenden der aktuelle Stand der Marktdurchdringung, im Rahmen eines Marktüberblicks des E-Fahrzeugmarktes, betrachtet.

Zur Einschätzung der Wirksamkeit der Kaufanreize werden diese, unter Einbezug bereits vorhandener Erhebungen, im Einzelnen erläutert. Ebenso wird die Wirksamkeit von Anreizkombinationen im Kontext ausgewählter Staaten anhand aktueller Statistiken dargestellt. Diesbezüglich wird angenommen, dass die Kaufanreize ihre volle Wirksamkeit erst durch die, an die Rahmenbedingungen des jeweiligen Staates, angepasste Kombination entfalten (These III).

## 1.3 Vorgehen und Abgrenzung

Die vorliegende Master-Thesis stellt die aktuelle Lage der E-Fahrzeugförderungen im internationalen Vergleich dar. Das Vorgehen erfolgte dabei verbal-argumentativ, also ausschließlich

<sup>11</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 26.

<sup>12</sup> Voraussetzung ist die ausschließliche Nutzung von regenerativen Energiequellen für Ladestrom und Produktion der Fahrzeuge.

durch Argumentation und nicht durch arithmetische oder logische Aggregation<sup>13</sup>. Dazu wurde eine Recherche durchgeführt, die sowohl fachbezogene Literatur zur Elektromobilität und Veröffentlichungen zur Anreizschaffung für E-Fahrzeuge als auch Konzepte, Gesetze u.ä. der jeweiligen Staatsregierungen und Medienveröffentlichungen (Branchendienste und Zeitungsveröffentlichungen) umfasste. Der Rückgriff auf Zeitungsveröffentlichungen in den Sprachen Deutsch und Englisch erfolgte, da die Quellen einiger Staaten nur in der jeweiligen Nationalsprache vorlag (bspw. Norwegen, China), aber dennoch in die Untersuchung inkludiert werden sollten. Der Recherchezeitraum ist auf März 2017 bis Juni 2017 eingegrenzt, sofern es nicht anders angegeben wird. Aufgrund der Dynamik des E-Fahrzeugmarktes stellt die Thesis damit eine Momentaufnahme des gegenwärtigen Zustands dar. Bekannte Planungen und Änderungen in der Anreizschaffung einzelner Staaten, die während des Bearbeitungszeitraumes auftraten, flossen in die Arbeit ein.

In Kapitel 2 liegt der Fokus auf den ordnungspolitischen Instrumenten der Verkehrspolitik. Im Zuge dessen werden die, für die vorliegende Thesis relevanten Instrumente beschrieben und die daraus abgeleiteten Anreize zur Förderung von E-Fahrzeugen erläutert. Daraufaufgehend zeigt ein Marktüberblick über den E-Fahrzeugmarkt den aktuellen Stand der Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen im internationalen Vergleich. Weiterhin wird ein Überblick über die, für den Markt und die Anreizschaffung, wichtigen Anspruchsgruppen gegeben, um deren Einfluss aufzuzeigen. Anschließend wird der aktuelle technische Stand der Ladeinfrastruktur (LIS) und der aktuelle Stand der LIS-Versorgung in ausgewählten Staaten erläutert.

In Kapitel 3 werden die politischen Zielsetzungen ausgewählter Staaten dargestellt, um die Grundlage für die Schaffung von Kaufanreizen zur Erreichung des Markthochlaufes der einzelnen Staaten zu zeigen. Die beiden folgenden Kapitel 4 und 5 setzen sich mit den geschaffenen Kaufanreizen auseinander. Dabei werden jeweils die Funktionsweise und die Abschätzung der Wirksamkeit der verschiedenen monetären Anreize und ordnungsrechtlichen Instrumente anhand von Anwendungsbeispielen dargelegt. Das anschließende Kapitel 6 thematisiert die Anreizschaffung durch den Ausbau der LIS. Die Tabelle in Kapitel 7 gibt einen Überblick über alle identifizierten Anreize in den jeweiligen Staaten. Abschließend wird im 8. Kapitel der Anreizhorizont von vier ausgewählten Staaten näher betrachtet, um die Wirkungsweise in Kombination und spezifische Anreize aufzuzeigen.

Die Arbeit konzentriert sich dabei ausschließlich auf elektromobile Pkw und deren (lade-) infrastrukturellen Anforderungen sowie die dafür geschaffenen Kaufanreizprogramme. Die Anreizschaffung zur Erreichung des Markthochlaufes durch Verbesserung der Technologie (bspw. die Förderung von FuE) wird nur am Rande betrachtet. Ebenso bleiben die zahlreichen Fördermaßnahmen für andere Teilaspekte der E-Mobilität (bspw. für Pedelecs/E-Bikes) unberücksichtigt.

Da sich die Thesis an ein Fachpublikum richtet, werden verschiedene gängige Begrifflichkeiten und technische Aspekte der E-Mobilität vorausgesetzt. Einen Grundlegenden Überblick über die technischen Aspekte und Begriffsbestimmungen bieten u.a. KARLE (2015), KAMPKER; VALÉE, SCHNETTLER (2013) und PROFF et al. (2012). Aus Gründen der vereinfachten Lesbarkeit wurde auf eine geschlechtsneutrale Schreibweise verzichtet. Stellvertretend für beide Geschlechtsformen wird jeweils nur die kürzere, männliche Schreibweise verwendet.

Die Master-Thesis wurde im Rahmen des Studiengangs „Intelligente Verkehrssysteme und Mobilitätsmanagement“ an der Fachhochschule Erfurt unter der Betreuung von Prof. Dr. Mathias Gather erstellt.

---

<sup>13</sup> Vgl. SCHOLLES (2008), S. 503.

## 2 Stand der Wissenschaft und Technik

### 2.1 Verkehrspolitik

#### 2.1.1 Handlungsziele verkehrspolitischen Handelns

Eingangs wurde bereits beschrieben, dass die Schaffung eines zukunftsfähigen, effizienten und umweltfreundlichen Verkehrssystems eine wichtige und umfassende Aufgabe ist, die sowohl politisches als auch gesellschaftliches Umdenken erfordert. Dabei ist regulatorisches Eingreifen in den Verkehrssektor nötig, um die Leistungsfähigkeit des Verkehrssystems sicherzustellen und im Sinne der Daseinsvorsorge u.a. die schädlichen Einwirkungen des Verkehrs auf Mensch und Umwelt zu begrenzen<sup>14</sup>. Dies betrifft auch die Intention der Verkehrspolitik, die somit Einfluss auf verkehrspolitische Entscheidungen und auf den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur hat. Hinzu kommen weitere Bestrebungen anderer Politikfelder, die im E-Fahrzeugbereich bspw. die Innovations-, Technologie- und Umweltpolitik beinhalten.<sup>15</sup>

Das Ziel einer Verkehrspolitik, die sich auf alternative Antriebe konzentriert, ist die Umweltverträglichkeit des Verkehrssystems. Bereits in den frühen 1990er Jahren wurde die nachhaltige Entwicklung von staatlicher bis kommunaler Ebene auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro ins Zentrum der Betrachtung gerückt. Eine nachhaltige Entwicklung des Verkehrswesens wurde in der Agenda 21 als Herausforderung identifiziert, die mit formulierten Zielsetzungen und konkreten Maßnahmen bewältigt werden soll.<sup>16</sup> Ein wichtiges politisches Konzept der Verkehrswende sind die international anerkannten Handlungsziele: Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Verkehrsverbesserung<sup>17</sup>. Die Förderung von elektromobilen Pkw, wie im Kontext der vorliegenden Arbeit betrachtet, und anderer alternativer Antriebe beruht dabei vorrangig auf der Strategie der Verbesserung der spezifischen Umweltauswirkungen der Fahrzeuge durch technologische Weiterentwicklung. Um dieses Ziel zu erreichen, stehen den politischen Handlungs- und Entscheidungsträgern (s. Kap. 2.3.4) zur Verbesserung und auch für Vermeidung und Verlagerung des Verkehrs eine Vielfalt an möglichen Instrumenten zu Verfügung.<sup>18</sup>

#### 2.1.2 Verkehrspolitische Instrumente

Das Spektrum der verkehrspolitischen Instrumente kann je nach Betrachtungsweise unterschiedlich gegliedert werden. So betrachten GATHER et al. (2008) die Instrumente aus einer planerischen Perspektive und unterscheiden in Ordnungsrecht/Wettbewerbs-, Struktur- (Verkehrsinfrastruktur-), Preis- und Informationspolitik. Weiterhin wird hier die Raumplanung als weiteres Instrument benannt.<sup>19</sup> Bei SAGER (2016) hingegen basiert die Unterscheidung in regulative Instrumenten, finanzielle/ökonomische Anreize und persuasive Mittel/Informationen eher auf der Verbindlichkeit der Instrumente gegenüber den Adressaten<sup>20</sup>. Wie auch GATHER et al. konzentrieren sich FICHERT und GRANDJOT (2016) bei der Abgrenzung der verkehrspolitischen Instrumente eher auf die Beschaffenheit der Werkzeuge selbst, betrachten

<sup>14</sup> Bspw. Lärm- und Abgasemissionen, aber auch Flächenverbrauch, Landschaftszerschneidung etc.  
Vgl. GATHER; KAGERMEIER; LANZENDORF (2008), S. 57.

<sup>15</sup> Vgl. ebd., S. 58.

<sup>16</sup> Vgl. UN (1992): S. 42ff; 57ff; 83ff.

<sup>17</sup> Vgl. PERSCHON (2012), S. 7.

<sup>18</sup> Vgl. FICHERT; GRANDJOT (2016), S. 157.

<sup>19</sup> Vgl. GATHER; KAGERMEIER; LANZENDORF (2008), S. 65ff.

<sup>20</sup> Vgl. SAGER (2016), S. 123f.

dies aber vorrangig aus einer wirtschaftspolitischen Sicht. FICHERT und GRANDJOT klassifizieren nach Ordnungs- und Prozesspolitik, fiskalischen und nicht-fiskalischen Instrumenten sowie der Marktkonformität der einzelnen Instrumente<sup>21</sup>.

Für eine integrierte Betrachtung der Anreize zur Erreichung des Markthochlaufs von E-Fahrzeugen, die auf Bundesebene und auf Landes- oder kommunaler Ebene geschaffen werden, ist sowohl eine wirtschaftliche als auch eine planerische Betrachtung der einzelnen Instrumente sinnvoll, wobei die mögliche Wirkungsweise auf die Adressaten ebenfalls eine Rolle spielt. Es kann daher folgendermaßen zwischen den Instrumenten der Verkehrspolitik unterschieden werden:

#### Regulatorische/Ordnungspolitische Instrumente

Die Rahmenbedingungen für das Verkehrssystem werden mit Gesetzen und Verordnungen bestimmt. So können bspw. Verkehrsströme beeinflusst oder erlaubte Umweltauswirkungen von Fahrzeugen reguliert werden<sup>22</sup>. Dabei werden verfügbare Handlungsalternativen für die Anspruchsgruppen (hier bspw. Personen, Institutionen, Unternehmen) geregelt bzw. reduziert<sup>23</sup>. Regulatorische bzw. Ordnungspolitische Instrumente beinhalten sowohl Restriktionen als auch Direktionen (Ge- und Verbote) des Straßenverkehrsrechts<sup>24</sup>, aber auch „restriktive Maßnahmen [...] des Immissionsschutzrechts“<sup>25</sup>. Beispiele für diese Instrumente sind u.a. Fahrverbote (zeitlich, räumlich, sachlich) oder Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge oder Fahrzeugflotten<sup>26</sup>.

In einer wirtschaftlichen Betrachtungsweise handelt es sich bei ordnungspolitischen Instrumenten um Regelungen, die langfristige Rahmenbedingungen für Wirtschaftssubjekte betreffen. Dies hat Auswirkungen auf Angebotskapazitäten oder die Preisbildung.<sup>27</sup> Beispielhaft können hier Produktions- oder Verkaufsquoten genannt werden.

#### Preispolitische Instrumente und monetäre Anreize

Als monetäre Anreize werden temporäre Instrumente bezeichnet, die der Erreichung des Markthochlaufes dienen. Diese Instrumente sind direkt oder indirekt finanzieller Natur und werden i.d.R. durch die politischen Entscheidungs- und Handlungsträger für eine bestimmte Zeitspanne geschaffen.<sup>28</sup> Im Gegensatz zu den regulatorischen Instrumenten können finanzielle Anreize i.d.R. vom Adressaten freiwillig in Anspruch genommen werden<sup>29</sup>. Als Beispiel seien die Kaufprämie für E-Fahrzeuge (s. Kap. 4.2), die sog. Abwrackprämie (s. Kap. 2.3.4) und die Sonderabschreibung (s. Kap. 4.3.5) zu nennen.

Anders ist es bei preispolitischen Instrumenten. Hier wird die „Erreichung einer Handlung mittels Geld, Zeit oder Aufwand erschwert oder erleichtert“<sup>30</sup>. Es handelt sich hierbei um regulatorisch auferlegte Abgaben in Form von Steuern oder Gebühren. Diese dienen bspw. der Deckung des allgemeinen Finanzbedarfs, aber je nach spezifischen Anwendungsfall auch der Be-

<sup>21</sup> Vgl. FICHERT; GRANDJOT (2016), S. 158.

<sup>22</sup> Vgl. GATHER; KAGERMEIER; LANZENDORF (2008), S. 66.

<sup>23</sup> Vgl. MEIER (1985), S. 1.

<sup>24</sup> Vgl. SAGER (2016), S. 124.

<sup>25</sup> GATHER; KAGERMEIER; LANZENDORF (2008), S. 66.

<sup>26</sup> Vgl. ebd., S. 65.

<sup>27</sup> Vgl. FICHERT (2016), S. 156.

<sup>28</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 12.

<sup>29</sup> Vgl. VEDUNG (1998), S. 32.

<sup>30</sup> SAGER (2016), S. 124.

einflussung von Kraftstoffverbrauch, Schadstoffausstoß oder der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur (Lenkungswirkung). Beispielhaft sind die Mineralöl-, die Kraftfahrzeug-Steuer (Kfz) und Straßennutzungsgebühren zu nennen.<sup>31</sup>

Preispolitische Instrumente können ebenfalls als finanzielle Anreize dienen, sofern sie für bestimmte Wirtschaftssubjekte reduziert oder erlassen werden. Aber auch hier bleibt i.d.R. die Freiheit der Entscheidung. Der Staat greift sowohl mit preispolitischen Instrumenten als auch mit monetären Anreizen in die Preisbildung auf den Verkehrsmärkten ein und beeinflusst so das Preisgefüge im Verkehrswesen<sup>32</sup>. Diese Instrumente können insbesondere dazu genutzt werden die Nutzung eines bestimmten Verkehrsmittels einzuschränken bzw. zu fördern<sup>33</sup>.

### Strukturpolitische Instrumente

Als öffentliche Kernaufgaben gelten, neben der Schaffung der Rahmenbedingungen des Verkehrssystems durch Gesetze und Verordnungen, auch die Planung, der Bau und die Unterhaltung der Verkehrswege und -anlagen für die jeweiligen Verkehrsträger und auf den unterschiedlichen politischen Ebenen (bspw. EU, Staat, Land, Kommune)<sup>34</sup>. Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur basiert dabei auf der möglichen Verkehrsnachfrage. Es werden mithilfe von prognostizierten Verkehrsbelastungen Schwachstellen im Verkehrsnetz festgestellt und durch die Sanierung geschlossen. Des Weiteren dienen strukturpolitische Instrumente der Erreichung regionalplanerischer Ziele. So können bspw. Erreichbarkeiten verbessert oder Infrastrukturengpässe abgebaut werden.<sup>35</sup> Im Bereich der E-Fahrzeuge beziehen sich die möglichen Anwendungen der strukturpolitischen Instrumente insbesondere auf den Ausbau der LIS.

### Informationspolitische Instrumente

Bei informationspolitischen oder auch persuasiven Instrumenten sollen die Ziele der Entscheidungs- und Handlungsträger ausschließlich mithilfe von Argumentation (Wissenstransfer) erreicht werden<sup>36</sup>. Dabei ergeben sich bei Nichtbeachtung der Empfehlung keine unmittelbaren rechtlichen oder finanziellen Konsequenzen für die Adressaten. Persuasive Instrumente appellieren lediglich an die Moral der Adressaten<sup>37</sup>. Dieses Mittel kann unabhängig von oder ergänzend zu regulatorischen oder preispolitischen Instrumenten/monetären Anreizen, bspw. in Form von Öffentlichkeitsarbeit, Marketing oder anderen Kommunikations- oder Informationsinstrumenten, eingesetzt werden. Der häufigste unabhängige Anwendungsfall ist die Mobilitätsgestaltung durch Mobilitätsmanagement bzw. Mobilitätsberatung auf kommunaler Ebene.<sup>38</sup> Allgemein wird eine wirksame Durchsetzung (Verkehrs-)politischer Ziele erreicht, indem die verschiedenen zur Verfügung stehenden Instrumente kombiniert eingesetzt werden. Mitunter kann es sinnvoll sein, weitere, hier nicht betrachtete Instrumente, ebenfalls anzuwenden (bspw. Raumplanung, Verkehrsinfrastrukturpolitik, Städtebaupolitik). Dabei muss die konkrete Umsetzung der Instrumente für die Verhaltensänderung der Zielgruppe geeignet sein.<sup>39</sup> Die Instrumente müssen sinnvoll zusammenwirken (können), indem sie miteinander abgestimmt und wi-

<sup>31</sup> Vgl. GATHER; KAGERMEIER; LANZENDORF (2008), S. 67ff.

<sup>32</sup> Vgl. ebd., S. 67.

<sup>33</sup> Vgl. ebd., S. 68.

<sup>34</sup> Vgl. ebd., S. 71.

<sup>35</sup> Vgl. ebd., S. 76.

<sup>36</sup> Vgl. VEDUNG (1998), S. 33.

<sup>37</sup> Vgl. SAGER (2016), S. 122.

<sup>38</sup> Vgl. GATHER; KAGERMEIER; LANZENDORF (2008), S. 225.

<sup>39</sup> Vgl. SAGER (2016), S. 124.

derspruchsfrei sind. Des Weiteren können bei gut aufeinander abgestimmter Anwendung Zielkonflikte entspannt werden. Wichtig ist dabei auch das Zusammenwirken mit anderen Politikfeldern, wie etwa die Raumordnungs- und die Städtebaupolitik.<sup>40</sup>

### 2.1.3 Anreize zur Förderung von E-Fahrzeugen

Allgemein werden in verschiedenen Staaten eine Vielzahl von Maßnahmen und Förderinstrumenten genutzt, um den Markthochlauf von E-Fahrzeugen zu erreichen. Diese können jeweils nach Art der Förderung, Anreizschaffung sowie Wirkungsweise gegliedert werden. Das Fraunhofer IAO unterscheidet etwaige Anreize in ihrer Strukturstudie für das Land Baden-Württemberg (2015) bspw. nach Privilegien; monetären Anreizen und Förderung der LIS<sup>41</sup>. Auch andere Veröffentlichungen (bspw. KÖLCH (2015)) beschränken sich auf diese Unterscheidungen. Die Begleit- und Wirkungsforschung der Initiative Schaufenster E-Mobilität (BuW) unterteilt im Ergebnispapier zu internationalen Marktanreizprogrammen (2017) lediglich in monetäre Anreize und nicht-monetäre Anreize (Privilegien)<sup>42</sup>. YANG et al. (2016) berücksichtigt im Weißbuch zu *Effective Electric Vehicle Incentive Design* ausschließlich die monetären Anreize<sup>43</sup>. Sowohl BuW als auch YANG et al. untergliedern hier die finanziellen Anreize v.a. in ihrer Art und Wirkungsweise. Demgegenüber wird die Anreizschaffung durch den Ausbau der LIS vom Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V. (DLR) in Zusammenarbeit mit dem Karlsruher Institut für Technologie in Deutschland im Schlussbericht des Vorhabens *LADEN2020* im Vergleich zu anderen Staaten dargestellt<sup>44</sup>.

Die genannten Veröffentlichungen schaffen jeweils einen themenbezogenen Aufriss über einzelne Bestandteile der möglichen Anreizschaffung. Ein grundlegender Gesamtüberblick über die Möglichkeiten zur Förderung der E-Mobilität im internationalen Vergleich fehlt jedoch. Weiterhin bleiben einzelne Aspekte, wie die regulatorischen Maßnahmen, die ebenfalls wichtige Anreize schaffen können, überwiegend unberücksichtigt. Daher werden die möglichen Maßnahmen zur Erreichung des Markthochlaufes aufbauend auf die im Kap. 2.1.2 genannten verkehrspolitischen Instrumente in **monetäre Anreize und preispolitische Instrumente** (s. Kap. 4), **Anreize durch ordnungsrechtliche Instrumente** (s. Kap. 5) und durch die strukturpolitischen Instrumente (**Ausbau von LIS**) (s. Kap. 6) unterschieden.

## 2.2 Marktüberblick E-Fahrzeugmarkt

Neben den in den Kap. 4 bis 6 behandelten Anreizen für die Förderung des Markthochlaufes der E-Mobilität, wird die Kaufentscheidung auch durch die Verfügbarkeit von Fahrzeugen am Markt beeinflusst<sup>45</sup>. Ein möglichst breit gefächertes Portfolio mit zahlreichen verschiedenen Fahrzeugen für diverse Einsatzgebiete bzw. mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen erhöht die Chance für den Kauf. Die Wahrscheinlichkeit für den Kauf steigt, wenn auch für konkrete Anforderungen (bspw. Reichweite, Zuladung, Design, Komfort etc.) ein entsprechendes Fahrzeug verfügbar ist. Um (weiterhin) am Wettbewerb beteiligt sein zu können und konkurrenzfähig zu bleiben, entwickeln Hersteller ihre Produkte ständig weiter, erweitern ihre Produktpalette,

<sup>40</sup> Vgl. FICHERT; GRANJOT (2016), S. 160.

<sup>41</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO (2015), S. 64f.

<sup>42</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 11.

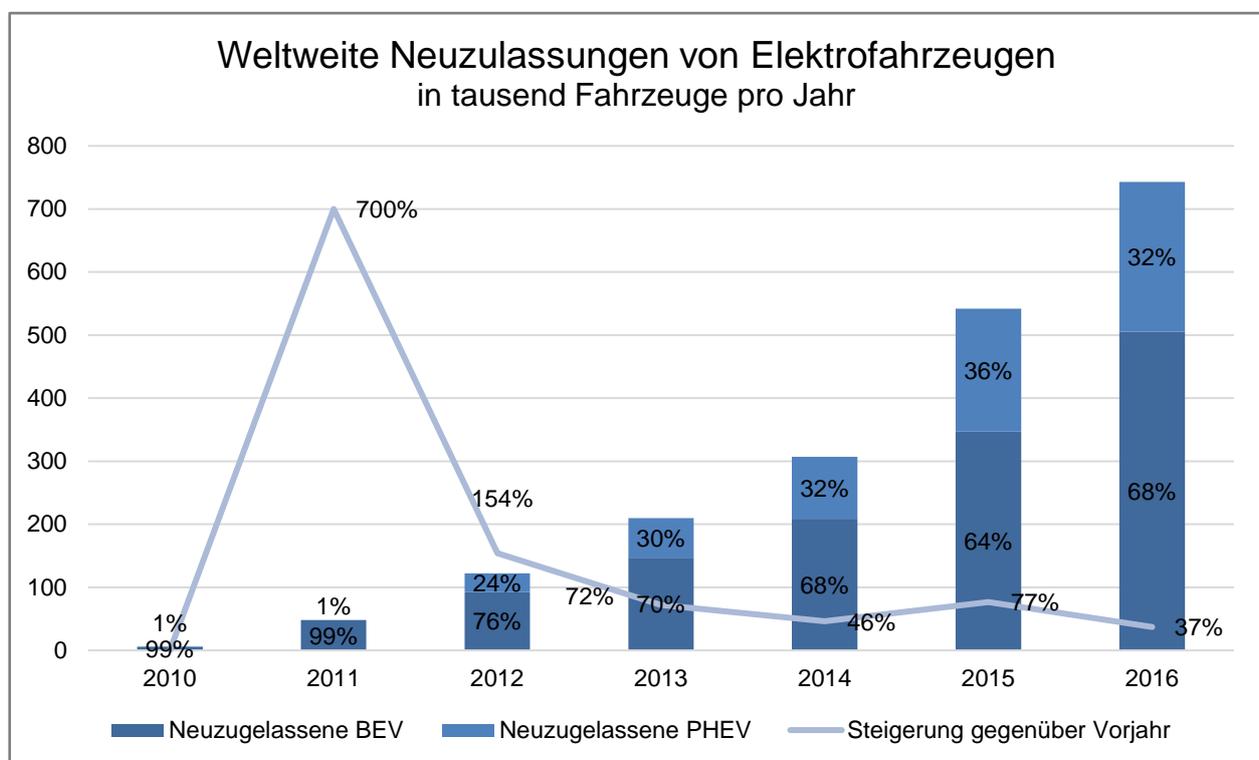
<sup>43</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 5.

<sup>44</sup> Vgl. DLR/KIT (2016), S. 39.

<sup>45</sup> Vgl. RIEMENSCHNEIDER (2006), S. 307.

bauen Alleinstellungsmerkmale aus, senken Verkaufs- und/oder Produktionspreise usw.<sup>46</sup> Je mehr Hersteller eigene Fahrzeuge entwickeln und am Markt anbieten, desto diversifizierter ist das Angebot für die potentielle Kundschaft und desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Hersteller, die bisher kein E-Fahrzeug auf dem Markt haben, sich an einer Entwicklung beteiligen.<sup>47</sup>

Noch vor wenigen Jahren war der E-Fahrzeugmarkt von wenigen Herstellern bestimmt. Inzwischen bieten nahezu alle international agierenden amerikanischen, europäischen und asiatischen Hersteller E-Fahrzeuge am Markt an<sup>48</sup>. Hinzu kommen zahlreiche kleinere Hersteller. Insgesamt wurden im Jahr 2016 weltweit etwa 870.000<sup>49</sup> E-Fahrzeuge produziert und laut einer MCKINSEY-Studie etwa 743.000 Fahrzeuge zugelassen, davon 32 % PHEV und 68 % voll-elektrische Fahrzeuge. Dabei wurde eine Steigerung gegenüber 2015 von 37 % erzielt. Im Jahr 2015 wurden insgesamt 542.000 E-Fahrzeuge neu zugelassen (36 % PHEV, 64 % BEV) und damit eine Steigerung gegenüber 2014 von 77 % erreicht (s. Abb. 1).<sup>50</sup>



**Abbildung 1: Entwicklung der weltweiten Neuzulassungen von E-Fahrzeugen**

Eigene Darstellung nach: MCKINSEY (2017b), S. 9.

Mit 51 % der weltweiten Neuzulassungen in 2016 (379.000 Fahrzeuge) konnte vor allem der ostasiatische Raum seinen Fahrzeugbestand ausbauen. Insbesondere auf die Volksrepublik China fallen davon 352.000 Fahrzeuge (2015: 208.000 Fahrzeuge)<sup>51</sup>. Außerdem zählen Japan und Südkorea zu den Staaten mit den höchsten Zuwächsen.<sup>52</sup> China erreicht somit gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung der Neuzulassungen von 69 %. Gegenüber 2014 (59.000 Fahrzeuge) sogar um 253 % (s. Abb. 2). Der Anteil der zugelassenen PHEV im Vergleich zu den

<sup>46</sup> Vgl. RIEMENSCHNEIDER (2006), S. 307.

<sup>47</sup> SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.e).

<sup>48</sup> Vgl. MCKINSEY (2017a).

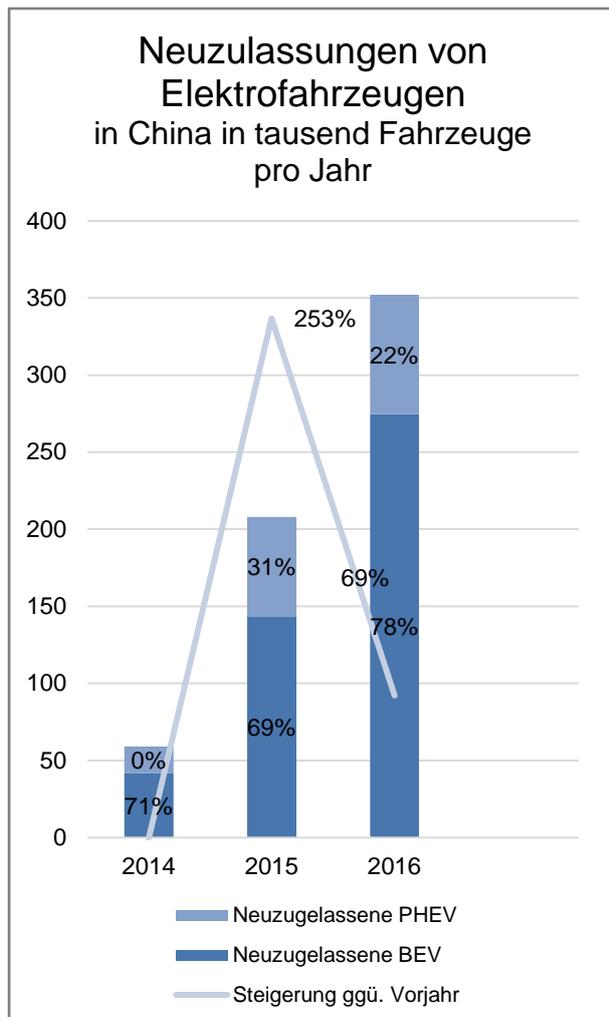
<sup>49</sup> Vgl. ebd.

<sup>50</sup> Vgl. MCKINSEY (2017b), S. 10.

<sup>51</sup> Vgl. ebd., S.12.

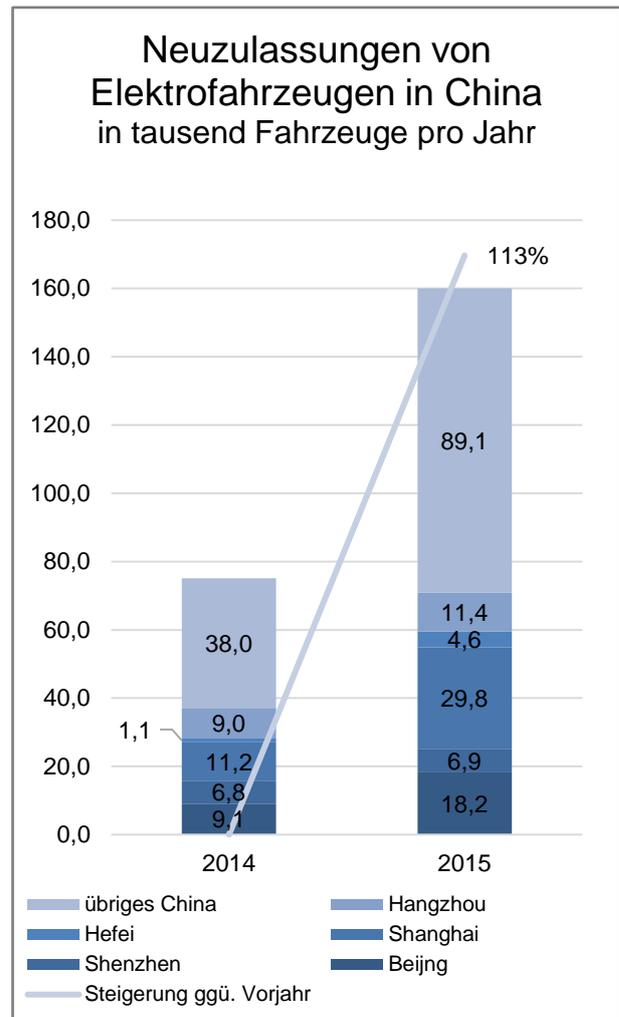
<sup>52</sup> Vgl. MCKINSEY (2017b), S. 10.

BEV ist deutlich geringer.<sup>53</sup> YANG et al. (2016) kamen zu abweichenden Ergebnissen. Betrachtet wurden die Verkaufszahlen von E-Fahrzeugen differenziert nach Städten, welche lokale Subventionen bereitstellen. Hier wurden im Jahr 2014 insgesamt 75.000 Fahrzeuge und im Jahr 2015 insgesamt 160.000 E-Fahrzeuge verzeichnet (Steigerung 113 %). Allein in Shanghai, Beijing und Hangzhou wurden zusammen etwa zwei Fünftel aller Neuzulassungen registriert (39 %), wobei sich die Anteile der Städte in den beiden Jahren unterschiedlich verteilen (s. Abb. 3).<sup>54</sup> Weder YANG et al., noch MCKINSEY geben dabei umfassenden Einblick in die Erhebungsmethoden.



**Abbildung 2:**  
**Neuzulassungen von E-Fahrzeugen in China**

Eigene Darstellung nach: MCKINSEY (2017b), S. 11.



**Abbildung 3:**  
**Verkaufte E-Fahrzeuge in China**

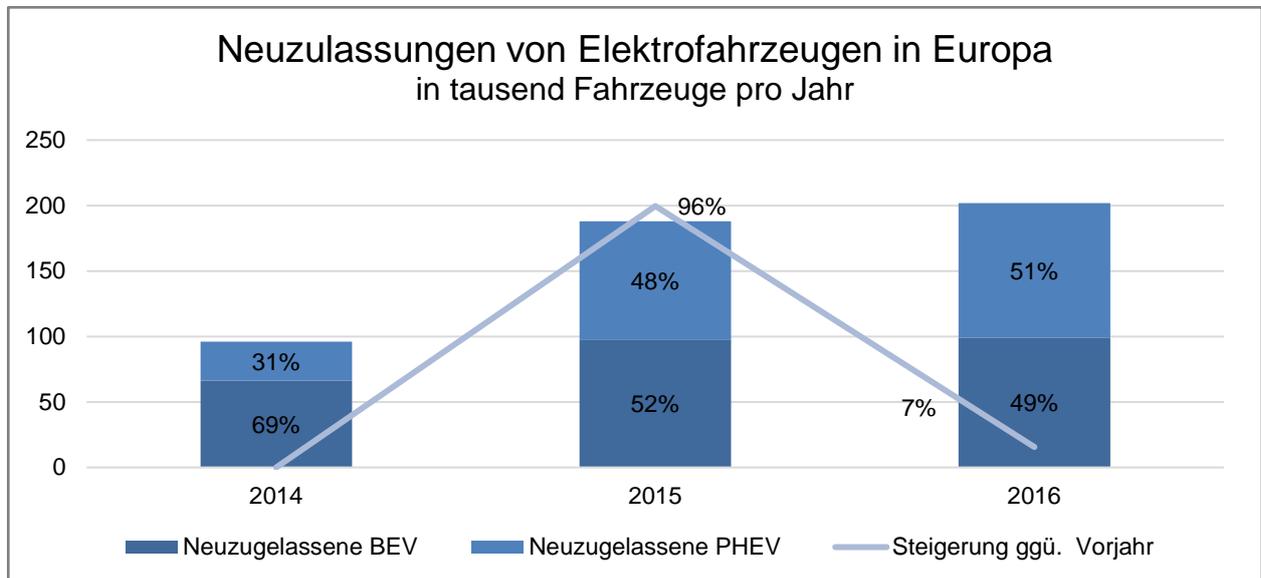
Eigene Darstellung nach: YANG et al. (2016), S. 24.

Etwa 27 % der weltweiten Neuzulassungen im Jahr 2016 erfolgten laut MCKINSEY im europäischen Raum (202.000 Fahrzeuge). Dies entspricht einer Steigerung von 7 % gegenüber den Neuzulassungen in 2015 (188.000 Fahrzeuge) und einer Steigerung der neu zugelassenen Fahrzeuge in 2015 von 97 % gegenüber 2014 (96.000 Fahrzeuge). In Europa werden etwa gleich viele BEV wie PHEV zugelassen (s. Abb. 4). In den USA wurden insgesamt 22 % der weltweiten Neuzulassungen verzeichnet (160.000 Fahrzeuge). Dies entspricht einer Steigerung

<sup>53</sup> Vgl. MCKINSEY (2017b), S. 10.

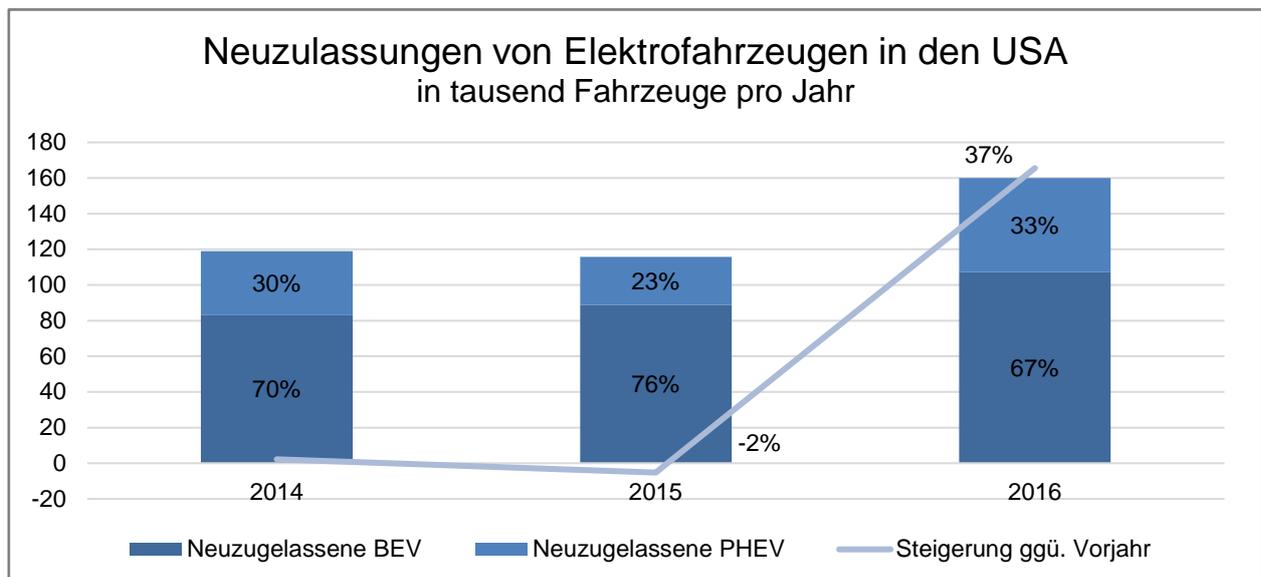
<sup>54</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 24.

von 37 % gegenüber dem Vorjahr 2015 (117.000 Fahrzeuge). Im Jahr 2014 wurden 119.000 E-Fahrzeuge zugelassen, d.h. im Jahr 2015 sank die Zahl der Neuzulassungen um 2 %. Die Fahrzeuge verteilen sich in den USA etwa zu einem Drittel auf PHEV und zu zwei Dritteln auf BEV (s. Abb. 5).<sup>55</sup>



**Abbildung 4: Neuzulassungen von E-Fahrzeugen in Europa**

Eigene Darstellung nach: MCKINSEY (2017b), S. 11.



**Abbildung 5: Neuzulassungen von E-Fahrzeugen in den USA**

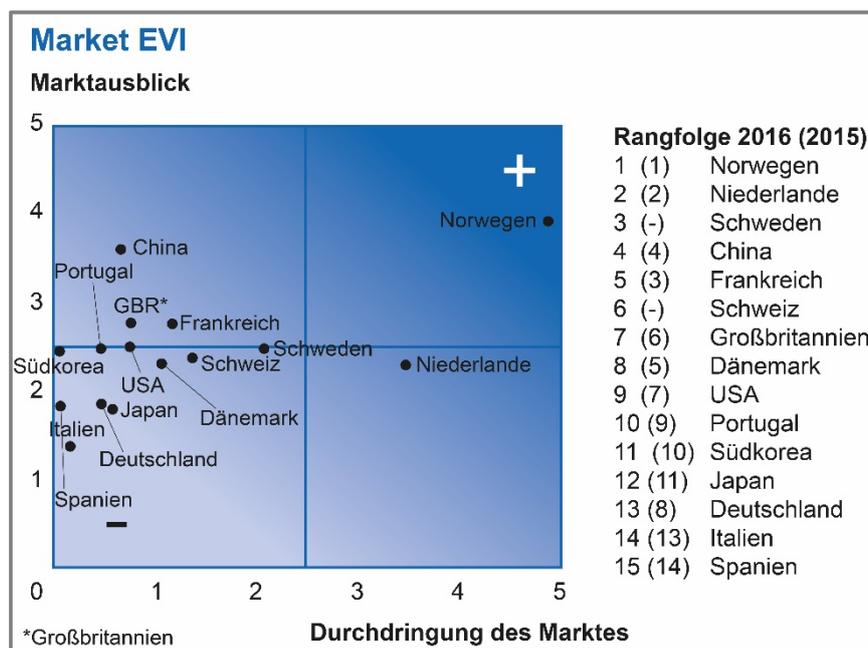
Eigene Darstellung nach: MCKINSEY (2017b), S. 11.

Aus einer rein statistischen Perspektive der Neuzulassungen und der Verkaufszahlen befindet sich der E-Fahrzeugmarkt aktuell im Aufschwung und verzeichnet jährliche hohe Zuwächse. Die Gründe für dieses Wachstum werden für ausgewählte Staaten in Kap. 8 näher betrachtet. An dieser Stelle wird zudem darauf verzichtet weitere Jahresstatistiken mit ähnlichem Inhalt und daher ohne zusätzliche Aussagekraft zu präsentieren. Stattdessen sollen im Folgenden die

<sup>55</sup> Vgl. MCKINSEY (2017b), S. 12.

Nachfrage- und Angebotssituation in einigen Staaten dargestellt werden. Dabei wurde u.a. auf die Ergebnisse des Bewertungsverfahrens der Unternehmens- und Strategieberatung MCKINSEY zurückgegriffen die, wie oben bereits dargelegt, zeitlich fortschreitende Erhebungen zum E-Fahrzeugmarkt durchführt.

MCKINSEY wertet regelmäßig das Angebot und Nachfrage von E-Fahrzeugen aus und erstellt den sog. *Electric Vehicle Index (EVI)*. Dieser untergliedert sich in einen Marktindex *Market EVI* (Nachfrage) und einen Industrieindex *Industry EVI* (Angebot). Im aktuellen Market EVI erreicht Norwegen (wie in den Vorjahren) die höchsten Werte. Gefolgt von den Niederlanden, Schweden und China (s. Abb. 6). Je höher die Platzierung des Landes ist, desto stärker werden E-Fahrzeuge in diesem Land nachgefragt.<sup>56</sup> Norwegen erreicht mit Abstand den besten Wert.



**Abbildung 6: Market EVI**

Eigene Darstellung nach: MCKINSEY (2017b), S. 6.

Die hohe Platzierung Norwegens bestätigt sich nach YANG et al. auch darin, dass allein etwa 12,8 % der weltweiten Neuzulassungen von BEV<sup>57</sup> in Norwegen erfolgen. Der Anteil anderer Staaten ist hier deutlich geringer (bspw. Schweden, Niederlande; jeweils unter 1 %; China: ca. 2 %).<sup>58</sup>

Der aktuelle *Industry EVI* bezieht sich u.a. auf die angebotenen E-Fahrzeugmodelle und zeigt deutlich, dass Deutschland seinem Ziel Leitanbieter bzw. Leitmarkt für E-Fahrzeuge zu werden, im Vergleich zu den quantitativen Zielen deutlich näherkommt (s. Kap. 3.3). Lediglich China und Japan erreichen in der Bewertung höhere Werte (s. Abb. 7).<sup>59</sup> Das liegt u.a. daran, dass sowohl 43 % der weltweit hergestellten E-Fahrzeuge aus China stammen als auch 25 % der Batteriezellen und 37 % der Elektromotoren. Der chinesische E-Fahrzeugmarkt hat damit im Vergleich der länderspezifischen Märkte einen großen Vorsprung. In Deutschland werden im Vergleich 23 % der weltweit hergestellten E-Fahrzeuge produziert.<sup>60</sup>

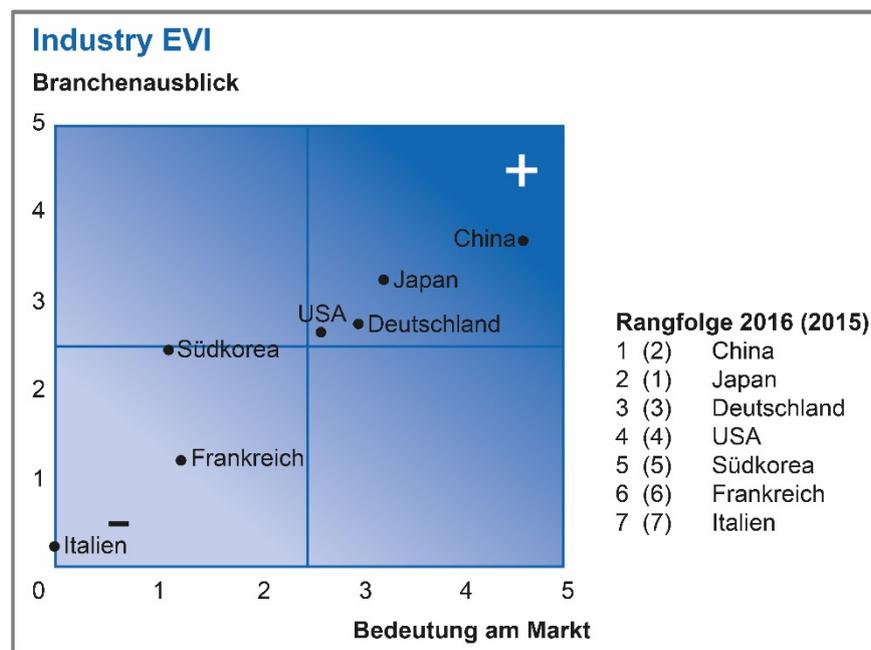
<sup>56</sup> Vgl. MCKINSEY (2017b), S. 27.

<sup>57</sup> Die Neuzulassungen der PHEV sind deutlich geringer, weshalb hier differenziert wurde. In Norwegen erfolgen bspw. ca. 2 % der weltweiten Neuzulassungen von PHEV.

<sup>58</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 26.

<sup>59</sup> Vgl. MCKINSEY (2017b), S. 7

<sup>60</sup> Vgl. MCKINSEY (2017a).



**Abbildung 7: Industry EVI**

Eigene Darstellung nach: MCKINSEY (2017b), S. 7.

Der größte E-Fahrzeughersteller (gemessen an der Zahl der produzierten Fahrzeuge) hat überdies seinen Hauptsitz und die meisten Produktionsstandorte in China und produziert überwiegend für den chinesischen Markt<sup>61</sup>. Daher ist die Zahl der in China am Markt verfügbaren E-Fahrzeuge mit 75 Modellen am höchsten. In Deutschland und Frankreich sind jeweils 43 verschiedene Modelle verfügbar. Obwohl die USA eine der größten E-Fahrzeugflotten weltweit besitzt, sind hier lediglich 30 Fahrzeugmodelle erhältlich. In Norwegen werden, trotz der weltweit größten Nachfrage, nur 36 verschiedene Modelle verkauft (Stand März 2017).<sup>62</sup>

Insbesondere der E-Fahrzeugmarkt in China ist von einer hohen Marktdynamik und einer großen Modellvielfalt geprägt. Auch die Märkte anderer Staaten bieten das Potential den Markthochlauf der E-Mobilität mitzugestalten. Oftmals fehlt es jedoch an entsprechender Nachfrage. In Staaten wie Norwegen, Niederlande oder Schweden, in denen sich der E-Fahrzeugmarkt nicht so rapide entwickelt (hat) und in denen auch die Zahl der verfügbaren E-Fahrzeuge deutlich geringer ist, ist die Nachfrage nach den Fahrzeugen derzeit am stärksten. Damit kann die in Kapitel 1 gestellte These, dass der Markthochlauf und somit die Nachfrage nach E-Fahrzeugen von einer hohen Zahl an verfügbaren E-Fahrzeugen und einer hohen Marktdynamik abhängig sind, teilweise widerlegt werden. Zwar profitieren Staaten wie China von der hohen Modellvielfalt, es existieren jedoch deutlich mehr Einflussgrößen (bspw. geschaffene Anreize und Stakeholder). Die einfache Verfügbarkeit von Produkten bedeutet nicht zwangsläufig, dass es auch zu positiven Kaufentscheidungen kommt.

<sup>61</sup> Markenname: BYD Auto  
Vgl. SCHAAL (2017).

<sup>62</sup> Vgl. MCKINSEY (2017b), S. 14.

## 2.3 Stakeholder

### 2.3.1 Begriffsbestimmungen

Um den faktischen und potentiellen Einfluss bestimmter Akteure auf den E-Fahrzeugmarkt bzw. den Wirkungsgrad und die Wirkungsweise bestimmter Handlungen (bspw. durch gesetzliche Regelungen oder Subventionen) einschätzen zu können, bedarf es zunächst einer Betrachtung der möglichen Anspruchsgruppen oder Stakeholder.

Nach ANHEIER (2005) handelt es sich bei Stakeholdern um „people or organizations that have a real, assumed, or imagined stake in the organization, its performance or sustainability“<sup>63</sup>.

Konkreter verfasst es STOTZER (2009): „Stakeholder [...] als (organisierte oder nicht organisierte) Einzelpersonen oder Gruppen sind [...] in irgendeiner Form von den Aktivitäten der Organisation betroffen und haben gewisse Interessen und Ansprüche gegenüber dieser“<sup>64</sup>. Anspruchsgruppen haben im Allgemeinen einen gewissen Einfluss auf eine Organisation bzw. auf die Zielerreichung einer Organisation und sind ebenso von den organisationalen Entscheidungen und von der Zielerreichung betroffen<sup>65</sup>. Dies bedeutet mitunter, dass die genannten Einzelpersonen oder Gruppen für die Zielerreichung der Organisation Ressourcen bereitstellen. Als Stakeholder im klassischen Sinne werden oft Arbeitnehmer, Aktionäre, Verbände, Gewerkschaften, Zulieferer, Kunden oder der Staat genannt. Diese bilden ein Beziehungsnetz und beeinflussen sich gegenseitig. Mit diesem Netz können überdies auch Beziehungsqualitäten zwischen agierenden Personen, Gruppen oder Organisationen aufgezeigt werden.<sup>66</sup> Die Beeinflussung eines einzelnen Stakeholders zieht oftmals eine direkte oder indirekte Beeinflussung anderer Anspruchsgruppen nach sich. WILBERS (2004) vergleicht das Beziehungsnetz bildhaft mit einem Mobile. Wenn an einem Bestandteil gezogen wird, hat dies auch Auswirkungen auf die restlichen Teile<sup>67</sup>. Bezogen auf die Systemgrenzen der Organisation können sowohl externe als auch interne Stakeholder definiert werden. Als interne Anspruchsgruppen gelten u.a. das Management und Organe der Organisationen und i.w.S. auch Mitarbeiter und Mitglieder. Bei externen Stakeholdern handelt es sich im Wesentlichen um Kunden bzw. Leistungsempfänger, Aktionäre und Fremdkapitalgeber, Staat und andere Gruppen aus dem institutionellen Umfeld.<sup>68</sup>

### 2.3.2 Stakeholdermodell

Im Folgenden sollen die tatsächlichen und potentiellen Stakeholder für den E-Fahrzeugmarkt näher betrachtet und erläutert werden. Die Modellbildung erfolgte dabei unter der Annahme der freien Marktwirtschaft. Diese Liste erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es ist jederzeit möglich, dass neue Anspruchsgruppen mit besonderen Bedürfnissen hinzukommen oder nicht mehr vom Stakeholdermodell berücksichtigt werden müssen<sup>69</sup>.

<sup>63</sup> ANHEIER (2005), S. 227.

<sup>64</sup> STOTZER (2009), S. 126.

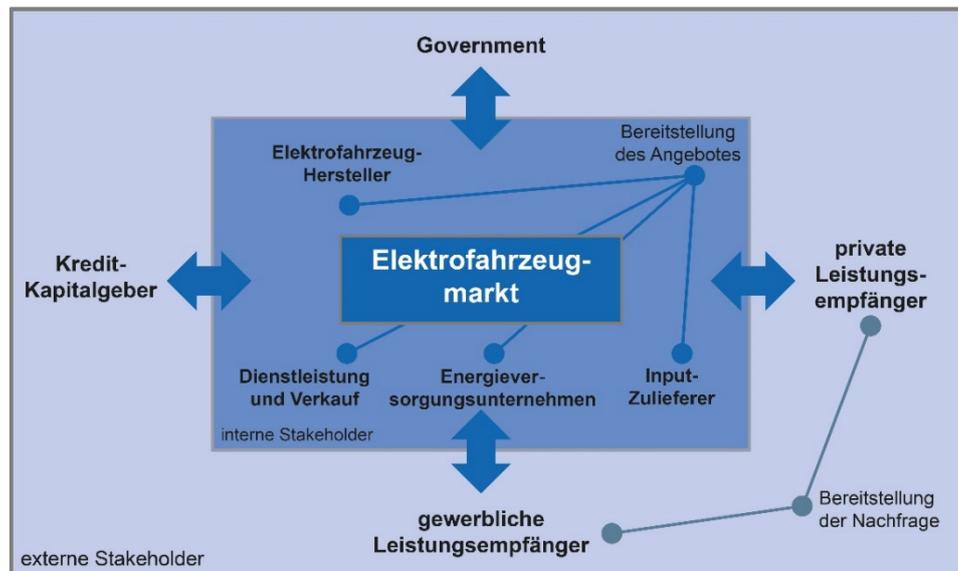
<sup>65</sup> Vgl. BRYSON (1995), S. 27; STOTZER (2009), S. 126.

<sup>66</sup> Vgl. STOTZER (2009), S. 126.

<sup>67</sup> Vgl. WILBERS (2004), S. 333.

<sup>68</sup> Vgl. STOTZER (2009), S. 127.

<sup>69</sup> Vgl. STEINMANN; SCHREYÖGG (2005), S. 84.



**Abbildung 8: Stakeholdermodell**

Eigene Darstellung.

Wie in Kapitel 2.3.1 erläutert, befindet sich die Organisation (i.d.R. Unternehmen, Institution) und deren Ziele und Zielerreichung im Zentrum des Modells. Dennoch wird der Begriff Organisation im vorliegenden Kontext nicht als Institution, sondern in Form eines organisierten Marktes angesehen. Der E-Fahrzeugmarkt rückt damit ins Zentrum des Stakeholdermodells (s. Abb. 8). Bei einem Markt im wirtschaftlichen Sinne, handelt es sich um ein „Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage, aufgrund dessen sich die Preise bilden“<sup>70</sup>. Beim hier betrachteten E-Fahrzeugmarkt handelt es sich um einen offenen und freien Markt und um ein Zusammenkommen von verschiedenen Gruppen und Institutionen, die eine entsprechende Mikroökonomie von Angebot und Nachfrage aufrechterhalten. Die Gruppen und Institutionen verfolgen jeweils unterschiedliche Ziele und Absichten (bspw. Markthochlauf der E-Mobilität, Gewinnerzielung, Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen etc.) und nehmen definitionsgemäß jeweils Einfluss auf die Zielerreichung untereinander.

### 2.3.3 Interne Stakeholder

Die internen Anspruchsgruppen bestimmen und gestalten das Angebot, also die Menge an Gütern, die zum Verkauf auf dem E-Fahrzeugmarkt angeboten werden<sup>71</sup>. Wie auch bei den Leistungsempfängern (s. Kap. 2.3.4) gilt der Preis hier als wichtigste Determinante.

Zu den internen Anspruchsgruppen zählen v.a. die Unternehmen, die E-Fahrzeuge herstellen oder vertreiben. Wichtiger Bestandteil ist die Forschung und Entwicklung der Fahrzeuge. Diese Unternehmen erzeugen den Input für den Markt und bestimmen damit maßgeblich das Angebot (enge Systemgrenze). Inbegriffen sind hier i.w.S. auch die Technologiehersteller (bspw. Informationstechnologie und Batterietechnik), Zulieferunternehmen und Energieversorgungsunternehmen. Letztere bestimmen zwar nicht das Angebot, können es im Rahmen ihrer Kompetenzen dennoch beeinflussen (weite Systemgrenze).

Je diversifizierter und umfangreicher die im Verkauf befindlichen Fahrzeuge sind, desto größer können abgeleitete Anreize sein, ein E-Fahrzeug zu kaufen. Hierbei sind jedoch, wie bereits in

<sup>70</sup> SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.b).

<sup>71</sup> Vgl. SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.c)

Kapitel 2.3.1 erläutert, einige weitere Anreize entscheidend(er). Je nach Unternehmenspolitik wird sich ein Hersteller mehr oder weniger als Stakeholder am E-Fahrzeugmarkt beteiligen. Als Beispiel sei hier die Firma Audi genannt, die lange Zeit gar nicht bzw. nur sehr eingeschränkt am E-Fahrzeugmarkt partizipierte<sup>72</sup>, während die Muttergesellschaft Volkswagen schon seit 2013 ein erstes BEV in Großserie produzierte<sup>73</sup>. Die Audi AG hat im April 2017 angekündigt, dass die Bestrebungen im Bereich E-Mobilität ausgebaut werden sollen und ab 2018 ein erstes vollelektrisches Fahrzeug auf dem Markt angeboten werden wird<sup>74</sup>.

Der Einfluss, den interne Stakeholder auf den Markt haben, ist stärker oder schwächer von einigen Rahmenbedingungen abhängig:

- Das Angebot, welches von den Unternehmen geschaffen wird ist von der Nachfrage, also den externen Stakeholdern (s. Kap. 2.3.4) abhängig.
- Subventionen und andere monetäre Anreize in FuE beeinflussen den technologischen Stand des Angebotes maßgeblich. Der Einsatz dieser Anreize sollte jedoch in angemessenen Rahmen erfolgen: Die Begünstigung oder Bevorzugung von einzelnen Unternehmen oder Wirtschaftszweigen von staatlicher Seite ist oftmals im Sinne des Wettbewerbs grundsätzlich untersagt (auch als Beihilfen bezeichnet). Es gibt jedoch Ausnahmen.<sup>75</sup>
- Restriktionen haben, abhängig des Grades möglicher Einschränkungen, maßgeblichen Einfluss. Wichtiges Beispiel ist hier die schrittweise Verschärfung der Emissionsgrenzwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge durch die EU seit 1992<sup>76</sup>. Dabei gilt der Durchschnittswert aller Fahrzeuge der Gesamtverkaufsflotte der Fahrzeughersteller (s. Kap. 5.6).

#### 2.3.4 Externe Stakeholder

Bei den externen Anspruchsgruppen handelt es sich um Einzelpersonen, Gruppen oder Institutionen, die die Rahmenbedingungen für den E-Fahrzeugmarkt schaffen und ihn als Leistungsempfänger nutzen. Dazu zählen:

- Politische Entscheidungs- und Handlungsträger
- Private Leistungsempfänger
- Betriebliche Leistungsempfänger
- Kredit- und Kapitalgeber

##### Politische Entscheidungs- und Handlungsträger

Hierbei handelt es sich um Regierungs- und Verwaltungsinstitutionen mit politischen, gesetzgebenden und/oder administrativen Aufgaben. Diese Institutionen haben i.d.R. einen umfassenden Wirkungsbereich. Es handelt sich um die wichtigsten Stakeholder für die Anreizschaffung zur Erreichung des Markthochlaufes. Von politischen Entscheidungs- und Handlungsträgern werden die rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen für den Markt selbst und alle Beteiligten geschaffen. Als Beispiel sei die Staatsform angeführt, die teilweise den Freiheitsgrad des Marktes mitbestimmt. In der Marktwirtschaft etwa, enthält sich der Staat der Einflussnahme auf die Wirtschaft und lässt sie sich selbst regulieren, stellt aber das benötigte Zahlungsmittel

<sup>72</sup> Audi hat voraussichtlich bis 2018 lediglich ein Hybrid-Modell im Programm.

<sup>73</sup> Vgl. BAUMANN (2013).

<sup>74</sup> Vgl. STEGMAIER (2017).

<sup>75</sup> Siehe u.a. AEUV Art. 107

<sup>76</sup> VO (EG) Nr. 443/2009 Art. 1., siehe auch UMWELTBUNDESAMT (2016).

und Hilfen bereit. Dennoch werden politische Ziele verfolgt, an deren Erreichung die Handlungen ausgerichtet sind. Diese politischen Handlungen beeinflussen mitunter die anderen Stakeholder. Darüber hinaus werden durch politische Entscheidungs- und Handlungsträger Öffentlichkeitsarbeit für die Zielerreichung betrieben und sie können als Multiplikator wirken. Politische Entscheidungs- und Handlungsträger treten sowohl für private und gewerbliche Leistungsempfänger als auch für FuE als Kredit- und Kapitalgeber auf (bspw. öffentliche Banken, Förderprojekte, Kaufprämien) und bilden damit einen weiteren Stakeholder (s. Kredit und Kapitalgeber).

Entscheidungs- und Handlungsträgern obliegt somit allgemein der größte Teil der Anreizschaffung zur Etablierung neuer Technologien. Unabhängig davon, um welche Technologie es sich handelt und aus welchen politischen Beweggründen die neue Technologie etabliert wird. Im vorliegenden Fall handelt es sich um die Etablierung der E-Mobilität als neue Form des individuellen Verkehrs überwiegend aus Klimaschutzgründen und daraus abgeleiteten klimapolitischen Zielen. Ähnliche Beispiele sind die globale Einführung der Atomenergie ab Mitte des vergangenen Jahrhunderts oder der aktuell geförderte Ausbau der regenerativen Energien aus ganz ähnlichen Gründen.

#### Betriebliche und private Leistungsempfänger

Die betrieblichen und privaten Leistungsempfänger (Konsumenten, Wirtschaftssubjekte, Kunden) zählen ebenfalls zu den wichtigsten Anspruchsgruppen. Sie profitieren v.a. von den in Kapitel 4 bis 6 dargestellten Anreizen. Die Entscheidungen und das Streben der Wirtschaftssubjekte Güter zu erwerben wird als Nachfrage bezeichnet. Hierbei gilt ebenfalls der Preis als wichtigste Einflussgröße.<sup>77</sup>

Die Nachfrage ist u.a. abhängig vom Preis der nachgefragten Güter (bspw. E-Fahrzeuge), vom Preis anderer ebenfalls in Frage kommenden Güter (bspw. konventionelle Fahrzeuge) und von den Einkommensverhältnissen der Nachfragenden (Kaufkraft)<sup>78</sup>. Die Bridging IT GmbH hat im Zuge der BuW erhoben, was die grundsätzlichen Hemmnisse und Treiber seitens der Konsumenten bei der Anschaffung von E-Fahrzeugen sind. „Als Hauptgrund für den Nichtbesitz eines Elektroautos wurde dessen [mangelnde] Wirtschaftlichkeit angegeben“<sup>79</sup> und als Hauptursache der mangelnden Wirtschaftlichkeit wurden v.a. „zu hohe Anschaffungskosten“, „zu hohe Gesamtkosten, trotz geringerer Betriebskosten“ und „zu hoher bzw. unkalkulierbarer Wertverlust“<sup>80</sup> genannt. Insbesondere die Anschaffungskosten und weitere Aspekte der Wirtschaftlichkeit lassen sich durch monetäre Anreize beeinflussen. Die Wirtschaftlichkeit in der Gesamtkostenrechnung der Fahrzeuge ist v.a. bei betrieblichen Leistungsempfängern essenziell. Private Konsumenten akzeptieren im Zuge persönlicher Einstellungen und anderer Bedürfnisse Mehrkosten eher (bspw. durch ein besonders ausgeprägtes Umweltbewusstsein). Unternehmen, insbesondere KMU können etwaige Mehrkosten durch eine unausgeglichene Gesamtkostenrechnung (total cost of ownership – TCO) nur schwer abbilden.

Die Bedürfnisse der Leistungsempfänger beeinflussen ebenfalls die Nachfrage<sup>81</sup>. Hier seien beispielhaft die oben schon erläuterte Wirtschaftlichkeit, die Mindestreichweite von (E-)Fahrzeugen, Komfort und Design genannt. Auch gesellschaftliche Trends, wie das gestiegene Umweltbewusstsein und sog. Koevolutionen, also die Aktivierung potentieller Kunden durch aktive E-Fahrzeug-Nutzer haben Einfluss auf die Nachfrage. Mit jedem weiteren E-Fahrzeug auf der

<sup>77</sup> Vgl. SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.a).

<sup>78</sup> Vgl. ebd.

<sup>79</sup> BuW (2015a), S. 29.

<sup>80</sup> ebd.

<sup>81</sup> Vgl. STILLER, (2015).

Straße erhöht sich auch die öffentliche Sichtbarkeit und Wahrnehmung der Technologie und kann somit neue potentielle Kunden aktivieren und damit Nachfrage generieren. Vergleichbare Prozesse konnten bei der zunehmenden Marktdurchdringung neuer Technologien im Verkehrsbereich bereits beobachtet werden<sup>82</sup>. Gesellschaftliche Trends und die Koevolution spielen im betrieblichen Bereich eine eher untergeordnete Rolle<sup>83</sup>.

Die von Entscheidungs- und Handlungsträgern und von anderen Anspruchsgruppen geschaffene Anreize können ebenfalls die Nachfrage beeinflussen. Die im Jahr 2009 von der Bundesregierung geschaffene Kaufprämie für Neufahrzeuge, welche in zahlreichen Staaten adaptiert wurde (sog. Abwrackprämie) kann als monetäres Beispiel genannt werden. Die Abwrackprämie hat die Zahl der verkauften Neufahrzeuge erheblich gesteigert. Dieses Beispiel zeigt jedoch weiterhin, dass die Nachfrage auch negativ beeinflusst werden kann. In den Folgejahren nach Auslaufen der Kaufprämie ging die Nachfrage nach Neufahrzeugen massiv zurück und sank deutlich unter den Durchschnittswert der Jahre vor der Einführung.<sup>84</sup>

### Kredit- und Kapitalgeber

Hierbei handelt es sich um Akteure, die den Markthochlauf bzw. den E-Fahrzeugmarkt finanzieren. In folgender Tabelle ist eine Auswahl der wichtigsten Akteure gegeben (s. Tab. 1).

Kredit- und Kapitalgeber	Bemerkung/Beispiel
Regierungen/Staaten	Siehe „Politische Entscheidungs- und Handlungsträger“ Subventionen, Förderbanken
Private Investoren	private oder institutionelle Anleger, Aktiengesellschaft
Kreditgeber	Banken, Förderbanken
Inkubator <sup>85</sup>	Eher in geringem Ausmaß
Crowdfunding <sup>86</sup>	Eher in geringem Ausmaß

**Tabelle 1: Kredit- und Kapitalgeber**

Eigene Darstellung.

## 2.4 Aktueller Stand der LIS-Versorgung

### 2.4.1 Technischer Stand

Die Ladung eines E-Fahrzeuges entspricht grundsätzlich der Betankung eines konventionellen Fahrzeugs. Der elektrische Strom ist der Kraftstoff des E-Fahrzeugs und wird in einer Trakti-

<sup>82</sup> Vgl. BMVI (2016), S. 61; BOSCHMANN, KWAN (2008), S. 144f.

<sup>83</sup> Vgl. BuW (2017b), S. 105.

<sup>84</sup> Vgl. SEIWERT (2010).

<sup>85</sup> Im wirtschaftlichen Sinne: Einrichtungen (Firmen), die Existenzgründende bei der Verwirklichung von Ideen und der Gründung von Unternehmen unterstützen.

<sup>86</sup> Partielle Finanzierung durch zahlreiche Personen oder Unternehmen, die alle einen geringen Anteil am benötigten Kapital spenden oder verleihen (bspw. Darlehen), meistens organisiert über eine Online-Plattform.

onsbatterie gespeichert. Je größer die Batterie (Kapazität) bzw. je geringer die mögliche Aufnahmemenge elektrischer Energie (abhängig von der Batterie selbst und/oder des Ladestroms), desto länger ist die Ladedauer. Trotz des o.g. Vergleiches sind erhebliche Unterschiede zwischen Tank- und Ladevorgang in technischen Aspekten, Tankladezeiten und sonstigen Anforderungen vorhanden. Es existieren diverse Möglichkeiten zum Laden von E-Fahrzeugen (s. Tab. 2).<sup>87</sup>

Modi	Beschreibung	AC/DC	Ladeleistung	Ladedauer <sup>88</sup>	Einsatzszenario
1	Haushaltssteckdose (Schutzkontakt/CCE-Steckdose; einphasig), Ohne Kommunikation mit dem Fahrzeug	AC	3,7kW	6-8h	- Laden über Nacht - Privater Raum
2	Wallbox/Haushaltssteckdose (Schutzkontakt, ein-/dreiphasig)	AC	3,7kW/ 22kW	6-8h	- Laden über Nacht - Privater Raum
3	Wallbox, Ladestation <sup>89</sup> (dreiphasig)	AC	43,5kW	1-3h	- Nachladen unterwegs - Laden zu Hause - Öffentlicher und privater Raum
4a	DC-Low	DC	38Kw	<1h	- Nachladen unterwegs bspw. bei Überlandfahrten - Öffentlicher Raum
4b	DC-High	DC	170kW	<1h	- Nachladen unterwegs bspw. bei Überlandfahrten - Öffentlicher Raum

**Tabelle 2: Technische Aspekte der LIS**

Eigene Darstellung nach: KARLE (2015), S. 95.

Die verschiedenen Modi haben jeweils verschiedene technische Voraussetzungen, die seitens des Fahrzeugs (v.a. Batterie) und seitens der Steckverbindungen erfüllt sein müssen. Herstellerabhängig sind verschiedene Steckverbindungen verfügbar. Aktuell existiert noch keine weltweite Standardisierung auf einen der möglichen Typen. Der sog. Typ2-Stecker hat sich in der EU für das Laden mit Wechselstrom (AC) und mit niedrigen Gleichstrom (DC-Low) etabliert und wurde im Zuge dessen auch als Standard festgelegt.<sup>90</sup> Ab 2017 sollen alle in der EU verkauften E-Fahrzeuge mit diesem Stecker ausgestattet werden. Keine Standardisierung gibt es bisher für das DC-High-Laden. Der Typ2-Stecker kommt hier in seiner ursprünglichen Form nicht in Frage. Daher haben sich die beiden Systeme

- CHAdeMO (*Charge de Move*), v.a. im asiatischen Raum und
- CCS (*Combined Charging System*), v.a. in der EU und im amerikanischen Raum etabliert.

<sup>87</sup> Vgl. KARLE 2(2015), 7f.

<sup>88</sup> Bei Verwendung der geeigneten LIS und der genannten Ladeleistung.

<sup>89</sup> Diese Möglichkeit wird oft von Fahrzeugherstellern zusammen mit dem Fahrzeug angeboten.

<sup>90</sup> Vgl. EC (2013), S. 2.

Die informelle *European Automobile Manufacturers Association* hat sich auch ohne Normung für den Einsatz der CCS-Technik ab 2017 für alle Fahrzeuge festgelegt. Beim CCS-Stecker handelt es sich um einen Typ2-Stecker mit zwei zusätzlichen Ladepins.<sup>91</sup>

#### 2.4.2 LIS-Versorgung im internationalen Vergleich

Wie auch die Marktdurchdringung der E-Mobilität muss der aktuelle Stand der LIS-Versorgung Länder- bzw. Gebietspezifisch betrachtet werden. Eine ganzheitliche Betrachtung ist schwierig, da schon auf der kommunalen Ebene erhebliche Unterschiede zwischen der Versorgung mit Ladesäulen, aber auch beim technischen Stand vorhanden sind.

Ladestationen können üblicherweise in Onlinedatenbanken bzw. speziellen Ladesäulendiensten (Kartendienste) abgerufen werden. Es existieren neben den Datenbanken von Ladesäulenebetreibern, Fahrzeugherstellern und Mobilitätsdienstleistern eine Vielzahl von Websites, die vorhandene Ladepunkte aufweisen. Aktuell gibt es keinen Dienstleister, der alle Ladepunkte zusammenfassend aufzeigen kann. Selbst in kleineren Bezugsräumen fällt es aktuell schwer, alle Ladepunkte in einer zentralen Datenbank zu sammeln. Oft sind auch offizielle Dienste unvollständig und führen zu Kritik in der Öffentlichkeit<sup>92</sup>. Dies liegt mitunter daran, dass die Eintragung von Ladepunkten in derartige Datenbanken auf Eigeninitiative der Anbieter basiert, was bei einer Vielzahl von verschiedenen Anbietern oftmals nicht bei jedem Dienst wahrgenommen werden kann. Dennoch kann an dieser Stelle auf die Daten von einzelnen Staaten zurückgegriffen werden. Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über die LIS-Versorgung in ausgewählten Staaten und dazu die Zahl der zugelassenen E-Fahrzeuge, um das Verhältnis zwischen den vorhandenen Ladepunkten und der E-Fahrzeuge darstellen zu können (s. Tab. 3).

Land/Staatengemeinschaft/Bundesstaat <sup>93</sup>	Anzahl der öffentlichen Ladepunkte	Anzahl der E-Fahrzeuge (BEV und PHEV)	Fahrzeuge je Ladepunkt (gerundete Werte)
EU 28	114.341 <sup>94</sup>	460.369 <sup>94</sup>	4,0
Deutschland	24.667 <sup>94</sup>	199.427 <sup>95</sup>	8,1
Frankreich	16.000 <sup>94</sup>	65.200 <sup>96</sup>	4,1
Norwegen	8734 <sup>94</sup>	110.000 <sup>97</sup>	12,6
China	58.800 <sup>97</sup>	312.300 <sup>97</sup>	5,3
Japan	22.100 <sup>97</sup>	126.400 <sup>97</sup>	5,7
USA	42.238 <sup>98</sup>	k.A.	-
Kalifornien	10.200 <sup>97</sup>	19.700 <sup>97</sup>	1,9

**Tabelle 3: LIS-Versorgung in ausgewählten Staaten**

Eigene Zusammenstellung.

<sup>91</sup> Vgl. KARLE (2015), S. 96f.

<sup>92</sup> Vgl. ECOMENTO UG (2017).

<sup>93</sup> Aufgrund unterschiedlicher Verfügbarkeiten von Quellen und Unterschieden in Definitionen bestimmter Begriffe (bspw. Ladepunkt) der einzelnen Länder kann es zu Inkorrektheiten der Angaben kommen. Es wird ausschließlich öffentliche LIS berücksichtigt. Die Tabelle dient lediglich dem Überblick und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

<sup>94</sup> Stand 31.12.2016, Vgl. EAFO (o.J.a).

<sup>95</sup> Stand 01.01.2017, Vgl. KBA (2017a), S. 1.

<sup>96</sup> Stand 31.10.2016, Vgl. DLR/KIT (2016), S. 37.

<sup>97</sup> Stand 01.05.2017, Vgl. FELTS (2017).

<sup>98</sup> Stand 01.01.2017, Vgl. U.S. DEPARTMENT OF ENERGY (2017).

Insgesamt ist die Zahl der Ladepunkte bezogen auf die Zahl der E-Fahrzeuge sehr unterschiedlich. Dies gibt einen Hinweis auf die unterschiedlichen Präferenzen der jeweiligen Staaten im Ausbau der öffentlichen LIS. Bei einer großen Anzahl an Fahrzeugen, die wie in Deutschland (8,1) oder Norwegen (12,6) auf einen öffentlichen Ladepunkt kommen, kann dies ein weiterer Hinweis auf eine große Zahl privater Lademöglichkeiten sein. Private Lademöglichkeiten lassen sich hierbei nur schwer quantifizieren. Es kann jedoch angenommen werden, dass der größte Teil der Käufer eines E-Fahrzeuges entsprechende Lademöglichkeiten für dieses Fahrzeug vorhält, da sich öffentliche LIS bisher nicht dazu eignet, das private Fahrzeug über einen längeren Zeitraum zu laden bzw. abzustellen (bspw. über Nacht). Offen ist, wie künftig Lösungen geschaffen werden können, um auch potentiellen Käufern von E-Fahrzeugen, die gemeinschaftlichen Wohnraum nutzen (bspw. Mietwohnungen), Möglichkeiten zu bieten E-Fahrzeuge zu laden.

Öffentliche Ladepunkte sollen v.a. die Reichweite der Fahrzeuge verlängern bzw. auf längeren Fahrten zum Zwischenladen zur Verfügung stehen, d.h. es werden hier möglichst kurze Ladezeiten durch hohe Ladeströme mit entsprechend teureren Ladesäulen angeboten. Diese Ladepunkte sind nur mit einer möglichst hohen Anzahl von Nutzern wirtschaftlich betreibbar. Das private Laden über Nacht widerspricht der grundsätzlichen Ausrichtung und blockiert die Ladesäule für andere mögliche Nutzende (auch wenn der Anteil der nachts kurzzeitig zu ladenden E-Fahrzeuge geringer ausfallen dürfte). KARLE (2015) sieht hierbei neben den Herstellern und Betreibern von LIS sowie der Politik v.a. die Kommunen in der Pflicht, da sonst eine große Käuferschicht mittelfristig entfällt.<sup>99</sup> Weiterhin muss auch bei einer hohen Zahl privater Lademöglichkeiten ein flächendeckendes Netz von Ladesäulen vorhanden sein. E-Fahrzeuge müssen aufgrund der geringeren Reichweite öfter „getankt“ werden als konventionelle Fahrzeuge. Ein fehlendes flächendeckendes LIS-Netz stellt ein entscheidendes Kaufhemmnis dar.

### 3 Politische Ziele und Hintergründe im internationalen Vergleich

#### 3.1 United Nations Framework Convention on Climate Change

Die Grundlage für die Schaffung von Anreizen zur Erreichung des Markthochlaufes der E-Mobilität sind i.d.R. politische Zielsetzungen seitens der Staaten bzw. Staatengemeinschaften (Handlungs- und Entscheidungsträger, s. Kap. 2.3.4). Daher werden in den folgenden Unterkapiteln politische (darunter auch umweltpolitische) Beweggründe ausgewählter Staaten näher beschrieben. Die Auswahl erfolgte anhand der Relevanz der jeweiligen Staaten in der E-Mobilität, da jene Staaten überwiegend entscheidende Akteure oder führend im Bereich E-Mobilität sind bzw. deren Fahrzeugmärkte bereits eine hohe Durchdringung von E-Fahrzeugen aufweisen (s. hierzu auch Kap. 2.2). Die Tabelle in Kapitel 3.8 wird die dargestellten Informationen zusammenfassen und erweitern, um so einen Überblick der (klima-)politischen Zielsetzungen zu liefern.

Um einen Zugang zu den politischen Absichten der einzelnen Staaten zu erhalten, gilt es zunächst die Entschlüsse der *United Nations Framework Convention on Climate Change* in Paris (sog. Pariser Klimaabkommen) näher zu betrachten, da dieses Übereinkommen auf die ökologischen Handlungsstrategien einzelner Staaten großen Einfluss hat. Auf der im Dezember 2015 stattgefundenen Konferenz einigten sich die teilnehmenden 195 Staaten erstmals auf

<sup>99</sup> Vgl. KARLE (2015), S.98.

weltweit geltende Klimaschutzziele. Dabei entstand ein „allgemeines, rechtsverbindliches weltweites Klimaschutzabkommen“<sup>100</sup>. Als zentrales Ziel wurde festgelegt, der Erderwärmung durch den Klimawandel zu begegnen. Die Erderwärmung soll auf deutlich weniger als 2°C, wenn möglich auf 1,5°C, begrenzt werden<sup>101</sup>. Des Weiteren wurden sich auf folgende Punkte geeinigt:

- Zeitnahe Emissionssenkungen mithilfe aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse
- Festlegung von strengeren Zielen im Zeitintervall von 5 Jahren, sofern nötig
- Stetige öffentliche Berichterstattung des Fortschritts
- Kooperationen der Staaten in verschiedenen Bereichen, bspw.
  - Unterstützung von Entwicklungsländern
  - Risikoversicherung und Frühwarnsysteme (Minimierung von Verlusten, auch finanzielle)
  - Regionale und internationale Zusammenarbeit
- Wichtige Rolle von Kommunen und Städten wird anerkannt.<sup>102</sup>

Zahlreiche Klimaschutzziele einzelner Staaten basieren auf dem Pariser Klimaschutzabkommen und werden erweitert oder es werden aufbauend auf den Ergebnissen der Konferenz eigene quantitative Ziele formuliert.

### 3.2 Europäische Union

Wie in Kapitel 1 bereits beschrieben setzt sich die EU in Ihrem *Weißbuch Verkehr* das Ziel, die Treibhausgasemissionen erheblich zu reduzieren. Bis 2050 soll eine Reduktion der Gase von 60 % gegenüber dem Wert von 1990 erreicht werden. Als Zwischenziel werden 20 % Reduktion gegenüber 2008 bis 2030 angestrebt<sup>103</sup> (das entspricht einer Reduktion der Treibhausgase von 40 % gegenüber 1990<sup>104</sup>). Dabei werden „Neue Technologien für Fahrzeuge und Verkehrsmanagement [...] für eine Verringerung der Verkehrsemissionen in der EU ebenso wie in der übrigen Welt ausschlaggebend sein. [...] Aufschub und eine zögerliche Einführung neuer Technologien könnten die EU-Verkehrsbranche zu einem nicht wieder rückgängig zu machenden Niedergang verurteilen.“<sup>105</sup> Die EU setzt also einen klaren Fokus auf neue Technologien mit dem ausdrücklichen Ziel nachhaltiger Mobilität.

Neben der Multimodalität und dem Einsatz von Systemen für Verkehrsmanagement wird das Potential v.a. in der Steigerung der Energieeffizienz der Fahrzeuge (und anderer Verkehrsträger) durch den Einsatz von nachhaltigen Kraftstoffen und Antriebssystemen gesehen. Die EU fordert hierfür einheitliche Rahmenbedingungen, um ein zusammenhängendes Verkehrssystem zu schaffen.<sup>106</sup>

Weiterhin soll laut *Strategie Europa 2020* eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % gegenüber 1990 bis 2020 erreicht werden<sup>107</sup>. Wenn die Entwicklung der Treibhausgasemissionen der 28 europäischen Mitgliedsstaaten (EU 28) in Millionen Tonnen Kohlenstoff-

---

<sup>100</sup> EC (2017).

<sup>101</sup> Vgl. ebd.

<sup>102</sup> Vgl. ebd.

<sup>103</sup> Vgl. EC (2011), S. 3f.

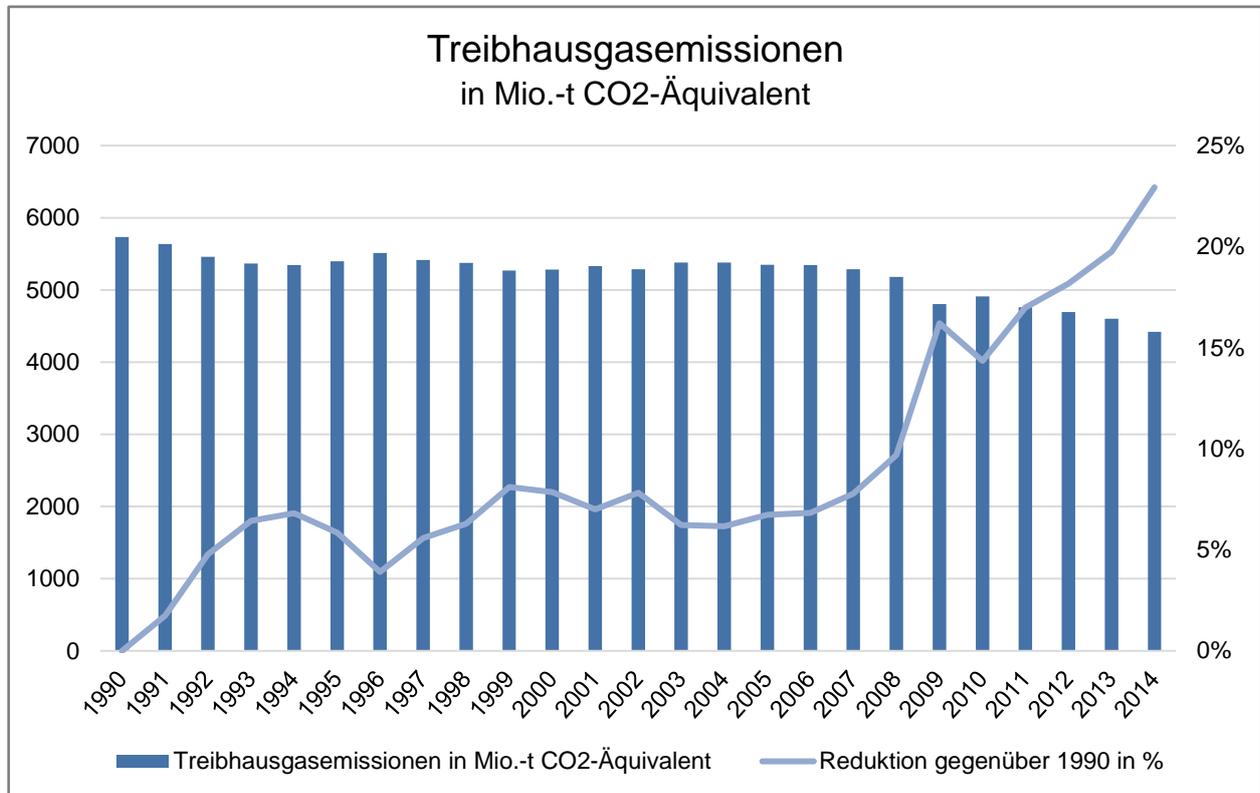
<sup>104</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (2016), S. 4.

<sup>105</sup> EC (2011), S. 4.

<sup>106</sup> Vgl. ebd., S. 5f.

<sup>107</sup> Vgl. BMUB (2010).

dioxid-Äquivalent (CO<sub>2</sub>) betrachtet wird, ist festzustellen, dass dieses Ziel vor 2014 bereits erreicht wurde. Nach den Angaben des *European Economic Area* stießen die EU 28 im Jahr 1990 insgesamt 5734,618 Mio.-t CO<sub>2</sub>-Äquivalent aus. In 2014 wurden nur noch 4419,289 Mio.-t CO<sub>2</sub>-Äquivalent emittiert. Dies entspricht einer Reduktion von etwa 23 % (s. Abb. 9).<sup>108</sup>



**Abbildung 9: Treibhausgasemissionen der EU**

Eigene Darstellung nach: EEA (2016).

Wenngleich die Entwicklung für die gesamte EU bisher positiv verlaufen ist, bleiben die genannten Ziele bis 2030 und bis 2050 bestehen. Schadstofffreie Fahrzeuge sollen außerdem bis 2030 einen erheblichen Teil der europäischen Gesamtfahrzeugflotte ausmachen. Daher plant die EU auch weiterhin eine konsequente Erhöhung der Grenzwerte für Pkw-Emissionen (s. dazu auch Kap. 5.6).

### 3.3 Deutschland

Die Ziele der Bundesrepublik Deutschland wurden 2009 im *Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität* veröffentlicht. Folgende Ziele für die Bereiche Klimaschutz und Mobilität formulierte die Bundesregierung:

- Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber dem Wert von 1990 bis zum Jahr 2020 und um 80 % bis zum Jahr 2050
- Zunehmende Autonomie von den Rohölimporten

<sup>108</sup> Vgl. EEA (2016).

- Stärkung der Wirtschaft im Bereich alternativer Mobilität
- Leitmarkt und Leitanbieter für E-Mobilität
- 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2020; 6 Mio. E-Fahrzeuge bis 2030
- Mehrheitliche Nutzung regenerativer Energien im Straßenverkehr bis 2050<sup>109</sup>

Zur Umsetzung dieser Ziele wurde u.a. die *Nationale Plattform Elektromobilität* gegründet, die die Koordination zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik realisieren soll, um eine gemeinsame Zielerreichung zu ermöglichen.

Das quantitative Ziel, dass 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2020 zugelassen sind, wird höchstwahrscheinlich nicht erreicht. Derzeit sind rund 34.000 E-Fahrzeuge und 165.400 Hybridfahrzeuge zugelassen (Stand 1. Januar 2017)<sup>110</sup>. Wie eingangs bereits erläutert wurde, wird auch seitens der Bundesregierung nicht mit der Erreichung dieses Ziels gerechnet. Bundeskanzlerin Angela Merkel hat von diesem Ziel Abstand genommen<sup>111</sup>. Dennoch werden zunehmend E-Fahrzeuge zugelassen und Deutschland kommt der Zielerreichung qualitativer Ziele dagegen recht nahe (s. Kap. 2.2).

### 3.4 Frankreich

Im Gesetz zum Energiewandel und für ein grünes Wachstum (*Loi de transition énergétique pour la croissance verte*), verpflichtet sich Frankreich bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 40 % und bis 2050 um 75 % gegenüber dem Wert von 1990 zu reduzieren. Weiterhin soll die Nutzung fossiler Energieträger bis 2030 um 30 % reduziert werden. Frankreich richtet seine Zielsetzung hauptsächlich auf die Energieerzeugung. Die Nutzung atomarer Energiequellen soll daher von 75 % im Jahr 2016 auf 50 % gesenkt werden. Des Weiteren hat Frankreich bereits 2014 eine CO<sub>2</sub>-Steuer auf Kraft-, Heiz- und Brennstoffe eingeführt. Geplant ist diese künftig auf bis zu 100 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> zu erhöhen (s. Tab. 4).<sup>112</sup> Ebenso formuliert auch Frankreich ein quantitatives Ziel bis 2020. Es sollen insgesamt 2 Mio. E-Fahrzeuge zugelassen sein<sup>113</sup>. Im Jahr 2015 wurden in Frankreich etwa 27.000 E-Fahrzeuge verkauft (60 % mehr als im Jahr 2014)<sup>114</sup>.

Jahr	Höhe der CO <sub>2</sub> -Steuer
2014 (Einführung)	14,50 €/t CO <sub>2</sub>
2016	22 €/t CO <sub>2</sub>
2020	56 €/t CO <sub>2</sub>
2030	100 €/t CO <sub>2</sub>

**Tabelle 4: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Steuer in Frankreich**

Eigene Darstellung nach: DEUTSCHER BUNDESTAG (2016), S.5.

Zur Zielerreichung soll ein emissionsarmer Transportsektor geschaffen werden, da dieser bisher 20 % der Gesamtemissionen ausstößt<sup>115</sup>. Dies kann u.a. durch die Förderung von E-Fahrzeugen mittels des Bonus-Malus-Systems (s. Kap. 4.2) erreicht werden. Des Weiteren sollen die Fahrzeugflotten öffentlicher Institutionen sowie öffentlicher und privater Unternehmen bis

<sup>109</sup> Vgl. BMBF (2009), S. 17ff; BMVBS (2011), S. 8.

<sup>110</sup> Sowohl PHEV als auch weitere Hybridarten wie Voll-Hybrid. Vgl. KBA (2017b).

<sup>111</sup> Vgl. FAZ (2017a).

<sup>112</sup> Vgl. DEUTSCHER BUNDESTAG (2016), S. 5.

<sup>113</sup> Vgl. DLR/KIT (2016), S. 37.

<sup>114</sup> Vgl. STATISTA GmbH (2017).

<sup>115</sup> Vgl. FRENCH MINISTRY OF ENVIRONMENT, ENERGY AND THE SEA (2016), S. 16.

2025 einen Mindestanteil an sog. *Zero Emission Vehicle* (ZEV) bzw. *Low Emission Vehicle*<sup>116</sup>(LEV) aufweisen:

- 50 % LEV in staatlichen Fahrzeugflotten
- 20 % Anteil LEV in kommunalen Fahrzeugflotten
- 100 % der Linien- und Reisebusse
- 10 % der Flotten von Taxi- und Mietwagenunternehmen

Frankreich plant bis 2030 insgesamt 7 Mio. Ladepunkte zu errichten.<sup>117</sup>

Infolge der Präsidentschaftswahlen im Mai 2017 können sich die Zielsetzungen Frankreichs künftig ändern. Bestandteil des Wahlprogramms des neugewählten Präsidenten Emmanuel Macron war neben der Fortführung der Energie- und Verkehrswende der Vorgängerregierung auch, dass die Verkäufe von E-Fahrzeugen durch den Ausbau des Ladenetzes angeregt werden sollen. Ziel ist es, dass ab 2040 keine konventionellen Neufahrzeuge mehr zugelassen werden. Darüber hinaus soll die Besteuerung des Dieselkraftstoffs auf das Niveau von Otto-kraftstoffen angehoben werden.<sup>118</sup>

### 3.5 Norwegen

Im *Nasjonal Transportplan* (englisch: *National Transport Plan* - NTP) des Königreiches Norwegen wird das Ziel gefasst, bis 2030 die Emissionen des Transportsektors um 50 % zu reduzieren<sup>119</sup>. Dies soll erreicht werden, indem zunehmend Fahrzeugtechnologie eingesetzt wird, die keine oder wenige Emissionen ausstößt<sup>120</sup>. Dazu empfiehlt der NTP aufbauend auf den Zielen im europäischen *Weißbuch Verkehr*:

- Ab 2025 sollen alle Pkw, Stadtbusse und leichte Kleintransporter ZEV sein.
- Ab 2030 sollen 75 % der Lastkraftwagen (Lkw) ZEV sein.
- Ab 2030 soll die Verteilung der Güter im Stadtgebiet (Verteilerverkehr) nahezu ohne Ausstoß von Emissionen erfolgen.<sup>121</sup>

Norwegen gewinnt elektrische Energie bereits zu großen Teilen aus umweltfreundlichen Energieträgern. Der Anteil der Wasserkraft liegt allein bei 95 %<sup>122</sup> (Vergleich EU: Anteil aller erneuerbaren Energieträger an der Stromgewinnung: 25 %)<sup>123</sup>. Bis 2018 sollten in Norwegen 50.000 E-Fahrzeuge zugelassen werden<sup>124</sup>. Im Mai 2017 waren bereits rund 110.000 Fahrzeuge zugelassen (BEV und PHEV)<sup>125</sup>.

### 3.6 USA

Die *United States of America* (USA) konzentrieren ihre bisherigen Klimaziele besonders auf den Bereich der Energieerzeugung. Der noch in der Amtszeit von Barack Obama vorgelegte *Clean Power Plan* (2015) dient der Präzisierung der Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens

<sup>116</sup> Im Gegensatz zu den allein für E-Fahrzeuge geltenden Abkürzungen BEV und PHEV können mit ZEV auch Fahrzeuge anderer Technologien bezeichnet werden (bspw. Wasserstoff-Fahrzeuge).

<sup>117</sup> Vgl. FRENCH MINISTRY OF ENVIRONMENT, ENERGY AND THE SEA (2016), S. 16f.

<sup>118</sup> Vgl. WERWITZKE (2017).

<sup>119</sup> Vgl. STATENS VEGVESEN (2017a), S.10.

<sup>120</sup> Vgl. STATENS VEGVESEN (2017b), S.7.

<sup>121</sup> Vgl. ebd.

<sup>122</sup> Vgl. NVE (2017).

<sup>123</sup> Vgl. EUROSTAT (2016).

<sup>124</sup> Vgl. DLR/KIT (2016), S. 37.

<sup>125</sup> Vgl. FELTS (2017).

und deren Umsetzung. Die USA gaben bekannt ihre Treibhausgase bis 2025 um 26 % bis 28 % gegenüber 2005 zu senken<sup>126</sup>.

*The Record - President Obama on Climate & Energy* (2017) gibt einen umfassenden Überblick über die umgesetzten und noch geplanten Maßnahmen während der vergangenen Legislaturperiode. Die USA hat zahlreiche Kohlekraftwerke abgeschaltet und hohe Investitionen in regenerative Energien getätigt. Insbesondere KMU wurden in der Nutzung lokal erzeugter regenerativer Energien finanziell unterstützt. Ein weiteres quantitatives Ziel ist es, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2030 um 32 % gegenüber dem Wert von 2005 zu reduzieren. Dazu wurden die Richtlinien für den Ausstoß von Emissionen von Fahrzeugen im Personenverkehr und im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge verschärft. Die Kraftstoffeinsparungen dieser Fahrzeuge sollen in nächster Zeit verdoppelt werden.<sup>127</sup> Es wurden bereits neue Standards für alternative Kraftstoffe und Fahrzeuge etabliert, um die Luftverschmutzungen zu reduzieren<sup>128</sup>. Die US-Regierung übergibt die Verantwortung hier zu großen Teilen an die einzelnen Bundesstaaten, die selbstständig an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasste Emissionsminderungspläne entwickeln. Der aktuelle US-Präsident Donald Trump hat im April 2017 mithilfe eines Dekrets die strengen Vorgaben des *Clean Power Plans* deutlich gelockert und hat öffentlichkeitswirksam angekündigt aus dem Pariser Klimaschutzabkommen auszusteigen. Stattdessen soll die künftige Energieversorgung verstärkt mit Kohlekraftwerken erfolgen. Unter anderem stehen hier die Förderung der Wirtschaft und die Generierung von Arbeitsplätzen in der Kohle- bzw. Kraftwerksbranche im Vordergrund. In der Öffentlichkeit wird der Klimawandel vom US-Präsidenten sogar geleugnet. An dieser Stelle können daher nur sehr eingeschränkt Aussagen über die künftigen Ziele der US-Regierung und der künftigen Entwicklung getroffen werden. Im Zuge des sog. Volkswagen-Abgas-Skandals wurde lediglich angekündigt, die Abgaswerte von Kfz künftig stärker zu kontrollieren.<sup>129</sup>

Einige Bundesstaaten und Städte der USA verfolgen dennoch weiterhin die strengen Vorgaben der Obama-Regierung und setzen sich selbst sogar erweiterte Ziele. Dazu zählen New York (v.a. New York City), Kalifornien, Texas, Iowa und weitere. Auf die beiden ersten wird folgend eingegangen.

### 3.6.1 Kalifornien

Der Bundesstaat Kalifornien setzt sich das Ziel die Treibhausgasemissionen bis 2030/31 um 40 % und bis 2050 um 80 % gegenüber 1990 zu senken. Weiterhin sollen bis 2025 15 % aller neuzugelassenen Fahrzeuge elektromobile Pkw sein (BEV und PHEV)<sup>130</sup>. Im Jahr 2016 kommt der Bundesstaat auf ca. 1,8 % Anteil E-Fahrzeuge an den Neuzulassungen<sup>131</sup>.

Die Ziele wurden bereits im Jahr 2016 in der *Mobile Source Strategy* veröffentlicht. An diesen Zielen wird trotz gelockerten Rahmenbedingungen der Trump-Regierung weiter festgehalten. Für die allgemeine Verbesserung der Luftqualität sollen

- 80 % der Stickoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>) an der Südküste,
- 45 % der Treibhausgasemissionen im gesamten Bundesstaat,
- 50 % des allgemeinen Erdölverbrauchs und

<sup>126</sup> Vgl. THE WHITE HOUSE (2017), S. 2.

<sup>127</sup> Vgl. ebd., S. 1ff.

<sup>128</sup> Vgl. ebd., S. 5.

<sup>129</sup> Vgl. BAUCHMÜLLER; BATTYANY (2017).

<sup>130</sup> Vgl. CRAIN COMMUNICATIONS GmbH (2017b); KJB (2016).

<sup>131</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 26.

- fortlaufend die Luftverunreinigungen v.a. durch Rußpartikel (bis 45 %) reduziert werden.<sup>132</sup> Fahrzeugen mit alternativen Antrieben wird zur Zielerreichung eine hohe Bedeutung eingeräumt. Bis 2020 sollen insgesamt 1 Mio.<sup>133</sup> und bis 2030 4,2 Mio.<sup>134</sup> E-Fahrzeuge zugelassen sein (s. Tab. 5). Der zunehmende Einsatz dieser Schlüsseltechnologie kann durch die Förderung bzw. durch die Schaffung von (finanziellen) Anreizen erreicht werden.<sup>135</sup>

Element	2016	2030
Anzahl an BEV und PHEV	200.000	4.2 Mio.
Erzeugung erneuerbarer Energien	27 %	50 %
Kraftstoffeffizienz	24 mpg <sup>136</sup> (ca. 10 Km/Liter)	49 mpg (ca. 21 Km/Liter)
Systemverbesserungen zur Verringerung der Gesamtkilometer aller Verkehrsteilnehmer (Gesamtkilometerwachstum zwischen 2016 und 2030)	11 %	5 %

**Tabelle 5: Quantitative verkehrspolitische Ziele Kalifornien, 2016 und 2030**

Eigene Darstellung nach: CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2016), S. 42.

### 3.6.2 New York City

Beispielhaft für das Bestreben einzelner Städte der USA für den Klimaschutz und entgegen der aktuellen Ziele der US-Regierung soll an dieser Stelle New York City näher betrachtet werden. Es handelt sich um eine der Metropolen, die sich u.a. aktiv für den Einsatz von E-Fahrzeugen einsetzen. Chicago und Los Angeles können hierfür als weitere Beispiele angeführt werden. Mit dem *New York Clean Fleet-Program* soll die größte kommunale elektromobile Flotte in der USA geschaffen werden<sup>137</sup>. Die Pläne wurden bereits Ende 2015 veröffentlicht und haben durch den Wechsel der US-Regierung ihre Gültigkeit nicht verloren. Ziel ist es den Treibhausgasausstoß der kommunalen Fahrzeugflotte bis 2025 zu halbieren und bis 2035 um 80 % zu reduzieren<sup>138</sup>. Dazu sollen bereits bis 2025 insgesamt 2.000 E-Fahrzeuge sowohl im Pkw- als auch im Nutzfahrzeugbereich eingesetzt werden. Für diese Maßnahme werden für Fahrzeuge, LIS und sonstige Infrastruktur insgesamt 50-80 Mio. US-Dollar bereitgestellt<sup>139</sup>.

New York City organisiert sich dazu mit zahlreichen anderen Städten der USA zur Reduzierung der Anschaffungskosten durch hohe Abnahmemengen im Rahmen eines Konsortiums. Mittelfristig ist die Anschaffung von 114.000 E-Fahrzeugen für 30 Städte, mit einer summierten Investitionssumme von 10 Milliarden US Dollar geplant. Schirmherrschaft über dieses Konsortium hat die Stadtregierung von Los Angeles übernommen. Dazu werden Gespräche mit den Herstellern verschiedenster Fahrzeuge geführt (Pkw und Nutzfahrzeuge).<sup>140</sup>

<sup>132</sup> Vgl. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2016), S. 7; S. 29.

<sup>133</sup> Vgl. DLR/KIT (2016), S.37.

<sup>134</sup> Vgl. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2016), S. 42

<sup>135</sup> Vgl. ebd., S. 30f; S. 42.

<sup>136</sup> mpg = miles per gallon

<sup>137</sup> Vgl. CITY OF NEW YORK (2015), S. 5.

<sup>138</sup> Vgl. ebd., S. 6.

<sup>139</sup> Vgl. GRYNBAUM (2015).

<sup>140</sup> Vgl. RYAN (2017).

### 3.7 China

Die Zielsetzungen der Volksrepublik China basieren ebenfalls auf dem Pariser-Klimaschutzabkommen. Hierbei hat China bisher zusammen mit den USA eine zentrale Rolle eingenommen. Trotz der Ankündigung des Ausstiegs der USA wird seitens der chinesischen Regierung an den Zielen festgehalten<sup>141</sup>.

Die Vorgaben des Pariser Übereinkommens wurden von China u.a. im industriellen Sektor erweitert. Der industrielle Sektor soll durch (energie-)effizientere Produktionsabläufe und Maschinen bis zu 65 % weniger Energie verbrauchen. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß soll bis 2030 den Höchststand (sog. Peak) erreichen und danach konsequent sinken.<sup>142</sup> Der CO<sub>2</sub>-Peak der EU wurde bereits 1990 erreicht (s. Abb. 9 in Kap. 3.2). Bis 2030 soll der Anteil regenerativer Energiequellen auf mindestens 20 % ansteigen. Insbesondere letzteres Ziel kann nach aktuellem Stand deutlich früher erreicht werden<sup>143</sup>.

Der Verkehr bildet bei der Zielerreichung einen wichtigen Bestandteil. Bis 2020 wird der Verkauf von bis zu 2 Mio. BEV und PHEV (in China als *new energy vehicle* bezeichnet) angestrebt<sup>144</sup>. Bis 2025 sollen diese Fahrzeuge mehr als 20 % der gesamten Fahrzeugproduktion und des Umsatzes ausmachen und bis 2020 sollen zudem insgesamt 1 Mio. BEV zugelassen sein. Daher wird die Einführung einer Produktionsquote für E-Fahrzeuge diskutiert.<sup>145</sup>

### 3.8 Übersicht internationaler politischer Ziele

Die folgende Tabelle fasst die vorangegangenen Kapitel zusammen, ergänzt sie um weitere Staaten und zeigt die allgemeinen politischen Ziele zum Klimaschutz und spezielle Zielsetzungen zum Thema E-Mobilität.

---

<sup>141</sup> Vgl. SUEDEDEUTSCHE ZEITUNG (2017a).

<sup>142</sup> Vgl. WEISS (2017); Vgl. BOJANOWSKI (2015).

<sup>143</sup> Im Jahr 2016 konnte die produzierte Strommenge mit Windenergieanlagen in China bereits um 30 % und mit Photovoltaikanlagen bereits um 72 % gegenüber 2015 gesteigert werden.  
Vgl. WEISS (2017).

<sup>144</sup> Vgl. THOMSON REUTERS (2017).

<sup>145</sup> Vgl. WEISS (2017).

Land	Allgemeine Ziele	Ziele für die E-Mobilität
EU	Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030 um 20 % ggü. 1990 und bis 2050 um 60% ggü. 2008	-
Deutschland	Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % ggü. 1990 und bis 2050 um 80 % ggü. 1990, Mehrheitliche Nutzung reg. Energien im Straßenverkehr bis 2050	Leitanbieter/Leitmarkt für E-Mobilität, bis 2020 1 Mio. zugelassene E-Fahrzeuge, bis 2030 6 Mio. zugelassene E-Fahrzeuge
Frankreich	Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030 um 40 % ggü. 1990 und bis 2050 um 75 % ggü. 1990	Bis 2020 2 Mio. zugelassene E-Fahrzeuge
Norwegen	Reduktion der Emissionen des Transportsektors bis 2030 um 50 % ggü. 1990	Ab 2025 alle Pkw, Stadtbusse und Kleintransporter ZEV, Ab 2030 75 % der Lkw ZEV Ab 2030 kein Ausstoß von Emissionen im Verteilerverkehr
Niederlande	k.A.	Ab 2025 keine Neuzulassungen von konventionellen Fahrzeugen mehr <sup>146</sup>
USA	Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2025 um 26-28 % ggü. 2005	-
Kalifornien	Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030/31 um 40 % und bis 2050 um 80 %	Bis 2025 15 % aller Neufahrzeuge BEV und PHEV Bis 2030 4,2 Mio. zugelassene BEV und PHEV
New York City	Reduktion der Treibhausgasemissionen der kommunalen Flotte bis 2025 um 50 % und bis 2035 um 80 %	Bis 2055 2.000 E-Fahrzeuge im kommunalen Einsatz
China	CO <sub>2</sub> -Peak bis 2030 erreicht, danach kein Anstieg der Emissionen mehr	Bis 2020 2 Mio. BEV und PHEV verkauft und 1 Mio. BEV zugelassen, Bis 2025 20 % der Produktion E-Fahrzeuge
Japan	Reduktion der Treibhausgasemissionen um bis zu 40 % bis 2020	15-20 % Anteil an BEV- und 20-30 % Anteil an PHEV-Neuzulassungen bis 2020 20-30 % BEV und 30-40 % PHEV bis 2030 <sup>147 148</sup>
Indien	k.A.	6-7 Mio. E-Fahrzeuge (BEV und PHEV) bis 2020 Ab 2030 keine Neuzulassungen von konventionellen Fahrzeugen <sup>149 150</sup>

**Tabelle 6: Übersicht internationaler politischer Ziele**

Eigene Zusammenstellung.

<sup>146</sup> Vgl. ECOMENTO UG (2016).

<sup>147</sup> Vgl. MINISTRY OF ECONOMIC, TRADE AND INDUSTRY AUTOMOBILE DIVISION JAPAN (2015), S. 4.

<sup>148</sup> Vgl. VDI/VDE IT (2014), S. 88.

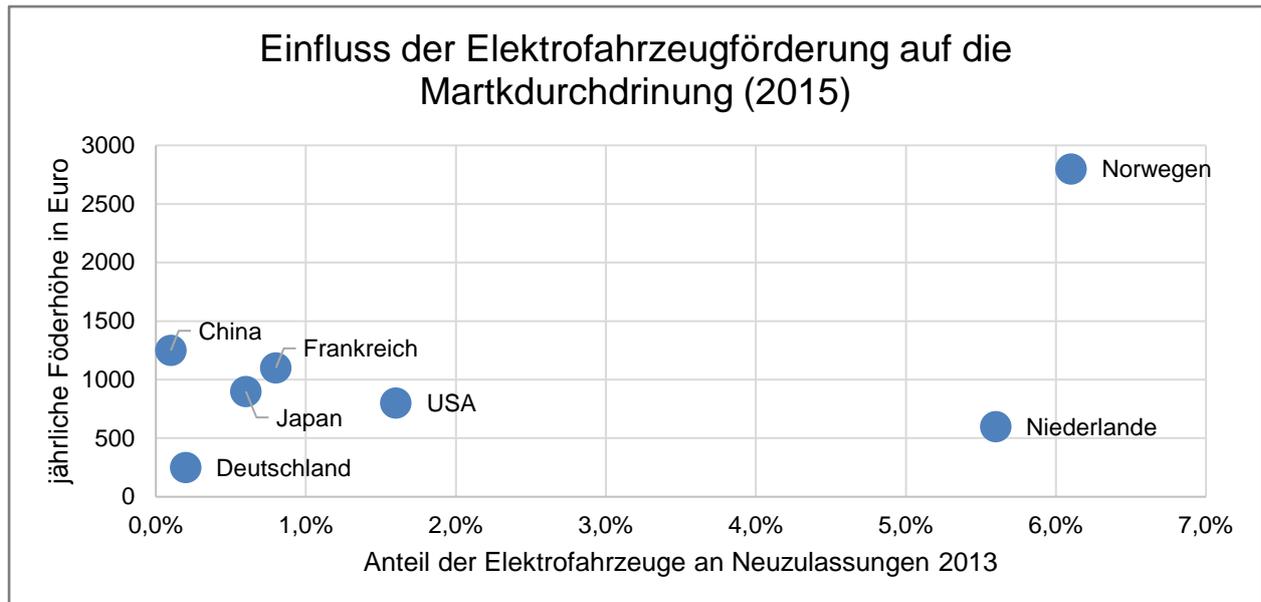
<sup>149</sup> Vgl. DLR (2015), S. 216.

<sup>150</sup> Vgl. ECOMENTO UG (2016).

## 4 Monetäre Anreize und preispolitische Instrumente im internationalen Vergleich

### 4.1 Begriffsbestimmung und Unterscheidung

Finanzielle Anreize für den Kauf von E-Fahrzeugen und preispolitische Instrumente haben großen Einfluss auf die individuelle Kaufentscheidung. Das Fraunhofer IAO hat im Rahmen der *Strukturstudie BWe Mobil* (2015) festgestellt, dass zwischen „Förderhöhe und dem Marktanteil von Elektrofahrzeugen [...] ein eindeutiger Zusammenhang“<sup>151</sup> besteht (s. Abb. 10).



**Abbildung 10: Einfluss der E-Fahrzeugförderung auf die Marktdurchdringung**

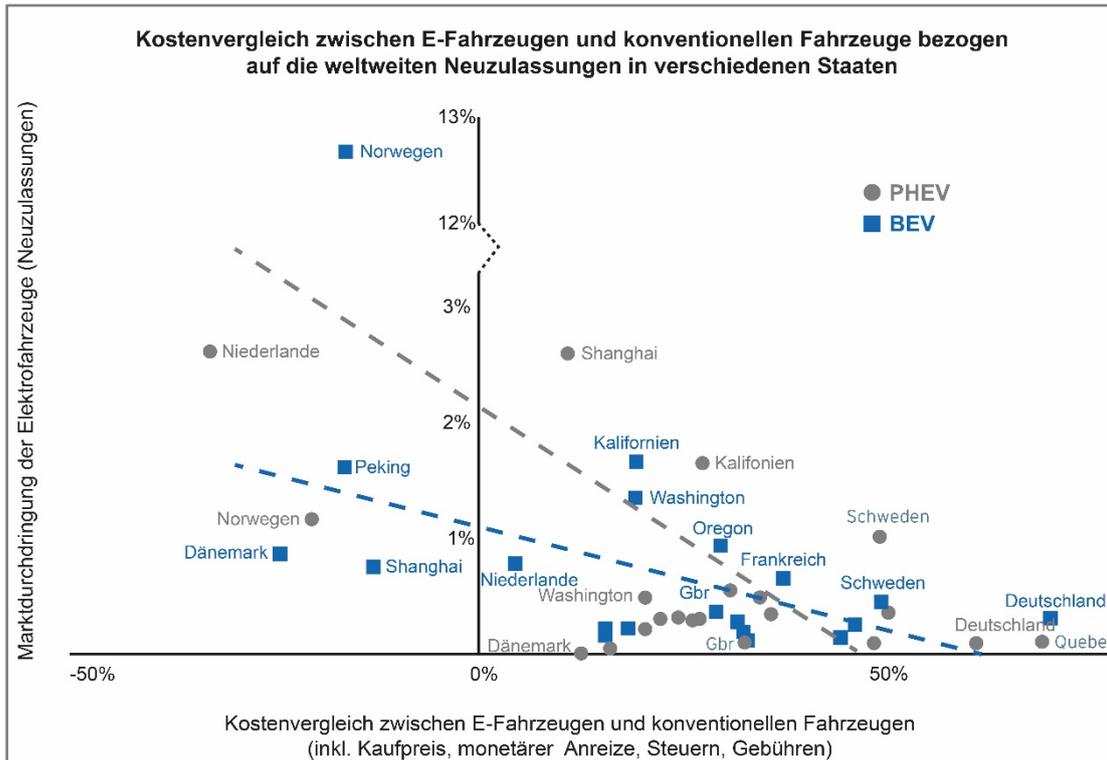
Eigene Darstellung nach: FRAUNHOFER IAO (2015), S66.

Je höher die Kaufanreize für die Fahrzeuge sind, desto höher ist der jeweilige Marktanteil. Einfluss auf die Durchdringung des Marktes hat die individuelle Subventionierungspolitik der Staaten (s. Kap. 8).

Eines der wichtigsten Merkmale ist die Kostendifferenz von E-Fahrzeugen und konventionellen Fahrzeugen. YANG et al. (2016) zeigen: Je geringer die Kosten von E-Fahrzeugen gegenüber vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen sind, desto mehr E-Fahrzeuge werden in den jeweiligen Staaten zugelassen<sup>152</sup> (s. Abb. 11).

<sup>151</sup> FRAUNHOFER IAO (2015), S. 66.

<sup>152</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 26.



**Abbildung 11: Kostenvergleich E-Fahrzeuge bezogen auf die Marktdurchdringung**

Eigene Darstellung nach: YANG et al (2016), S. 26.

Allerdings sind E-Fahrzeuge in nur wenigen Staaten kostengünstiger als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Es handelt sich hierbei um die Staaten mit den größten finanziellen Anreizen. Dazu zählen bspw. Dänemark und einzelne Städte in China. In diesen Staaten erreichen E-Fahrzeuge einen Marktanteil zwischen 0,7 % und 1,7 % (s. Kap. 2.2) (Stand Juni 2016). Lediglich Norwegen kommt auf etwa 12,8 % Marktanteil von E-Fahrzeugen an den weltweiten Neuzulassungen. Staaten bei denen die Kostendifferenz zugunsten des Verbrennungsmotors ausfällt, erreichen überwiegend um 1 % Marktanteil. Es existieren jedoch Ausnahmen, wie etwa Shanghai und Kalifornien (s. Kap. 8).<sup>153</sup>

Monetäre Anreize für den Kauf von E-Fahrzeugen haben unterschiedliche Ausprägungen, die in direkter Subventionierung, also i.d.R. einmalige Reduzierung der Anschaffungskosten durch Zuschüsse bei Neukauf (bspw. Kaufprämie) und indirekter Subventionierung, die sich auf die anhaltende Reduzierung der laufenden Kosten durch Befreiung oder Reduzierung von Steuern oder Gebühren beziehen, zu unterscheiden sind. Indirekte monetäre Anreize sind variabel einsetzbar und werden in verschiedenen Staaten divers gehandhabt. Sie können ebenfalls einmalig (bspw. Nachlass der Mehrwertsteuer) oder laufend erfolgen und somit die Fixkosten der Fahrzeuge reduzieren (bspw. Kfz-Steuer-Nachlässe).<sup>154</sup>

Die zeitliche Begrenzung der Förderung darf dabei nicht zu kurz sein, damit sich hierbei keine negative Marktentwicklung einstellt. In den Niederlanden liefen im Dezember 2015 etwa maßgebliche monetäre Anreize aus, was zur Folge hatte, dass der E-Fahrzeugabsatz in den darauffolgenden Jahren erheblich zurückging<sup>155</sup>. Auch im US Bundesstaat Georgia sanken die E-

<sup>153</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 26.

<sup>154</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO (2015), S. 64f; BuW (2017a), S. 11.

<sup>155</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 2.

Fahrzeugverkäufe um über 80 % nach Auslaufen monetärer Anreize<sup>156</sup>. Um eine zu kurze Zeitspanne der Förderung zu vermeiden, ist es sinnvoll, die monetären Anreize kontinuierlich zu verringern und auslaufen zu lassen. In Norwegen werden bspw. ab 2018 die Steuererleichterungen alle zwei Jahre reduziert.<sup>157</sup>

Außer der schon beschriebenen Gliederung in direkte und indirekte Subventionierung lassen sich monetäre Anreize folgendermaßen unterscheiden (s. Tab. 7).

Unterscheidungsmerkmal	Einflussfaktoren bzw. Abhängigkeiten		Beispiel <sup>158</sup>
Zeitpunkt bzw. zeitliche Koordinierung des Anreizes	Einmalig, zum Zeitpunkt des Kaufs oder später (auf Antrag)		Kaufprämie (Schweden)
	Zeitraum	Langer Zeitraum/anhaltend bis auf Widerruf	Kfz-Steuerbefreiung (Deutschland)
		Kurzer Zeitraum/temporär	Sonderabschreibung (Österreich)
Anspruchseignung/Zulassungsbeschränkungen	Technologie	Min./max. Batteriekapazität (min./max. Reichweite)	Min. 7 kWh Batteriekapazität für Subventionierung (Québec, CAN)
		Umweltwirkung (max. CO <sub>2</sub> -Austoß)	Kaufprämienhöhe abhängig vom CO <sub>2</sub> -Austoß (Frankreich)
		Antrieb (BEV/PHEV)	Steuerbefreiung für BEV, Steuerreduzierung für PHEV (Norwegen)
		Sonst. technische Eigenschaften	Fahrzeugmasse unter 2t (Dänemark)
		Max. Einkommen der Käufer	Keine Subventionierung bei mehr als 250.000 USD Jahreseinkommen (Kalifornien)
		Mindestnutzungszeit	Mindestnutzung des Fahrzeugs für 30 Monate, um entsprechende Emissionsreduzierung zu gewährleisten (Kalifornien)
		Höhe der Anschaffungskosten (teilw. inkl. LIS)	Max. Anschaffungspreis (Deutschland, Washington)
		Status des Käufers (Unternehmen, Privatperson)	Anreize nur für Privatpersonen (Niederlande) Anreize nur für Firmen (Norwegen)

<sup>156</sup> Vgl. BADERTSCHER (2015).

<sup>157</sup> Vgl. BuW (2015b), S. 29.

<sup>158</sup> Die Spalte Beispiel zeigt jeweils ein konkretes Beispiel. Mitunter gibt es weitere Länder die diese Anreizelemente verwenden.

	Sonst. Vorgaben	Nur offiziell gelistete Fahrzeuge (China)
Haltbarkeit <sup>159</sup>	Zeitlich limitierte Anreize	Förderung nur bis 2020 (Großbritannien)
	Finanziell limitierte Anreize	Festgelegte Höhe von Fördermit- teln (Deutschland)
	Anzahl der Fahrzeuge	Förderung von max. 200.000 Fahrzeugen pro Hersteller (USA)
Höhe der finanziellen Anreize	Technologische Aspekte (Antriebstechnologie, Batteriekapazi- tät, Höhe der CO <sub>2</sub> -Emmissionen usw.)	Bis zu 4000€ Kaufprämie für BEV und bis zu 3000€ Kaufprämie für PHEV (Deutschland)
	Einkommensniveau der Käufer	Niedriges Einkommen = hohe Förderung (Kalifornien)
	Kostenverhältnis E-Fahrzeug und ver- gleichbares konventionelles Fahrzeug	Subventionshöhe anhand der Preisdifferenz zu konv. Fahrzeu- gen (Japan)
	Steuersystem	CO <sub>2</sub> -Ausstoß abhängige Steuer (Frankreich) Spezifikationsabhängige Steuern (Masse, Leistung, Hubraum etc.) (Niederlande)

**Tabelle 7: Unterscheidungsmerkmale monetärer Anreize**

Eigene Zusammenstellung.

Im Folgenden werden einzelne monetäre Anreize näher erläutert und Beispiele aus verschiedenen Staaten aufgezeigt. Die Auswahl der Beispiele erfolgte dabei nach entsprechenden Besonderheiten des jeweiligen Staates bzw. nach der Stellung des E-Fahrzeugmarktes und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

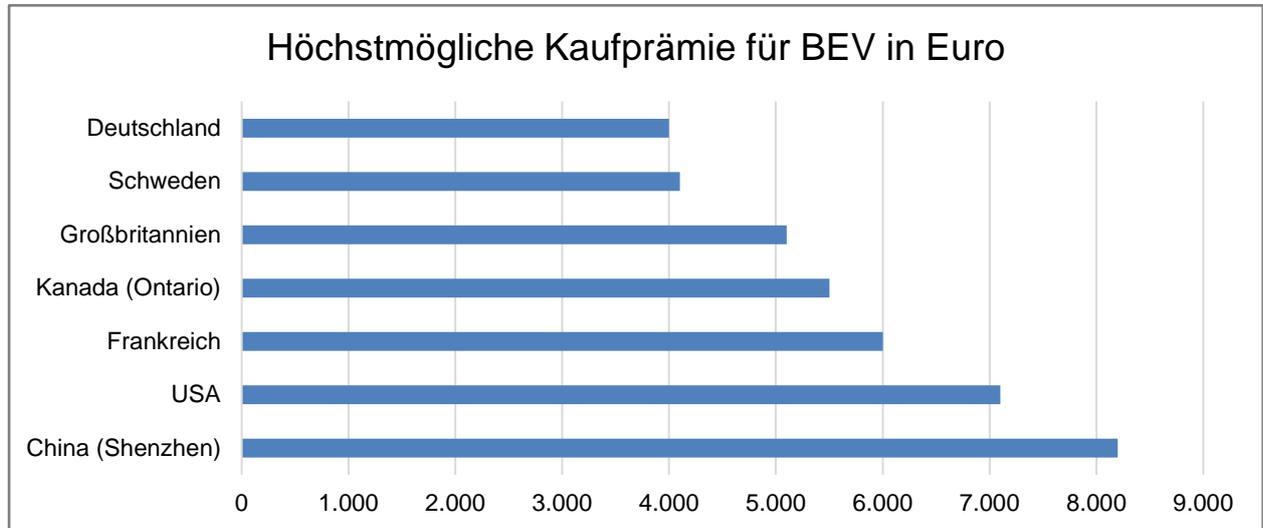
## 4.2 Kaufprämie für E-Fahrzeuge

Wie bereits in Kapitel 2.3.4 erläutert, ist die Höhe des Preises im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen einer der Hauptgründe für den Nicht-Besitz von E-Fahrzeugen. Die Preisdifferenz zwischen den Antriebstechnologien stellt damit ein entscheidendes Hemmnis für die Erreichung des Markthochlaufs dar<sup>160</sup>. Den höheren Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen kann jedoch mit Kaufprämien entgegengewirkt werden.

<sup>159</sup> Die Limitierung der Höhe oder der zeitlichen Verfügbarkeit von finanziellen Förderung kann ein Mittel zur Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen sein. Einige Länder dimensionieren Anreizprogramme bewusst zu gering um entsprechende Verlängerungen oder Folgeprogramme den veränderten Rahmenbedingungen und/oder neu entwickelter Technologien anzupassen (bspw. Niederlande, Frankreich).

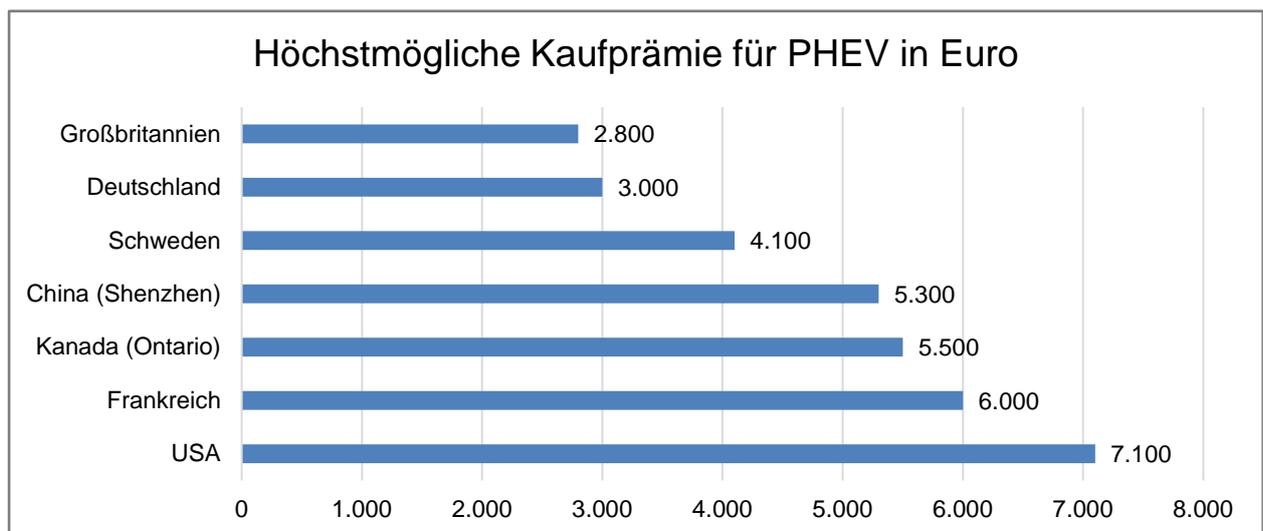
<sup>160</sup> Vgl. SIERZCHULA et al. (2014), S. 183.

Die Höhe der Kaufprämien in verschiedenen Staaten ist unterschiedlich. Die Abbildungen 12 und 13 verdeutlichen die individuellen Kaufprämien in ausgewählten Staaten<sup>161</sup>.



**Abbildung 12: Höchstmögliche Kaufprämie für BEV**

Verändert nach: YANG et al. (2016), S. 13.



**Abbildung 13: Höchstmögliche Kaufprämie für PHEV**

Verändert nach: YANG et al. (2016), S. 14.

### Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland werden seit Mitte 2016 BEV und PHEV der Fahrzeugklassen M1, N1 oder N2<sup>162</sup> bis zu einem max. Nettolistenpreis von 60.000 Euro mit einer Kaufprämie von 4.000 Euro (BEV) bzw. 3.000 Euro (PHEV) subventioniert. Insbesondere die PHEV dürfen dabei nicht mehr als 50g CO<sub>2</sub> pro Kilometer ausstoßen. Die Bundesregierung stellt eine Liste zur Verfügung, auf der alle förderfähigen Fahrzeuge aufgeschlüsselt sind, dazu zählen neben BEV und PHEV auch Brennstoffzellenfahrzeuge.<sup>163</sup>

<sup>161</sup> In Kanada und China ist die Förderhöhe lokal sehr unterschiedlich. Daher wird hier nur die höchstmögliche Förderung mit entsprechender lokaler Einordnung genannt.

<sup>162</sup> Pkw und Nutzfahrzeuge, die mit Fahrerlaubnisklasse B geführt werden können.

<sup>163</sup> Vgl. BAFA (2017a), S. 1f.

Die Kaufprämie wurde in Deutschland bisher nur zurückhaltend angenommen. Von mindestens 300.000 förderfähigen Fahrzeugen wurden bisher für weniger als 18.000 Fahrzeuge Förderung beantragt (ca. 10.000 BEV, ca. 8.000 PHEV, 3 Brennstoffzellenfahrzeuge) (Stand 30. April 2017).<sup>164</sup>

### Frankreich

Seit 2008 nutzt Frankreich ein sog. Bonus-Malus-System zur Subventionierung des Einsatzes emissionsarmer Fahrzeuge. Dabei werden Fahrzeuge bis zu einem Ausstoß von 20g CO<sub>2</sub>/Km mit bis zu 6.000 Euro oder max. 27 % des Anschaffungspreises gefördert. Fahrzeuge mit bis zu 60g CO<sub>2</sub>/Km erhalten einen Bonus von 1.000 Euro. Darüber hinaus werden die Kfz-Steuern für Fahrzeuge mit hohem CO<sub>2</sub>-Ausstoß ab 127g CO<sub>2</sub>/Km zusätzlich erhöht. Dies dient auch der Finanzierung der Subventionierung.<sup>165 166</sup>

Außerdem erhalten Fahrzeughalter eine Umweltprämie (sog. Abwrackprämie) für die Abschaffung und Verschrottung eines Dieselfahrzeugs mit einer Erstzulassung vor dem 01.01.2006. Voraussetzung hierfür ist der Ersatz des alten Fahrzeugs mit einem E-Fahrzeug. Bei dem Ersatz mit einem BEV wird die Umweltprämie in Höhe von 4.000 Euro und bei einem PHEV in Höhe von 2.500 Euro ausgezahlt.<sup>167</sup> Dadurch ist eine Gesamtkaufprämie in Höhe von bis zu 10.000 Euro bei BEV und bis zu 3.500 Euro bei PHEV möglich.

Die neugewählte Französische Regierung möchte am Bonus-Malus-Programm festhalten und es künftig auf konventionelle Fahrzeuge ausweiten. Wenn ein vor 2001 gebautes Fahrzeug durch ein aktuelles Neu- oder Gebrauchtfahrzeug ersetzt wird, soll eine Kaufprämie von bis zu 1.000 Euro ausgezahlt werden.<sup>168</sup>

### Schweden

Eine ähnliche Vorgehensweise findet sich in Schweden. Hier ist die Kaufprämie ebenfalls vom CO<sub>2</sub>-Ausstoß abhängig. Bis zu 40.000 schwedische Kronen für ein E-Fahrzeug sind möglich (umgerechnet rund 4100 Euro).<sup>169</sup>

### Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland<sup>170</sup>

In Großbritannien wird abhängig von der Reichweite des E-Fahrzeugs max. 4.500 Pfund (umgerechnet rund 5.200 Euro) als Kaufprämie zugezahlt. Dabei kann die Höchstfördersumme ab einer Reichweite von 70 Meilen (ca. 113 Km) erhalten werden.<sup>171</sup>

### Spanien

Auch in Spanien ist die Höhe der Kaufprämie abhängig von der Reichweite des Fahrzeugs (bis zu 5.500 Euro für BEV und 3.700 Euro für PHEV).<sup>172</sup>

<sup>164</sup> Vgl. BAFA (2017b), S. 2.

<sup>165</sup> Vgl. MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE (2017).

<sup>166</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 17.

<sup>167</sup> Vgl. ADMINISTRATION FRANÇAISE (2017a).

<sup>168</sup> Vgl. WERWITZKE, Cora (2017).

<sup>169</sup> Vgl. TRANSPORT STYRELTSEN zitiert nach BuW (2017a), S. 18.

<sup>170</sup> Im Folgenden aus Gründen der vereinfachten Lesbarkeit nur noch Großbritannien genannt.

<sup>171</sup> Vgl. U.K. GOVERNMENT (o.J.b).

<sup>172</sup> Vgl. MINISTERIO DE LA PRÄSIDENTA (2015), zitiert nach BuW (2017a), S. 18.

## China

Grundsätzlich ist auch in der Volksrepublik China die Kaufprämie abhängig von der Reichweite des subventionierten Fahrzeugs<sup>173</sup>. Die Regierung übergibt die Förderung der E-Mobilität jedoch zusätzlich in die Verantwortung einzelner Städte. In Shenzhen sind bspw. umgerechnet bis zu 8.200 Euro Kaufprämie möglich (s. Abb. 12), während in Hangzhou max. 4.500 Euro für BEV ausgezahlt werden. Für PHEV sind in Shenzhen bis zu 5.300 Euro und in Hangzhou umgerechnet bis zu 2.700 Euro möglich. Die Fördersumme ist außerdem von den jeweiligen Fahrzeugmodellen abhängig. Modelle chinesischer Hersteller werden höher subventioniert als Fahrzeuge ausländischer Herstellern. Weiterhin werden nur E-Fahrzeuge gefördert, die sich auf einer offiziellen Liste befinden.<sup>174</sup>

## Japan

In Japan werden bis zu zwei Drittel der Preisdifferenz zwischen einem E-Fahrzeug und einem vergleichbaren konventionellen Fahrzeug, aber umgerechnet max. 6.600 Euro gezahlt. Dabei wird nicht zwischen PHEV und BEV unterschieden.<sup>175</sup>

## USA

In den USA wird beim Kauf eines reinelektrischen Fahrzeugs eine Gutschrift auf die Einkommensteuer in Höhe von max. 7.500 US Dollar gewährt<sup>176</sup>. Es handelt sich um eine indirekt wirkende Kaufprämie. Die Auszahlung erfolgt erst mit Abrechnung der Einkommensteuererklärung<sup>177</sup>.

Zusätzlich sind in den Bundestaaten je nach lokalen Bestimmungen bis zu 6.000 US Dollar Kaufprämie möglich (umgerechnet ca. 5.400 Euro)<sup>178</sup>. In Kalifornien werden abhängig von der Batteriekapazität bis zu 2.500 US Dollar (ca. 2.200 Euro) ausgezahlt<sup>179</sup>.

Die vorhandene zeitliche oder finanzielle Limitierung der Förderung steht in der Kritik, da wie bereits in Kapitel 3 erläutert, ein zu frühes Wegfallen der Prämie eine negative Marktentwicklung nach sich ziehen könnte.<sup>180</sup> Es wird zudem eine gezielte Förderung der E-Mobilität zur Integration in das bestehende Verkehrssystem gefordert. Die Kaufprämie hat keinen verkehrssteuernden Effekt und sorgt im besten Fall für den Ersatz von konventionellen Fahrzeugen durch E-Fahrzeuge. Langfristiges Ziel sollte es stattdessen sein, die Zahl der Fahrzeuge insbesondere im städtischen Kontext zu reduzieren.<sup>181</sup> Weiterhin wird die Höhe des damit verbundenen finanziellen Aufwands für den jeweiligen Staat kritisiert. Diese Kritik könnte bei einem ausgleichenden System wie in Frankreich gemindert werden, da durch hohe Abgaben auf Fahrzeuge mit hohen Emissionsausstoß finanzielle Mittel bereitgestellt werden können.<sup>182</sup>

Entgegen dieser Kritik kann die Kaufprämie dennoch eine Schlüsselrolle in der Förderung des Markthochlaufes der E-Mobilität einnehmen. Die BuW der Schaufenster E-Mobilität spricht hier von einer deutlichen Beschleunigung der Marktanreize<sup>183</sup>. Durch die Kaufprämie können den

<sup>173</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 15.

<sup>174</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 12f.

<sup>175</sup> Vgl. VDI/VDE IT (2014), S. 91.

<sup>176</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 12.

<sup>177</sup> Vgl. ebd.

<sup>178</sup> Vgl. DLR (2015), S. 217.

<sup>179</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO (2015), S. 66.

<sup>180</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 15; FREDEBEUL-KREIN (2016), S. 2f.

<sup>181</sup> Vgl. KANE (2016).

<sup>182</sup> Vgl. PETERS et al (2012), S. 117.

<sup>183</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 18.

noch vorhandenen Nachteilen der E-Mobilität (v.a. höhere Anschaffungskosten) entgegenwirkt und der Markthochlauf kann eingeleitet oder unterstützt werden<sup>184</sup>. Langfristig müssen jedoch die teilweise noch geltenden Vergünstigungen für konventionelle Fahrzeuge abgebaut werden (bspw. Steuererleichterungen beim Diesel-Kraftstoff). Weiterhin kann die Kaufprämie als Anreiz für Fahrzeughersteller dienen, um die Produktionszahlen zu erhöhen oder sich künftig stärker am E-Fahrzeugmarkt zu beteiligen (bspw. durch Neuentwicklungen), um damit „insbesondere in einem von Unsicherheit behafteten technologischen Umfeld mit größeren Entwicklungssprüngen und konkurrierenden Technologien [...] einen Pull-Effekt auf der Nachfrager-Seite“<sup>185</sup> auszulösen.

### 4.3 Steuerliche Vorteile

#### 4.3.1 Kfz-Steuerbefreiung und Kfz-Steuerreduzierung

Steuerliche Anreize werden geschaffen, um den Markthochlauf der E-Mobilität zu erreichen. Eine Reduzierung der Kfz-Steuern bzw. eine vollständige Befreiung von den Steuern kann etwa dazu beitragen, die E-Mobilität öffentlichkeitswirksam und finanziell zu fördern. Die Förderung erfolgt in Abhängigkeit des jeweiligen Steuermodells, welches sich i.d.R. auf unterschiedliche technische Eigenschaften der besteuerten Fahrzeuge stützt<sup>186</sup>. Die Anreizschaffung erfolgt in Form der Einstufung in eine niedrige Steuerklasse oder in Form einer generellen Befreiung.<sup>187</sup> Zu den verschiedenen Kfz-steuerlichen Vorteilen siehe folgende Tabelle 8.

Staat	Kfz-Steuerreduzierung bzw. -befreiung für E-Fahrzeuge
Deutschland	Kfz-Steuerbefreiung für 10 Jahre, danach 50 % des Steuersatzes <sup>188</sup>
Niederlande	Generelle Befreiung der Kfz-Steuer bei einem Ausstoß von 0g CO <sub>2</sub> /Km Reduzierung der Kfz-Steuer um 50 % bei einem Ausstoß von weniger als 50g CO <sub>2</sub> /Km. <sup>189</sup>
Belgien	Niedrigste mögliche Kfz-Steuerklasse (74€ statt bis zu 1.900€). <sup>190</sup>
Schweden	Kfz-Steuerbefreiung für 5 Jahre bei einem Ausstoß von weniger als 120g CO <sub>2</sub> /Km. <sup>191</sup>
Norwegen	Reduzierter Steuersatz, sukzessive Erhöhung bis auf das Niveau konventionelle Fahrzeuge. <sup>192</sup>
Italien	Kfz-Steuerbefreiung für 5 Jahre, danach 75 % des Steuersatzes. <sup>193</sup>
China	Generelle Befreiung der Kfz-Steuer. <sup>194</sup>
Japan	Reduzierung der Kfz-Steuer um 50 %. <sup>195</sup>

**Tabelle 8: Kfz-Steuerreduzierung/-befreiung für E-Fahrzeuge im internationalen Vergleich**

Eigene Zusammenstellung.

<sup>184</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 15.

<sup>185</sup> Vgl. ebd.

<sup>186</sup> Die Steuerberechnung erfolgt bspw. anhand des Hubraums, CO<sub>2</sub>-Ausstoß und/oder der Masse des Fahrzeugs.

<sup>187</sup> Vgl. DLR (2015), S. 217; BuW (2017a), S. 19.

<sup>188</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO (2015), S. 65.

<sup>189</sup> Vgl. BELASTINGSDIENS (o.J.a).

<sup>190</sup> Vgl. EAFO (o.J.b).

<sup>191</sup> Vgl. HARRYSON; ULMEFORS; KAZLOVA (2015), S. 8.

<sup>192</sup> Vgl. EAFO (o.J.b).

<sup>193</sup> Vgl. ebd.

<sup>194</sup> Vgl. DLR (2015), S. 217.

<sup>195</sup> Vgl. ebd.

Vorteil der Kfz-Steuerbefreiung bzw. -reduzierung liegen v.a. in der hohen Sichtbarkeit durch die Nutzenden (öffentliche Wirksamkeit). Es handelt sich um eine Reduzierung der Betriebskosten des Fahrzeugs. Demgegenüber steht jedoch, dass die Kfz-Steuer für Fahrzeuge mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß in den meisten Staaten vergleichsweise gering ist, dadurch sinkt die Anreizwirkung. Dieser Anreiz entfaltet also nur dann große Wirkung, wenn die Kfz-Steuer allgemein sehr hoch ist (bspw. in Belgien). Im Gegensatz zur Kaufprämie kann die Steuerbefreiung bzw. -reduzierung jedoch mit geringem bürokratischem Aufwand erfolgen und ist v.a. für Unternehmen mit großen Dienstwagenflotten sehr interessant.<sup>196</sup>

Allgemein bietet die Kfz-Steuerbefreiung bzw. -reduzierung das Potential, den Markthochlauf zu beschleunigen. Die Wirkung ist jedoch vom Kfz-Steuersystem des jeweiligen Staates abhängig.

#### 4.3.2 Umsatzsteuerbefreiung

Die Befreiung von der Umsatzsteuer<sup>197</sup> stellt einen einmaligen Anreiz beim Kauf eines E-Fahrzeugs dar. Damit werden die Anschaffungskosten des Fahrzeugs verringert. Die Wirkungsweise ist ähnlich der Kaufprämie, jedoch vollständig abhängig vom Steuersatz des jeweiligen Staates bzw. des Anschaffungspreises des E-Fahrzeugs. Je höher der Preis des Fahrzeugs ist, desto höher ist der finanzielle Anreiz. Dies animiert dazu, größere preisintensivere Fahrzeuge zu kaufen.<sup>198</sup> Die Befreiung von der Umsatzsteuer kann einen wichtigen Anreiz darstellen, da sich die Höhe der Anschaffungskosten eher auf die Kaufentscheidung auswirken als die möglichen Betriebskosten<sup>199</sup>. Die Wirksamkeit dieses Anreizes ist vor allem dann sehr hoch, wenn auch der Mehrwertsteuersatz hoch ist. Dieser Anreiz wird u.a. in folgenden Staaten angewandt.

##### Niederlande

In den Niederlanden wird für E-Fahrzeuge eine sog. Luxussteuer erlassen, die auf nicht unbedingt benötigte Güter erhoben wird. Sie setzt sich aus Umsatz- und Einfuhrsteuer zusammen und kann bis zu 42,5 % betragen<sup>200</sup>.

##### Norwegen

E-Fahrzeuge werden in Norwegen bereits seit 2001 von der Umsatzsteuer befreit. Der Anreiz soll voraussichtlich 2020 auslaufen.<sup>201</sup> Die Wirksamkeit ist in Norwegen hoch, da hier der Umsatzsteuernormalsatz 25 % beträgt.<sup>202</sup>

##### Island

Die allgemeine Umsatzsteuer auf Island beträgt ebenfalls 25 %. Bis zu einem Kaufpreis von 45.000 Euro sind E-Fahrzeuge von der Mehrwertsteuer befreit. Bei einem höheren Kaufpreis wird die Differenz zum üblichen Satz versteuert.<sup>203</sup>

---

<sup>196</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 21.

<sup>197</sup> In einigen Staaten erfolgt die Anreizschaffung durch Befreiung/Reduzierung der Mehrwertsteuer. Aufgrund des vergleichbaren fiskalischen Gehalts beider Steuern und der Einordnung der Umsatzsteuer als Vorsteuer zur Mehrwertsteuer werden diese Begriffe im Kontext der vorliegenden Arbeit synonym verwendet.

<sup>198</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 25.

<sup>199</sup> Vgl. ebd.

<sup>200</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO (2015), S. 66; BELASTINGSDINST (o.J.b).

<sup>201</sup> Vgl. LAMBERT (2016); KANE (2016).

<sup>202</sup> Vgl. NORWEGIAN TAX ADMINISTRATION (2017).

<sup>203</sup> Vgl. BLANCO (2016).

## China

Noch bis Ende 2017 entfällt der Umsatzsteuersatz von 10 % auf E-Fahrzeuge. Wie auch die Kaufprämie und der Kfz-Steuererlass ist der Erlass der Umsatzsteuer Bestandteil eines umfassenden Anreizpakets zur Förderung der Verkäufe von E-Fahrzeugen.<sup>204</sup>

### 4.3.3 Zulassungssteuerbefreiung und Zulassungssteuerreduzierung

Abgesehen von der Umsatzsteuer beim Kauf von E-Fahrzeugen werden in Norwegen und Dänemark zusätzliche hohe Zulassungssteuern oder Zulassungsgebühren erhoben. Diese Abgaben werden lokal oft auch als sog. Luxussteuer geführt. Als weiterer monetärer Anreiz werden diese Abgaben für E-Fahrzeuge reduziert oder erlassen. Die Wirkungsweise ist ähnlich der Umsatzsteuerreduzierung von den jeweiligen Steuersätzen abhängig und bietet v.a. in Kooperation mit weiteren steuerlichen Vorteilen das Potential die Initialkosten beim Kauf von E-Fahrzeugen mit geringem bürokratischem Aufwand zu reduzieren.<sup>205</sup>

### 4.3.4 Verringerte Besteuerung privat genutzter Dienstfahrzeuge

Wenn Dienstwagen persönlich zugeordnet sind, dann stehen diese außerhalb der Dienstzeit in einigen Unternehmen auch für die private Nutzung zur Verfügung. Dies gilt dann als Bestandteil der Vergütung und muss entsprechend als sog. geldwerter Vorteil versteuert werden. Je nach Steuersystem erfolgt die Besteuerung unterschiedlich und ist vom Kaufpreis der Fahrzeuge abhängig. Aufgrund des höheren Kaufpreises gegenüber vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen, werden E-Fahrzeugnutzer hierbei benachteiligt. Eine Verringerung der Besteuerung von E-Dienstfahrzeugen kann diese steuerlichen Nachteile ausgleichen und bei entsprechender Anwendung sogar ein Kaufanreiz darstellen.<sup>206</sup>

## Deutschland

Ein hoher Anteil der Gesamtflotte der Bundesrepublik sind Dienstfahrzeuge. Insgesamt 66 % der Neuzulassungen wurden im Jahr 2015 als Dienstwagen zugelassen<sup>207</sup>. Obwohl diese Statistik nicht zwischen persönlich zugeordneten und Poolfahrzeugen differenziert, ist hier ein großes Wirkungspotential durch entsprechende Anreizschaffung vorhanden.

In Deutschland errechnet sich der geldwerte Vorteil anhand des Fahrzeugpreises. 1 % des Bruttolistenpreises zuzüglich einer Kilometerpauschale ergeben den monatlichen Steuersatz<sup>208</sup>. Ein Anreiz für den Einsatz von E-Fahrzeugen (BEV und PHEV) wird durch die künstliche Reduzierung des zu berücksichtigenden Bruttolistenpreises geschaffen. Bei Fahrzeugen die bis zum 31.12.2013 angeschafft wurden, wird der Listenpreis um 500 Euro je kWh Batteriekapazität gemindert. Dabei reduziert sich der Minderungsbetrag pro Kalenderjahr um 50 Euro. Die Höchstminderung betrug bis 31.12.2013 10.000 Euro. Auch dieser Höchstbetrag reduziert sich jährlich um 500 Euro.<sup>209</sup>

Bei einem Renault ZOE 40 mit 41 kWh Batteriekapazität reduziert sich etwa der für den geldwerten Vorteil zu betrachtende Listenpreis im Jahr 2017 um den Höchstwert von 8.000 Euro.

<sup>204</sup> Vgl. BLOOMBERG (2014).

<sup>205</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO, S. 66; SKATTECENTRE (2015), zitiert nach BuW (2017), S. 26.

<sup>206</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 22.

<sup>207</sup> Vgl. KBA (2015).

<sup>208</sup> Vgl. EStG §6 Abs. 2.

<sup>209</sup> Vgl. ebd.

### Norwegen und Schweden

Ähnlich wie in Deutschland werden auch in Norwegen und Schweden die Berechnungsgrundlagen für die Firmenwagensteuern reduziert. Hier werden hingegen Pauschalen von 50 %<sup>210</sup> (Norwegen) bzw. 40 %<sup>211</sup> (Schweden) des eigentlichen Listenpreises der Steuerberechnung zu Grunde gelegt.

### Großbritannien

In Großbritannien ist der Einkommenssteuersatz für privat genutzte Dienstfahrzeuge sowohl vom Fahrzeugwert (jährlich bis zu 37 % des Listenpreises) als auch vom CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Fahrzeugs abhängig<sup>212</sup>. Nutzer vollelektrischer Dienstwagen müssen für die private Nutzung im Geschäftsjahr 2016/2017 nur 7 % des Listenpreises versteuern. Dieser Wert, wie auch die Anteile für konventionelle Fahrzeuge, steigen jährlich kontinuierlich an. Hybrid-Dienstfahrzeuge haben in Abhängigkeit ihres CO<sub>2</sub>-Ausstoßes grundsätzlich einen höheren Steuersatz (s. Tab. 9).<sup>213</sup>

CO <sub>2</sub> -Ausstoß in g/Km	Besteuerung des geldwerten Vorteils (Anteil am Listenpreis)							
	2016-2017		2017-2018		2018-2019		2019-2020	
	Benzin	Diesel	Benzin	Diesel	Benzin	Diesel	Benzin	Diesel
<b>0 [BEV]</b>	7	7	9	9	19	19	16	16
<b>1-50 [PHEV]</b>	7	10	9	12	13	16	16	19
<b>51-75</b>	11	14	13	15	16	19	19	22
<b>76-94</b>	15	18	17	20	19	22	22	25
<b>95-99</b>	16	19	18	21	20	23	23	26
<b>100-104</b>	17	20	19	22	21	24	24	27
<b>105-109<sup>214</sup></b>	18	21	20	23	22	25	25	28

**Tabelle 9: Entwicklung der Besteuerung des geldwerten Vorteils in Großbritannien**

Eigene Darstellung nach: OLEV (2016), S. 5.

### Frankreich

In Frankreich sind Dienstwagen in privater Nutzung mit reinelektrischem Antrieb vollständig von den zusätzlichen Einkommensteuern befreit. PHEV sind lediglich in den ersten zwei Jahren von der Besteuerung des geldwerten Vorteils befreit.<sup>215</sup>

Auch bei diesem Anreiz ist die Wirkung sehr vom jeweiligen Steuersystem abhängig. Bei hoher Besteuerung des geldwerten Vorteils ist durch eine Befreiung bzw. durch die Reduzierung hohes Förderpotenzial vorhanden, sofern auch der Anteil der Dienstfahrzeuge an der Gesamtflotte entsprechend groß ist. In den Niederlanden hat der Einsatz dieses Anreizes dazu geführt, dass 90 % der E-Fahrzeuge als Dienstwagen zugelassen sind<sup>216</sup>.

<sup>210</sup> Vgl. NORWEGIAN TAX ADMINISTRATION (o.J.).

<sup>211</sup> Vgl. ACEA (2016).

<sup>212</sup> Vgl. U.K. GOVERNMENT (o.J.a).

<sup>213</sup> Vgl. OLEV (2016), S. 5.

<sup>214</sup> Bei mehr als 109g/Km CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Fahrzeugs, steigt der Steuersatz um 1 % pro Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer bis zu einem Höchstsatz von 37 %.

<sup>215</sup> Vgl. ADMINISTRATION FRANÇAISE (2017b).

<sup>216</sup> Vgl. JIN; SEARLE; LUTSEY (2014), S. 65.

Den Unternehmen bietet sich mit diesem Anreiz die Möglichkeit den Mitarbeitern einen Zugang zu E-Mobilität zu ermöglichen und den Anteil der elektromobilen Fahrzeuge in der Dienstfahrzeugflotte zu erhöhen. Letzteres kann außerdem für ein positives und/oder besonders innovatives Image des jeweiligen Unternehmens sorgen, aber auch zu unerwarteten Effekten führen.<sup>217</sup> Besonderes Potential wird in diesem finanziellen Anreiz v.a. in Kombination mit der Sonderabschreibung gesehen (s. Kap. 4.3.5).

#### 4.3.5 Sonderabschreibung

Bei der Sonderabschreibung handelt es sich um einen Investitionsanreiz zum Kauf von E-Fahrzeugen, der ausschließlich Unternehmen offen steht. Es handelt sich um eine „Steuervergünstigung durch Manipulation der Bemessungsgrundlage „Gewinn“<sup>218</sup>. Unternehmen können Anschaffungs- und Herstellungskosten, die eigentlich erst in künftigen Geschäftsjahren abgeschrieben werden können, sofort in Abzug bringen<sup>219</sup>. Die Versteuerung des Einnahmenüberschusses verschiebt sich dementsprechend. Es handelt sich i.w.S. um ein zinsloses Darlehen<sup>220</sup>. Im Ergebnis ist eine frühere finanzielle Wirksamkeit der Abschreibung vorhanden. Insbesondere bei E-Fahrzeugen wird die Sonderabschreibung mit der schnellen technologischen Entwicklung bspw. der Batteriezellentechnologie gerechtfertigt. Dadurch können bei der Neanschaffung von E-Fahrzeugen bis zu 50 % der Abschreibungssumme bereits im ersten Jahr in Abzug gebracht werden.<sup>221</sup>

#### Österreich

Einer der wenigen Staaten, welcher aktuell die Sonderabschreibung von E-Fahrzeugen ermöglicht, ist Österreich. Seit 2016 ist der sog. Vorsteuerabzug für Selbständige und Unternehmen möglich. Das Fahrzeug darf dabei nicht mehr als 80.000 Euro kosten. Uneingeschränkt ist die Sonderabschreibung jedoch nur bei Fahrzeugen bis 40.000 Euro Anschaffungspreis möglich. Darüber hinaus ist der Vorsteuerabzug nur in Kombination mit einer Eigenverbrauchsversteuerung<sup>222</sup> möglich.<sup>223</sup>

Die Vorteile dieses Anreizes verhalten sich ähnlich zur reduzierten Firmenwagenbesteuerung. Firmen generieren ein positives Image beim Einsatz von E-Fahrzeugen und können Mitarbeiter mit dem Thema in Verbindung bringen, um so auch die private Anschaffung zu fördern. Ein weiterer Vorteil ist die Förderung des Gebrauchtwagenmarktes und damit auch die Förderung der Marktdurchdringung der E-Mobilität im privaten Bereich. Dienstfahrzeuge können durch diesen Anreiz nach kürzerer Zeit abgeschrieben werden und stehen dann als Gebrauchtfahrzeuge zur Verfügung.<sup>224</sup>

Zu beachten gilt jedoch, dass das Unternehmen, welches die Sonderabschreibung nutzt, aus dieser keine Kostenreduzierung zu erwarten hat. Einen annähernd gleichbleibenden Einnahmenüberschuss des Unternehmens vorausgesetzt, handelt es sich lediglich um eine Verschie-

<sup>217</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 23

<sup>218</sup> SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.d)

<sup>219</sup> Vgl. ebd.

<sup>220</sup> Vgl. MAHLER; RUNKEL (2015), S. 18.

<sup>221</sup> Vgl. WKÖ (2017).

<sup>222</sup> Eine Art Umsatzsteuer für Güter bzw. Leistungen ohne Gegenleistung.

<sup>223</sup> Vgl. WKÖ (2017).

<sup>224</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 27.

bung des anfallenden Steueraufkommens. Die Wirkung dieses Anreizes ist außerdem vom Firmenwagenmarkt des jeweiligen Staates abhängig und beschränkt sich auf einen begrenzten Personenkreis<sup>225</sup>.

#### 4.4 Monetäre Anreize durch ordnungsrechtliche Instrumente

##### 4.4.1 Abgrenzung

Einige durch ordnungsrechtliche Instrumente, wie Ge- oder Verbote, geschaffene Nutzungsprivilegien bilden teilweise geringfügige oder temporäre Kostenersparnisse. Es handelt sich daher auch um monetäre Anreize. Diese bieten Vorteile in der alltäglichen Nutzung und reduzieren gleichzeitig anteilig die Betriebskosten der E-Fahrzeuge.

Nutzungsprivilegien sind im Gegensatz zu den reinen monetären Anreizen im Stadtbild i.d.R. gut wahrnehmbar und bieten, neben ihren Begünstigungen für die Nutzer, weitere Vorteile. Die BuW (2017) bestätigt Kaufanreize durch Privilegierung eine „gesamtgesellschaftliche Wirkung, da sie das Straßenbild verändern und [E-Mobilität] ins Bewusstsein einer breiten Öffentlichkeit rücken“<sup>226</sup>. Sie dienen also neben der eigentlichen Anreizschaffung auch dazu den Bekanntheitsgrad von E-Mobilität zu erhöhen<sup>227</sup>.

##### 4.4.2 Gebührenfreies Parken und reduzierte Parkgebühren

Mit diesem Anreiz werden die ggf. anfallenden Parkgebühren beeinflusst. E-Fahrzeuge parken teilweise völlig frei oder es muss nur ein Teil der Parkgebühren gezahlt werden.

##### Deutschland

In Deutschland schafft das im Juni 2015 in Kraft getretene Elektromobilitätsgesetz (EmoG) die rechtlichen Grundlagen zur Bevorrechtigung von E-Fahrzeugen. E-Fahrzeuge können u.a. von der Erhebung der Parkgebühren befreit werden<sup>228</sup>. Da es sich lediglich um eine Rahmengesetzgebung handelt, muss die rechtliche Grundlage auch auf Landes- bzw. kommunaler Ebene geschaffen werden. In zahlreichen Städten in Deutschland existiert bereits eine entsprechende Umsetzung und E-Fahrzeuge werden auf einzelnen Parkplätzen von den Gebühren befreit<sup>229</sup>.

##### Norwegen

In Norwegen sind E-Fahrzeuge landesweit von den anfallenden Parkgebühren auf kommunalen Stellplätzen befreit<sup>230</sup>.

---

<sup>225</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 27.

<sup>226</sup> ebd., S. 13

<sup>227</sup> Vgl. JIN; SEARLE; LUTSEY (2014), S: 66.

<sup>228</sup> Das EmoG nennt weitere Bevorrechtigungen für E-Fahrzeuge (s. Kap. 5.2 und 5.3).  
Vgl. EmoG §3 Abs. 4 Nr. 4.

<sup>229</sup> Zu diesen Städten zählen u.a.: Hannover, Dinslaken, Dortmund, Hamburg und Jena. Die Anzahl der Städte steigt stetig.

<sup>230</sup> Vgl. HOLTSMARK; SKONHOFT (2014), S. 161.

## Österreich

Seit April 2017 können E-Fahrzeuge im Rahmen des *E-Mobilitätspakets* in Kommunen von den Parkgebühren befreit werden<sup>231</sup>. Es gibt jedoch zahlreiche Städte in denen E-Fahrzeuge schon ohne entsprechende rechtssichere Grundlage von den Gebühren befreit wurden<sup>232</sup>.

## USA

Auch in den USA ist eine entsprechende Rahmengesetzgebung vorhanden um E-Fahrzeuge von Parkgebühren zu befreien. Die Umsetzung obliegt ähnlich wie in Deutschland den Bundesstaaten bzw. den Städten.<sup>233</sup>

Die Anwendung dieses Anreizes hat hohe Wirksamkeit, sofern die Befreiung der Gebühren flächendeckend umgesetzt wird<sup>234</sup>. So wird bspw. die Kaufentscheidung in Norwegen dadurch positiv beeinflusst<sup>235</sup>. Bei einem partiellen Netz kann sich die Wirkung jedoch nur lokal entfalten und daher sehr eingeschränkt sein, unter Umständen sogar zur Verunsicherung der Nutzer führen<sup>236</sup>.

### **Kennzeichnung von E-Fahrzeugen**

Für eine Umsetzung des kostenfreien Parkens und anderer ähnlicher Privilegien (s. folgende Kap.) bedarf es aufgrund der Modellvielfalt auf dem Kraft- und E-Fahrzeugmarkt eine eindeutige Kennzeichnung von E-Fahrzeugen. Dies dient dazu, die E-Fahrzeuge zweifelsfrei von konventionellen Fahrzeugen zu unterscheiden, um die rechtmäßige Inanspruchnahme des Privilegs nachweisen zu können. In Deutschland werden E-Fahrzeuge dazu bspw. mit dem Kennzeichenzusatz E ausgestattet. Ein anderer Ansatz findet sich in Österreich. Hier zeichnen sich E-Fahrzeuge durch grüne Kennzeichenschrift aus. Auch in den USA (abhängig vom Bundesstaat) und in anderen Staaten erfolgt die Kennzeichnung anhand der Fahrzeugkennzeichen. Siehe dazu die Beispiele in Abbildung 14.



**Abbildung 14: Verschiedene Beispiele zur Kennzeichnung von E-Fahrzeugen**

links: Deutschland, eigenes Bildarchiv.

rechts: Ontario, Kanada, aus: MINISTRY OF TRANSPORTATION ONTARIO (2009).

### **Tabelle 10: Kennzeichnung von E-Fahrzeugen**

<sup>231</sup> Vgl. BMVIT (2016).

<sup>232</sup> Dazu zählen u.a. Graz, Klagenfurt und Villach.  
Vgl. ORF (2017).

<sup>233</sup> Vgl. U.S. DEPARTMENT OF ENERGY (o.J.); EAFO (o.J.b).

<sup>234</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 29.

<sup>235</sup> Vgl. HJORTHOL (2013), S. 13.

<sup>236</sup> Vgl. BuW (2017a), S.29.

#### 4.4.3 Erlass der Straßennutzungsgebühr

Straßennutzungsgebühren dienen i.d.R. dem Zweck die Kosten-Nutzen-Rechnung von Straßennetzen zu verbessern. Es handelt sich um eine zeit- oder kilometerabhängige Abgabe, die z.T. nur für verschiedene Fahrzeuge (bspw. nur Schwerverkehr) und/oder nur auf bestimmten Straßen erhoben wird. In den betrachteten Staaten werden Mautgebühren auf unterschiedliche Weise erhoben.

In Österreich und der Schweiz erfolgt die Entrichtung der Straßennutzungsgebühren in Form von Vignetten, die an verschiedenen Stellen und in unterschiedlichen preislichen Abstufungen erhältlich sind und am Fahrzeug angebracht werden müssen. Eine weitere Möglichkeit ist die Erhebung an den Zufahrten der gebührenpflichtigen Infrastruktur<sup>237</sup>. Dies ist oftmals bei privaten Betreibern von Straßen, Brücken oder Tunneln der Fall (bspw. Frankreich). Auch in Deutschland wird aktuell die Einführung einer Pkw-Maut diskutiert. Autobahnen und Landstraßen einer bestimmten Ausbaustufe sind bereits jetzt für Lkw Abgabepflichtig. Hierbei erfolgt die kilometergenaue Abrechnung durch zusätzliche an den Straßen und in den Fahrzeugen verbaute Infrastruktur.<sup>238</sup>

Des Weiteren erheben einige Städte die sogenannte City-Maut. Dies erfolgt oftmals aus Gründen des Umweltschutzes (Reduzierung der Lärm- und Abgasemissionen), der Verkehrssteuerung (Stauvermeidung) oder zur Generierung von Einnahmen<sup>239</sup>. Auch hierzu wird zusätzliche Infrastruktur verwendet, die in der Lage ist die Kennzeichen der einfahrenden Fahrzeuge zu scannen und die Straßennutzungsgebühr entsprechend abzurechnen.

Die Befreiung von den Mautgebühren stellt je nach Höhe und Mautsystem des jeweiligen Staates bzw. der jeweiligen Kommune einen weiteren Kaufanreiz dar. Nach einer Studie von BJERKAN, NØRBECH und NORDTØMME (2016) war die Befreiung von den Mautgebühren für 49 % der E-Fahrzeugkäufer in Norwegen ein wichtiger Kaufanreiz<sup>240</sup>. Die Befreiung kann national also große Wirkung zeigen. Im Folgenden sind beispielgebend einige Städte und Staaten aufgeführt, die für E-Fahrzeuge keine Straßennutzungsgebühr erheben.

Stadt bzw. Staat	Bemerkung
Norwegen	Landesweite Befreiung von E-Fahrzeugen bereits seit 1997 <sup>241</sup>
Oslo	Befreiung von E-Fahrzeugen von der City-Maut <sup>242</sup>
London	Befreiung von E-Fahrzeugen von der City-Maut <sup>243</sup>
Stockholm, Göteborg	City-Maut gilt nur für ausländische Fahrzeuge und Mietwagen, Befreiung von E-Fahrzeugen <sup>244</sup>
Mailand	Befreiung von E-Fahrzeugen von der City-Maut <sup>245</sup>
Deutschland	Pkw-Maut bisher in Planung, E-Fahrzeuge sollen befreit werden <sup>246</sup>
New Jersey	E-Fahrzeuge erhalten einen Rabatt von 10 % auf den, von Privatunternehmen unterhaltenen und gebührenpflichtigen Straßen (sog. <i>turnpike</i> ) <sup>247</sup>

<sup>237</sup> Die Erhebung der Maut erfolgt hier i.d.R. elektronisch, vereinzelt aber noch physisch.

<sup>238</sup> Vgl. ADAC (2010), S. 25f.

<sup>239</sup> Vgl. KLOAS; VOIGT (2007), S. 138.

<sup>240</sup> Vgl. BJERKAN; NØRBECH; NORDTØMME (2016), S. 175.

<sup>241</sup> Vgl. NORSK ELBILFORENING (2016).

<sup>242</sup> Vgl. FJELLINGN (2015).

<sup>243</sup> Vgl. TFL (2013), S. 25.

<sup>244</sup> Vgl. GROßMANN (o.J.).

<sup>245</sup> Vgl. ebd.

<sup>246</sup> Vgl. BMVI (2017a), S. 1.

<sup>247</sup> Vgl. NEW JERSEY TURNPIKE AUTHORITY (o.J.).

Kalifornien	Straßennutzungsgebühren für <i>Express Lanes</i> , BEV können diese kostenfrei nutzen, PHEV erhalten einen Rabatt <sup>248</sup>
San Francisco	E-Fahrzeuge sind von der Brückenmaut befreit <sup>249</sup>
Südkorea	Befreiung von E-Fahrzeugen von der Autobahnmaut <sup>250</sup>

**Tabelle 11: Erlass der Straßennutzungsgebühren im internationalen Vergleich**

Eigene Zusammenstellung.

#### 4.4.4 Kostenloses Laden von E-Fahrzeugen

Ein weiteres monetäres Privileg ist die kostenlose Bereitstellung von Ladestrom an Ladesäulen. Nutzer von E-Fahrzeugen können je nach Nutzungsintensität ihre Betriebskosten erheblich reduzieren. Dabei gibt es für den Bereitsteller des kostenlosen Ladestroms verschiedene mögliche Gründe für die Bereitstellung:

- Bei neu errichteten Ladesäulen kann nicht sofort ein geeigneter Betreiber gefunden werden oder der Ladestrom soll zur weiteren Bekanntmachung der E-Mobilität und/oder der Ladesäule zunächst kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Beispielhaft sind hier von öffentlichen Institutionen (Ministerien o.ä.) installierte Ladesäulen, die z.T. auf bestimmte oder unbestimmte Zeit kostenlos genutzt werden können.
- Zur Verbesserung der Erreichbarkeit mit elektromobilen Pkw und im Rahmen von Marketing oder Öffentlichkeitsarbeit werden vor Unternehmenssitzen oder touristischen Zielen kostenlose Ladesäulen angeboten. Dies erfolgt in Verbindung mit exponierten Stellplätzen. So finden sich bspw. zahlreiche kostenlose Lademöglichkeiten vor Niederlassungen und Produktionsstätten der Volkswagen AG oder der BMW AG<sup>251</sup>.  
Auch Einzelhandelsunternehmen und Schnellrestaurantketten versorgen ihre Kunden zunehmend mit kostenlosem Ladestrom während des Einkaufes bzw. des Aufenthalts<sup>252</sup>.  
Im österreichische Bundesland Salzburg werden künftig 99 Ladepunkte auf einer Länge von insgesamt 550 Kilometer von Unternehmen und Gemeinden kostenlos zur Verfügung gestellt. Der Ladestrom wird mit Photovoltaikanlagen vor Ort gewonnen. Ziel ist eine Attraktivitätssteigerung lokaler Unternehmen und touristischer Ziele für potentielle Kunden und eine Aufenthaltsverlängerung.<sup>253</sup>
- Der Automobilhersteller Tesla AG stellt seinen Kunden weltweit etwa 5.500 Ladepunkte an mehr als 840 Standorten, sog. *Supercharger* Stationen zur Verfügung. Es handelt sich um ein Ladesäulennetz mit einem max. Ladestrom von 120 kW, an dem die Fahrzeuge der Marke Tesla kostenlos geladen werden können.<sup>254</sup> Die kostenlose LIS stellt hier ein Alleinstellungsmerkmal zur Verkaufsförderung dar. Das Netz der *Supercharger* soll vorwiegend dazu dienen Langstreckenfahrten mit den E-Fahrzeugen zu ermöglichen und konzentriert sich daher auf wichtige Verkehrsadern bzw. Fernstraßen (s. Abb. 15).

<sup>248</sup> Vgl. GREEN CAR CONGRESS (2014).

<sup>249</sup> Vgl. ebd.

<sup>250</sup> Vgl. LIM (2016).

<sup>251</sup> Siehe u.a. WEEMAES (2017).

<sup>252</sup> Siehe u.a. ALDI SÜD Dienstleistungs-GmbH & Co. oHG (o.J.).

<sup>253</sup> Vgl. SALZBURGER NACHRICHTEN VERLAGSGESELLSCHAFT mbH & Co KG (2017).

<sup>254</sup> Vgl. TESLA Inc. (2017).



**Abbildung 15: Tesla Supercharger-Netz**

**links: Westküste der USA; rechts: Großbritannien (Süden)**

Aus: TESLA Inc. (2017)

Seltener ist die flächendeckende zur Verfügungstellung kostenloser öffentlicher LIS als möglichen Kaufanreiz seitens der politischen Entscheidungs- und Handlungsträger. Dennoch existieren einzelne Beispiele:

Finnland stellt ein kostenloses Netz von öffentlichen und privaten Ladesäulen zur Verfügung<sup>255</sup>.

In den USA stellen bspw. Washington, D.C. und Kalifornien kostenlose LIS zur Verfügung<sup>256</sup>.

Auch die Stadt Oslo bot bis vor wenigen Jahren kostenlose kommunale Ladesäulen an<sup>257</sup>.

Entscheidender Vorteil und damit die Grundlage dieses Anreizes ist die Möglichkeit der kostenfreien „Betankung“ der E-Fahrzeuge. Dieser Anreiz wird jedoch hauptsächlich an öffentlicher LIS gewährt. In Kapitel 2.4.2 wurde die Problematik des Ladens für längere Zeiträume (bspw. über Nacht) bereits beschrieben. Weiterhin sind die Kostenvorteile oftmals nur temporär und/oder auf einen bestimmten Nutzungszweck (wie Laden beim Einkaufen) oder für eine bestimmte Nutzergruppe (wie Besitzer von Tesla-Fahrzeugen) beschränkt. Die Wirkung dieses Anreizes ist daher nur lokal vorhanden bzw. insgesamt nur in geringem Maße für den Kauf eines E-Fahrzeugs einflussgebend.

#### 4.5 Weitere monetäre Anreize

Außer den, in den Kapiteln 4.2 bis 4.4, genannten monetären Anreize lassen sich weitere bzw. auch immer neue Ansätze schaffen. In der folgenden Tabelle 12 werden einige weitere Instrumente dargestellt, welche in wenigen Staaten auch angewandt werden.

<sup>255</sup> Vgl. UPPLADDNING NU (2017).

<sup>256</sup> Vgl. JIN; SEARLE; LUTSEY (2014), S. 4.

<sup>257</sup> Vgl. AGENCY FOR URBAN ENVIROMENT OSLO (o.J.), S. 8.

Monetärer Anreiz	Beschreibung und Wirkung	Beispiel
Reduzierung des Strompreises	Dauerhafte Verringerung der Betriebskosten durch die Senkung der Energiekosten (bspw. durch Senkung der entsprechenden Steuern) <sup>258</sup> . <u>Wirkung:</u> Hohe Wirksamkeit nur bei stark merklicher Verringerung oder sehr hohen Stromkosten. Bei aktuell recht niedrigen Stromkosten schafft eine Verringerung kaum Anreize.	Kalifornien
Zinsgünstige Kredite	Erleichterung der Anschubfinanzierung (Investitionskosten) durch Verringerung der Kreditzinsen <sup>259</sup> . <u>Wirkung:</u> Wirkung v.a. mit Einbezug der benötigten LIS vorhanden. Geringere Wirkung bei ausschließlicher Betrachtung der E-Fahrzeuge, da im Rahmen der Fahrzeugfinanzierung durch die entsprechenden Banken der Automobilhersteller oftmals bereits Zinsgünstige Kredite (0-3 %) ermöglicht werden. Unternehmen können alternativ auch die Sonderabschreibung nutzen (s. Kap 4.3.5).	Deutschland, USA
Sonderabgaben für konventionelle Fahrzeuge	Zusätzliche Steuern und/oder Gebühren für konventionelle Fahrzeuge (ältere oder Dieselfahrzeuge). Beispiel: 20 Pfund Sonderabgabe für gewerbliche und private Fahrzeuge bei Einfahrt in die Innenstadt (geplant in diversen Städten in Großbritannien) <sup>260</sup> . <u>Wirkung:</u> Lokal sehr hohe Wirksamkeit möglich, sofern E-Fahrzeuge ausdrücklich befreit sind.	Großbritannien (geplant)

**Tabelle 12: Weitere monetäre Anreize**

Eigene Zusammenstellung.

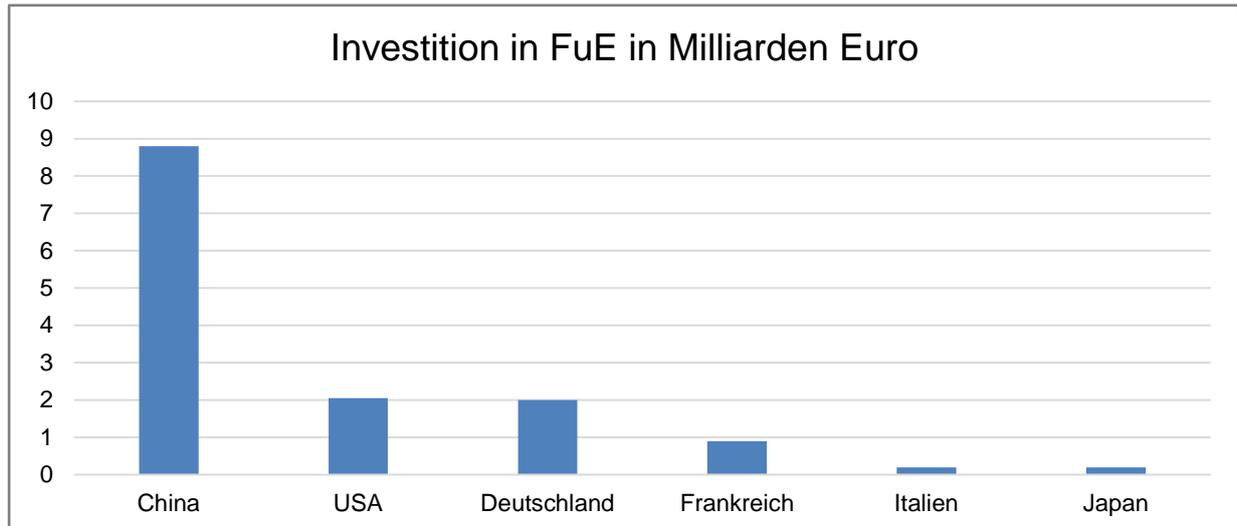
#### 4.5.1 Subventionierung von FuE als Anreizschaffung

Bei der der Subventionierung von FuE handelt es sich indirekt um monetäre Anreizschaffung, welche vorrangig Unternehmen und Institutionen zugutekommt und den Markthochlauf der E-Mobilität beeinflusst. Im Folgenden soll das Bestreben verschiedener Staaten gezeigt werden, die Marktdurchdringung durch Förderung der grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung sowie durch Produktentwicklung zu steigern. Diese Förderung beeinflusst die Stakeholder der Angebotsseite bzw. das Angebot selbst und weniger die Nutzer. Insbesondere diese profitieren von einem umfangreicheren Angebot. Des Weiteren können hier auch Koevolutionen gefördert werden.

<sup>258</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO, S.65.

<sup>259</sup> Vgl. FRAUNHOFER IAO, S.65.

<sup>260</sup> Vgl. LEAKE; SHIPMAN (2017); MCLAUGHLIN (2017).



**Abbildung 16: Investitionen in FuE im internationalen Vergleich**

Eigene Darstellung nach: BERNHART et al. (2014), S. 8.

### Ausgewählte Staate der EU

In der EU zeigt sich vor allem Deutschland mit einer vergleichsweise hohen Investitionssumme von 2 Milliarden Euro in FuE. Deutschland investiert außerdem hohe Summen in verwandte Themenfelder (Leichtbau und Recycling). Frankreich investiert etwa halb so viel wie Deutschland in FuE und Italien deutlich weniger.<sup>261</sup> Forschungsschwerpunkte liegen in allen EU-Staaten v.a. in der direkten Projektförderung (Deutschland: Schaufenster E-Mobilität, Modellregionen E-Mobilität) und in der Weiterentwicklung der Batterietechnik und der Antriebssysteme sowie der Integration der E-Fahrzeuge in das bestehende Verkehrssystem.<sup>262</sup>

### USA

Trotz höherer Gesamtwirtschaftsleistung im Vergleich zu Deutschland investieren die USA umgerechnet ebenfalls etwa 2 Milliarden Euro in FuE<sup>263</sup>. Dabei sind die Bereitstellung günstiger Industriekredite und die Projektförderung wichtige Bestandteile. Weiterhin forschen die USA an der technologischen Weiterentwicklung der Energiespeicher.<sup>264</sup>

### China

China investiert am stärksten in FuE. In den letzten Jahren hat die Volksrepublik diesbezügliche Ausgaben stark erhöht. Außerdem sind weitere Steigerungen vorgesehen: Im aktuellen Fünf-Jahres-Plan 2016-2020 ist für FuE eine Investitionssumme von umgerechnet 12 Milliarden Euro vorgesehen. Dies stellt eine Verdreifachung zum vorangegangenen Fünf-Jahres-Plan dar.<sup>265</sup> China gewährt mit diesen Investitionen Produktionszuschüsse für jedes produzierte E-Fahrzeug. Außerdem wird die Einrichtung von FuE-Einrichtungen und Produktionsanlagen direkt angeordnet.<sup>266</sup>

<sup>261</sup> Vgl. BERNHART et al. (2014), S. 8.

<sup>262</sup> Vgl. DLR (2015), S. 229.

<sup>263</sup> Vgl. BERNHART et al. (2014), S. 8.

<sup>264</sup> Vgl. DLR (2015), S. 225f.

<sup>265</sup> Vgl. CARTARC (2013), zitiert nach DLR (2015), S. 225.

<sup>266</sup> Vgl. DLR (2015), S. 225.

## 5 Schaffung von Anreizen durch ordnungsrechtliche Instrumente im internationalen Vergleich

### 5.1 Einordnung

Mit ordnungsrechtlichen Instrumenten können sowohl Nutzungsprivilegien für E-Fahrzeugnutzer als auch Restriktionen für Nutzer von konventionellen Fahrzeugen geschaffen werden. Beides kann Anreize für den E-Fahrzeugkauf darstellen. Diese Anreize haben, wie in Kapitel 4.4 beschrieben, ebenfalls eine hohe Sichtbarkeit im öffentlichen Straßenraum<sup>267</sup>.

Die Nutzungsprivilegien (auch als nicht-monetäre Privilegien bezeichnet) erleichtern den Betrieb von E-Fahrzeugen im Alltag und gewähren so Vorzüge aufgrund der Antriebstechnologie bzw. deren Kennwerte<sup>268</sup>.

Einschränkungen (Malus-Förderung) für konventionelle Fahrzeuge bezeichnen ordnungsrechtliche Instrumente, die i.d.R. aufgrund von weiteren (umwelt-)politischen Zielen geschaffen werden (bspw. Verkehrssteuerung) und als Nebeneffekt den Einsatz von E-Fahrzeugen fördern.

Weiterhin kann die Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen mit weiteren regulatorischen Ansätzen wie Emissionsgrenzwerten oder Verkaufsquoten gefördert werden.

### 5.2 Freigabe von Sonderspuren

Bei diesem Anreiz werden Fahrspuren, die grundsätzlich einer bestimmten Nutzung vorbehalten sind, auch für E-Fahrzeuge freigegeben, was zu einer erhöhten öffentlichen Wahrnehmung führt und insbesondere die Fahrtzeit reduzieren kann<sup>269</sup>. Sonderspuren, die für E-Fahrzeuge freigegeben werden, sind bspw. Busspuren und Sonderspuren für Mitfahrgelegenheiten (sog. *High-occupancy vehicle lanes (HOV lanes)*<sup>270</sup>).

Der Ansatz der Öffnung von Busspuren findet v.a. in europäischen Großstädten Anwendung. So sind die Busspuren in bestimmten Stadtteilen der norwegischen Hauptstadt Oslo wie auch in zahlreichen weiteren Großstädten Norwegens und in einigen Städten in Großbritannien, darunter Nottingham und Milton Keynes<sup>271</sup>, für E-Fahrzeuge freigegeben<sup>272</sup>. Weiterhin bieten auch Barcelona (Spanien)<sup>273</sup> und Neuseeland<sup>274</sup> diesen Anreiz. In Deutschland ist die Rechtsgrundlage zur Nutzung von Sonderspuren für E-Fahrzeuge vorhanden<sup>275</sup>, die Umsetzung erfolgte bisher jedoch nur vereinzelt. Lediglich in Dortmund sind zwei Busspuren für E-Fahrzeuge freigegeben<sup>276</sup>. Hemmnis ist hierbei der Nutzungskonflikt zwischen Beschleunigung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) und der Bevorrechtigung von E-Fahrzeugen (negative Auswirkungen des Anreizes, s.u.).

Im Nordamerikanischen Raum werden i.d.R. die Sonderspuren für Mitfahrgelegenheiten geöffnet. Die Benutzung dieser Fahrspuren ist sonst nur Fahrzeugen mit einer Mindestzahl von Mitfahrenden gestattet. Die *HOV lanes* sollen den Fahrzeugbesetzungsgrad erhöhen, um die Verkehrsinfrastruktur zu entlasten. Die Spuren sind weniger stark befahren und können z.T. mit ei-

<sup>267</sup> Hiervon ausgenommen sind die CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte und die Verkaufsquote für E-Fahrzeuge.

<sup>268</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 28.

<sup>269</sup> Vgl. ebd., S. 30.

<sup>270</sup> Regionsabhängig auch als *carpool lane* bezeichnet.

<sup>271</sup> Vgl. BURGESS (2016); BBC (2016).

<sup>272</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 30.

<sup>273</sup> Vgl. MCDONALD (2015).

<sup>274</sup> Vgl. MINISTRY OF TRANSPORT NEW ZEALAND (2017).

<sup>275</sup> Vgl. EmoG §3 Abs.4 Nr. 2.

<sup>276</sup> Vgl. STADT DORTMUND (2015).

ner höheren Höchstgeschwindigkeit befahren werden, wodurch eine höhere Reisegeschwindigkeit ermöglicht wird. In einigen Bundesstaaten sind *HOV lanes* auch von anfallenden Straßennutzungsgebühren befreit.<sup>277</sup> Weiterhin sind diese Spuren in zahlreichen Bundesstaaten der USA und z.T. in Kanada auch für E-Fahrzeuge geöffnet, bei denen der Besetzungsgrad unterhalb der geforderten Grenze liegt.<sup>278</sup> Die entsprechende Rechtsgrundlage ist als Rahmengesetzgebung für die gesamte USA vorhanden. Umsetzung findet der Anreiz u.a. in den Bundesstaaten Arizona, Kalifornien, Florida, Nevada und New York<sup>279</sup>.

Sofern keine Änderung der ordnungsrechtlichen Vorgaben erfolgt, steht dieser Anreiz dauerhaft zur Verfügung und kann ständig in Anspruch genommen werden. Der Anreiz kann eine sehr hohe Wirkung erzielen. Die *Evaluation of State-Level U.S. Electric Vehicle Incentives* konnte nachweisen, dass dieses Instrument in den USA aufgrund seiner hohen öffentlichen Wahrnehmbarkeit stärkere Kaufanreize schafft als einzelne monetäre Anreize<sup>280</sup>. Auch in Oslo konnte in den Stadtteilen, in denen die Freigabe der Busspuren erfolgte, ein erheblicher Anstieg der zugelassenen E-Fahrzeuge beobachtet werden<sup>281</sup>.

Dieser Anreiz kann jedoch bei zu großer Nutzungsintensität auch negative Auswirkungen haben. Wenn der Anteil der E-Fahrzeuge im Stadtverkehr eine bestimmte Schwelle übertrifft, sind Störungen des betrieblichen Ablaufs des ÖPNV schwer vermeidbar. Aus diesem Grund wurde die Freigabe der Busspuren in Oslo bereits wieder ausgesetzt<sup>282</sup>. Auch in anderen Städten wird die Aussetzung des Privilegs diskutiert<sup>283</sup>.

### 5.3 Privilegiertes Parken

Neben den schon in Kapitel 4.4.2 beschriebenen Kostenvorteilen beim Parken handelt es sich beim privilegierten Parken ebenfalls um einen Anreiz, der Nutzern von E-Fahrzeugen Vorteile bei der Stellplatzsuche gewährt. Es werden i.d.R. besser erreichbare und meist auch besser wahrnehmbare Stellplätze (bspw. durch eine exponierte Lage) angeboten. Das privilegierte Parken für E-Fahrzeuge wird oftmals in Kombination mit dem kostenfreien Parken angeboten. Des Weiteren werden diese Stellplätze mit LIS ausgestattet und explizit gekennzeichnet. Dieser Kennzeichnung bedarf es insbesondere, um falsch abgestellte (konventionelle) Fahrzeuge zu vermeiden. Siehe hierzu die Abbildungen 17.

<sup>277</sup> Sog. *high-occupancy toll (HOT) lanes*. Hier entfällt die Straßennutzungsgebühr bei einer Mindestanzahl von Personen im Fahrzeug bzw. für E-Fahrzeuge.

<sup>278</sup> Vgl. U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (2015); GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA (o.J.); MINISTRY OF TRANSPORTATION ONTARIO (2009).

<sup>279</sup> Siehe u.a. DEPARTMENT OF MOTOR VEHICLES CALIFORNIA (o.J.); DEPARTMENT OF MOTOR VEHICLES NEY YORK (o.J.); FLHSMV (o.J.).

<sup>280</sup> Vgl. JIN; SEARLE; LUTSEY (2014), S. 24f.

<sup>281</sup> Vgl. MYKLEBUST (2013), S. 5.

<sup>282</sup> Vgl. ebd.

<sup>283</sup> Vgl. LOCAL EUROPE AB (2015).



**Abbildung 17: Besondere Kennzeichnung von E-Fahrzeugstellplätzen und Blockieren der LIS durch konventionelles Fahrzeug**

eigenes Bildarchiv.

Vorausgesetzt die privilegierten Stellplätze stehen bei Bedarf zur Verfügung, ist die Wirksamkeit ähnlich wie bereits in Kapitel 4.4.2 beschrieben. Wie auch beim kostenlosen Parken ist der Anreiz umso wirksamer, desto flächendeckender die Privilegierung umgesetzt wird. Auch hierbei handelt es sich um eine Umsetzung auf kommunaler Ebene. Die entsprechenden ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen sind bspw. in Deutschland, Großbritannien, Norwegen, Dänemark und den USA vorhanden<sup>284</sup>.

## 5.4 Fahrverbote

Zur Vermeidung von negativen Auswirkungen konventioneller Fahrzeuge werden Einfuhrverbote für bestimmte Bereiche erlassen. Ziel ist es bspw. den Ausstoß von CO<sub>2</sub>-, Stickoxid- oder von Lärmemissionen zu vermeiden. Fahrverbote werden außerdem zum Verkehrsmanagement (Reduzierung des Aufkommens) eingesetzt.<sup>285</sup> Diese sogenannten *Zero- bzw. Low Emission Zones* (LEZ bzw. ZEZ) können sowohl zeitlich beschränkt (bspw. nur nachts, nur einen Tag der Woche) sein als auch Ausnahmen für bestimmte Fahrzeuge oder Personen formulieren (bspw. Anwohner). LEZ und ZEZ werden bereits in zahlreichen Städten eingesetzt. Jedoch schließen diese i.d.R. bisher nur konventionelle Fahrzeuge über einen definierten Emissionswert aus, während Fahrzeuge, deren Ausstoß unterhalb dieser Grenze liegt, freien Zugang erhalten. Beispielhaft für dieses Vorgehen sind u.a. Deutschland (Umweltzone, zahlreiche Städte), Großbritannien (v.a. London)<sup>286</sup>, Belgien (u.a. Brüssel, Antwerpen)<sup>287</sup> und Schweden (u.a. Stockholm, Malmö)<sup>288</sup>, China (v.a. Beijing)<sup>289</sup>.

Seit Februar 2017 ist die Einfahrt von konventionellen Fahrzeugen in die Innenstadt von Beijing untersagt, sofern sie eine bestimmte Emissionsgrenze überschreiten. BEV und PHEV profitieren aufgrund des geringen Ausstoßes von Emissionen von dieser Regelung<sup>290</sup>. Weiterhin plant London die bereits seit 2008 geltende LEZ zu erweitern. Zurzeit gilt das Einfahrverbot v.a. für

<sup>284</sup> Vgl. EAFO (o.J.b); U.S. DEPARTMENT OF ENERGY (o.J.).

<sup>285</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 31.

<sup>286</sup> Vgl. TFL (o.J.).

<sup>287</sup> Vgl. EUROPEAN COMMISSION (2016a).

<sup>288</sup> Vgl. EUROPEAN COMMISSION (2016b).

<sup>289</sup> Vgl. THOMSON REUTERS (2017b).

<sup>290</sup> Vgl. ebd.

Busse und Nutzfahrzeuge mit einem CO<sub>2</sub>-Ausstoß oberhalb fahrzeugabhängiger Grenzen<sup>291</sup>. Um den Zugang zur Innenstadt dennoch zu erhalten, muss eine tägliche Gebühr entrichtet werden. Künftig soll die Zone sukzessive vergrößert werden und auch für Pkw gelten. Ab 2021 sollen die Einfahrverbote und die Gebühren für Busse und Pkw für das gesamte Stadtgebiet und für Pkw für das Londoner Zentrum gelten. E-Fahrzeuge sind auch hier von dieser Regelung ausgenommen. Im Zuge dieser Planungen sollen auch die kommunalen Fahrzeugflotten und alle Taxen verstärkt als BEV und PHEV beschafft werden.<sup>292</sup>

Trotz der hohen Signalwirkung und Sichtbarkeit dieses Anreizes<sup>293</sup>, ist die Wirksamkeit gegenwärtig eher gering, da aktuelle konventionelle Fahrzeugmodelle noch Zugang zu den LEZ bzw. ZEZ erhalten. In Betrachtung der aktuellen Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen ist ein generelles Zufahrtsverbot für konventionelle Fahrzeuge noch nicht umsetzbar. Dennoch bietet diese ordnungsrechtliche Einschränkung konventioneller Fahrzeuge hohes Potenzial zur Anreizschaffung. Weiterer Vorteil von Einfahrverboten ist die lokal steigende Luftqualität<sup>294</sup>.

## 5.5 CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte

Ein umfangreiches Angebot von E-Fahrzeugen kann, wie bereits in Kapitel 2.2 beschrieben, unter bestimmten Umständen indirekte Kaufanreize für Wirtschaftssubjekte schaffen sowie selbstverstärkende Effekte auslösen. Die Festlegung von CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerten kann dazu beitragen, das entsprechende Angebot zu schaffen. Es handelt sich hierbei um rechtliche Rahmenbedingungen, die die Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen fördern.

### EU

Die EU legt einen max. Grenzwert von 130g CO<sub>2</sub>/Km<sup>295</sup> für die gesamte Neufahrzeugflotte im Angebot der Automobilhersteller fest. Diese Vorgabe berücksichtigt die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Neuwagenflotten. Hierbei werden alle Kfz der Kategorie M1 (Pkw), die erstmals in der Europäischen Gemeinschaft zugelassen werden, betrachtet<sup>296</sup>. Wird der Wert durch die Gesamtflotte eines Herstellers übertroffen, sind entsprechende Strafzahlungen zu leisten<sup>297</sup>. Ziel dieser Verordnung ist es, die formulierten Gesamtziele der EU (s. Kap. 3.2) zu erreichen. Im Zeitraum zwischen 2012 bis 2015 gab es für Hersteller, die Fahrzeuge mit weniger als 50g CO<sub>2</sub>/Km im Angebot hatten, Vergünstigungen in der Berechnung des durchschnittlichen Ausstoßes<sup>298</sup>. Ab 2020 gilt ein deutlich verringerter Wert von nur noch 95g CO<sub>2</sub>/Km<sup>299</sup>. Des Weiteren wird die sukzessive Erhöhung der Grenzwerte diskutiert<sup>300</sup>.

### USA

Auch die USA formulieren einen CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwert. Die Vorgaben sind hier gegenwärtig jedoch deutlich niedriger. Erst ab dem Jahr 2020 wird ein Wert von 140g CO<sub>2</sub>/Km vorausgesetzt<sup>301</sup>.

<sup>291</sup> Vgl. TFL (2007), S. 8f.

<sup>292</sup> Vgl. GREATER LONDON AUTHORITY (2017).

<sup>293</sup> Vgl. BuW (2017a), S. 31.

<sup>294</sup> Vgl. ebd.

<sup>295</sup> Vgl. VO (EG) Nr. 443/2009, Art. 1.

<sup>296</sup> Vgl. ebd., Art. 2.

<sup>297</sup> Vgl. ebd., Art. 9.

<sup>298</sup> Diese Fahrzeuge zählten in der Durchschnittsrechnung mehrfach: 2012 und 2013: 3,5x; 2014: 2,5x; 2015: 1,5x.

Vgl. VO (EG) Nr. 443/2009, Art. 5.

<sup>299</sup> Vgl. ebd., Art. 1.

<sup>300</sup> Vgl. CRAIN COMMUNICATIONS GmbH (2017c)

<sup>301</sup> Vgl. DLR (2015), S. 217.

## Japan

Japan formuliert ebenfalls Flottengrenzwerte. Die Berechnung orientiert sich dabei an den Vorgaben der jeweils effizientesten Fahrzeugmodelle im Segment und werden kontinuierlich angepasst (sog. *Top-Runner-Ansatz*)<sup>302</sup>.

Die Wirkung dieser regulatorischen Rahmenbedingung kann sehr hoch sein, sofern die formulierten Vorgaben entsprechend strikt genug sind. In der EU hat dieses Instrument nachweisbar dazu geführt, dass sich auch Automobilhersteller, die bisher ausschließlich CO<sub>2</sub>-ausstoßreiche Fahrzeuge im Portfolio hatten (bspw. Sportwagen, *Sport Utility Vehicle*), zunehmend mit dem Thema E-Mobilität befassen und ihr Angebot entsprechend erweitern (s. u.a. Porsche<sup>303</sup>).

## **5.6 Verkaufsquote für E-Fahrzeuge**

Wie auch die im vorangegangenen Kapitel beschriebenen CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte stellen Verkaufs- und Produktionsquoten rechtliche Rahmenbedingungen dar, die ein möglichst diversifiziertes bzw. umfangreiches Angebot von E-Fahrzeugen begünstigen.

Die in der Agrarwirtschaft angewandte Produktionsquote, die zur Vermeidung von Produktionsüberschüssen dient, kann auch dazu eingesetzt werden, einen Mindestumfang an produzierten bzw. verkauften Gütern (hier: E-Fahrzeuge) zu gewährleisten (Verkaufsquote).

## China

Derzeit ist die Einführung einer Mindestmenge an verkauften E-Fahrzeugen geplant. Die Verkaufsquote soll ab 2019 gelten und setzt einen 10 %igen Anteil von vollelektrischen oder Hybridfahrzeugen an allen verkauften Fahrzeugen fest, der im Folgejahr 2020 bereits 12% betragen soll<sup>304</sup>. Die Umsetzung erfolgt mithilfe eines Punktesystems, bei dem die Automobilhersteller für jedes verkaufte E-Fahrzeug Kreditpunkte in verschiedener Höhe erhalten. Wenn die Mindestpunktzahl (abhängig von der Gesamtzahl der produzierten Fahrzeuge) nicht erreicht wird, muss künftig entweder die Menge an produzierten konventionellen Fahrzeugen reduziert werden oder die Hersteller können Kreditpunkte bei anderen Automobilherstellern mit hohen Punktzahlen (bspw. Hersteller, die ausschließlich E-Fahrzeuge vertreiben) erwerben.<sup>305</sup> Diese Maßnahme stellte neben dem Förderpotential des Markthochlaufes zudem eine Möglichkeit dar, Hersteller mit einem besonders hohen Anteil an verkauften E-Fahrzeugen zusätzlich zu subventionieren. Die Erreichung der Verkaufsquote ist v.a. für große europäische Hersteller problematisch, da die Anteile von verkauften E-Fahrzeugen auf dem chinesischen Markt bisher sehr gering sind<sup>306</sup>.

## Kalifornien

Auch in Kalifornien existiert bereits seit 1990 eine Verkaufsquote für E-Fahrzeuge. 2 % aller verkauften Fahrzeuge eines Automobilherstellers müssen E-Fahrzeuge sein.<sup>307</sup> Ab 2018 wird

<sup>302</sup> Vgl. DLR (2015), S. 217.

<sup>303</sup> Vgl. WITTICH; BAUMANN (2017).

<sup>304</sup> Die Verkaufsquote war ursprünglich bereits für 2018 geplant. Zahlreiche nationale und internationale Hersteller hätten die Quote aber noch nicht erfüllt, daher wurde die Einführung verzögert und eine Übergangregelung geschaffen. Ursprünglich geplante Steigerungen waren folgendermaßen vorgesehen: 2018: 8 %; 2019: 10 %; 2020: 12 %.

Vgl. BÖNNIGHAUSEN (2017).

<sup>305</sup> Vgl. FAZ (2017b).

<sup>306</sup> Vgl. KANE (2017).

<sup>307</sup> Vgl. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2014a).

das System grundlegend umgestellt<sup>308</sup>. Es soll ein ähnliches Kreditsystem angewandt werden, wie es in China geplant ist. Im Jahr 2018 muss es sich bei min. 2 % der neu zugelassenen Fahrzeuge um E-Fahrzeuge handeln. Die Verkaufsquote soll jährlich steigen, bis zu einem (bisherigen) Höchstwert von 16 % im Jahr 2025.<sup>309</sup> Im Gegensatz zu China wurde die Höhe der Quote im Diskurs mit Automobilherstellern und anhand deren Entwicklungsstand und Verkaufskapazitäten für E-Fahrzeuge festgelegt<sup>310</sup>. Darüber hinaus haben Fahrzeughersteller die Möglichkeit besonders hohe Verkäufe aus den vergangenen Jahren in die Berechnung einzubeziehen, um so möglichen Sanktionen aufgrund nicht erbrachter Quoten zu umgehen. Zahlreiche Bundestaaten der USA haben die Quote bereits adaptiert<sup>311</sup>.

Aufgrund des regulatorischen Charakters kann eine Verkaufsquote eine hohe Wirksamkeit erzielen. Es handelt sich um eine Förderung der Marktanteile von E-Mobilität, die Automobilhersteller werden faktisch dazu gezwungen das Produktportfolio entsprechend anzupassen bzw. die Verkaufs- und Produktionszahlen zu steigern. Dennoch kann eine Quote nicht als alleinige Verkaufsförderungsmaßnahme dienen. Die generellen Rahmenbedingungen für die E-Mobilität, allen voran die LIS-Versorgung, müssen bereits vor Einführung einer Quote vorhanden sein, um die Nutzung der Fahrzeuge zu ermöglichen. Abgesehen vom hohen bürokratischem Aufwand<sup>312</sup>, stellt die Quote außerdem einen Eingriff der Regierungen in das freie Marktgeschehen dar. Das Angebot wird nicht durch die Nachfrage bestimmt, es wird regulatorisch ein Angebot geschaffen um Nachfrage zu generieren.

## 6 Anreizschaffung durch Ausbau von LIS im internationalen Vergleich

Ein flächendeckendes Netz von Ladesäulen ist eine wichtige Voraussetzung für die Zukunftsfähigkeit von elektromobilen Fahrzeugen. Insbesondere in Hinblick auf noch vorhandene technischen Einschränkungen von E-Fahrzeugen (Reichweite). LIS-Netze befinden sich z.Z. noch im Aufbau und sind in Netzverdichtung und Nutzbarkeit (noch) nicht mit Tankstellennetzen für konventionelle Fahrzeuge vergleichbar, nichtsdestoweniger steigt die Versorgung mit Ladesäulen stetig. Insbesondere auf lokaler Ebene kann die LIS in einigen Metropolregionen bereits den Anforderungen der aktuell vorhandenen Anzahl von E-Fahrzeuge gerecht werden. Bei einer zunehmenden Zahl von E-Fahrzeugen (bspw. durch wirkungsvolle Kaufanreize) steigen auch die Anforderungen an das LIS-Netz. Ein nicht bedarfsgerechtes Netz stellt ein Hemmnis für den Markthochlauf der E-Mobilität dar.

Die Bridging IT GmbH hat in ihrer Studie zu Hemmnissen bei der Anschaffung von E-Fahrzeugen neben der Frage der Wirtschaftlichkeit (s. Kap. 2.3.4) auch die Bedürfnisse der Nutzer bzgl. LIS betrachtet. Für 25 % aller Befragten stellte das Laden aufgrund der Ungewohntheit des Vorgangs und erwarteter Probleme ein Hinderungsgrund für die Anschaffung eines E-Fahrzeugs dar. 87 % dieser Untergruppe können E-Fahrzeuge nicht am Wohnort laden sowie 53 % nicht am Arbeitsort. Weiterhin wurde von 82 % der Personen „das Fehlen einer ausreichenden

<sup>308</sup> Einblick in die Funktionsweise vor Umstellung der Verkaufsquote gibt Kap. 8.5.

<sup>309</sup> Vgl. LOVEDAY (2016).

<sup>310</sup> Vgl. PANDER (2012).

<sup>311</sup> Vgl. DLR (2015), S. 217.

<sup>312</sup> Vgl. LOVEDAY (2016).

öffentlichen Ladeinfrastruktur<sup>313</sup> beklagt (Mehrfachnennungen möglich). Weiterhin fällt die Suche nach vorhandener öffentlicher LIS schwer, da zur Verfügung stehende Dienste keinen vollständigen Überblick über die vorhandenen Ladepunkte geben.<sup>314</sup>

Der Ausbau der LIS kann o.g. Problemen entgegenwirken, indem ein bedarfsgerechtes LIS-Netz geschaffen wird. Daher stellt die Förderung des Infrastrukturbaus gleichzeitig eine Anreizschaffung für den Markthochlauf der E-Mobilität dar. Im Folgenden sind Strategien ausgewählter Staaten dargelegt. Grundsätzlich handelt es sich hierbei ebenfalls um ein Instrument der Verkehrspolitik (Verkehrsinfrastrukturpolitik). Der LIS-Ausbau wird dabei jedoch wie beschrieben als Anreiz für die Förderung des Markthochlaufs von E-Fahrzeugen behandelt.

### Deutschland

Neben der Förderung von E-Mobilität erhofft sich die Bundesrepublik mit dem Ausbau der LIS eine lokale bzw. regionale Wertschöpfung und die Schaffung von Arbeitsplätzen<sup>315</sup>. Es werden im Rahmen einer Förderrichtlinie von 2017 bis 2020 insgesamt 300 Mio. Euro für den Aufbau von 5.000 Schnellladesäulen (200 Mio. Euro) und 10.000 Ladesäulen ohne Schnellladefunktion (100 Mio. Euro) zur Verfügung gestellt. Wichtigste Voraussetzung für den Abruf der Fördermittel ist die öffentliche Verfügbarkeit der Ladesäulen.<sup>316</sup>

Des Weiteren werden für Unternehmen und Angestellte steuerliche Anreize geschaffen, um die LIS-Versorgung im betrieblichen Bereich zu fördern. So sind bspw. Unternehmen von den Steuern für Ladesäulen befreit, sofern sie Mitarbeitern zum privaten Laden zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin gilt das Laden privater Fahrzeuge an der Arbeitsstelle für Arbeitnehmer nicht mehr als geldwerter Vorteil. Diese Maßnahmen sind bis Ende 2020 befristet.<sup>317</sup>

Zudem werden bundesweit, regional und lokal Forschungsprojekte initiiert bzw. unterstützt. Dazu zählen u.a. *SLAM* (Schnellladenetz für Achsen und Metropolen) und die *Schaufenster Elektromobilität*.<sup>318</sup>

### Großbritannien

Zur Förderung des Markthochlaufes der E-Mobilität stattete Großbritannien bereits bis Ende 2014 jede Raststätte an Autobahnen mit Schnellladesäulen aus. Das ausdrückliche Gesamtziel ist es, das größte Netz von Schnellladesäulen in Europa zu schaffen.<sup>319</sup> Darüber hinaus soll jeder mögliche Nutzer problemlos entsprechende Ladesäulen finden und nutzen können. Zur Umsetzung wird eine vereinheitlichte, umfassende und jederzeit verfügbare Datenbank (Online-Karten-Dienst) und ein einheitliches Buchungs- und Abrechnungssystem angestrebt. Dafür und für weitere Maßnahmen zur Erreichung der politischen Zielsetzungen Großbritanniens werden im Rahmen eines Maßnahmenpaketes zur Förderung der E-Mobilität insgesamt 600 Mio. britische Pfund (etwa 700 Mio. Euro) zur Verfügung gestellt.<sup>320</sup>

Um auch den Ausbau im privaten Bereich und damit indirekt die Besitzrate von E-Fahrzeugen zu fördern, wird die Errichtung von LIS mit bis zu 75 % der Anschaffungskosten (Aufbaukosten) bezuschusst (max. 500 britische Pfund; etwa 580 Euro)<sup>321</sup>. Voraussetzung für diesen monetären Anreiz ist u.a. die vorrangige Nutzung der Ladesäule durch den Antragsteller. Dieser muss

<sup>313</sup> BuW (2015a), S. 31.

<sup>314</sup> Vgl. BuW (2015a), S. 31.

<sup>315</sup> Vgl. BUNDESREGIERUNG DEUTSCHLAND (2016).

<sup>316</sup> Vgl. BMVI (2017b).

<sup>317</sup> Vgl. BUNDESREGIERUNG DEUTSCHLAND (2016).

<sup>318</sup> Siehe u.a. BMWi (2014); DEUTSCHES DIALOG INSTITUT (o.J.).

<sup>319</sup> Vgl. OLEV (2014), S. 16.

<sup>320</sup> Vgl. U.K. GOVERNMENT (2016).

<sup>321</sup> Vgl. OLEV (2016), S. 3.

außerdem Besitzer, Leasingnehmer oder hauptsächlicher Nutzer eines E-Fahrzeugs sein. Personen die ein Dienstfahrzeug privat nutzen, sind von dieser Förderung nicht ausgeschlossen.<sup>322</sup>

Infolge der sukzessiven Umstellung der innerstädtischen Taxen auf E-Fahrzeuge sollen ebenfalls zahlreiche zusätzliche Ladestationen geschaffen werden<sup>323</sup>.

### Frankreich

Seit Anfang 2017 ist in Frankreich bei neugebauten Gebäuden in Abhängigkeit der Gebäudenutzung, des Standortes und Anzahl der zu schaffenden Stellplätze ein Mindestanteil an Stellplätzen zu schaffen, die für die spätere Errichtung einer Ladesäule vorbereitet werden<sup>324</sup> (bspw. Wohngebäude: max. 75 % vorbereitete Stellplätze; öffentliche Gebäude max. 20 % vorbereitete Stellplätze)<sup>325</sup>. Ebenso bei Bestandsgebäuden sind bei Sanierungsarbeiten o.ä. entsprechende Vorbereitungen zu treffen<sup>326</sup>. Ziel ist es bis 2030 7 Mio. Ladepunkte zu installieren. Auch in Frankreich werden Steuererleichterungen gewährt. So ist ein Steuernachlass von 30 % für einen Ladepunkt im privaten Bereich möglich (Wallbox)<sup>327</sup>.

### Norwegen

Der bereits hohe Anteil von E-Fahrzeugen in Norwegen erfordert als Grundvoraussetzung bereits ein entsprechend ausgebautes Netz von Ladesäulen. Bspw. sind auf Hauptstraßen (innerorts wie außerorts) alle 50 Kilometer min. 2 Ladestationen (i.d.R. Schnellladung) vorhanden<sup>328</sup>. Dennoch erfolgt auch in Norwegen eine weitere Förderung des LIS-Ausbaus, um auch künftig steigende Anforderungen erfüllen zu können.

Es werden u.a. landesweit Subventionen für die Errichtung öffentlicher Ladesäulen und lokal für private LIS gewährt<sup>329</sup>. Weiterhin sollen Wohnquartiere und Parkhäuser stärker mit Ladesäulen ausgestattet werden. Hinzu kommt der zunehmende Ausbau bereits vorhandener LIS mit Schnellladetechnik (v.a. in Großstädten und an Hauptverkehrsstraßen)<sup>330</sup>.

### USA, insbesondere Kalifornien

Im gesamten Bundesgebiet der USA werden öffentliche Ladesäulen finanziell gefördert. Außerdem gibt es sowohl für öffentliche LIS als auch für private LIS steuerliche Vorteile.<sup>331</sup> Diese Anreize werden durch weitere in den einzelnen Bundesstaaten ergänzt. In Kalifornien sind je nach Förderprogramm und Region zahlreiche monetäre Anreize nutzbar. So sind im Rahmen des *San Joaquin Valley Air Pollution Control District* für öffentliche Institutionen und Unternehmen bis zu 5.000 US Dollar für eine öffentlich nutzbare Ladesäule mit einem Ladepunkt und bis zu 6.000 US Dollar für eine Ladesäule mit mehreren Ladepunkten möglich. Die Förderung erfolgt bis zu einer Höchstgrenze von 50.000 US Dollar, bei der Errichtung mehrerer Ladesäulen.<sup>332</sup> Weiterhin werden im Rahmen des *Electric Vehicle Charging Program* in ganz Kalifornien zinslose Darlehen für KMU für die Errichtung von LIS gewährt.

<sup>322</sup> Vgl. ebd.

<sup>323</sup> Vgl. U.K. GOVERNMENT (2014).

<sup>324</sup> Schaffung der Stromversorgung, Einhaltung spezieller Brandschutzrichtlinien etc.

<sup>325</sup> Vgl. AVERE FRANCE (2016).

<sup>326</sup> Vgl. FRENCH MINISTRY OF ENVIRONMENT, ENERGY AND THE SEA (2016), S. 17.

<sup>327</sup> Vgl. ebd.

<sup>328</sup> Vgl. OECD/IEA (2016), S. 29.

<sup>329</sup> Vgl. ebd.

<sup>330</sup> Vgl. ELTIS (2014).

<sup>331</sup> Vgl. OECD/IEA (2016), S. 29.

<sup>332</sup> Vgl. U.S. DEPARTMENT OF ENERGY (o.J.).

Einen Überblick über alle Anreize zur Förderung des Infrastrukturausbaus in Kalifornien und in anderen Bundesstaaten gibt das US Department of Energy (o.J.).

### China

Um den Markthochlauf der E-Fahrzeuge in China zu beschleunigen, soll die Ausstattung mit LIS in China gesteigert werden. Dazu wurde im Jahr 2015 eine entsprechende Leitlinie erlassen: Bis 2020 soll ein LIS-Netz errichtet werden, das der Nachfrage einer potentiellen Flotte von 5 Mio. E-Fahrzeugen nachkommen kann. Die Ladesäulen werden ein einheitliches Buchungs- und Abrechnungssystem aufweisen (unterstützt durch Online-Anwendungen) und sollen in direkter Nähe zu Wohnorten, Arbeitsstellen und öffentlichen Orten errichtet werden.<sup>333</sup>

Mit dieser Maßnahme erhofft sich China außerdem die Stärkung nationaler Branchen und Unternehmen. Zur Umsetzung werden öffentliche Mittel bereitgestellt.<sup>334</sup>

Aktuell wurden in der Umsetzung der Leitlinie bereits 150.000 Ladesäulen v.a. in Großstädten und Metropolen errichtet. Insgesamt soll die Zahl noch auf 800.000 Ladesäulen im öffentlichen und privaten Raum steigen.<sup>335</sup>

Die Wirkungsweise des LIS-Ausbaus als Anreizes ist v.a. indirekt sehr hoch, da, wie oben beschrieben, ein fehlendes Infrastrukturnetz ein klares Hemmnis darstellt. Andererseits bietet ein gut ausgebautes Netz nur eingeschränkt einen Anreiz, der die Kaufentscheidung der Nutzer fördert. Es handelt sich eher um eine wichtige Voraussetzung, die die Nutzung der Fahrzeuge erst ermöglicht und v.a. dann spürbar ist, wenn sie nicht vorhanden ist. Aktuell kann ein regional gut ausgebautes Netz von Ladesäulen die Kaufentscheidung unterstützen. Hier bleibt jedoch in einigen Staaten die Problematik der zahlreichen verschiedenen Anbieter und unterschiedlichen Buchungssysteme offen. Auch ein eigentlich bedarfsgerechtes LIS-Netz kann seine Funktion als grundlegende Infrastruktur und Wirkung als Kaufanreiz nicht erfüllen, wenn die Nutzung aufgrund konkurrierender Anbieter nur eingeschränkt möglich ist.

---

<sup>333</sup> Vgl. STATE COUNCIL OF THE PEOPLES REPUBLIC OF CHINA (2015).

<sup>334</sup> Vgl. ebd.

<sup>335</sup> Vgl. ZHENG (2017).

## 7 Überblick der internationalen Anreizschaffung

In den nachstehenden Tabellen (s. Tab. 13 bis 15) wird eine Übersicht über die identifizierten Anreize zur Förderung der E-Mobilität gegeben. Die Tabellen geben dabei mit der entsprechenden Markierung lediglich Auskunft über das Vorhandensein einzelner Anreize. Unterschiedliche Ausprägungen (bspw. Höhe der Kaufprämie, zeitliche, regionale Begrenzung) werden beispielhaft in den Kapiteln 4 bis 6 erläutert. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass einige Anreize (bspw. ordnungsrechtliche Instrumente) vorrangig lokal wirken bzw. eingesetzt werden. Dennoch finden diese ebenfalls Eingang in die Übersicht, da in den betreffenden Staaten die entsprechenden Rechtsgrundlagen zum Einsatz auf nationaler Ebene vorhanden sind. Bei den in den Tabellen aufgeführten Anreizen handelt es sich ausschließlich um Förderungen des Markthochlaufes der E-Mobilität, die von politischen Handlungs- und Entscheidungsträgern geschaffen wurden. Vorzüge die aus anderen Gründen bzw. von anderen Stakeholdern geschaffen werden (bspw. von Unternehmen aus Marketinggründen), werden nicht beachtet. Weiterhin adressieren die Anreize (potentielle) E-Fahrzeugnutzer (Privatpersonen, Firmen etc.). So findet bspw. die Förderung der FuE keine Berücksichtigung. Staaten, in denen keine Anreize angewandt werden, werden in den Tabellen nicht aufgeführt.

Internationale Anreizschaffung Europa														
	Monetäre Anreize und preispolitische Instrumente								Anreize durch ordnungsrechtliche Instrumente					Strukturpolitische Instrumente: Ausbau der LIS
	Kaufprämie	Kfz-Steuerbefreiung/ -reduzierung	Umsatzsteuerbefreiung/ -reduzierung	Zulassungssteuer/-gebühr- befreiung/-reduzierung	Firmenwagensteuerbefr./ -reduzier./Sonderabschr.	Gebührenfreies Parken	Befreiung von Straßennut- zungsgebühren	Kostenloses oder kostenre- duziertes Laden	Freigabe von Sonderspuren	Privilegiertes Parken	Fahrverbote für konv. Fahr- zeuge (LEZ/ZEZ)	CO2-Flottengrenzwer- te	Verkaufs-/Produktionsquote	
<b>EU</b>											■			
Belgien	■	■		■	■						■			
Bulgarien		■												
Dänemark	■		■	■	■	■				■				■
Deutschland	■	■			■	■		■	■	■	■			■
Finnland		■		■				■						
Frankreich	■	■		■	■					■				■
Griechenland		■		■										■
Großbritannien	■	■		■	■		■		■	■	■			■
Irland	■	■	■	■	■									■
Island		■	■	■										■
Italien	■	■									■			■
Kroatien				■										
Lettland		■		■										
Liechtenstein	■													
Litauen				■										
Luxemburg	■	■			■									
Malta	■	■		■	■									■
Niederlande		■	■	■	■									■
Norwegen		■	■	■	■	■	■	■	■	■				■
Österreich	■	■	■	■	■	■								
Portugal	■	■		■	■									
Rumänien	■	■		■										■
Schweden	■	■			■		■				■			■
Schweiz		■												
Slowakei	■			■										
Slowenien	■	■		■										
Spanien	■	■		■			■	■						■
Tschechische Rep.		■		■			■							
Türkei			■											
Ungarn		■		■	■									
Zypern		■		■										

**Tabelle 13: Internationale Anreizschaffung Europa**  
Eigene Zusammenstellung.

Internationale Anreizschaffung Ostasien														
	Monetäre Anreize und preispolitische Instrumente								Anreize durch ordnungsrechtliche Instrumente				Strukturpolitische Instrumente: Ausbau der LIS	
	Kaufprämie	Kfz-Steuerbefreiung/ -reduzierung	Umsatzsteuerbefreiung/ -reduzierung	Zulassungssteuer/-gebühren- befreiung/-reduzierung	Firmenwagensteuerbefr./ -reduzier./Sonderabschr.	Gebührenfreies Parken	Befreiung von Straßennut- zungsgebühren	Kostenloses oder kostenre- duziertes Laden	Freigabe von Sonderspuren	Privilegiertes Parken	Fahrverbote für konv. Fahr- zeuge (LEZ/ZEZ)	CO2-Flottengrenzwer- te		Verkaufs-/Produktionsquote
China	■	■	■		■	■	■	■		■	■			■
Indien	■		■											■
Japan	■	■			■							■		■
Südkorea							■							■

**Tabelle 14: Internationale Anreizschaffung Ostasien**

Eigene Zusammenstellung.

Internationale Anreizschaffung Nordamerika (Teil I)														
	Monetäre Anreize und preispolitische Instrumente								Anreize durch ordnungsrechtliche Instrumente				Strukturpolitische Instrumente: Ausbau der LIS	
	Kaufprämie	Kfz-Steuerbefreiung/ -reduzierung	Umsatzsteuerbefreiung/ -reduzierung	Zulassungssteuer/-gebühren- befreiung/-reduzierung	Firmenwagensteuerbefr./ -reduzier./Sonderabschr.	Gebührenfreies Parken	Befreiung von Straßennut- zungsgebühren	Kostenloses oder kostenre- duziertes Laden	Freigabe von Sonderspuren	Privilegiertes Parken	Fahrverbote für konv. Fahr- zeuge (LEZ/ZEZ)	CO2-Flottengrenzwer- te		Verkaufs-/Produktionsquote
<b>USA</b>	■					■		■	■		■			■
Alabama							■							■
Arizona				■			■	■	■					■
Colorado	■			■										■
Connecticut	■												■	■
Delaware	■													■
Florida	■							■						■
Georgia	■			■		■	■	■	■					■
Hawaii							■							
Idaho				■										■
Illinois	■			■	■		■							■
Indiana	■						■							■
Iowa														■
Kanada	■							■					■	■
Kalifornien	■			■		■	■	■	■				■	■

Internationale Anreizschaffung Nordamerika (Teil II)														
	Monetäre Anreize und preispolitische Instrumente								Anreize durch ordnungsrechtliche Instrumente					Strukturpolitische Instrumente: Ausbau der LIS
	Kaufprämie	Kfz-Steuerbefreiung/ -reduzierung	Umsatzsteuerbefreiung/ -reduzierung	Zulassungssteuer/-gebühr- befreiung/-reduzierung	Firmenwagensteuerbefr./ -reduzier./Sonderabschr.	Gebührenfreies Parken	Befreiung von Straßennut- zungsgebühren	Kostenloses oder kostenre- duziertes Laden	Freigabe von Sonder Spuren	Privilegiertes Parken	Fahrverbote für konv. Fahr- zeuge (LEZ/ZEZ)	CO2-Flottengrenzwerte	Verkaufs-/Produktionsquote	
Kentucky	■													
Louisiana	■													
Maryland	■						■	■					■	■
Massachusetts	■							■					■	■
Michigan				■				■						■
Minnesota								■						■
Montana	■													
Nebraska				■										■
Nevada						■		■	■					
New Jersey		■						■					■	■
New York	■							■	■				■	■
North Carolina	■			■					■					
Ohio	■													
Oregon				■	■					■			■	■
Pennsylvania	■													
Rhode Island	■	■											■	■
Souh Carolina	■													
Tennessee		■							■					
Texas	■													■
Utah	■	■							■					■
Vermont	■												■	
Virginia	■	■							■					■
Washington	■	■						■		■				■
West Virginia		■												
Wisconsin		■												■
Wyoming		■												■

**Tabelle 15: Internationale Anreizschaffung Nordamerika**  
Eigene Zusammenstellung.

## 8 Betrachtung der Anreizschaffung ausgewählter Staaten

### 8.1 Abgrenzung

Die separierte Betrachtung der einzelnen Kaufanreize für E-Fahrzeuge in den vorangegangenen Kapiteln 4 bis 6 gibt einen Überblick über das nutzbare Instrumentarium zur Förderung der E-Mobilität und dessen potentieller Wirkung. Dies lässt jedoch kaum Rückschlüsse über Wirkungsweisen in Kombination mit anderen Anreizen auf spezifischen Märkten und/oder unter Berücksichtigung lokaler Gesetzmäßigkeiten zu. In den folgenden Unterkapiteln wird daher die geschaffene Anreizkombination in Verbindung mit der aktuellen Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen ausgewählter Staaten dargestellt. Ziel dieser integrierten Betrachtung ist es, den Förderhorizont spezifischer Staaten zusammenzufassen und dabei auch spezielle Anreize und verkehrspolitische Instrumente zu berücksichtigen und darzulegen.

Die Auswahl erfolgte anhand der Stellung des jeweiligen Staates als Leitmarkt und der durch die Anreizkombination generierten Nachfrage nach E-Fahrzeugen (Marktdurchdringung). Weiterhin wurde auch die Art der geschaffenen Anreize und deren kombinierte Wirkung für die Auswahl berücksichtigt. Die dargestellten Staaten geben einen Einblick in verschiedene Herangehensweisen und den unterschiedlichen Einsatz von monetären Anreizen/preispolitischen und ordnungsrechtlichen Instrumente.

### 8.2 Norwegen

Der norwegische Fahrzeugmarkt hat im Jahr 2017 den weltweit höchsten Marktanteil an E-Fahrzeugen. Etwa 12,8 % der weltweiten Neuzulassungen von vollelektrischen Fahrzeugen erfolgten in Norwegen<sup>336</sup>. Damit kommen die E-Fahrzeuge auf einen Marktanteil an der Gesamtfahrzeugflotte des Staates Norwegen auf etwa 30 %<sup>337</sup>. Erreicht wird dies durch eine umfassende Förderpolitik, um die nationalen Umweltschutzziele zu realisieren (bspw. ab 2025 keine Neuzulassungen von konventionellen Fahrzeugen) (s. Kap. 3.5).

Die geschaffenen monetären Anreize ermöglichen für E-Fahrzeuge deutlich geringere Anschaffungskosten als für ein vergleichbares konventionelles Fahrzeug. Diese Anreizschaffung ist insoweit besonders hervorzuheben, da Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen, die auf dem Markt verfügbar sind, höher sind als die Anschaffungskosten für konventionelle Fahrzeuge. Die Regierung erlässt potentiellen E-Fahrzeugkäufern zahlreiche zusätzliche finanzielle Belastungen, die sich bei einem Fahrzeugkauf auf den Listenpreis addieren. Dazu zählen u.a. eine 25 %ige Umsatzsteuer und Gebühren für die Zulassung. Beispielhaft seien hier die Kosten für das E-Fahrzeug Nissan Leaf<sup>338</sup> und das vergleichbare konventionelle Fahrzeug Nissan Sentra genannt. Letzteres kostet aufgrund der geschaffenen monetären Anreize für E-Fahrzeuge und inkl. aller Steuern und Gebühren etwa 5.400 Euro mehr als der Nissan Leaf.<sup>339</sup>

Darüber hinaus schafft der Staat auch monetäre Anreize zur Reduzierung der Betriebskosten der Fahrzeuge. So zahlen Nutzer von E-Fahrzeugen nur einen reduzierten Kfz-Steuersatz und es werden Steuererleichterungen für Firmenfahrzeuge geschaffen. Weiterhin können E-Fahrzeuge auf kommunalen Stellplätzen kostenfrei parken und müssen auf mautpflichtigen Straßen

<sup>336</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 26.

<sup>337</sup> Vgl. HOLZER; BREITINGER (2016).

<sup>338</sup> Der Nissan Leaf ist das, am meisten verkaufte E-Fahrzeug in Norwegen (vgl. FELTS (2017)).

<sup>339</sup> Vgl. YANG et al (2016), S: 16.

und z.T. auf Fahren keine Gebühren entrichten. Wie bereits in Kapitel 4.4.3 erläutert wurde, weist insbesondere der zuletzt genannte Anreiz eine hohe Wirksamkeit auf.

Wichtiger Einflussfaktor für die umfassende staatliche Förderung der E-Fahrzeuge ist das Fehlen nennenswerter Automobilhersteller in Norwegen. Die Kaufanreizschaffung für konventionelle Fahrzeuge durch die Gewinnerzielungsabsicht der Fahrzeughersteller und die in anderen Staaten etwaige Einflussnahme auf die Förderpolitik durch Interessenvertretungen entfallen somit. Dieser Umstand führt auch in anderen Staaten zu vergleichsweise hohen Marktanteilen von E-Fahrzeugen<sup>340</sup>. Weiterhin konzentrieren sich die staatlich geschaffenen Anreize vorrangig auf die individuellen Nutzer der Fahrzeuge und nicht, wie in anderen Staaten üblich, auf FuE.

Insgesamt ist zu resümieren, dass sich die Anreizschaffung in Norwegen v.a. auf monetäre Anreize konzentriert und der Staat damit finanzielle Vorteile gegenüber konventionellen Fahrzeugen schafft. Die Nutzer von E-Fahrzeugen in Norwegen treffen die Kaufentscheidung v.a. aus einer wirtschaftlichen Betrachtungsweise. Trotz klimatisch widriger Bedingungen<sup>341</sup> nimmt Norwegen damit weltweit eine Vorreiterrolle in der E-Mobilität ein.

### 8.3 Deutschland

In Deutschland beträgt der Marktanteil von E-Fahrzeugen etwa 0,7 %. In anderen europäischen Staaten, die einen vergleichbaren oder umfangreicheren Förderhorizont aufweisen, ist der Marktanteil höher. Frankreich erreicht bspw. einen Anteil von 1,4 % und Großbritannien einen Anteil von 1,3 %. Die Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen in Deutschland stagnieren und die Kaufprämie wird ebenfalls nur zurückhaltend angenommen.<sup>342</sup>

Die Bundesrepublik bietet im Vergleich zu anderen europäischen Staaten eine große Zahl an Anreizen zur Förderung von E-Fahrzeugen. Neben der Kaufprämie für PHEV und BEV sind die Fahrzeuge in Deutschland für 10 Jahre von der Kfz-Steuer befreit und die Besteuerung von E-Dienstfahrzeugen reduziert sich ebenfalls. Darüber hinaus sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen für kommunales gebührenfreies und privilegiertes Parken und die Freigabe von Sonderparkplätzen vorhanden.

Die Gründe für die dennoch stagnierenden Zulassungszahlen und die geringen Marktanteile liegen v.a. in der geringen Wirksamkeit einzelner Anreize. Das *Center of Automotive Management* (CAM) führt die fehlende Nachfrage in Deutschland auf drei grundsätzliche Probleme zurück: Reichweite, Infrastruktur, Preis (sog. RIP-Probleme)<sup>343</sup>. Insbesondere der Preis stellt dabei eines der wichtigsten Kriterien dar, wie das Beispiel Norwegen und verschiedene Studien zeigen<sup>344</sup>. Die in Deutschland vorhandenen monetären Anreize wirken gegenwärtig nicht stark genug, um die Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen gegenüber konventionellen Fahrzeugen entsprechend zu senken. Dies liegt mitunter daran, dass es sich bei den durch die Anreizschaffung entfallenen Steuern um z.T. sehr geringe Abgaben handelt. Der Kfz-Steuersatz ist etwa deutlich niedriger als in anderen Staaten. Ein Wegfall bei E-Fahrzeugen reduziert die Betriebskosten der Fahrzeuge nur unwesentlich im Vergleich zu modernen Verbrennungsmotoren<sup>345</sup>.

<sup>340</sup> Bspw. Niederlande.

<sup>341</sup> Starke Kälte kann die Reichweite von E-Fahrzeugen aufgrund technischer Einschränkungen der Batterie und durch die verstärkte Nutzung von Nebenverbrauchern (bspw. Heizung) erheblich reduzieren.

<sup>342</sup> Vgl. HOLZER; BREITINGER (2016).

<sup>343</sup> Vgl. BRATZEL (2017).

<sup>344</sup> Siehe u.a. BuW (2015a).

<sup>345</sup> Die Kfz-Steuer berechnet sich in Deutschland anhand des Hubraums des Motors und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Für ein Fahrzeug der Kompaktklasse mit Benzinmotor, 1200 ccm Hubraum und einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 114g/km fallen 62 Euro pro Jahr Kfz-Steuer an. Für ein vergleichbares Dieselfahrzeug mit 1600 ccm und 106g/km CO<sub>2</sub> fallen 174 Euro pro Jahr an (vgl. BMF (o.J.)).

Die Kaufprämie allein kann die Anschaffungskosten nicht im benötigtem Maß reduzieren. Die geplante Pkw-Maut bzw. die Befreiung von E-Fahrzeugen von dieser kann jedoch, je nach Höhe der Gebühren, einen wichtigen Anreiz schaffen.

Neben den geringen monetären Anreizen handelt es sich auch bei der Korrelation aus Reichweite und LIS-Netzausbau (Infrastruktur) um ein Hemmnis, da der bisherige Netzausbau (v.a. das Schnellladenetz) noch nicht flächendeckend ist und eine hohe Anzahl von unterschiedlichen Betreibern, aufgrund unterschiedlicher Buchungsmodalitäten und verschiedener Zugangsmedien, die Nutzung zusätzlich erschweren.<sup>346</sup> Der Ausbau des LIS-Netzes hat in den vergangenen Jahren jedoch deutlich zugenommen, was sich auch an einer neueren Aufgabenverteilung von politischen Handlungs- und Entscheidungsträgern und Automobilherstellern zeigt, die sich am Netzausbau (z.T. staatlich subventioniert) beteiligen. Des Weiteren steigt die Zahl der am Markt verfügbaren Fahrzeuge mit teilweise deutlich mehr als 100 Kilometer Reichweite an. Auch hier bleibt offen, wie sich dies auf die künftigen Marktanteile auswirkt. Weitere Hemmnisse sind die zurückhaltende Umsetzung der theoretisch möglichen ordnungspolitischen Instrumente auf kommunaler Ebene (s. Kap. 4.4 und 5) und das politische Einwirken verschiedener Interessengruppen aus der Automobilbranche.

Zusammenfassend sind in Deutschland zurzeit noch zu viele hemmende Faktoren vorhanden, die den Markthochlauf der E-Fahrzeuge bremsen. Dennoch sind zusätzliche Anreize geplant oder in Umsetzung, die die Marktanteile positiv beeinflussen sollen (bspw. Pkw-Maut). Seit Anfang 2017 nehmen zudem verkaufsfördernde Maßnahmen der Automobilhersteller (bspw. Marketing) und die Reichweiten der E-Fahrzeuge erheblich zu. Damit steigen auch die Verkaufszahlen an<sup>347</sup>.

## 8.4 China

Die Regierung der Volksrepublik China legt einen klaren Fokus auf die Förderung der E-Mobilität. Der Staat nimmt damit vor Deutschland die Rolle des Leitmarkts für E-Mobilität ein<sup>348</sup>, bspw. wird ein großer Teil der weltweit hergestellten E-Fahrzeuge und Komponenten wie Motor und Batteriezellen in China produziert.

Die Nachfrage nach E-Fahrzeugen in China ist hoch, die jährlichen Neuzulassungen nehmen mit Steigerungsraten über 100 % stetig zu (s. Kap. 2.2). Diese Entwicklung begründet sich mit der chinesischen Förderpolitik und in der Steuerung der Zulassungszahlen auf kommunaler Ebene. Neben einer batteriekapazitätsabhängigen Kaufprämie werden E-Fahrzeuge durch die Umsatzsteuerbefreiung monetär gefördert. Fahrzeuge chinesischer Hersteller werden stärker gefördert. Die Konzentration der Kaufanreizschaffung liegt dabei auf den Großstädten, die unterschiedliche Anreizhorizonte schaffen und die lokal bestehenden Anreize beeinflussen können, indem bspw. die Höhe der Kaufprämie je nach Stadt variiert und einige Städte zusätzlich sehr strikte Vorgaben schaffen. Die Innenstadt von Beijing ist etwa für schwere Nutzfahrzeuge und Fahrzeuge, die nicht in Beijing zugelassen sind, generell gesperrt. Seit Februar 2017 ist die Zufahrt zur Innenstadt auch für alle Fahrzeuge untersagt, die festgelegte Emissionsgrenzwerte überschreiten. Des Weiteren gilt für einen Tag der Woche ein generelles Fahrverbot für

<sup>346</sup> Hier spielt auch das subjektive Empfinden eine große Rolle: Ein stark ausgebautes Netz, wie z.B. das Tankstellennetz, vermittelt eine hohe Sicherheit, dass auch bei einem geringen Tankfüllstand das Auftanken nahezu jederzeit möglich ist. Auch bei einer theoretisch hohen Reichweite eines E-Fahrzeugs, ist es aufgrund beschriebener Einschränkungen ungewiss ob bei Bedarf entsprechende LIS vorhanden ist oder zur Verfügung steht (sog. Reichweitenangst). Siehe hierzu u.a. BRATZEL (2017).

<sup>347</sup> Vgl. VDA (2017).

<sup>348</sup> Siehe u.a. YANG et al. (2016); MCKINSEY (2017a), JOHN (2017).

Fahrzeuge mit geraden Nummern oder mit ungeraden Nummern und je nach Smog-Belastung werden zusätzliche temporäre Fahrverbote für alle Fahrzeuge erlassen. E-Fahrzeuge sind von diesen Einschränkungen befreit.

Ein weiterer und sehr wirksamer Anreiz, der der (Stadt-) Regierung erlaubt die Zahl der konventionellen bzw. E-Fahrzeuge zu steuern, ist die Regulation der Fahrzeugzulassungen. Die Neuzulassung eines Fahrzeugs in den Großstädten geht mit einem zeitintensiven Antragsverfahren einher, teilweise existieren auch limitierte Losverfahren. In Beijing werden monatlich max. 18.000 Fahrzeuge zugelassen. Im Vergleich dazu gibt es monatlich jedoch etwa 1,8 Mio. Bewerber. Aufgrund dessen hat sich ein illegaler Handel mit Kennzeichen entwickelt, bei dem die Kennzeichen aus zweiter Hand für ein Fahrzeug umgerechnet etwa 30.000 Euro kosten können. In Shanghai werden monatlich max. 8.000 Fahrzeugzulassungen im Rahmen von öffentlichen Versteigerungen vergeben. Die Kosten für ein Fahrzeug können dabei auf umgerechnet rund 12.000 Euro ansteigen.<sup>349</sup> Dagegen ist die Anzahl der Zulassungen von E-Fahrzeugen nicht begrenzt. Die Fahrzeuge können ohne Wartezeit und z.T. ohne weitere Gebühren zugelassen werden. In einigen Städten muss lediglich ein Stellplatz nachgewiesen werden (für E- und konventionelle Fahrzeuge).<sup>350</sup>

China wendet insgesamt eine wirkungsvolle Förderpolitik an. Insbesondere die Steuerung der Zulassungszahlen hat großen Einfluss auf die steigende Marktdurchdringung der E-Fahrzeuge. Demgegenüber handelt es sich hier um eine regulatorische Maßnahme, die potentielle Fahrzeugkäufer dazu zwingt E-Fahrzeuge zu beschaffen, um lange Wartezeiten oder hohen finanzielle Aufwände zu umgehen. Ein weiteres sehr wirkungsvolles Instrument ist die geplante Verkaufsquote für E-Fahrzeuge. Ein zu starkes Wachstum der E-Fahrzeugzahl kann jedoch zu einer Unterversorgung mit LIS beitragen. China hat den massiven Ausbau des LIS-Netzes angekündigt, es bleibt jedoch offen, ob die Infrastruktur bei einer Kombination aus der Verkaufsquote und der Regulation der Zulassungszahlen in den kommenden Jahren bedarfsgerecht ausgebaut werden kann.

## 8.5 Kalifornien

Der Bundestaat Kalifornien verfolgt sehr strikte Ziele im Bereich Klimaschutz. Infolgedessen werden die Klimaziele der US-Regierung erweitert oder anders ausgerichtet. Etwa in der Anwendung verkehrspolitischer Instrumente zur Förderung der E-Mobilität. Bis 2030 sollen über 4 Mio. E-Fahrzeuge zugelassen sein<sup>351</sup>, derzeit sind es rund 20.000 Fahrzeuge (Stand Oktober 2016)<sup>352</sup>.

Bei etwa 1,8 % der Neuzulassungen in Kalifornien handelt es sich um E-Fahrzeuge<sup>353</sup>. Dies stellt nach Norwegen eine der höchsten Marktdurchdringungen bezogen auf die Neuzulassungen dar und begründet sich in der Kaufanreizschaffung, die sich v.a. durch eine Kombination monetärer Anreize für E-Fahrzeugnutzer und der Verkaufsquote für Automobilhersteller auszeichnet. Neben der Kaufprämie für E-Fahrzeuge sind diese von den Zulassungsgebühren und den Straßennutzungsgebühren auf *Express lanes* befreit und können in einigen Kommunen kostenlos an öffentlicher LIS geladen werden. Des Weiteren können E-Fahrzeuge die *HOV lanes* nutzen, auch wenn die erforderliche Mindestpersonenzahl im Fahrzeug nicht erreicht wird.

<sup>349</sup> Vgl. HARRYSON; ULMEFORS; KAZLOVA (2015), S. 6.

<sup>350</sup> Vgl. ebd.; DVORAK (2016).

<sup>351</sup> Vgl. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2016), S. 42.

<sup>352</sup> Vgl. DLR/KIT (2016), S. 37.

<sup>353</sup> Vgl. YANG et al. (2016), S. 26.

Die Verkaufsquote für E-Fahrzeuge wurde in Kalifornien bereits 1990 im Rahmen des *Zero-Emission Vehicle Program* eingeführt. Die Emissionen sollten v.a. in den Innenstädten reduziert werden. Bei 2 % der verkauften Fahrzeuge großer Automobilhersteller sollte es sich um ZEV handeln.<sup>354</sup> Das führte u.a. dazu, dass große Automobilhersteller bereits erste E-Fahrzeuge entwickelten und verkauften. Dazu zählten bspw. der General Motors EV1, der BMW E1 und der Volkswagen Golf Citystromeer.<sup>355</sup> Weiterhin war eine Erhöhung der Quote auf 5 % ab 2001 und 10 % auf 2003 geplant, jedoch nicht umgesetzt. Stattdessen wurde die Verkaufsquote auf andere Fahrzeugtechnologien erweitert. Ab 2001 mussten Automobilhersteller neben den 2 % an ZEV auch min. 2 % *Advanced Technology Partial Zero Emission Vehicles* (AT PZEV) und min. 6 % *Partial Zero Emission Vehicles* (PZEV)<sup>356</sup> verkaufen.<sup>357</sup> Zudem wurde bereits 1996 das *Low-Emission Vehicle Program* eingeführt, das aktuell in der dritten Auflage (seit 2012) die strengsten Abgaswerte der USA für Kfz vorgibt<sup>358</sup>. Bestandteil ist u.a., dass ab 2018 2 % aller neuzugelassenen Fahrzeuge ZEV sein müssen und die Höhe der Quote in den Folgejahren bis auf 16 % (2025) steigt<sup>359</sup>. Diese Regelung wurde von der Regierung des Bundesstaates in Abstimmung mit den sieben größten Automobilherstellern<sup>360</sup> getroffen. Die Quote wird von 10 weiteren Bundesstaaten ebenfalls eingeführt.<sup>361</sup>

Der in Kalifornien erreichte vergleichsweise hohe Marktanteil von E-Fahrzeugen ist das Ergebnis strenger Vorgaben, die bereits einige Jahre existieren und sich entsprechend etabliert haben. Kalifornien übergibt die Anreizschaffung damit z.T. in die Verantwortung der Hersteller, die Regierung schafft jedoch auch zahlreiche Anreize. Die aktuell 2 %ige Verkaufsquote und die geschaffenen Anreize haben zu einer Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen von etwa 1,8 % geführt. Dieses Beispiel zeigt, dass regulatorische Maßnahmen bei richtigem Einsatz die Zielerreichung begünstigen können.

## 9 Schlussbetrachtung

### 9.1 Zusammenfassung

Wie werden E-Fahrzeuge mithilfe verkehrspolitischer Instrumente international gefördert und wie wirksam sind die einzelnen Anreize? Diese Fragen wurden im Rahmen der vorliegenden Master-Thesis untersucht. Zur Beantwortung wurde sich mit verkehrspolitischen Instrumenten auseinandergesetzt und anhand der betrachteten Literatur gezeigt, welche Instrumente vorhanden sind. Insbesondere ordnungspolitische und preispolitische Instrumente sind für die vorliegende Arbeit von hoher Relevanz. Die Anwendung dieser Instrumente, die die Schaffung von Anreizen zum Kauf von E-Fahrzeugen darstellen, wurde darauf aufbauend in späteren Kapiteln dargestellt. Mithilfe eines Marktüberblicks konnte zudem der Stand der E-Mobilität im weltweiten und in nationalen Fahrzeugmärkten und im internationalen Vergleich aufgezeigt werden. Norwegen tritt hier mit der weltweit größten Nachfrage nach E-Fahrzeugen besonders hervor, aber auch die Märkte anderer europäischer und ostasiatischer Staaten (v.a. China) haben hohe

<sup>354</sup> Vgl. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2014a).

<sup>355</sup> Vgl. PANDER (2016).

<sup>356</sup> Hierbei handelt es sich um Fahrzeuge, die nahezu keine Emissionen ausstoßen (80 % weniger Emissionen gegenüber den durchschnittlichen Werten von Kfz aus dem Jahr 2002). Zu den PZEV zählten konventionelle Fahrzeuge mit sehr sparsamen bzw. emissionsarmen Verbrennungsmotoren. Zu den AT PZEV zählten Hybridfahrzeuge (zu dieser Zeit als Voll-Hybrid).

<sup>357</sup> Vgl. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2014a).

<sup>358</sup> Vgl. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2014b).

<sup>359</sup> Vgl. LOVEDAY (2016).

<sup>360</sup> Die sog. *Big Seven*: Daimler, Volkswagen, General Motors, Ford, Toyota, Honda, Hyundai.

<sup>361</sup> Vgl. PANDER (2016).

Relevanz. China tritt darüber hinaus als Leitmarkt für E-Mobilität auf, da die meisten Fahrzeuge und z.T. Fahrzeugkomponenten dort produziert werden. Anschließend wurden die wichtigsten Anspruchsgruppen und deren Einfluss auf den Markt erläutert. Auch der aktuelle Stand der LIS, als wichtige Infrastrukturvoraussetzung, wurde erläutert und es konnte gezeigt werden, dass diese Voraussetzungen in den einzelnen Staaten sehr unterschiedlich sind und die Versorgung mit privaten Ladesäulen nur bedingt darstellbar ist.

Die Anreizschaffung der einzelnen Staaten basiert stark auf umwelt- und verkehrspolitischen Zielsetzungen der jeweiligen Regierungen. Im darauffolgenden Kapitel 3 wurden daher die Ziele ausgewählter Staaten näher betrachtet. Hier hat sich insbesondere ein großer Einfluss der Beschlüsse des Pariser Übereinkommens gezeigt. Das Bestreben zahlreicher Staaten, die Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen mit Kaufanreizen zu fördern, konzentriert sich auf die Erreichung der aus dem Pariser Klimaabkommen abgeleiteten oder erweiterten Klimaziele. Staaten wie Kalifornien, Deutschland und Norwegen zeigen hier besondere Bestrebungen und formulieren strikere Vorgaben.

In den anschließenden Kapiteln 4 bis 6 wurden die Anwendung der erläuterten verkehrspolitischen Instrumente thematisiert. Die Anreize wurden nach ihrer Wirkungsweise klassifiziert und im Einzelnen erläutert. Dabei konnten jeweils beispielhaft Staaten genannt werden, die eine Kaufanreizschaffung in dieser Form durchführen. Neben der, in zahlreichen Staaten angewandten Kaufprämie für E-Fahrzeuge werden monetäre Anreize überwiegend durch steuerliche Vorteile und durch ordnungspolitische Instrumente geschaffen, um die Anschaffungs- und/oder die Betriebskosten für die E-Fahrzeuge zu senken. Ordnungspolitische Instrumente werden darüber hinaus häufig dazu genutzt, um z.T. sehr wirksame Nutzungsprivilegien für E-Fahrzeuge zu schaffen. Anschließend wurden die klassifizierten Anreize im Rahmen eines Gesamtüberblicks, bezogen auf die jeweiligen Staaten, zusammengefasst.

Aufbauend auf der festgestellten Marktdurchdringung der E-Fahrzeuge, der politischen Zielsetzungen und der verwendeten verkehrspolitischen Instrumente aus den vorangegangenen Kapiteln, wurden abschließend ausgewählte Staaten näher betrachtet. So konnte die spezifische Anreizkombination der jeweiligen Staaten und ihre Wirksamkeit aufgezeigt werden. Des Weiteren konnten hier besondere Herangehensweisen an die Anreizschaffung und damit auch spezielle Anreize außerhalb der Klassifikation näher erläutert werden.

## 9.2 Schlussfolgerungen

Im Rahmen der vorliegenden Master-Thesis konnte gezeigt werden, dass von den betrachteten Staaten zahlreiche umwelt- und verkehrspolitische Zielsetzungen geschaffen werden, die sich in ihren Grundsätzen wenig unterscheiden. Die Basis der politischen Zielsetzungen nahezu aller Staaten ist das Pariser Abkommen.

Die Thesis hat die unterschiedlichen Herangehensweisen der einzelnen Staaten an die Kaufanreizschaffung für E-Fahrzeuge gezeigt und konnte damit die erste These belegen: Die zur Erreichung der politischen Ziele geschaffene Förderung von E-Fahrzeugen ist von politischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen der einzelnen Staaten abhängig. Dazu zählen die Positionierung der Fahrzeuge am Markt, das System der Steuern und Gebühren und der Einsatz verkehrspolitischer Instrumente.

Die Beispiele in Kapitel 8 zeigen, dass eine erfolgreiche Förderpolitik ein hohes Maß an Anpassung an die jeweiligen Rahmenbedingungen erfordert, z.T. kann es notwendig sein strikere

verkehrspolitische Instrumente zu nutzen, um klimapolitische Ziele zu erreichen. In den betrachteten Staaten werden dabei diverse Förderstrategien angewandt. Die in Kapitel 7 aufgestellte Gesamtübersicht über die verschiedenen Förderansätze kann hierbei nur schwer die Situation einzelner Länder aufzeigen, eine fokussierte Betrachtung der einzelnen Staaten ist hierfür nötig.

Die betrachteten Staaten wenden die einzelnen Instrumente oftmals in unterschiedlichen Ausprägungen, bedingt durch unterschiedliche Zielsetzungen und Mitteleinsatz, jeweils angepasst an die Rahmenbedingungen an. Aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen und des ungleichen Einsatzes der Instrumente sind einige Anreize in einigen Staaten deutlich wirkungsvoller als in anderen Staaten. Die These III, dass sich die volle Wirksamkeit der Kaufanreize erst durch eine an die Rahmenbedingungen angepasste Kombination entwickelt, konnte belegt werden. Überdies beeinflussen weitere Einflussfaktoren den Markthochlauf. Staaten können hohe Marktdurchdringungen etwa durch einen Technologievorsprung als Leitmarkt in Kombination mit monetären Anreizen erreichen, andere wiederum nur durch die umfassende Förderung durch monetäre Anreize und durch die Schaffung von Privilegien. Weiterhin wirken sich auch sonstige regulatorische Maßnahmen, die Zahl der am Markt verfügbaren Fahrzeuge und die Marktdynamik auf die Marktdurchdringung aus. Letzteres wirkt sich in unterschiedlichen Staaten jedoch verschieden stark aus, weshalb die formulierte These II teilweise widerlegt werden konnte.

Das Beispiel von Norwegen zeigt, wie ein funktionsfähiges und sehr wirkungsvolles Anreizsystem geschaffen werden kann. Andere Staaten können ebenso funktionsfähige Anreize und Anreizsysteme in anderen Ausprägungen vorweisen. Dies lässt sich aufgrund des unterschiedlichen Wirkungsgrads und variierender Ausgestaltung der einzelnen Anreize in den verschiedenen Staaten jedoch nur bedingt adaptieren.

Einer der wichtigsten Faktoren für die Beschleunigung des Markthochlaufes ist die Wirtschaftlichkeit der E-Fahrzeuge im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen (v.a. die Anschaffungskosten). Ohne Subventionen sind E-Fahrzeuge aufgrund der höheren Technologiekosten deutlich teurer. Dies zeigt, wie wichtig preispolitische Instrumente sind, um die Marktdurchdringung zu steigern und Klimaschutzziele zu erreichen. In Staaten mit niedrigen Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen durch geschaffene Anreize ist die Marktdurchdringung entsprechend höher. Bei Staaten mit vergleichbaren Anschaffungskosten beider Antriebstechnologien können sich insbesondere ordnungsrechtlich geschaffene Privilegien für E-Fahrzeugnutzer auf die Zulassungszahlen auswirken. Zudem können in diesem Fall und bei höheren Anschaffungskosten von E-Fahrzeugen strikte regulatorische Maßnahmen ein wirkungsvolles Instrument sein. Es ist jedoch abzuwägen in welchem Umfang diese Instrumente eingesetzt werden, da sie z.T. zum Kauf zwingen und so die Akzeptanz der E-Mobilität beeinträchtigt wird. Stattdessen ist eine Bevorzugung von E-Fahrzeugnutzern zu begrüßen, indem diese von Abgaben wie Kfz-Steuern und von hohen Gebühren im Zusammenhang mit Kfz befreit werden, um die Nutzung dieser Antriebstechnologie nicht zu erzwingen. Diese Anreizschaffung kann jedoch nur bei entsprechenden hohen Abgaben wirksam sein (bspw. Niederlande). Staaten, in denen die Nutzung von Pkw im Vergleich zu anderen Staaten mit geringem (finanziellem) Aufwand verbunden ist, können durch eine Befreiung keine wirksamen Anreize schaffen (bspw. Deutschland). Daher ist es in diesen Staaten sinnvoll, monetäre Anreize durch hohe Kaufprämien zu schaffen. Frankreich sei hier als positives Beispiel genannt. Hier wird die Abschaffung von Fahrzeugen mit hohen Emissionen zusätzlich finanziell gefördert. Darüber hinaus kann durch hohe Abgaben auf Fahrzeuge mit erheblichem Emissionsausstoß die Kauf- und Verschrottungsprämie teilweise

finanziert werden. Ein weiterer effektiver Ansatz sind an die Automobilindustrie adressierte regulatorische Maßnahmen, bei denen bspw. ein Mindestanteil an verkauften E-Fahrzeugen vorausgesetzt wird.

Eine bedarfsgerechte und etablierte LIS-Versorgung stellt nur bedingt einen Kaufanreiz dar, weil es sich um eine i.w.S. mit dem Tankstellennetz für konventionelle Fahrzeuge vergleichbare und unmittelbare infrastrukturelle Voraussetzung handelt. Hingegen stellt ein nicht bedarfsgerechtes Netz ein wirkungsvolles Hemmnis für die E-Mobilität dar. Ein Ausbau des LIS-Netzes kann jedoch Anreize schaffen, indem an Stellen nicht bedarfsgerechter LIS-Ausstattung die Infrastrukturversorgung verbessert und so dieses Hemmnis eliminiert wird.

Allgemein ist für geschaffene Kaufanreize eine Auslaufstrategie sinnvoll. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich um sehr wirkungsvolle einzelne Anreize oder Anreizkombinationen handelt. Um das abrupte Auslaufen von Anreizen und den damit einhergehenden möglichen erheblichen Rückgang der Nachfrage nach E-Fahrzeugen zu vermeiden, laufen in einigen Staaten die Anreize sukzessive aus und verringern die Förderhöhe über mehrere Jahre. Unter Beachtung des zunehmenden technologischen Fortschritts ist eine weitere Förderung nach Auslaufen der Anreize gegebenenfalls nicht mehr notwendig. Eine Auslaufstrategie bietet neben der Planungssicherheit für Automobilhersteller, Käufer und Handlungs- und Entscheidungsträger auch die Möglichkeit für Letztere erneut steuernd einzugreifen, indem die Förderung bei Bedarf und gegebenenfalls angepasst fortgesetzt wird. Nach aktuellem Stand ist es jedoch noch nicht möglich bestimmte Anreize aussetzen zu lassen. Die Attraktivität von E-Fahrzeugen ist aufgrund der Kostennachteile zu konventionellen Fahrzeugen noch zu gering.

Zusammenfassend müssen für ein wirksames Anreizsystem verschiedene Kaufanreize sinnvoll miteinander kombiniert und untereinander abgestimmt werden, um die größtmögliche Wirkung zu erzielen. Gegenfalls kann die richtige Kombination selbstverstärkende Effekte auslösen. Dabei ist das richtige Maß an regulatorischen Maßnahmen und Kaufanreizen abhängig von den nationalen Rahmenbedingungen zu finden, ohne dabei zu großen Zwang auf die Käufer auszuüben. Weiterhin bedarf es einer Auslaufstrategie.

### 9.3 Ausblick

Der Elektromotor im Pkw ist die derzeit von den politischen Entscheidungs- und Handlungsträgern favorisierte Technologie zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaschutzziele im Straßenverkehr und hat infolgedessen eine hohe Bedeutung für die Verkehrswende (Technologie der künftigen Mobilität). Nachdem bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren keine großen Technologiesprünge und nur noch geringfügige Weiterentwicklungen zur Effizienzsteigerung möglich sind (bspw. durch alternative Kraftstoffe), unterliegen die E-Fahrzeuge aktuell und in den kommenden Jahren noch immer einer progressiven Entwicklung. Fahrzeuge und Technologien werden stetig weiterentwickelt, bei E-Fahrzeugen und insbesondere den Energiespeichern sind bereits heute zahlreiche neue Ansätze vorhanden. Neben den batterieelektrischen Fahrzeugen zeigen sich überdies auch noch weitere alternative Antriebstechnologien. Beispielhaft seien hier die Brennstoffzellenfahrzeuge<sup>362</sup> genannt. Die aktuelle Entwicklung fokussiert sich zwar auf die batterieelektrischen Fahrzeuge, doch auch andere Energiespeicher bspw. Wasserstoff bieten Potential, können bisher aber noch schwerer wirtschaftlich umgesetzt

<sup>362</sup> Der Antrieb ist wie bei E-Fahrzeugen elektrisch. Die Brennstoffzelle wandelt chemische Energie eines Energieträgers in elektrische Energie um. Als Energieträger kommt bspw. Wasserstoff in Frage. Die Speicherung im Fahrzeug ist schwierig und die Infrastruktur zur Betankung aktuell nur vereinzelt vorhanden.

werden, da die Kosten zu hoch sind. Lediglich ein Automobilhersteller bietet derzeit ein Brennstoffzellenfahrzeug in Großserie an.

Neben der Antriebstechnologie wird auch die stärkere Vernetzung der Fahrzeuge untereinander und mit der Infrastruktur (sog. *car-to-infrastructure* und *car-to-car*) und die zunehmende Automatisierung bis hin zum vollautomatisierten Fahren eine wichtige Rolle spielen.

Abseits von diesen mittel- und langfristigen Trends der Verkehrswende ist der Einsatz von E-Fahrzeugen aktuell und in den nächsten Jahren nur sehr eingeschränkt wirtschaftlich möglich. Daher wird es auch künftig nötig sein auf Kaufanreize durch verkehrspolitische Instrumente zurückzugreifen, um insbesondere die Thematik der E-Mobilität weiter zu fördern und die gesetzten umwelt- und verkehrspolitischen Ziele zu erreichen.

In der weiteren Vertiefung der Forschungsfrage der vorliegenden Thesis bedarf es einer umfangreicheren Betrachtung der Rahmenbedingungen und der daraus resultierenden Anreizschaffung einzelner Staaten. Mobilitätskulturen, historische Entwicklungen, spezifische Marktsituationen, gesamtwirtschaftliche Lagen und spezielle technologische Fortschritte einzelner Staaten blieben in der vorliegenden Arbeit, aufgrund der Ausrichtung auf die Betrachtung und Klassifizierung der möglichen Anreize, überwiegend unberücksichtigt, können jedoch ebenfalls wichtige Einflussfaktoren darstellen.

Dennoch bleibt offen, wie die Fahrzeugpreise künftig gesenkt werden können, um auch ohne umfassende Anreizsysteme den Emissionsausstoß im Individualverkehr zu senken. Am wichtigsten scheint hier v.a. die Senkung des entscheidenden Kostenfaktors, der Traktionsbatterie. Eine Kostensenkung durch höhere Produktionszahlen und optimierten Produktionsprozessen ist hierbei denkbar. Aber auch technologische Weiterentwicklungen können die Kosten senken. Hierbei ergibt sich jedoch ein Zielkonflikt. Bei steigenden Kapazitäten der Batterien und damit der Reichweiten der Fahrzeuge steigen auch die Kosten der Energiespeicher.

Bei dem benötigten (weiteren) Ausbau der LIS handelt es sich ebenfalls um eine wichtige Betrachtungsebene für die Zukunft. Die zugrundeliegende (öffentliche) Infrastruktur muss den Bedarfen der künftig wachsenden Zulassungszahlen von E-Fahrzeugen gerecht werden. Eine bedarfsgerechte und flächendeckende Versorgung mit Ladesäulen kann jedoch dazu führen, dass sich die Reichweiten der E-Fahrzeuge nicht auf dem Niveau aktueller konventioneller Fahrzeuge befinden muss. Dies senkt einerseits die Kosten für die Käufer der E-Fahrzeuge, erhöht aber den Aufwand mit dem das öffentliche LIS-Netz ausgebaut werden muss. Zudem ist hierbei ein Umdenken der Nutzer und der damit einhergehende Abbau der Reichweitenangst nötig.

## Quellenverzeichnis

ACEA (= European Automobile Manufacturers Association) (2016):

Overview of purchase and tax incentives for electric vehicles in the EU in 2016,  
[https://www.acea.be/uploads/publications/Electric\\_vehicles\\_overview\\_2016.pdf](https://www.acea.be/uploads/publications/Electric_vehicles_overview_2016.pdf),  
abgerufen am 2017-05-16.

ADAC (= Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.) (2010):

Pkw-Maut in Deutschland? – Eine verkehrs- und wirtschaftspolitische Bewertung,  
[https://www.adac.de/\\_mmm/pdf/fi\\_pkw\\_maut\\_studie\\_2010\\_218025.pdf](https://www.adac.de/_mmm/pdf/fi_pkw_maut_studie_2010_218025.pdf),  
abgerufen am 2017-05-29.

ADMINISTRATION FRANÇAISE (2017a):

Quels sont les véhicules exonérés de TVS ?,  
<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32831>,  
abgerufen am 2017-06-02.

ADMINISTRATION FRANÇAISE (2017b):

Prime à la conversion : remplacement d'un ancien diesel par un véhicule neuf,  
<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F32487>,  
abgerufen am 2017-05-16.

AEUV (= Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union),

Art. 107, i. d. F. Bekanntmachung vom 26. April 2012, Amtsblatt der Europäischen Union  
26.04.2012.

AGENCY FOR URBAN ENVIRONMENT OSLO (o.J.):

EV Charging Points in Oslo,  
[http://urbact.eu/sites/default/files/import/Projects/EVUE/outputs\\_media/LAP\\_Electric\\_vehicle\\_charging\\_points\\_in\\_Oslo\\_Final\\_01.pdf](http://urbact.eu/sites/default/files/import/Projects/EVUE/outputs_media/LAP_Electric_vehicle_charging_points_in_Oslo_Final_01.pdf),  
abgerufen am 2017-05-29.

ALDI SÜD Dienstleistungs-GmbH & Co. oHG (o.J.):

Elektrotankstellennutzung,  
<https://www.aldi-sued.de/de/infos/aldi-sued-a-bis-z/e/>,  
abgerufen 2017-05-29.

ANHEIER, Helmut K. (2005):

Nonprofit Organizations - Theory, management, policy,  
New York.

AVERE FRANCE (2016):

Le décret sur le pré-équipement des immeubles neufs pour la recharge des véhicules  
électriques publié,  
[http://www.aver-france.org/Site/Article/?article\\_id=6655](http://www.aver-france.org/Site/Article/?article_id=6655),  
abgerufen am 2017-06-10.

BADERTSCHER, Nancy (2015):

Electric car sales hit the brakes as tax credit axed and fee added,  
<http://www.politifact.com/georgia/statements/2015/nov/02/don-francis/electric-car-sales-hit-brakes-tax-credit-axed-and-/>,  
abgerufen am 2017-07-06.

BAFA (= Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2017a):

Förderung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen,  
[http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob\\_merkblatt\\_antrag.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob_merkblatt_antrag.pdf?__blob=publicationFile&v=5),  
abgerufen am 2017-06-02.

BAFA (= Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2017b):

Elektromobilität (Umweltbonus) – Zwischenbilanz zum Antragsstand vom 30. April 2017,  
[http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob\\_zwischenbilanz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=11](http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob_zwischenbilanz.pdf?__blob=publicationFile&v=11),  
abgerufen am 2017-05-07.

BAUCHMÜLLER, Michael; BATTYANY, Sacha (2017):

Trump bricht mit Obamas Klimapolitik, Süddeutsche Zeitung Online,  
<http://www.sueddeutsche.de/wissen/usa-trump-bricht-mit-obamas-klimapolitik-1.3440209>,  
abgerufen am 2017-05-06.

BAUMANN, Uli (2013):

VW E-up auf der IAA 2013 - Elektrozweig mit 160 km Reichweite, Auto Motor und Sport Online,  
<http://www.auto-motor-und-sport.de/news/vw-e-up-auf-der-iaa-2013-elektrozweig-mit-160-km-reichweite-6784488.html>,  
abgerufen am 2017-05-08.

BBC (= British Broadcasting Corporation) (2016):

Electric cars to be allowed in bus lanes, BBC Online,  
<http://www.bbc.com/news/uk-england-35399212>,  
abgerufen am 2017-05-29.

BELASTINGSDIENST (o.J.a):

Bereken uw motorrijtuigenbelasting,  
<https://www.belastingdienst.nl/rekenhulpen/motorrijtuigenbelasting/>,  
abgerufen am 2017-06-02.

BELASTINGSDIENST (o.J.b):

Bpm-tarief personenauto,  
[https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/prive/auto\\_en\\_vervoer/belastingen\\_op\\_auto\\_en\\_motor/bpm/bpm\\_berekenen\\_en\\_betalen/bpm\\_tarief/bpm\\_tarief\\_personenauto](https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/prive/auto_en_vervoer/belastingen_op_auto_en_motor/bpm/bpm_berekenen_en_betalen/bpm_tarief/bpm_tarief_personenauto),  
abgerufen am 2017-05-16.

BERNHART, Wolfgang; SCHLICK, Thomas; OLSCHESKI, Ingo; THOENNES, Markus; GRRELFIS, Jens (2014):

E-mobility index for Q1/2014,  
[https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_e\\_mobility\\_index\\_2014\\_20140301.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_e_mobility_index_2014_20140301.pdf),  
abgerufen am 2017-06-02.

BJERKAN, Kjetil Ystmark; NØRBECH, Tom E.; NORDTØMME, Marianne Elvsaa (2016):

Incentives for promoting Battery Electric Vehicle (BEV) adoption in Norway, in: Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol. 43, S. 169-180, Trondheim.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920915002126/pdf?md5=379264b67f457ee7489df6a90bedb897&pid=1-s2.0-S1361920915002126-main.pdf>,  
abgerufen am 2017-06-02.

BLANCO, Sebastian (2016):

Iceland exempts first \$47,000 of electric vehicle price from VAT charges, autolog,  
<http://www.autoblog.com/2012/03/30/iceland-exempts-first-47-000-of-electric-vehicle-price-from-vat/>,  
abgerufen am 2017-05-16.

BLOOMBERG (2014):

China to exclude electric cars from purchase tax amid smog fight,  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-07-09/china-to-exclude-electric-cars-from-purchase-tax-amid-smog-fight>,  
abgerufen am 2017-05-06.

BLOOMBERG (2017):

Options Signal Pragmatism May Trump 'America First',  
<https://www.bloomberg.com/view/articles/2017-05-04/options-signal-pragmatism-may-trump-america-first>,  
abgerufen am 2017-05-06.

BMBF (= Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2009):

Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung,  
[https://www.bmbf.de/files/nationaler\\_entwicklungsplan\\_elektromobilitaet.pdf](https://www.bmbf.de/files/nationaler_entwicklungsplan_elektromobilitaet.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

BMF (= Bundesministerium der Finanzen) (o.J.):

Kfz-Steuer-Rechner,  
[http://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Service/Apps\\_Rechner/KfzRechner/Kfz-Rechner.html](http://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Service/Apps_Rechner/KfzRechner/Kfz-Rechner.html),  
abgerufen am 2017-07-09.

BMUB (= Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2010):

Strategie "Europa 2020",  
<http://www.bmub.bund.de/themen/europa-international/europa-und-umwelt/europa-2020/>,  
abgerufen am 2017-05-06.

BMVBS (= Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2011):

Elektromobilität – Deutschland als Leitmarkt und Leitanbieter,  
[https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/elektromobilitaet-deutschland-als-leitmarkt-und-leitanbieter.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/elektromobilitaet-deutschland-als-leitmarkt-und-leitanbieter.pdf?__blob=publicationFile),  
abgerufen am 2017-05-06.

BMVI (= Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2017a):

PKW-Maut: Fragen und Antworten,  
[http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/faq-infrastrukturabgabe.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/faq-infrastrukturabgabe.pdf?__blob=publicationFile),  
abgerufen am 2017-05-29.

- BMVI (= Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2017b):  
Startschuss für das Bundesprogramm Ladeinfrastruktur, Pressemitteilung,  
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/019-dobrindt-e-ladesaeu-lenoffensive.html>,  
abgerufen am 2017-06-10.
- BMVI (= Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2016):  
Elektromobilität im Carsharing – Status Quo, Potentiale und Erfolgsfaktoren,  
[https://www.now-gmbh.de/.../now\\_handbuch\\_e-carsharing\\_web\\_2.ueberarb.-aufl.pdf](https://www.now-gmbh.de/.../now_handbuch_e-carsharing_web_2.ueberarb.-aufl.pdf),  
abgerufen am 2017-05-05.
- BMVI (= Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (Hrsg.) (o.J.):  
Elektromobilität in Deutschland,  
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html>  
abgerufen am 2017-04-10.
- BMVIT (= Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2016):  
Nationalrat - E-Mobilitäts- und Verkehrssicherheitspaket beschlossen,  
<https://www.bmvit.gv.at/presse/aktuell/nvm/2016/1214OTS0136.html>,  
abgerufen am 2017-05-29.
- BMW i (= Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2014):  
Startsignal für flächendeckendes Schnellladenetz in Deutschland, Pressemitteilung,  
<http://www.slam-projekt.de/pdfs/2014-04-07-PM-SLAM.pdf>,  
abgerufen am 2017-06-10.
- BÖNNIGHAUSEN, Daniel (2017):  
China macht E-Auto-Quote ab 2019 zur Pflicht, electrive.net Online,  
<https://www.electrive.net/2017/09/28/china-e-auto-quote-ab-2019-verpflichtend/>,  
abgerufen am 2017-10-11.
- BOJANOWSKI, Axel (2015):  
China will CO<sub>2</sub>-Ausstoß mehr als halbieren, Spiegel Online,  
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/klima-china-veroeffentlicht-ziele-zum-co2-ausstoss-a-1039227.html>,  
abgerufen am 2017-05-07.
- BOSCHMANN, Eric; KWAN, Mei-Po (2008):  
Towards socially sustainable urban transportation - Progress and potentials. International Journal of Sustainable Transportation, Ohio.
- BRATZEL, Stefan (2017):  
Kampf der Welten - neue Geschäftsmodelle zwischen Automobilhersteller und Digital Player, Keynote, BASF SE, Atelier- Treff 2017, Mannheim, 28. März 2017.
- BRYSON, John M. (1995):  
Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations, San Francisco.
- BUNDESREGIERUNG DEUTSCHLAND (2016):  
Verbesserte Förderung von Elektrofahrzeugen, Pressemitteilung,  
<https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet1/2016-05-18-elektromobilitaet.html>,  
abgerufen am 2017-06-10.

BURGESS, Matt (2016):

Electric cars to be allowed in UK bus lanes, Wired Transport Online,  
<http://www.wired.co.uk/article/electric-cars-bus-lanes>,  
abgerufen am 2017-05-29.

BuW (= Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität) (2017a):

Internationale Marktanzreizprogramme zur Förderung der Elektromobilität,  
[http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente\\_der\\_begleit\\_\\_und\\_wirkungsforschung/Ergebnispapier\\_38\\_Marktanzreizprogramm.pdf](http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit__und_wirkungsforschung/Ergebnispapier_38_Marktanzreizprogramm.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

BuW (= Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität) (2017b):

Abschlussbericht der Begleit- und Wirkungsforschung 2017,  
[http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente\\_der\\_begleit\\_\\_und\\_wirkungsforschung/EP30\\_Abschlussbericht\\_2017\\_der\\_Begleit-\\_und\\_Wirkungsforschung.pdf](http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit__und_wirkungsforschung/EP30_Abschlussbericht_2017_der_Begleit-_und_Wirkungsforschung.pdf),  
abgerufen am 2017-05-06.

BuW (= Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität) (2015a)

Treiber und Hemmnisse bei der Anschaffung von Elektroautos,  
[http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente\\_der\\_begleit\\_\\_und\\_wirkungsforschung/Ergebnispapier\\_Nr\\_10\\_Treiber\\_und\\_Hemmnisse\\_bei\\_der\\_Aanschaffung\\_von\\_Elektroautos.pdf](http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit__und_wirkungsforschung/Ergebnispapier_Nr_10_Treiber_und_Hemmnisse_bei_der_Aanschaffung_von_Elektroautos.pdf),  
abgerufen am 2017-05-05.

BuW (= Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität) (2015b):

Internationales Benchmarking zum Status quo der Elektromobilität in Deutschland 2015,  
[http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente\\_der\\_begleit\\_\\_und\\_wirkungsforschung/Ergebnispapier\\_Nr\\_17\\_Internationaler\\_Benchmark.pdf](http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit__und_wirkungsforschung/Ergebnispapier_Nr_17_Internationaler_Benchmark.pdf),  
abgerufen am 2017-06-02.

CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2016):

Air Resources Board, Mobile Source Strategy,  
<https://www.arb.ca.gov/planning/sip/2016sip/2016mobsrsrc.pdf>,  
abgerufen am 2017-05-06.

CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2014a):

Air Resources Board, Zero-Emission Vehicle Legal and Regulatory Activities – Background,  
<https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/background.htm>,  
abgerufen am 2017-06-28.

CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2014b):

Air Resources Board, Low-Emission Vehicles (LEV) & GHG 2012,  
<https://www.arb.ca.gov/regact/2012/leviiighg2012/leviiighg2012.htm>,  
abgerufen am 2017-06-28.

CAMPBELL, Peter (2017):

London Taxi Company opens £325m electric car plant in Coventry, Financial Times Online,  
<https://www.ft.com/content/4fe3b78c-0ed2-11e7-b030-768954394623?mhq5j=e3>,  
abgerufen am 2017-06-10.

CITY OF NEW YORK (2015):

NYC Clean Fleet,  
<http://nyc.gov/sustainability/cleanfleet>,  
abgerufen am 2017-05-06.

CRAIN COMMUNICATIONS GmbH (2017a):

Umweltfreundliche Antriebe in der EU: Schärfere Abgaswerte ab 2021, Hilfen für E-Ladestationen, Automobilwoche Online,  
<http://www.automobilwoche.de/article/20170423/AGENTURMELDUNGEN/304239999/1276/umweltfreundliche-antriebe-in-der-eu-schaerfere-abgaswerte-ab-hilfen-fuer-e-ladestationen>,  
abgerufen am 2017-05-06.

CRAIN COMMUNICATIONS GmbH (2017b):

Calif. upholds Obama emissions rules, setting up clash with EPA over mpg targets, Automotive News,  
<http://www.autonews.com/article/20170324/OEM11/170329893/calif-emissions-ruling-sets-up-clash-with-epa-over-mpg-targets?ccid=email-autonews-blast>,  
abgerufen am 2017-05-06.

CRAIN COMMUNICATIONS GmbH (2017c):

Umweltfreundliche Antriebe in der EU: Schärfere Abgaswerte ab 2021, Hilfen für E-Ladestationen, Automobilwoche Online,  
<http://www.automobilwoche.de/article/20170423/AGENTURMELDUNGEN/304239999/umweltfreundliche-antriebe-in-der-eu-schaerfere-abgaswerte-ab-hilfen-fuer-e-ladestationen>,  
abgerufen am 2017-06-02.

DEPARTMENT OF MOTOR VEHICLES CALIFORNIA (o.J.):

Clean Air Vehicle (CAV) Decals - High Occupancy Vehicle HOV Lane Usage,  
<https://www.dmv.ca.gov/portal/dmv/detail/vr/decal>,  
abgerufen am 2017-05-29.

DEPARTMENT OF MOTOR VEHICLES NEY YORK (o.J.):

Clean Pass Stickers for High-Occupancy Vehicle Lanes on the Long Island Expressway,  
<https://dmv.ny.gov/more-info/clean-pass-stickers-high-occupancy-vehicle-lanes-long-island-expressway>,  
abgerufen am 2017-06-03.

DEUTSCHER BUNDESTAG (2016):

Sachstand – Maßnahmen Frankreich und der USA zur Umsetzung des Pariser Klimabkommens,  
<https://www.bundestag.de/blob/485870/9f6787eb12fc19b14aecac7ce0eccdbd/wd-8-073-16-pdf-data.pdf>,  
abgerufen am 2017-05-06.

DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.) (2015):

Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der Abgeordneten Oliver Krischer, Stephan Kühn (Dresden), Dr. Julia Verlinden, weiterer Abgeordneter und der Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN

<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/044/1804435.pdf>  
abgerufen am 2017-04-10.

DEUTSCHES DIALOG INSTITUT GmbH (o.J.):

Schaufenster Elektromobilität,  
<http://schaufenster-elektromobilitaet.org/de/content/index.html>,  
abgerufen am 2017-06-10.

DLR (= Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.) (2015):

Begleitforschung zu Technologien, Perspektiven und Ökobilanzen der Elektromobilität –  
STROMbegleitung,  
[www.dlr.de/dlr/Portaldata/.../DLR\\_Stuttgart\\_STROMbegleitung\\_Abschlussbericht.pdf](http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/.../DLR_Stuttgart_STROMbegleitung_Abschlussbericht.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

DLR/KIT (= Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V./Karlsruher Institut für Technologie) (2016):

LADEN2020 Schlussbericht – Konzept zum Aufbau einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur in Deutschland von heute bis 2020,  
[http://www.dlr.de/vf/Portaldata/12/Resources/dokumente/projekte/laden2020/LADEN2020\\_Schlussbericht.pdf](http://www.dlr.de/vf/Portaldata/12/Resources/dokumente/projekte/laden2020/LADEN2020_Schlussbericht.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

DVORAK, Nicolas (2016):

China zwingt Stadtbewohner zu Elektro-Autos, Deutsche Wirtschaftsnachrichten Online,  
<https://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/2016/04/26/china-zwingt-stadtbewohner-zu-elektro-autos/>,  
abgerufen am 2017-06-28.

EAFO (= European Alternative Fuels Observatory) (o.J.a):

vehicle charging infrastructure,  
<http://www.eafo.eu/electric-vehicle-charging-infrastructure>,  
abgerufen am 2017-05-07.

EAFO (= European Alternative Fuels Observatory) (o.J.b):

Incentives & Legislation,  
<http://www.eafo.eu/incentives-legislation>,  
abgerufen am 2017-06-02.

EC (= Europäische Kommission) (2017):

Pariser Übereinkommen,  
[https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_de](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de),  
abgerufen am 2017-05-07.

EC (= Europäische Kommission) (2013):

EU lanciert Strategie für umweltfreundliche Kraftstoffe, Pressemitteilung IP13/40,  
[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-40\\_de.pdf](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-40_de.pdf),  
abgerufen 2017-05-07.

EC (= Europäische Kommission) (2011):

Weißbuch – Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem,  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144>,  
abgerufen am 2017-05-06.

ECOMENTO UG (2017)

Ladesäulen-Karte der Bundesnetzagentur in der Kritik,  
<https://ecomento.tv/2017/04/20/ladesaeulen-karte-der-bundesnetzagentur-in-der-kritik/#null>,  
abgerufen am 2017-05-07.

ECOMENTO UG (2016):

Auch Niederlande und Indien wollen 100 Prozent Elektroautos,  
<https://ecomento.tv/2016/04/05/auch-niederlande-und-indien-wollen-100-prozent-elektroautos/>,  
abgerufen am 2017-05-11.

EEA (= European Environment Agency) (2016):

EEA greenhouse gas - data viewer,  
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>,  
abgerufen am 2017-05-06.

EISERT, Rebecca; HOYER, Niklas (2013):

Fahrtkosten - Damit der Dienstwagen nicht zur Steuerfalle wird, Wirtschaftswoche Online,  
<http://www.wiwo.de/unternehmen/auto/fuhrparkmanagement/fahrtkosten-damit-der-dienstwagen-nicht-zur-steuerfalle-wird/8033492.html>,  
abgerufen am 2017-05-16.

ELTIS (2014):

Oslo: electric vehicle capital of the world, Eltis Online,  
<http://www.eltis.org/discover/case-studies/oslo-electric-vehicle-capital-world-norway>,  
abgerufen am 2017-06-10.

EmoG (= Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge):

i.d.F. der Bekanntmachung vom 5. Juni 2015 (BGBl. I S. 898).

EStG (= Einkommenssteuergesetz):

§6 Abs. 1, i. d. F. der Bekanntmachung vom 8. Oktober 2009 (BGBl. I S. 3366, 3862), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 23. Dezember 2016 (BGBl. I S. 3191).

EUROPEAN COMMISSION (2016a):

Urban Access Regulation In Europe – Belgium,  
<http://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/belgium>,  
abgerufen am 2017-06-03.

EUROPEAN COMMISSION (2016b):

Urban Access Regulation In Europe – Sweden,  
<http://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/sweden-mainmenu-248>,  
abgerufen am 2017-06-03.

EUROSTAT (2016):

Net electricity generation, EU-28, 2014,  
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Net\\_electricity\\_generation,\\_EU-28,\\_2014\\_\(%C2%B9\)\\_\(%25\\_of\\_total,\\_based\\_on\\_GWh\)\\_YB16-de.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Net_electricity_generation,_EU-28,_2014_(%C2%B9)_(%25_of_total,_based_on_GWh)_YB16-de.png),  
abgerufen am 2017-05-07.

FAZ (= Frankfurter Allgemeine Zeitung) GmbH (2017a):

Neue Antriebstechnik – Merkel kassiert Deutschlands Elektroauto-Ziel, FAZ Online,

<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/neue-antriebstechnik-merkel-kas-siert-deutschlands-elektroauto-ziel-15017473.html>,  
abgerufen am 2017-05-24.

FAZ (= Frankfurter Allgemeine Zeitung) GmbH (2017b):

Pläne der Regierung: Chinas Elektro-Quote fordert VW heraus, FAZ Online,  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/neue-mobilitaet/vw-in-china-elektro-quote-fordert-volkswagen-heraus-14698838.html>,  
abgerufen am 2017-06-02.

FELTS, Alexandra (2017):

Oslo fährt voraus, Zeit Online,  
<http://www.zeit.de/mobilitaet/2017-05/elektroauto-norwegen-foerderung-elektromobilitaet>,  
abgerufen am 2017-06-19.

FICHERT, Frank; GRANDJOT, Hans-Helmut (2016):

Akteure, Ziele und Instrumente in der Verkehrspolitik, in: SCHWEDES, Oliver; CANZLER, Weert; KNIE, Andreas (Hrsg.): Handbuch der Verkehrspolitik, S. 137-163, 2. Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden.

FJELLINJEN (2015):

I drive an environmentally friendly vehicle (electric or hydrogen vehicle),  
<http://www.fjellinjen.no/en/about-autopass-accounts/exemption-fyll-inn-tekst-/exemption-schemes/i-drive-an-environmentally-friendly-vehicle-electric-or-hydrogen-vehicle/>,  
abgerufen am 2017-06-15.

FLHSMV (= Florida Highway Safety and Motor Vehicles) (o.J.):

High Occupancy Vehicle Decal,  
<https://www.flhsmv.gov/motor-vehicles-tags-titles/high-occupancy-vehicle-decal>,  
abgerufen am 2017-06-03.

FRAUNHOFER IAO (= Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation) (2015):

Strukturstudie BWe Mobil 2015 – Elektromobilität in Baden-Württemberg,  
[http://www.e-mobilbw.de/de/service/publikationen.html?file=files/e-mobil/content/DE/Publikationen/PDF/14524\\_Strukturstudie\\_RZ\\_WebPDF.pdf](http://www.e-mobilbw.de/de/service/publikationen.html?file=files/e-mobil/content/DE/Publikationen/PDF/14524_Strukturstudie_RZ_WebPDF.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

FREDEBEUL-KREIN, Markus (2016):

Warum staatliche Kaufprämien für Elektroautos abzulehnen sind, Ordnungspolitischer Kommentar,  
[https://www.iwp.uni-koeln.de/fileadmin/contents/dateiliste\\_iwp-website/publikationen/OK/OK\\_2016\\_04.pdf](https://www.iwp.uni-koeln.de/fileadmin/contents/dateiliste_iwp-website/publikationen/OK/OK_2016_04.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

FRENCH MINISTRY OF ENVIRONMENT, ENERGY AND THE SEA (2016):

Energy Transition For Green Growth Act,  
[http://www2.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/16172-GB\\_loi-TE-les-actions\\_DEF\\_light.pdf](http://www2.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/16172-GB_loi-TE-les-actions_DEF_light.pdf),  
abgerufen am 2017-05-06.

GATHER, Matthias; KAGERMEIER, Andreas; LANZENDORF, MARTIN (2008):

Geografische Mobilitäts- und Verkehrsforschung, Stuttgart.

GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA (o.J.):

Electric Vehicles & HOV Lanes,  
<http://www2.gov.bc.ca/gov/content/transportation/driving-and-cycling/traveller-information/routes-and-driving-conditions/hov-lanes/electric>,  
abgerufen am 2017-05-29.

GREATER LONDON AUTHORITY (2017):

Mayor plans to introduce Ultra Low Emission Zone in April 2019,  
<https://www.london.gov.uk/press-releases/mayoral/mayor-plans-to-introduce-ulez-in-april-2019>,  
abgerufen am 2017-06-02.

GREEN CAR CONGRESS (2014):

California governor signs 6 bills to advance state's electric vehicle market; HOT and HOV benefits,  
<http://www.greencarcongress.com/2014/09/20140922-california.html>,  
abgerufen am 2017-05-29.

GREENPEACE e.V. (2016):

Erneuerbare Mobilität – Welche Rolle kann die E-Mobilität für die Verkehrswende spielen?,  
[https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/studie\\_erneuerbare\\_mobilitaet.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/studie_erneuerbare_mobilitaet.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

GROßMANN, Julia (o.J.):

City-Maut – Wo die Durchfahrt kostet, GEO Online,  
<http://www.geo.de/reisen/reisewissen/926-rtkl-city-maut-wo-die-durchfahrt-kostet>,  
abgerufen am 2017-05-29.

GRYNBAUM, Michael M. (2015):

New York City Aims for Vast Electric Car Fleet by 2025, The New York Times,  
[https://www.nytimes.com/2015/12/02/nyregion/new-york-city-aims-for-a-vast-electric-car-fleet-by-2025.html?ref=nyregion&\\_r=1](https://www.nytimes.com/2015/12/02/nyregion/new-york-city-aims-for-a-vast-electric-car-fleet-by-2025.html?ref=nyregion&_r=1),  
abgerufen am 2017-05-06.

HARRYSON, Sigvald; ULMEFORS, Marcus; KAZLOVA, Ala (2015):

Overview And Analysis Of Electric Vehicle Incentives Applied Across Eight Selected Country Markets,  
<http://bth.diva-portal.org/smash/get/diva2:882227/FULLTEXT01>,  
abgerufen am 2017-06-02.

HJORTHOL, Randi (2013):

Attitudes, ownership and use of Electric Vehicles – a review of literature,  
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=32442>,  
abgerufen am 2017-06-02.

HOLTSMARK, Bjart; SKONHOFT, Anders (2014):

The Norwegian support and subsidy policy of electric cars. Should it be adopted by other countries?, in: Environmental Science & Policy, Vol. 42, S.160-168, München.

HOLZER, Holger; BREITINGER, Matthias (2016):

Deutschland fährt weiter hinterher, Zeit Online,

<http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-12/elektromobilitaet-kaufpraemie-stagnierend-zukunft-deutschland>,  
abgerufen am 2017-06-28.

JIN, Lingzhi; SEARLE, Stephanie; LUTSEY, Nic (2014):  
Evaluation of State-Level U.S. Electric Vehicle Incentives,  
[http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_state-EV-incentives\\_20141030.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_state-EV-incentives_20141030.pdf),  
abgerufen am 2017-05-29.

JOHN, Betina (2017):  
Studie zur Elektromobilität: Leitmarkt China, Automobilwoche Online,  
<http://www.automobilwoche.de/article/20170124/NACHRICHTEN/170129936/studie-zur-elektromobilitaet-leitmarkt-china>,  
abgerufen am 2017-06-28.

KAMPKER, Achim; VALLÉE, Dirk; SCHNETTLER, Armin (Hrsg.) (2013):  
Elektromobilität – Grundlagen einer Zukunftstechnologie, Wiesbaden.

KANE, Mark (2017):  
China Intends To Electric Car Quotas, Inside EVs,  
<http://insideevs.com/china-ease-electric-car-quotas/>,  
abgerufen am 2017-06-02.

KANE, Mark (2016);  
Norway Extends Electric Car Incentives Until 2020, Inside EVs,  
<http://insideevs.com/norway-extends-electric-car-incentives-until-2020/>,  
abgerufen am 2017-05-16.

KARLE, Anton (2015):  
Elektromobilität – Grundlagen und Praxis, Leipzig.

KBA (= Krafftfahrt-Bundesamt) (2017a):  
Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2017, Pressemitteilung Nr. 6/2017,  
[https://www.kba.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/pm\\_06\\_17\\_bestand\\_01\\_17\\_Korr\\_pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.kba.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/pm_06_17_bestand_01_17_Korr_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2),  
abgerufen am 2017-05-07.

KBA (= Krafftfahrt-Bundesamt) (2017b):  
Bestand an Pkw am 1. Januar 2017 nach ausgewählten Kraftstoffarten,  
[http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2017\\_b\\_umwelt\\_dusl.html?nn=663524](http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2017_b_umwelt_dusl.html?nn=663524),  
abgerufen am 2017-06-18.

KBA (= Krafftfahrt-Bundesamt) (2015):  
Neuzulassungen von Pkw im Jahr 2015 nach privaten und gewerblichen Haltern,  
[http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Halter/2015\\_n\\_halter\\_dusl.html;jsessionid=3CE9DF63C20E8A889C43B653E484CF1.live11291?nn=652344](http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Halter/2015_n_halter_dusl.html;jsessionid=3CE9DF63C20E8A889C43B653E484CF1.live11291?nn=652344),  
abgerufen am 2017-05-16.

KJB (= KlimaJournalistenBüro UG) (2016):  
Kalifornien auf dem Weg zu Klimagesetz, Klimaretter.info,

<http://www.klimaretter.info/politik/nachricht/21800-kalifornien-auf-dem-weg-zu-neuem-klimagesetz>,  
abgerufen am 2017-05-06.

KLOAS, Jutta; VOIGT, Ulrich (2007):

Erfolgsfaktoren von City-Maut-Systemen, in: Wochenbericht DIV, Nr. 9/2007, 74. Jahrgang, S. 133-147, Berlin.

KÖLCH, Jürgen (2015):

Whitepaper- Förderung von Elektromobilität in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern,

[https://www.evafahrzeugtechnik.de/fileadmin/media/Bilder/40\\_Infocenter/Publikationen/Portfolioinfos/EVA\\_Whitepaper\\_4\\_Foerderung\\_von\\_Elektromobilitaet\\_in\\_Deutschland.pdf](https://www.evafahrzeugtechnik.de/fileadmin/media/Bilder/40_Infocenter/Publikationen/Portfolioinfos/EVA_Whitepaper_4_Foerderung_von_Elektromobilitaet_in_Deutschland.pdf),

abgerufen am 2017-05-07.

LAMBERT, Fred (2016):

Norway keeps electric vehicle tax exemption until 2020, positions itself to stay EV leader, electrek,

<https://electrek.co/2016/11/09/norway-keeps-electric-vehicle-tax-exemption-until-2020-positions-itself-to-stay-ev-leader/>,

abgerufen am 2017-05-16.

LEAKE, Jonathan; SHIPMAN, Tim (2017):

£20 daily toxin tax for diesel drivers, The Times Online,

<https://www.thetimes.co.uk/article/20-daily-toxin-tax-for-diesel-drivers-mhkzggdn3>,

abgerufen am 2017-05-29.

LIM, James (2016):

South Korea Formulates Ambitious Plan to Promote E-Cars, Bloomberg/BNA,

<https://www.bna.com/south-korea-formulates-n73014444008/>,

abgerufen am 2017-05-29.

LOCAL EUROPE AB (2015):

Electric cars lose right to drive in Oslo bus lanes,

<https://www.thelocal.no/20150506/norway-strips-electric-cars-of-ke>,

abgerufen am 2017-05-29.

LORENZ, Till (2016):

E-Mobilität in Norwegen, USA und China, shz,

<https://www.shz.de/deutschland-welt/wirtschaft/markt-fuer-elektroautos-das-tesla-wunder-im-schatten-chinas-id13162746.html>,

abgerufen am 2017-05-16.

LOVEDAY, Steven (2016):

How California's ZEV Mandates Impact Electric Car Rollout, Sales & More, Inside EVs,

<http://insideevs.com/californias-zev-mandates-impact-electric-car-rollout-sales/>,

abgerufen am 2017-06-02.

MAHLER, Alexander; RUNKEL, Matthias (2015):

Schaffung von Kaufanreizen für besonders emissionsarme Pkw,

[https://www.gruene-bundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag\\_de/themen\\_az/verkehr/2015\\_02\\_01\\_Gutachten\\_Kaufanreize\\_Emob\\_FOES.pdf](https://www.gruene-bundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag_de/themen_az/verkehr/2015_02_01_Gutachten_Kaufanreize_Emob_FOES.pdf),  
abgerufen am 2017-06-02.

MCDONALD, Lewis (2015):

New measures see electric cars travel toll-free in Catalonia, Eltis Online,  
<http://www.eltis.org/discover/news/new-measures-see-electric-cars-travel-toll-free-catalonia-spain>,  
abgerufen am 2017-05-29.

MCDONALD'S Werbegesellschaft mbH (2015):

Strom tanken bei McDonald's,  
<https://blog.mcdonalds.at/nachhaltigkeit/strom-tanken-bei-mcdonalds/>,  
abgerufen am 2017-05-29.

MCKINSEY (2017a):

Elektromobilität: China vergrößert Vorsprung, Europa stagniert,  
<https://www.mckinsey.de/elektromobilitaet>,  
abgerufen am 2017-05-05.

MCKINSEY (2017b):

McKinsey Sustainable Mobility Initiative, Düsseldorf.

MCLAUGHLIN, Kelly (2017):

Diesel car drivers £20-a-day 'toxin taxes' in 35 cities across UK as the Government cracks down on air pollution, Daily Mail Online  
<http://www.dailymail.co.uk/news/article-4372620/Diesel-drivers-charged-20-DAILY-UK.html>,  
abgerufen am 2017-05-29.

MEIER, Kenneth J. (1985):

Regulation: politics, bureaucracy, and economics, New York.

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE (2017):

Bonus-Malus : définitions et barèmes pour 2017,  
<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/bonus-malus-definitions-et-baremes-2017>,  
abgerufen am 2017-06-02.

MINISTRY OF ECONOMIC, TRADE AND INDUSTRY AUTOMOBILE DIVISION JAPAN (2015):

Application status and promotion strategies of Electric Vehicles in Japan,  
[http://e-mobile.ch/pdf/2015/HEV\\_Activities\\_Japan.pdf](http://e-mobile.ch/pdf/2015/HEV_Activities_Japan.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

MINISTRY OF TRANSPORT NEW ZEALAND (2017):

Electric Vehicles Programme,  
<http://www.transport.govt.nz/ourwork/climatechange/electric-vehicles/>,  
abgerufen am 2017-05-29.

MINISTRY OF TRANSPORTATION ONTARIO (2009):

High Occupancy Vehicle (HOV) Lanes,  
<http://www.mto.gov.on.ca/english/ontario-511/hov-lanes.shtml>,  
abgerufen am 2017-06-03.

MINISTRY OF TRANSPORTATION ONTARIO (o.J.):

Ontario's Green Licence Plate Program,  
<http://www.mto.gov.on.ca/english/vehicles/electric/green-licence-plate.shtml>,  
abgerufen am 2017-06-03.

MOTOR PRESSE STUTTGART GmbH & Co. KG (2013):

Hybrid statt Elektroauto – Audi verzichtet auf E-Autos, Auto Motor und Sport,  
<http://www.auto-motor-und-sport.de/news/hybrid-statt-elektroauto-audi-verzichtet-auf-e-autos-7175988.html?block=1>,  
abgerufen am 2017-05-06.

MYKLEBUST, Benjamin (2013):

EVs in bus lanes – controversial incentive,  
[http://e-mobility-nsr.eu/fileadmin/user\\_upload/downloads/info-pool/EVs\\_in\\_bus\\_lane\\_Benjamin\\_Myklebust\\_ZERO\\_EVS27.pdf](http://e-mobility-nsr.eu/fileadmin/user_upload/downloads/info-pool/EVs_in_bus_lane_Benjamin_Myklebust_ZERO_EVS27.pdf),  
abgerufen am 2017-05-29.

NEW JERSEY TURNPIKE AUTHORITY (o.J.):

Traffic Resources: Toll Rates,  
<http://www.state.nj.us/turnpike/toll-rates.html>,  
abgerufen am 2017-06-02.

NORSK ELBILFORENING (2016):

Norwegian EV policy,  
<http://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>,  
abgerufen am 2017-06-15.

NORWEGIAN TAX ADMINISTRATION (2017):

VAT in Norway,  
<http://taxnorway.com/vat-in-norway>,  
abgerufen am 2017-05-16.

NORWEGIAN TAX ADMINISTRATION (o.J.):

Car rates - company cars,  
<http://www.skatteetaten.no/en/Rates/Car-rates---company-cars/>,  
abgerufen am 2017-05-16.

NVE (= Norges vassdrags- og energidirektorat) (2017):

Vannkraftpotensialet,  
<https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/vannkraft/vannkraftpotensialet/>,  
abgerufen am 2017-05-07.

OECD/IEA (= Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Agency) (2016):

Global EV Outlook 2016,  
[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global\\_EV\\_Outlook\\_2016.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global_EV_Outlook_2016.pdf),  
abgerufen am 2017-06-10.

OLEV (= Office for Low Emission Vehicles) (2014):

Investing in ultra low emission vehicles in the UK, 2015 to 2020,

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/307019/ulev-2015-2020.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/307019/ulev-2015-2020.pdf),  
abgerufen am 2017-06-10.

OLEV (= Office for Low Emission Vehicles) (2016):  
Electric Vehicle Homecharge Scheme,  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/564537/evhs-guidance-for-customers-v-2.1.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/564537/evhs-guidance-for-customers-v-2.1.pdf),  
abgerufen am 2017-06-10.

OLEV (= Office for Low Emission Vehicles) (2016):  
Tax benefits for ultra low emission vehicles,  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/519209/factsheet-tax-implications-refresh.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/519209/factsheet-tax-implications-refresh.pdf),  
abgerufen am 2017-05-16.

ORF (= Österreichischer Rundfunk) (2017):  
E-Autos: Start für grüne Kennzeichen,  
<http://oesterreich.orf.at/stories/2834653/>,  
abgerufen am 2017-05-29.

PANDER, Jürgen (2012):  
Mobilitätswandel - Wie Kalifornien der Autowelt die Trends diktiert, Spiegel Online,  
<http://www.spiegel.de/auto/aktuell/streng-abgasvorschriften-kalifornien-setzt-in-der-auto-industrie-die-trends-a-868966.html>,  
abgerufen am 2017-06-28.

PERSCHON, Jürgen (2012):  
Nachhaltige Mobilität, Schriftenreihe der Stiftung Entwicklung und Frieden, Nr. 36, Bonn.

PETERS, Anja; DOLL, Claus; KLEY, Fabian; MÖCKEL, Michael; PLÖTZ, Patrick; SAUER, Andreas; SCHADE, Wolfgang; THIELMANN, Axel; WIETSCHEL, Martin; ZANKER, Christoph (2012):

Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt, Arbeitsbericht Nr. 153, Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag,  
<https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab153.pdf>,  
abgerufen am 2017-07-06.

PLÖTZ, Patrick; GNANN, Till; KÜHN, André; WIETSCHEL, Martin (2014):  
Markthochlaufszzenarien für Elektrofahrzeuge, Karlsruhe,  
<http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/Fraunhofer-ISI-Markthochlaufszzenarien-Elektrofahrzeuge-Langfassung.pdf>,  
abgerufen am 2017-05-16.

PROFF, Heike; SCHÖNHARTING, Jörg; SCHRAMM, Dieter; ZIEGLER, Jürgen (Hrsg.) (2012):  
Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität – Betriebswirtschaftliche und technische Aspekte, Wiesbaden.

RAU, Michael (2017):  
Liste der Elektroautos im Jahr 2017,

<https://www.greengear.de/vergleich-uebersicht-elektroautos-eautos/>,  
abgerufen am 2017-05-05.

RIEMENSCHNEIDER, Michael (2006):

Der Wert von Produktvielfalt: Wirkung großer Sortimente auf das Verhalten von Konsumenten, Wiesbaden.

RYAN, Joe (2017):

Cities Shop for \$10 Billion of Electric Cars to Defy Trump, Bloomberg,  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-14/cities-shop-for-10-billion-of-electric-vehicles-to-defy-trump>,  
abgerufen am 2017-06-03.

SAGER, Fritz (2016):

Die politikwissenschaftliche Auseinandersetzung mit Verkehrspolitik: Eine Einführung, in: SCHWEDES, Oliver; CANZLER, Weert; KNIE, Andreas (Hrsg.): Handbuch der Verkehrspolitik, S. 119-136, 2. Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden.

SALZBURGER NACHRICHTEN VERLAGSGESELLSCHAFT mbH & Co KG (2017):

Mit dem E-Auto gratis durch Salzburg fahren, Salzburger Nachrichten Online,  
<http://www.salzburg.com/nachrichten/salzburg/wirtschaft/sn/artikel/mit-dem-e-auto-gratis-durch-salzburg-fahren-251083/>,  
abgerufen am 2017-06-12.

SCHAAL, Sebastian (2017):

Automesse in Shanghai – Die Zukunft der E-Mobilität entscheidet sich in China, Wirtschaftswoche Online,  
<http://www.wiwo.de/unternehmen/auto/automesse-in-shanghai-die-zukunft-der-e-mobilitaet-entscheidet-sich-in-china/19664178.html>,  
abgerufen am 2017-05-07.

SCHOLLES, Frank (2008):

Die verbal-argumentative Bewertung, In FÜRST, Dietrich; SCHOLLES, Frank (Hrsg.): Handbuch – Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung, S. 503-515, Köln.

SEIWERT, Martin (2010):

Abwrackprämie – Erschreckende Bilanz der Autoverschrottung,  
<http://www.wiwo.de/unternehmen/abwrackpraemie-erschreckende-bilanz-der-autoverschrottung/5707118.html>,  
abgerufen am 2017-05-08.

SIERZCHULA, Will; MAAT, Kees; SJOERD, Bakker; van WEE, Bert (2014):

The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption, in: Energy Policy, Vol. 68, S. 183-194, Delft.

[https://www.researchgate.net/profile/Will\\_Sierzchula2/publication/260609038\\_The\\_influence\\_of\\_financial\\_incentives\\_and\\_other\\_socio-economic\\_factors\\_on\\_electric\\_vehicle\\_adoption/links/0a85e534d8af59dd58000000/The-influence-of-financial-incentives-and-other-socio-economic-factors-on-electric-vehicle-adoption.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Will_Sierzchula2/publication/260609038_The_influence_of_financial_incentives_and_other_socio-economic_factors_on_electric_vehicle_adoption/links/0a85e534d8af59dd58000000/The-influence-of-financial-incentives-and-other-socio-economic-factors-on-electric-vehicle-adoption.pdf),  
abgerufen am 2017-06-02.

SLIM NAAR ANTWERPEN (o.J.):

Low emission zone,

<https://www.slimnaarantwerpen.be/en/lez>,  
abgerufen am 2017-05-29.

SORGE, Niels-Viktor (2014):

Keine Mehrwertsteuer für Elektroautos - China gibt Vollstrom,  
manager magazin Online,  
<http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/china-befreit-elektroautos-von-der-mehrwertsteuer-a-980328.html>,  
abgerufen am 2017-05-16.

SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.a):

Nachfrage, Gabler Wirtschaftslexikon,  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/nachfrage.html>,  
abgerufen am 2017-05-05.

SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.b):

Markt, Gabler Wirtschaftslexikon,  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/markt.html>,  
abgerufen am 2017-05-06.

SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.c):

Angebot, Gabler Wirtschaftslexikon,  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/angebot.html>,  
abgerufen am 2017-05-06.

SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.d):

Sonderabschreibung, Gabler Wirtschaftslexikon,  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/sonderabschreibung.html>,  
abgerufen am 2017-05-16.

SPRINGER GABLER VERLAG (o.J.e):

Economies of Scale, Gabler Wirtschaftslexikon,  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/economies-of-scale.html>,  
abgerufen am 2017-05-24.

STADT DORTMUND (2015):

Elektromobilität wird in Dortmund weiter gefördert,  
[https://www.dortmund.de/de/leben\\_in\\_dortmund/nachrichtenportal/alle\\_nachrichten/nachricht.jsp?nid=387128](https://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/nachrichtenportal/alle_nachrichten/nachricht.jsp?nid=387128),  
abgerufen am 2017-05-29.

STATE COUNCIL OF THE PEOPLES REPUBLIC OF CHINA (2015):

New guideline aims to drive electric car infrastructure,  
[http://english.gov.cn/policies/latest\\_releases/2015/10/09/content\\_281475207750410.htm](http://english.gov.cn/policies/latest_releases/2015/10/09/content_281475207750410.htm),  
abgerufen am 2017-06-10.

STATENS VEGVESEN (2017a):

NTP 2018-2029: Presentation of National Transport Plan,  
[http://www.ntp.dep.no/English/\\_attachment/1361769/binary/1109453?\\_ts=154c39bc008](http://www.ntp.dep.no/English/_attachment/1361769/binary/1109453?_ts=154c39bc008),  
abgerufen am 2017-05-06.

STATENS VEGVESEN (2017b):

National Transport Plan 2018-2029 – english summary,

[http://www.ntp.dep.no/English/\\_attachment/1525049/binary/1132766?\\_ts=1571e02a3c0](http://www.ntp.dep.no/English/_attachment/1525049/binary/1132766?_ts=1571e02a3c0),  
abgerufen am 2017-05-06.

STATISTA GmbH (2017):

Anzahl der verkauften Elektroautos in Frankreich in den Jahren 2014 bis 2015,  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/285830/umfrage/absatz-von-elektroautos-in-frankreich/>,  
abgerufen am 2017-05-24.

STEGMAIER (2017):

Audi E-Tron Sportback (2019) Concept Car – Elektro-CUV-Coupé und 500 PS geht in  
Serie, Auto Motor und Sport Online

<http://www.auto-motor-und-sport.de/news/audi-e-tron-sportback-2019-markstart-vorstellung-preis-722136.html?block=1>,  
abgerufen am 2017-05-08.

STEINMANN, Horst; SCHREYÖGG, Georg (2005):

Management – Grundlagen der Unternehmensführung, Wiesbaden.

STILLER, Gudrun (2015):

Wirtschaftslexikon, Nachfrage,  
<http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/nachfrage/nachfrage.htm>,  
abgerufen am 2017-05-05.

STÖTZER, Sandra (2009):

Stakeholder Performance Reporting von Nonprofit-Organisationen,  
Wiesbaden.

SUEDDEUTSCHE ZEITUNG (2017):

China hält an Klimazielen fest,  
<http://www.sueddeutsche.de/politik/erderwaermung-china-haelt-an-klimazielen-fest-1.3441901>,  
abgerufen am 2017-05-07.

TESLA Inc. (2017):

Supercharger,  
[https://www.tesla.com/de\\_DE/supercharger](https://www.tesla.com/de_DE/supercharger),  
abgerufen am 2017-05-29.

TFL (= Transport for London) (2013):

Was müssen Sie über Citymautgebühren wissen?,  
<http://content.tfl.gov.uk/congestion-charge-leaflet-german.pdf>,  
abgerufen am 2017-05-29.

TFL (= Transport for London) (2007):

The Low Emission Zone. Cleaner air for Greater London,  
<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/LEZ/LEZ-information-leaflet.pdf>,  
abgerufen am 2017-06-02.

TFL (= Transport for London) (o.J.):

Ultra Low Emission Zone,  
<https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone>,  
abgerufen am 2017-06-03.

THE WHITE HOUSE (2017):

The Record – President Obama on Climate & Energy,  
[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/obamawhitehouse.archives.gov/files/achievements/theRecord\\_climate\\_0.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/obamawhitehouse.archives.gov/files/achievements/theRecord_climate_0.pdf),  
abgerufen am 2017-05-06.

THOMSON REUTERS (2017a):

China targets 35 million vehicle sales by 2025, NEVs to make up one-fifth,  
<http://www.reuters.com/article/us-china-autos-electric-idUSKBN17R086>,  
abgerufen am 2017-05-07.

THOMSON REUTERS (2017b):

Beijing bans high-emission vehicles in anti-smog move: Xinhua,  
<http://www.reuters.com/article/us-china-pollution-auBeijingbanshigh-emissionvehiclesin-anti-smogmove:Xinhuat-os-idUSKBN15T00V>,  
abgerufen am 2017-06-02.

TRANSPORT STYRELSEN (o.J.):

Miljözoner,  
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Miljozoner/>,  
abgerufen am 2017-05-29.

U.K. GOVERNMENT (2016):

Government gears up for zero emission future with plans for UK charging infrastructure,  
Pressemitteilung,  
<https://www.gov.uk/government/news/government-gears-up-for-zero-emission-future-with-plans-for-uk-charging-infrastructure>,  
abgerufen am 2017-06-10.

U.K. GOVERNMENT (2014):

Multi-million pound fund for cities to take driving seat in green car revolution, Pressemitteilung,  
<https://www.gov.uk/government/news/multi-million-pound-fund-for-cities-to-take-driving-seat-in-green-car-revolution>,  
abgerufen am 2017-06-10.

U.K. GOVERNMENT (o.J.a):

Tax on company benefits,  
<https://www.gov.uk/tax-company-benefits/tax-on-company-cars>,  
abgerufen am 2017-05-16.

U.K. GOVERNMENT (o.J.b):

Plug-in car, motorcycle and van grants,  
<https://www.gov.uk/plug-in-car-van-grants/eligibility>,  
abgerufen am 2017-06-02.

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY (2017):

Alternative Fueling Station Locator,  
<http://www.afdc.energy.gov/locator/stations/>,  
abgerufen am 2017-05-08.

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY (o.J.):

Search Federal and State Laws and Incentives,

[https://www.afdc.energy.gov/laws/search?utf8=%E2%9C%93&keyword=charging&search\\_by=keyword](https://www.afdc.energy.gov/laws/search?utf8=%E2%9C%93&keyword=charging&search_by=keyword),  
abgerufen am 2017-06-10.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (2015):

High-Occupancy Vehicle Lanes,  
<https://www.transportation.gov/mission/health/High-Occupancy-Vehicle-Lanes>,  
abgerufen am 2017-06-03.

UMWELTBUNDESAMT (2016):

Europäische Abgas-Gesetzgebung,  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsstandards/pkw-leichte-nutzfahrzeuge>,  
abgerufen am 2017-05-06.

UMWELTBUNDESAMT (2012):

Daten zum Verkehr, Dessau-Roßlau  
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4364.pdf>  
abgerufen am 2017-04-09.

UN (= United Nations) (1992):

Agenda 21 – Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung.  
[http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda\\_21.pdf](http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf),  
abgerufen am 2017-07-10.

UPPLADDNING NU (2017):

Available Plugs,  
<http://www.uppladdning.nu/>,  
abgerufen am 2017-05-29.

VDA (= Verband der Automobilindustrie) (2017):

Elektromobilität,  
<https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/elektromobilitaet/elektromobilitaet-in-deutschland.html>,  
abgerufen am 2017-06-28.

VDI/VDE IT (= VDI/VDE Innovation und Technik GmbH) (2014):

Trendbericht Elektromobilität in Japan,  
[http://www.japan.ahk.de/fileadmin/ahk\\_japan/Publikationen/PDF/Trendbericht\\_Elektromobilitat\\_in\\_Japan\\_Februar\\_2014\\_Klein.pdf](http://www.japan.ahk.de/fileadmin/ahk_japan/Publikationen/PDF/Trendbericht_Elektromobilitat_in_Japan_Februar_2014_Klein.pdf),  
abgerufen am 2017-05-07.

VEDUNG, Evert (1998):

Policy instruments: typologies and theories, in: BEMELMANS-VIDEC, Marie-Louise; RIST, Ray C.; VEDUNG, Evert (Hrsg.): Carrots, sticks, and sermons: Policy instruments and their evaluation, S. 21-58, New Brunswick.

VERTICALSCOPE Inc. (2017a):

The World Just Bought Its Two-Millionth Plug-in Car  
<http://www.hybridcars.com/the-world-just-bought-its-two-millionth-plug-in-car/>  
abgerufen am 2017-04-10.

VERTICALSCOPE Inc. (2017b):

Top 10 Plug-in Vehicle Adopting Countries of 2016

<http://www.hybridcars.com/top-10-plug-in-vehicle-adopting-countries-of-2016/>  
abgerufen am 2017-04-10.

VIEHMANN, Sebastian (2016):

Elektroautos: Experte sieht vor 2020 keinen Verkaufs-Boom, Focus Online  
[http://www.focus.de/auto/elektroauto/keiner-holt-china-ein-elektroautos-experte-sieht-vor-2020-keinen-verkaufs-boom\\_id\\_6358134.html](http://www.focus.de/auto/elektroauto/keiner-holt-china-ein-elektroautos-experte-sieht-vor-2020-keinen-verkaufs-boom_id_6358134.html),  
abgerufen am 2017-05-07.

VO (= Verordnung) (EG) Nr. 443/2009:

i. d. F. der Bekanntmachung vom 23. April 2009, Amtsblatt der Europäischen Union vom  
05.06.2009.

WEEMAES, Guy (2017):

Kostenlose Stromtankstellen in Deutschland, GoingElectric Stromtankstellenverzeichnis,  
<http://www.goingelectric.de/stromtankstellen/Deutschland/kostenlos/>,  
abgerufen am 2017-05-29.

WEISS, Marlene (2017):

China und Indien werden zu Klima-Pionieren, Süddeutsche Zeitung,  
<http://www.sueddeutsche.de/wissen/erneuerbare-energie-china-und-indien-werden-zu-klima-pionieren-1.3470253>,  
abgerufen am 2017-05-06.

WERWITZKE, Cora (2017):

Was bringt Emmanuel Macron für die Elektromobilität in Frankreich?, electrive.net,  
<https://www.electrive.net/2017/05/09/was-bringt-der-neue-praesident-emmanuel-macron-fuer-die-elektromobilitaet-in-frankreich/>,  
abgerufen am 2017-05-11.

WILBERS, Karl (2004):

Anspruchsgruppen und Interaktionsthemen, in DUBS, Rolf et al. (Hrsg.): Einführung in  
die Managementlehre, Band 1, S. 331-364, Bern/Stuttgart/Wien.

WITTICH, Holger; BAUMANN, Uli (2017):

Elektro-Sportler geht SO in Serie, auto motor und sport Online,  
<http://www.auto-motor-und-sport.de/news/porsche-mission-e-j1-elektrosportwagen-serienfertigung-765940.html?block=1>,  
abgerufen am 2017-06-03.

WKÖ (= Wirtschaftskammer Österreich) (2017):

Vorsteuerabzug bei PKW und Kombi,  
[https://www.wko.at/service/steuern/Vorsteuerabzug\\_bei\\_PKW\\_und\\_Kombi.html](https://www.wko.at/service/steuern/Vorsteuerabzug_bei_PKW_und_Kombi.html),  
abgerufen 2017-05-16.

YANG, Zifei; SLOWIK, Peter; LUTSEY, Nic; SEARLE, Stephanie (2016)

Principles for effective electric vehicle incentive design, Washington.

ZHENG, Xin (2017):

E-vehicles to zoom on chargers,  
[http://www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2017-02/11/content\\_28169022.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2017-02/11/content_28169022.htm),  
abgerufen am 2017-06-10.