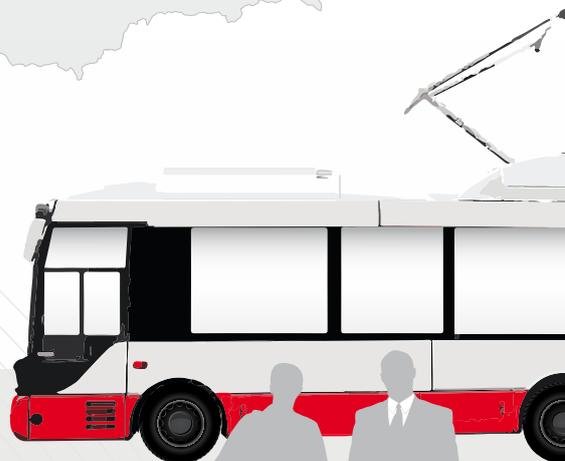
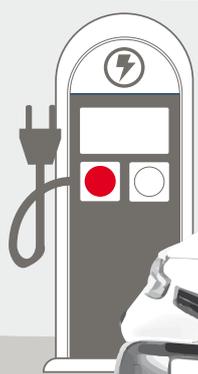


Elektro- mobilität 2015

Monitoring-
bericht



austriatech

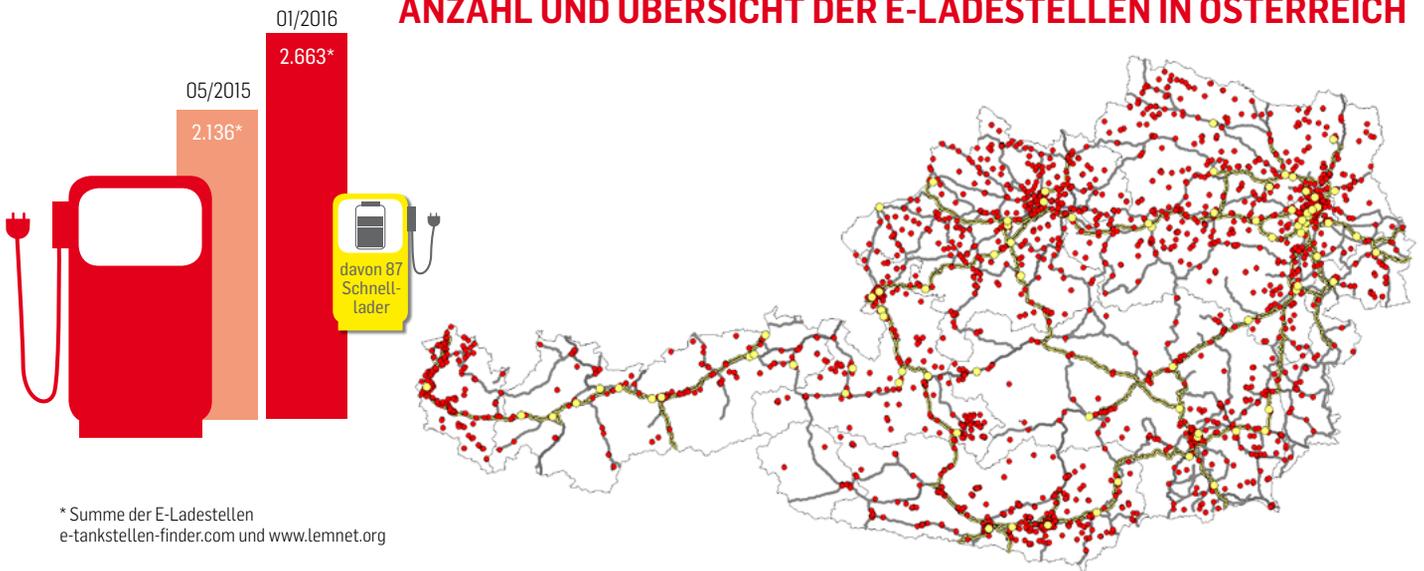
Elektromobilität 2015

Monitoringbericht

Wien, März 2016

Highlights

ANZAHL UND ÜBERSICHT DER E-LADESTELLEN IN ÖSTERREICH



ENTWICKLUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN



HIGHLIGHTS 2015

Neuzulassungen 2015:
überdurchschnittliche
Zuwachsraten für PHEVs



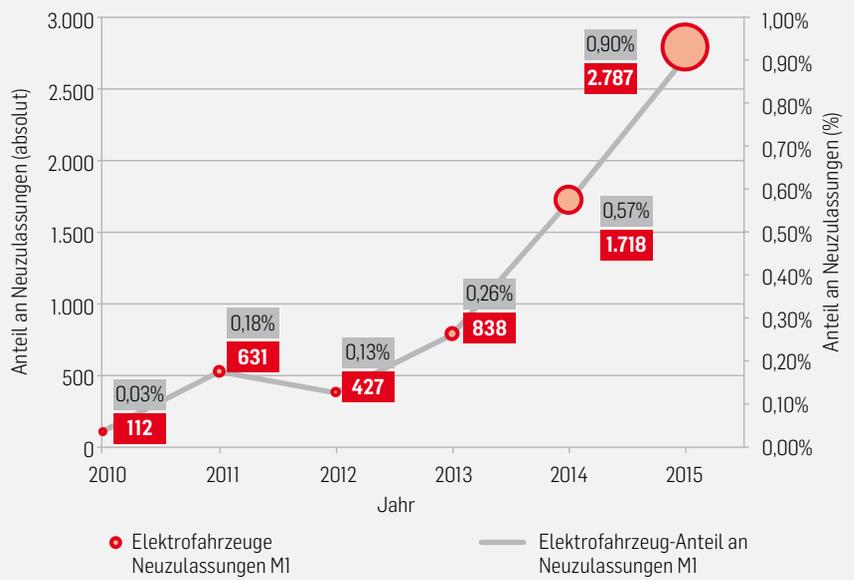
2015: E-Bikes steuern jeden **zweiten** Umsatzeuro bei KTM Fahrrad bei



2015: historische Einigung auf weltweiten **Klima-**vertrag – weitgehende Dekarbonisierung als Ziel

2015: weltweit mehr als
1 Million
 Elektrofahrzeuge

NEUZULASSUNGEN ELEKTROFAHRZEUGE (PKW - M1)



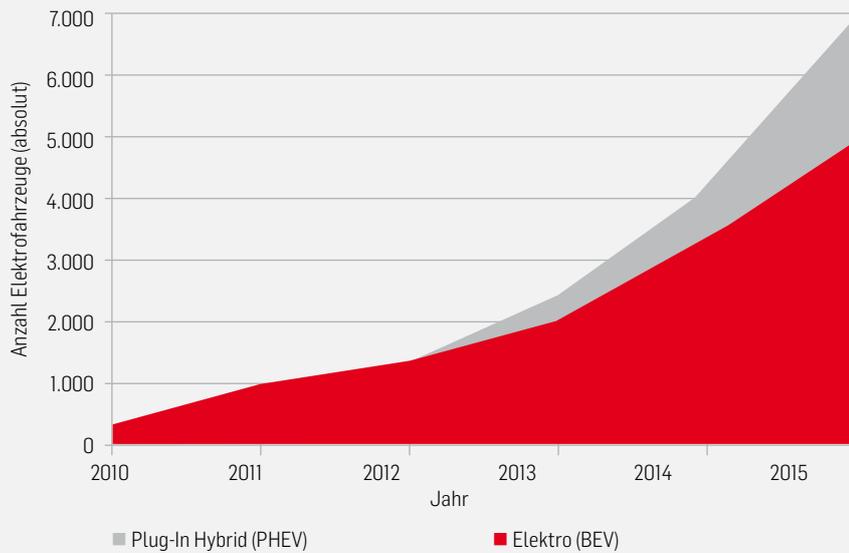
NEUZULASSUNGEN NACH FAHRZEUGARTEN, KRAFTSTOFFARTEN BZW. ENERGIEQUELLE

Fahrzeugarten, Kraftstoffarten bzw. Energiequelle	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Personenkraftwagen KL. M1	328.563	356.145	336.010	319.035	303.318	308.555
Benzin inkl. Flex-Fuel	159.740	159.027	143.325	134.276	126.503	122.832
Diesel	167.130	194.721	189.622	180.901	172.381	179.822
Elektro (BEV)	112	631	427	654	1.281	1.677
Plug-In Hybrid (PHEV)	k. A.	k. A.	k. A.	184	434	1.101
Wasserstoff (FCEV)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	3	9
Elektrofahrzeuge Neuzulassungen M1	112	631	427	838	1.718	2.787
Elektrofahrzeug-Anteil an Neuzulassungen M1	0,03%	0,18%	0,13%	0,26%	0,57%	0,90%
Weitere reine Elektrofahrzeuge der Klassen L, M, N	1.225	979	1.400	791	876	930
Motorbikes/Trikes/Quadricycles (KL. L)	1.206	923	1.094	585	672	651
Omnibusse Klasse M2 und M3	8	5	14	15	1	12
Lastkraftwagen Klasse N1 (< 3,5 to)	11	51	292	191	203	267
Lastkraftwagen Klasse N2, N3 (> 3,5 to)	0	0	0	0	0	0

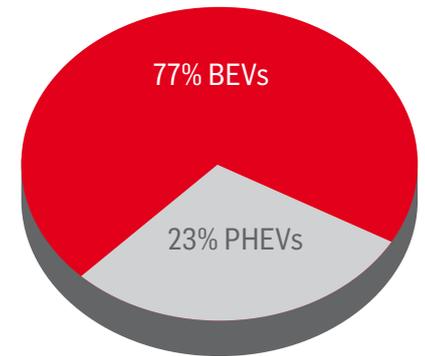
%

2015: Die meistverkaufte BEV-Marke in Österreich war **Tesla**
 (492 BEVs, 30% Marktanteil nach Neuzulassungen)

**BESTAND ELEKTROFAHRZEUGE
(PKW - M1; ELEKTRO- UND PLUG-IN HYBRIDFAHRZEUGE)**



Bestand Elektrofahrzeuge 2015
im Vergleich:



Januar 2016: die neue Dienstwagenbesteuerung wirkt:

neues **Monatshoch** bei BEV-Zulassungen – 239 BEVs

FAHRZEUGBESTAND NACH FAHRZEUGARTEN, KRAFTSTOFFARTEN BZW. ENERGIEQUELLE

Kraftstoffarten bzw. Energiequelle	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Personenkraftwagen Kl. M1	4.441.027	4.513.421	4.584.202	4.641.308	4.694.921	4.748.048
Benzin inkl. Flex-Fuel	2.445.506	1.997.066	2.001.295	2.003.699	2.011.104	2.019.139
Diesel	1.988.079	2.506.511	2.570.124	2.621.133	2.663.063	2.702.922
Elektro (BEV)	353	989	1.389	2.070	3.386	5.032
Plug-In Hybrid (PHEV)	k. A.	k. A.	k. A.	408	776	1.512
Wasserstoff (FCEV)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	3	6
Elektrofahrzeuge im Bestand M1	353	989	1.389	2.478	4.165	6.550
Elektrofahrzeuge - Veränderung gegenüber Vorjahr/ Vorperiode	58,3%	180,2%	40,4%	78,4%	68,1%	57,3%
Elektrofahrzeug-Anteil am Gesamtbestand M1	0,01%	0,02%	0,03%	0,05%	0,09%	0,14%
Weitere reine Elektrofahrzeuge der Klassen L, M, N	3.217	4.024	5.120	5.594	6.067	6.532
Motorbikes/Trikes/Quadracycles (Kl. L)	3.034	3.772	4.565	4.835	5.116	5.324
Omnibusse Klasse M2 und M3	113	116	126	139	131	138
Lastkraftwagen Klasse N1 (< 3.5 to)	69	135	428	619	819	1.069
Lastkraftwagen Klasse N2, N3 (> 3.5 to)	1	1	1	1	1	1

Inhalt

Einführung	5
1 Zahlen – Daten	6
2 Gesamtverkehr	12
3 Fahrzeuge, Standards & Technologien	20
4 Infrastrukturen	32
5 Regulatorische Rahmenbedingungen	38
6 Förderungen	46
Ausblick	58
Fahrzeuglisten	60
Quellen	62

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber: **AustriaTech – Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen GmbH**, Raimundgasse 1/6, A-1020 Wien, Tel: +43 1 26 33 444, E-Mail: office@austriatech.at. Die AustriaTech steht im 100 % Eigentum des Bundes. Die Aufgaben des Gesellschafters werden vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie wahrgenommen. Redaktion: Michael Pillei, Henriette Spyra, Hans-Jürgen Salmhofer. Graphik: **solutionz**, 7350 Oberpullendorf, www.solutionz.at. Druckerei: Wograndl Druck, 7210 Mattersburg.

Verlagsort: Wien. AustriaTech verfolgt gleichstellungsorientierte Grundsätze und verwendet daher in diesem Bericht die gendergerechte Schreibweise unter Verwendung des Binnen-I. In Ausnahmefällen wurde zur leichteren Lesbarkeit nur die weibliche Form verwendet.

AustriaTech unterstützt das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie in der Durchführung der verkehrsrelevanten Maßnahmen des Umsetzungsplans: Elektromobilität in und aus Österreich – Der gemeinsame Weg.



Einführung

Im September 2015 erreichte der weltweite Markt für Elektrofahrzeuge die Marke von einer Million. Verkäufe konzentrieren sich seit 2009 insbesondere auf die USA (36 Prozent der weltweiten Elektrofahrzeugverkäufe), Europa (31 Prozent), China (17 Prozent) und Japan (elf Prozent).¹ Der Trend zur Elektrifizierung und weiteren alternativen Kraftstoffen hält somit an. Die im Zuge des Diesel-Abgasskandals des Volkswagen-Konzerns publik gewordenen Manipulationen bei CO₂- und Verbrauchsangaben machten deutlich, dass Fahrzeughersteller eine wesentlich stärkere technologische Ausrichtung hin zur Elektromobilität und sauberen Technologien vornehmen müssen. Volkswagen selbst verkündete Anfang 2016 die Einrichtung einer eigenen Sparte für batterieelektrische Fahrzeuge, die ab nun einen von vier zentralen Organisationbereichen stellt.²

Das Jahr 2015 war in Österreich besonders durch die Dynamik im Bereich Elektrofahrräder geprägt. So berichtete Österreichs größter Hersteller KTM, dass E-Bikes bereits jeden zweiten Euro des Jahresumsatzes von 150 Millionen Euro beisteuern.³ Die Entwicklungen im Bereich Elektroautos waren demgegenüber bescheidener: bei den reinen Elektro- (BEV) und Wasserstofffahrzeugen (FCEV) gab es in Österreich im Jahr 2015 keine Neuvorstellungen. Neuzulassungen mit reinem Elektroantrieb nahmen im Vergleich zu 2014 um 30,9 Prozent zu. Zweieinhalb Mal so viele Neuzulassungen (+153 Prozent) gab es jedoch bei den Plug-in-Hybriden – im Vergleich zum Vorjahr wurden 2015 auch einige neue Modelle auf dem österreichischen Markt vorgestellt.⁴ Die mit der Steuerreform im Juli 2015 beschlossenen Erleichterungen für als Dienstwagen genutzte Nullemissionsfahrzeuge (BEV und FCEV) bieten deutliche Ersparnisse für Unternehmen und NutzerInnen.⁵ Diese gelten ab 1. Januar 2016 und lassen einen dynamischeren Markt erwarten.

Bei Elektrobussen ließ Österreichs zweitgrößte Stadt aufmerken: die Holding Graz kündigte an, ihre gesamte Busflotte von Diesel- auf Elektroantrieb umstellen zu wollen.⁶ Auch das auf Elektro-Umrüstung und Batterietechnik spezialisierte österreichische Unternehmen Kreisel Electric expandiert weiter und kündigt für 2016 über die Kooperation mit einem chinesischen Unternehmen die Fertigung von 40.000 Batterien für Vans und LKW nach Kreisel-Technologie in Asien an.⁷

Treiber für die weitere Elektrifizierung ist die Verschärfung der Klimaziele. Das Jahr 2015 endete mit der historischen Einigung von 195 Staaten auf einen gemeinsamen Klimavertrag in Paris. Trotz fehlender konkreter Maßnahmen ist die Einigung auf ein gemeinsames Ziel, nämlich im Lauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weitgehend Kohlendioxid (CO₂)-neutral zu werden, eine extrem anspruchsvolle Herausforderung insbesondere für den Verkehrsbereich, die nur mit einem konsequenten Umstieg auf alternative und wesentlich energieeffizientere Antriebe bewältigt werden kann.⁸

Elektromobilität findet in einem dynamischen Umfeld statt. Eine Vielzahl von Projekten, neuen Unternehmen und neuen Kooperationen etablierter Akteure bestimmen den Markt. Der Monitoringbericht Elektromobilität 2015 der AustriaTech kann daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, sondern stellt die wichtigsten Entwicklungen in den Bereichen Gesamtverkehr, Fahrzeuge, Infrastruktur, regulatorische Rahmenbedingungen und Förderungen in Österreich und darüber hinaus vor. Über Hinweise zur Ergänzung des Berichts freuen wir uns immer. Eine der wichtigsten Quellen für unsere Arbeit ist der tägliche Newsletter von electrive.net, dem Branchendienst für Elektromobilität, bei deren Herausgebern wir uns hiermit auch dieses Jahr wieder bedanken.

1 Zahlen – Daten

Das Jahr 2015 folgte im Wesentlichen dem prognostizierten Trend aus dem Vorjahr, nämlich einer weiteren Steigerung der PKW-Neuzulassungszahlen mit einer starken Ausprägung in Richtung Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV). Diese Entwicklung ist nicht überraschend, da im Segment der PHEV zahlreiche Neuvorstellungen verzeichnet wurden, im Gegensatz zu rein batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV). Trotz der hohen PHEV-Zuwächse konnten die letztjährigen Steigerungsraten im Gesamtbestand an Elektrofahrzeugen (EV) mit knapp plus 60 Prozent nicht ganz erreicht werden. Erstmals werden in diesem Jahr auch Zahlen für die Klassen L sowie M2, M3 und N dokumentiert.

Im internationalen Vergleich ist Österreich weiterhin im Mittelfeld der aktiven Länder angesiedelt. Norwegen bleibt weltweit die unangefochtene Nummer eins und liegt mit rund einem Faktor 20 vor Österreich, bei einem Vergleich der Durchdringung von Elektrofahrzeugen im Bestand. Besonders dynamisch haben sich außerdem die Märkte in den Niederlanden und Großbritannien entwickelt.

Hinsichtlich der Ladeinfrastruktur wurde von einem internationalen Vergleich Abstand genommen, da derzeit im Zuge der Umsetzung der EU-Richtlinie (RL) 2014/94/EU in allen Mitgliedsstaaten Register für Ladestationen aufgesetzt werden, um unter anderem eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

TAB. 1: PKW-NEUZULASSUNGEN 2015 NACH KRAFTSTOFFART BZW. ENERGIEQUELLE JE BUNDESLAND

Kraftstoffart bzw. Energiequelle	Ö	Bgld	Ktn
Personenkraftwagen Kl. M1	308.555	9.610	16.731
Benzin inkl. Flex-Fuel	122.832	3.916	6.989
Diesel	179.822	5.583	9.521
Elektro (BEV)	1.677	38	66
Plug-In Hybrid (PHEV)	1.101	10	22
Wasserstoff (FCEV)	9	0	0
Elektrofahrzeuge Neuzulassungen M1	2.787	48	88
Elektrofahrzeug-Anteil an Neuzulassungen M1	0,90%	0,50%	0,53%

ELEKTROFAHRZEUGE IN ÖSTERREICH

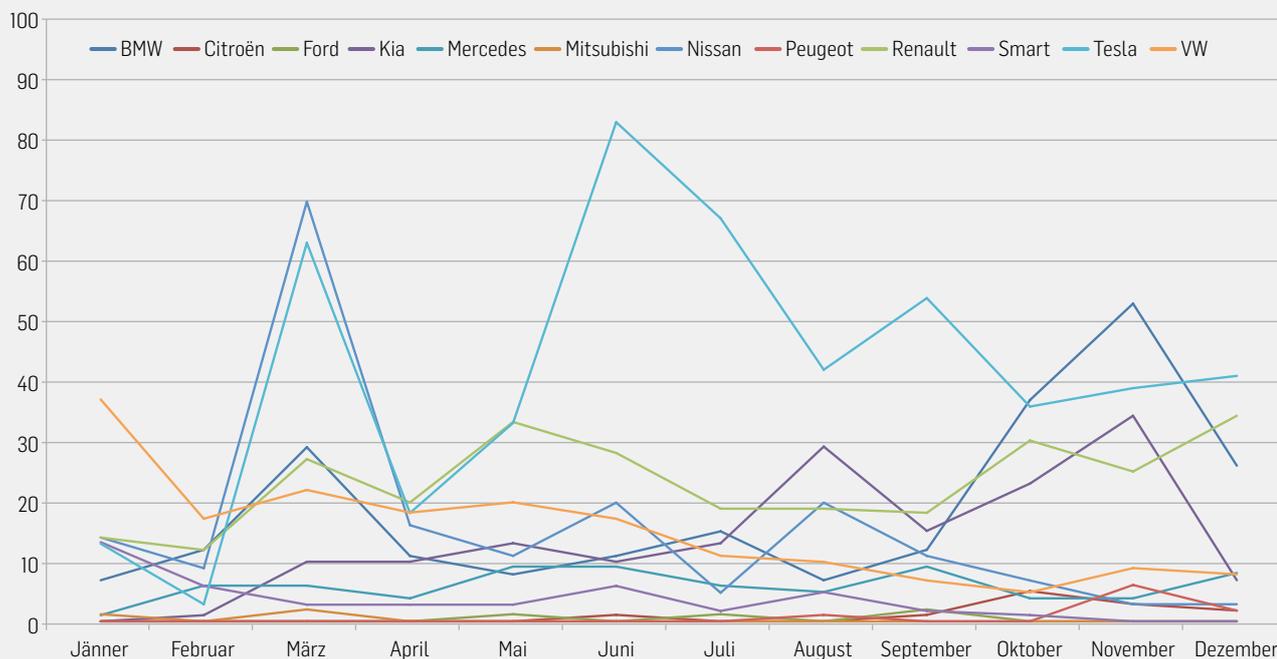
Im PKW-Bereich (Klasse M1) konnte eine Steigerung der Zulassungszahlen von 1.718 Elektrofahrzeugen im Vorjahr auf 2.787 EVs im Jahr 2015 verzeichnet werden. Die Neuzulassungen in diesem Segment stiegen damit im Jahresvergleich um mehr als 62 Prozent auf einen Anteil von 0,9 Prozent der gesamten Neuzulassungen. Dieser Anstieg ist zu einem Großteil den hohen PHEV-Anmeldezahlen geschuldet, die Steigerungsrate im Vergleich zum Vorjahr betrug 153 Prozent. Dementsprechend war die Dynamik bei den batterieelektrischen Fahrzeugen weniger stark ausgeprägt, hier kam es zu einer Steigerung der BEV-Zulassungszahlen von 31 Prozent. In den weiteren Fahrzeugklassen L, M, N sind keine signifikanten Veränderungen dokumentiert, einzig im Bereich der Busse (Klasse M2, M3) wurden im Vergleich zum Vorjahr (eine Neuzulassung) wieder mehr Elektrofahrzeuge neu zugelassen (zwölf).

Betrachtet man den Bestand an Elektrofahrzeugen der PKW-Klasse M1, setzte sich die Entwicklung aus den Vorjahren fort. Der EV-Bestand erhöhte sich auf 6.550 Fahrzeuge oder 57 Prozent im Vergleich zum Vorjahresbestand von 4.165 Fahrzeugen. Dies entspricht einer Steigerungsrate die etwas unter dem Wert der letzten beiden Jahre liegt. Gemessen am PKW-Gesamtbestand von 4,7 Millionen Fahrzeugen entspricht das einem Anteil von 0,14 Prozent.

Im Vergleich der Bundesländer wurde im Land Salzburg mit 1,8 Prozent der höchste Anteil an Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen der Klasse M1 verzeichnet, in absoluten Zahlen 453 Fahrzeuge. An zweiter Stelle folgt die Steiermark mit 1,4 Prozent oder 557 Elektrofahrzeugen. Diese beiden Bundesländer sind auch die einzigen, in denen im Jahr 2015 bereits mehr PHEVs als BEVs zugelassen wurden. In allen anderen Bundesländern wurden, analog zum österreichweiten Trend, weiterhin noch mehr batterieelektrische Fahrzeuge als Plug-in-Hybride neu zugelassen. Anzumerken ist, dass der Bestand an Elektrofahrzeugen mit Ende 2015 nicht in vollem Ausmaß mit der Anzahl an Neuzulassungen zugenommen hat. Mehr als 350 PHEVs scheinen nach einer Kurzzulassung in Österreich demnach nicht mehr im Fahrzeugbestand auf. Grund dafür war wohl die extrem hohe PHEV-Nachfrage in Nordeuropa zum Jahresende 2015.

NÖ	OÖ	Sbg	Stmk	T	Vbg	W
58.893	50.107	25.081	38.877	26.018	13.474	69.764
23.778	21.416	8.262	15.548	9.108	5.428	28.387
34.092	27.994	16.120	22.453	16.184	7.752	40.123
354	273	183	202	121	90	350
101	74	270	355	103	34	132
0	0	0	0	2	0	7
455	347	453	557	226	124	489
0,77%	0,69%	1,81%	1,43%	0,87%	0,92%	0,70%

ABB. 1: PKW-NEUZULASSUNGEN 2015 (BEVS) NACH FAHRZEUGMARKEN



Quelle: STATcube – Statistische Datenbank von STATISTIK AUSTRIA, Darstellung: AustriaTech

Im Herstellervergleich wurden in diesem Jahr die meisten batterieelektrischen Fahrzeuge von Tesla neu zugelassen. Die 492 BEVs entsprechen rund 30 Prozent aller 1.677 neu zugelassenen BEVs im Jahr 2015. Im Vergleich zum Vorjahr konnte Tesla die Zulassungszahlen um 261 Prozent steigern (Vorjahr 136 Neuzulassungen). Renault, 2015 noch auf Platz eins, folgt mit 279 Fahrzeugen und einem Anteil von 16,6 Prozent (Vorjahr 30,4 Prozent). An dritter Stelle folgt der letztjährige Zweite BMW mit 228 BEVs und einem Marktanteil von 13,6 Prozent (Vorjahr 23,1 Prozent). Zudem konnte im Jahr 2015 beispielsweise Kia signifikante Marktanteile dazu gewinnen (9,8 Prozent). Im Gegensatz dazu ist die inzwischen eingestellte Marke Think aus der Statistik heraus gefallen. Der gesamte BEV-Markt in Österreich (100 Prozent der Neuzulassungen) teilte sich im Jahr 2015 auf die dargestellten zwölf Fahrzeugmarken auf.

ELEKTROFAHRZEUGE INTERNATIONAL

Norwegen, als das Land mit den mit Abstand höchsten Elektrofahrzeug-Durchdringungsraten, konnte auf hohem Niveau weiter signifikant zulegen. Im Vergleich

zum Vorjahr wurden um 71 Prozent mehr EVs zugelassen, damit wurde ein EV-Anteil an den Neuzulassungen von insgesamt 22,4 Prozent erreicht. Die Gesamtzahl von 33.752 EVs setzte sich aus 25.788 BEVs und 7.964 EVs zusammen.⁹

In den Niederlanden war ein signifikanter Boom der Neuzulassungszahlen auf fast zehn Prozent EV-Anteil zu verzeichnen, der ähnlich wie bereits Ende 2013 auf eine auslaufende Steuerbefreiung von PHEVs zurückzuführen war. Konkret steigt der Sachbezug für PHEVs ab 1.1.2016 von sieben Prozent auf 14 Prozent. Im Jahr 2015 wurden in den Niederlanden insgesamt 41.226 PHEVs und 2.543 BEVs zugelassen, wobei allein im Dezember 2015 16.978 PHEVs und beispielsweise nur 28 BEVs neu zugelassen wurden.¹⁰

Auch in Schweden konnte der EV-Anteil weiter gesteigert werden, von 1,5 Prozent der Neuzulassungen auf 2,5 Prozent im Jahr 2015. Schweden ist ebenfalls ein Land mit vergleichsweise hohem PHEV-Anteil. Die EVs setzten sich aus 2.962 BEVs und 5.625 PHEVs zusammen.¹¹ Fast verdoppelt haben sich die Neuzulassungszahlen in Großbritannien, auch dort zu einem großen Teil aufgrund hoher Steigerungsraten bei PHEVs.

TAB. 1A: PKW-NEUZULASSUNGEN (BEV, PHEV) IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

Land	BEV/PHEV 2015	%-Anteil an Neuzulassungen 2015	BEV/PHEV 2014	%-Anteil an Neuzulassungen 2014	YoY % Veränderung	Quelle
Norwegen	33.752	22,4	19.772	13,7	71%	OFVAS
Niederlande	43.769	9,7	15.089	3,9	190%	RVO
Schweden	8.587	2,5	4.667	1,5	84%	http://www.bilsweden.se/
Dänemark*	4.643	2,2	1.616	0,9	187%	JRC, ACEA
Schweiz*	3.882	1,2	1.948	0,6	99%	BFS
Frankreich	22.851	1,2	12.781	0,7	79%	JRC; http://www.ccfa.fr/
Großbritannien	28.188	1,1	14.532	0,6	94%	SMMT
Österreich	2.787	0,9	1.718	0,6	62%	Stat A
Belgien	3.837	0,8	2.047	0,4	87%	JRC, ACEA
Deutschland	23.464	0,7	13.224	0,4	77%	KBA

* nur BEVs

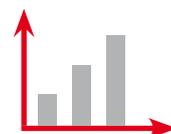
Von insgesamt 28.188 Fahrzeugen waren 9.934 BEVs und 18.254 PHEVs.¹²

Im Nachbarland Schweiz sind 3.882 BEVs neu zugelassen worden, allein dieser Wert entspricht 1,2 Prozent der gesamten Neuzulassungen und einer Verdoppelung zum Vorjahr.¹³ Im Vergleich zu Deutschland liegt Österreich gemessen am EV-Anteil an den Neuzulassungen

noch leicht voran, wobei der deutsche Markt sich 2015 dynamischer entwickelt hat als der österreichische. Konkret entsprechen 11.101 PHEVs und 12.363 BEVs einem Marktanteil von 0,7 Prozent, bei einem Wachstum zum Vorjahr um 77 Prozent.¹⁴ Insgesamt haben alle signifikanten westeuropäischen Märkte in 2015 höhere Steigerungsraten zu verzeichnen als Österreich.

TREND

Mit 1.1.2016 ist eine neue Dienstwagenbesteuerung in Kraft getreten, die BEVs und FCEVs massiv bevorzugt bzw. weitgehend steuerfrei stellt, sowohl auf Arbeitnehmer- als auch auf Arbeitgeberseite. Es bleibt abzuwarten, wie stark sich diese geänderte steuerliche Rahmenbedingung auf die Neuzulassungen im PKW-Bereich auswirken wird. Aufgrund der steuerlichen Fokussierung auf rein elektrische Fahrzeuge ist davon auszugehen, dass sich der 2015 fortgesetzte Trend in Richtung PHEVs wieder ein wenig abschwächt. Insgesamt sollten die Zulassungszahlen aber weiter steigen, wohl auch mit einer höheren Dynamik als das im Jahr 2015 der Fall war. Im internationalen Vergleich ist noch offen, ob es möglich sein wird, den Abstand zur von Norwegen angeführten Vorreitergruppe (Großbritannien, Niederlande, Schweden) wieder ein wenig zu verkleinern.



BUNDESWEITE INITIATIVEN UND PLATTFORMEN DER ELEKTROMOBILITÄT IN ÖSTERREICH

TAB. 2: BUNDESWEITE INITIATIVEN UND PLATTFORMEN

	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	www.bmvit.gv.at	Petra Burgholzer
	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	www.bmlfuw.gv.at	Robert Thaler
	Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft	www.bmwfw.gv.at	Jürgen Streitner
	AustriaTech GmbH	www.austriatech.at	Henriette Spyra
	A3PS – Austrian Agency for Alternative Propulsion Systems	www.a3ps.at	Wolfgang Kriegler
	AMP – Austrian Mobile Power	www.austrian-mobile-power.at	Heimo Aichmaier
	BEÖ – Bundesverband Elektromobilität Österreich	www.beoe.at	Jürgen Halasz Katharina Olbrich
	BiEM – Bundesinitiative für Elektromobilität	www.biem.at	Helmut-Klaus Schimany
	ÖVG Arbeitskreis Elektromobilität	http://www.oevg.at/aktuell/e-mobility	Harald Frey

INTERNATIONALE INITIATIVEN UND PLATTFORMEN DER ELEKTROMOBILITÄT

TAB. 3: INTERNATIONALE INITIATIVEN UND PLATTFORMEN

	AVERE	The European Association for Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicles: Netzwerk zur Etablierung von Elektro-, Hybrid und Brennstoffzellenfahrzeugen.	http://www.avere.org/
	EGVI	European Green Vehicles Initiative: Public-Private Partnership zur Förderung sauberer Fahrzeuge und Mobilitätslösungen.	http://www.egvi.eu/
	FCHI	Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking: Public-Private Partnership zur Förderung der Brennstoffzellen- und Wasserstoffenergie-technologien.	http://www.fch-ju.eu/
	HYER	European Association for Hydrogen and fuels cells and Electromobility in European Regions: Initiative zur Beförderung der Wasserstoff- und Elektromobilität.	http://www.hyer.eu/
	ICCT	The International Council on Clean Transportation: unabhängige Organisation, die wissenschaftliche Analysen u. a. zu Fahrzeugen und relevanten Regularien im Bereich Elektromobilität bietet mit dem Ziel, die Energieeffizienz des Verkehrs zu verbessern.	www.theicct.org/
	IEA-HEV-IA	Das 1993 gegründete International Energy Agency Hybrid and Electric Vehicle Implementing Agreement zielt auf die Etablierung von Elektromobilität als dominierendes Transportmittel in einem nachhaltigen Transportsystem. Österreich ist eines von insgesamt 18 Mitgliedsländern.	http://www.ieahev.org/
	Sustainable Transport Forum	2015 von der Europäischen Kommission gegründete Arbeitsgruppe zur Unterstützung von Aktivitäten im Bereich alternative Kraftstoffe im Verkehr und zur Umsetzung RL 2014/94. Vertreter aller Mitgliedsstaaten, Verbände und Industrie. Untergruppen zu den Themen Interoperabilität, alternative Kraftstoffe in Städten und Umsetzung 2014/94.	http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/news/doc/2015-04-23-stf-call-for-applications/2015-06-15-results-call.pdf
	EV4SCC	Electric Vehicles 4 Smart Cities – eine im Rahmen der European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities agierende Partnerschaft aus 56 Institutionen aus 15 Ländern.	http://www.ev4scc.eu/
	EAFO	European Alternative Fuels Observatory – von AVERE koordiniertes und von DG MOVE 2015 beauftragtes Projekt zum Monitoring relevanter Entwicklungen in der Elektromobilität.	http://www.eafo.eu/
	Plattform e-mobility	Neue Europäische Stakeholder-Plattform zur nachhaltigen Elektrifizierung des Verkehrs, offizielle Gründung voraussichtlich 1. Quartal 2016.	
	ZEV	The International Zero-Emission Vehicle Alliance: 2015 von den Niederlanden, Kalifornien und Quebec gegründete Initiative mit dem Ziel, dass spätestens 2050 alle Neuwagen ohne Emissionen fahren. Mitglieder sind mit Ende 2015 14 Länder und US-Bundesstaaten bzw. kanadische Regionen.	http://www.zevalliance.org/

2 Gesamtverkehr

Elektromobilität ist im österreichischen Verkehrssystem ein wichtiger Baustein, um nachhaltige Mobilität zu fördern. Ein breites Mobilitätsangebot ist außerdem ein entscheidendes Kriterium für Standortqualität. Insbesondere der Einsatz elektrifizierter Antriebe muss entsprechenden Mobilitätsbedürfnissen angepasst sein. Mit sinkenden Batteriekosten ist dabei vielfach trotz höherer Anschaffungskosten schon jetzt ein wirtschaftlicherer Einsatz als mit konventionell betriebenen Fahrzeugen möglich. Relevant sind urbane Logistikverkehre, der öffentliche Linienverkehr, aber auch bedarfsorientierte kleinräumige Verkehrsangebote und der Radverkehr. CO₂-freier und umweltfreundlicher Verkehr (Stichwort Dekarbonisierung) wurden auch im Jahr 2015 vielfach als strategische Ziele für zukünftigen Gesamtverkehr ausgegeben.¹⁵ Erneuerbare Energien und eine erhöhte Energieeffizienz leisten einen Beitrag zur Verringerung der Umweltbelastungen im Verkehr. Car-Sharing und die Nutzung von Elektrofahrzeugen im Personen- (E-Taxi, E-Busse, Flotten) und Güterverkehr (E-Transporter, E-LKW) helfen dem österreichischen Wirtschaftsstandort und reduzieren ergänzend Emissionen wie Lärm und Stickoxide. Kapitel 2 gibt einen Überblick über Entwicklungen des Jahres 2015.

E-TAXIS

Um die Elektrifizierung von Fahrzeugen voranzutreiben und weiter zu entwickeln, eignen sich insbesondere Flotten gut für eine Umstellung. In Wien und anderen österreichischen Städten und Gemeinden sind bereits elektrifizierte Taxis im Einsatz. Elektromobilität im Allgemeinen und E-Taxidienstleistungen im Speziellen können einen wesentlichen Beitrag leisten, um Mobilitätsanforderungen in nachhaltiger Form umweltfreundlich, leise und energieeffizient abzudecken. Durch den Einsatz von Elektrotaxis können sich Einsparungen in den Betriebskosten realisieren lassen. So geht beispielsweise das britische Taxiunternehmen C&C davon aus, durch die Anschaffung von fünf Nissan Leaf und einem Nissan E-NV200 Taxi Betriebskosten in der Höhe von rund 80.000 Euro einzusparen.¹⁶ Dass sich E-Fahrzeuge zur Nutzung als Taxi eignen, zeigt, dass der Nissan E-NV200 Evalia in der Kategorie „Kompakt- und Großraum-Vans“ zum „Taxi des Jahres 2015“ gewählt wurde.¹⁷ Anlässlich der 21. UN-Klimakonferenz „COP 21“ im Dezember in Paris haben sich, ausgehend von der französischen Taxizentrale „Les Taxis Bleus“, Taxizentralen aus elf Ländern zusammengeschlossen, um CO₂-Emissionen drastisch zu senken (aus Österreich: Taxi 31300). Die Taxiunternehmen verpflichten sich, darauf zu achten, dass 33, 50 oder sogar 100 Prozent (je nach Vereinbarung) ihrer neuen Fahrzeuge weniger als 60 Gramm CO₂ pro Kilometer emittieren. Taxi-Unternehmen weltweit sind eingeladen sich der Initiative anzuschließen.¹⁸

E-TAXIS IN ÖSTERREICH

In Österreich gibt es zahlreiche Initiativen, welche das Ziel verfolgen, Taxidienste umweltfreundlicher zu machen und zu elektrifizieren.

Über die Ausschreibung „Urbane Elektromobilität – E-Mobilität für alle“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie wurden zwei Projekte zur Förderung ausgewählt. In Wien soll unter dem Namen „E-Taxi Wien“ eine elektrifizierte Taxiflotte von bis zu 250 Taxis bis zum Jahr 2017 zum Einsatz kommen.¹⁹ Das Projekt wird von den Wiener Stadtwerken gemeinsam mit Wiener Taxiunternehmen durchgeführt und soll das Taxi-Business umweltfreundlich und damit zukunftsfähig machen. Das zweite Projekt in Graz, KombiMo II – Kombinierte Mobilität für den Großraum Graz, realisiert bis 2018 eine Verknüpfung mehrerer Verkehrsmittel an fünf sogenannten multimodalen Knoten.²⁰ Dazu gehört auch die Infrastruktur für 25 E-Taxis (ca. vier Prozent der Gesamtflotte). Das Projekt Kombi Mo II wurde 2015 für den Staatspreis Mobilität nominiert.

Der 2015 in Wien veranstaltete Eurovision-Songcontest wurde als Green Event durchgeführt. 120 Hybrid- und



kombinierte
mobilität /
für graz.

sechs Elektrotaxis im Design des Eurovision-Contest kamen dabei als Teil eines nachhaltigen Mobilitätskonzeptes zum Einsatz.²¹ Auch in Vorarlberg wurden E-Taxis von vier Taxiunternehmen getestet und konnten sich im Lokalverkehr bewähren.²² Seit Mai 2015 bietet der Taxidienst 31300 in Wien ein Tesla Model S für Taxifahrten an. Das Fahrzeug kann über eine eigene Buchungsplattform bestellt werden.²³ Neben Fahrzeugen der Marke Tesla wird es zumindest in Wien auch bald Taxis von Kia geben. Im Dezember wurde der Kia Soul EV als Taxi in Wien zugelassen.²⁴

E-TAXIS INTERNATIONAL

Auf europäischer Ebene zeigen zahlreiche Beispiele, dass sich die Elektrifizierung von E-Taxis zunehmend durchsetzt. In Amsterdam haben beispielsweise die Taxizentrale TCA und Connexxion insgesamt 150 Nissan e-NV 200 angeschafft. Damit spart allein Connexxion 200.000 Liter Diesel und 417 Tonnen CO₂ pro Jahr ein.²⁵ Taxiunternehmen erhalten einen Zuschuss von bis zu 10.000 Euro für den Kauf eines E-Fahrzeugs, außerdem dürfen die E-Taxis an besonders günstig liegenden Wartebereichen am Flughafen sowie am Bahnhof



eTAXI

ABB. 2: GEFÖRDERTE
PROJEKTE IM RAHMEN
DER AUSSCHREIBUNG
"URBANE ELEKTRO-
MOBILITÄT –
E-MOBILITÄT FÜR ALLE"

auf KundInnen warten. Von insgesamt ca. 3.000 Taxis in Amsterdam werden bereits rund 400 Taxis elektrisch angetrieben.²⁶ Im schottischen Dundee will ein Taxiunternehmer sukzessive seinen Fuhrpark von 60 Fahrzeugen komplett auf Elektrotaxis umzustellen. Das von der Stadt geförderte Projekt beinhaltet auch ein eigenes Abkommen zur Nutzung der Ladestationen im öffentlichen Raum.²⁷ Ein Treiber für viele E-Taxisprojekte sind nicht zuletzt politische Vorgaben der Städte, die Maßnahmen entwickeln müssen, um die innerstädtische Luftqualität zu verbessern. So hat London angekündigt, ab 2018 nur noch Taxis neu zuzulassen, die emissionsfrei fahren können (zero-emission capable).²⁸

Auch außerhalb von Europa werden Taxiflotten elektrifiziert. Beispielsweise startete in der kanadischen Stadt Montreal im November 2015 ein Taxibetrieb mit zunächst 50 Autos, davon ein Dutzend Tesla Model S. Langfristig soll die gesamte bestehende Flotte des Betreibers (500 Fahrzeuge) auf Elektroantrieb umgestellt werden.²⁹ Ein weiterer kanadischer Taxianbieter möchte bis zum Jahr 2019 2.000 Elektrotaxis auf die Straßen bringen. Dies soll zum einen das Image der Taxis erhöhen und andererseits auch die Wettbewerbsposition gegenüber Konkurrenten wie Uber verbessern.³⁰

Neben klassischen Anbietern von Taxileistungen beschäftigten sich auch andere Fahrtenvermittler mit Elektromobilität. So startete im Frühjahr ein Versuchsprojekt von Uber in Chicago, wo NutzerInnen ein spezielles Angebot mit elektrischen Fahrzeugen von BYD angeboten wird.³¹

E-Van zum Taxi des
Jahres 2015 gewählt

E-CAR-SHARING

Die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen bringt wichtige Umweltvorteile und hilft dabei, bestehende Parkplatzprobleme in Großstädten zu beheben. In Städten, in denen der Besitz eines eigenen Fahrzeugs nicht unbedingt notwendig ist, entstehen Systeme, die die gemeinsame Autonutzung in den Vordergrund stellen. Doch sind es gerade in Österreich auch kleine Gemeinden und Initiativen, die mit einem geteilten Auto die Mobilität für die eigenen BürgerInnen erhöhen – Car-Sharing im ländlichen Raum wird also in Zukunft wichtiger. Neben dem Car-Sharing für Privatpersonen stehen auch immer mehr Modelle für Firmen zur Verfügung, die Car-Sharing als Ergänzung zur eigenen Flotte ermöglichen. Um Car-Sharing für weitere Nutzergruppen interessant zu machen, bietet Opel mit „Car Unity“ beispielsweise eine Car-Sharing-Plattform an, die es FahrzeughalterInnen erlaubt, das eigene (E-) Fahrzeug mit anderen zu teilen.³²

E-CAR-SHARING IN ÖSTERREICH

In Wien wurde 2015 das Car-Sharing von Drive Now in das Angebot der „Wien-Mobilcard“ integriert. BesitzerInnen einer „Wien-Mobilcard“ sparen sich die Registrierungsgebühr und haben 40 kostenlose Freiminuten zur Verfügung.³³ Um diese umweltfreundlich zu nutzen, stehen 2015 bei Drive Now in Wien 20 BMW i3 Fahrzeuge zur Verfügung.³⁴ Das Wiener Car-Sharing-Unternehmen blizzcar, das Car-Sharing ausschließlich mit Fahrzeugen des Modells Tesla Model S betreibt, hat zum Ausbau des Fuhrparks auf zwölf Fahrzeuge ein Beteiligungsmodell aufgelegt, bei dem sich potenzielle KundInnen im Rahmen eines Crowd-Investoren-Programms, abgestimmt auf ihre Mobilitätsbedürfnisse, über ein Darlehensmodell einbringen können.³⁵ Um eine bessere Auslastung von Fahrzeugen zu erzielen, ist beim Salzburger E-Car-Sharing-System EMIL³⁶ seit

Oktober 2015 ein Fahrzeug (Nissan E-NV200) im Einsatz, das wochentags bis 16.00 Uhr für den Postbetrieb zur Verfügung steht und danach sowie am Wochenende für private Nutzungen im Rahmen der EMIL-Plattform gebucht und verwendet werden kann. Die Österreichische Gesellschaft für Verbraucherstudien (ÖGVS) führte im Jahr 2015 eine Untersuchung durch, in der Car-Sharing-Anbieter nach den Kategorien Preise und Konditionen, Fahrzeugflotte, Verfügbarkeit sowie Transparenz und Buchung getestet und verglichen wurden. Als Gesamtsieger konnte sich EMIL gegenüber den großen Mitbewerbern (car2go, Drive Now, Flinkster, Zipcar) durchsetzen.³⁷ Um E-Car-Sharing auch in Graz anzubieten, setzt sich das vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie geförderte Projekt KombiMo II neben der Einführung von E-Taxis auch zum Ziel, zwölf E-Fahrzeuge in einem standortgebundenen, nutzerInnenoffenen Car-Sharing-System zu betreiben.³⁸

Um E-Car-Sharing auch in regionalen und kleinstädtischen Strukturen zu etablieren, wurde beispielsweise das Projekt „bewusst e-mobil sein“, das auf dem Projekt „e-pendler in niederösterreich“ basiert, initiiert. Dabei unterstützen Gemeinden die Etablierung von E-Car-Sharing.³⁹ Das österreichische Unternehmen Caruso Car-Sharing war bisher für zahlreiche private Gruppen, Gemeinden und Unternehmen mit individuellen peer-to-peer Car-Sharing-Projekten unterstützend tätig. In Vorarlberg bietet Caruso nun zusätzlich ein klassisches Car-Sharing-Angebot an. Die ersten Fahrzeuge (Renault Zoe) stehen bereits in den Gemeinden Bregenz, Hard, Dornbirn, Feldkirch und Bludenz zur Verfügung.⁴⁰ Ziel ist es, Car-Sharing im ganzen Bundesland anbieten zu können. Auch immer mehr Einzelinitiativen österreichischer Städte und Gemeinden sind zu beobachten. Seit Sommer 2015 stehen beispielsweise in Tulln zwei Elektroautos zum Teilen zur Verfügung. Für eine jährliche Gebühr von 300 Euro ist die Nutzung eines Fahrzeuges von 70 Stunden genauso enthalten wie die Versicherungs-, Wartungs- und Anschaffungskosten sowie der Ladestrom.⁴¹ In der seit 2012 in der E-Mobilität aktiven Gemeinde Gaubitsch konnte im Oktober 2015 das dritte Car-Sharing-Fahrzeug in Betrieb genommen werden.⁴²

ABB. 3: SALZBURGER
E-CAR-SHARING-
SYSTEM EMIL
© EMIL CAR-SHARING



E-CAR-SHARING INTERNATIONAL

Auch auf internationaler Ebene verzeichnet das E-Car-Sharing deutliche Zuwächse. Autolib' betreibt bislang in Paris, Lyon und Bordeaux ein eigenes E-Car-Sharing-Programm. Dieses Angebot wird nun auf London ausgeweitet. Zehn Fahrzeuge von Bolloré sind bereits im Einsatz. Im Endausbau sollen bis zu 3.000 Elektroautos im E-Car-Sharing in der britischen Hauptstadt verfügbar sein.⁴³ In Lyon und Bordeaux ergänzt Bolloré die Flotte mit in Summe 110 Renault Twizy.⁴⁴

das speziell für InhaberInnen einer Jahreskarte für den öffentlichen Verkehr besonders günstige Konditionen bietet.⁴⁹

Dass Car-Sharing dennoch ein neuer Markt ist, der sich erst etablieren muss, zeigt das Beispiel England. Nach London wurde das car2go-Angebot auch in Birmingham eingestellt, womit sich car2go komplett vom britischen Markt zurückgezogen hat.⁵⁰ Neu auf dem



Um Car-Sharing zu unterstützen, erwägt die Stadt München die Widmung von 1.500 Stellplätzen exklusiv für Car-Sharing Fahrzeuge.⁴⁵ Ein weiteres groß angelegtes Projekt soll in Rio de Janeiro von einem Konsortium rund um BYD umgesetzt werden. Zum Start sollen etwa 300 Elektroautos zum Einsatz kommen.⁴⁶ Zur weiteren Steigerung der Mobilität der KundInnen und um ein Angebot für Menschen zu entwickeln, die nur ab und an auf ein eigenes Fahrzeug angewiesen sind, stehen seit September 2015 in Kopenhagen 400 BMW i3 zur Verfügung, die direkt mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) der Stadt vernetzt werden. Betrieben werden die Fahrzeuge durch Arriva Dänemark, dem größten Busbetreiber in Kopenhagen.⁴⁷ Weitere Beispiele, wo E-Car-Sharing mit dem öffentlichen Verkehr verbunden wird, sind Berlin und Aschaffenburg. Reisende nach Berlin können in diesem Pilotprojekt zu ihrem Fernverkehrsticket ein Flinkster Connect Elektrofahrzeug buchen.⁴⁸ In Aschaffenburg stellen die Stadtwerke ein Car-Sharing-System zur Verfügung,

Londoner Markt ist hingegen der Autohersteller Ford, der über seine GoDrive Car-Sharingplattform 50 Fahrzeuge zum Ausleihen anbietet, von denen die Hälfte Elektroautos des Modells Focus Electric sind.^{51, 52}

Im Bereich der einspurigen Fahrzeuge ist seit dem Sommer 2015 in Berlin das Elektroroller-Sharing eMio⁵³ in Betrieb. In diesem stationsungebundenen Sharing-System stehen 150 Elektroroller zu Verfügung. Über eine Applikation am Smartphone kann der nächstgelegene Roller geortet und reserviert werden. Die Akkus werden zentral überwacht und falls nötig von einem mobilen Serviceteam ausgetauscht. Die Roller können wahlweise nach einen Zeit- oder Distanztarif gewählt werden und überall im Geschäftsgebiet abgestellt werden. In Mailand stehen seit Sommer 1.000 E-Bikes mit einer Reichweite von 55-60 Kilometer im Netzwerk des Fahrradleihsystems zur Verfügung. Dies entspricht etwa einem Fünftel der öffentlichen Leihräder. Für diese wurden 70 Stationen für die E-Bikes errichtet.⁵⁴

ABB. 4: E-CAR- UND
E-BIKE-SHARING
IN KOPENHAGEN
© METTE HOÉ,
COPENHAGEN ELECTRIC

E-BUSSE

Bussysteme werden heute zu einem sehr großen Teil mit Dieselfahrzeugen betrieben. Im Bereich der alternativen Antriebe kommt bereits vielfach erprobt CNG zum Einsatz – beispielsweise wird in Linz die gesamte Busflotte mit Erdgas betrieben.⁵⁵ Auch O-Bussysteme sind in vielen Ländern bereits seit Jahrzehnten im Einsatz. Einzelne Projekte setzen auch schon auf nicht oberleitungsgebundene elektrische Antriebe. Diese kommen allerdings in den meisten Fällen nur auf ausgewählten Routen, beispielsweise der Wiener Innenstadt, zum Einsatz oder dienen zur Testung neuer Technologien.

Doch sind alternative Antriebe ein großes Thema. In Großbritannien wurde vom britischen Department for Transport der „Clean Bus Technology Fund“ eingerichtet, um Emissionen von Busflotten zu reduzieren.⁵⁶ Damit unterstützt das Ministerium Bestrebungen, die sich in einer Umfrage des internationalen Verbands für öffentliches Verkehrswesen (UITP) ergaben. Demnach soll in den kommenden Jahren der Anteil von elektrisch und teilelektrisch betriebenen Bussen von derzeit knapp über einem Prozent auf über 40 Prozent steigen. Der größte Teil von diesen Bussen werden Hybridfahrzeuge sein, aber auch rein elektrisch betriebene Busse werden vermehrt zum Einsatz kommen.⁵⁷

Um Feinstaub im Stadtgebiet zu reduzieren, kündigte die Holding Graz an, ab 2016 Elektrobusse im Nahverkehr testen zu wollen. Zum Einsatz sollen dabei Fahrzeuge des chinesischen Herstellers CSR kommen, die sich mit Hilfe einer speziellen Vorrichtung innerhalb von 20 Sekunden aufladen lassen. Anstatt einer Batterie verfügen die Fahrzeuge über einen Kondensator, der die Energie aufnehmen, speichern und wieder abgeben kann.⁵⁸

Städte wie Amsterdam, Paris oder Berlin setzen auf die vollständig emissionsfreie Gestaltung des öffentlichen Verkehrs, um Klimaziele zu erreichen. Im Amsterdam werden in einem ersten Schritt 40 Dieselsebusse durch

Elektrobusse ersetzt. Bis 2025 soll die gesamte Busflotte von zirka 200 Bussen elektrifiziert werden.⁵⁹ Am Amsterdamer Flughafen Schiphol wurde im November 2015 die europaweit größte elektrifizierte Flotte von Passagierbussen am Rollfeld in Betrieb genommen. Die 35 Elektrobusse der Firma BYD helfen somit den Fuhrpark des Flughafens zu einem der umweltfreundlichsten weltweit zu machen.⁶⁰ Auch Paris plant die Elektrifizierung der rund 4.500 Busse umfassenden Flotte. Bis 2017 werden Modelle verschiedener Hersteller getestet, der reguläre Einsatz soll 2019 beginnen.⁶¹ Berlin verfolgt die Strategie, ab 2020 bei der Beschaffung von Linienbussen nur noch emissionsfreie Fahrzeuge zu berücksichtigen. Um die Einsatzfähigkeit von E-Bussen zu testen, kamen ab Anfang September auf der Linie 204 zwischen dem Bahnhof Berlin Zoologischer Garten und dem Bahnhof Berlin Südkreuz ausschließlich Elektrobusse des Typs Solaris Urbino 12 zum Einsatz.⁶² Anfang Oktober wurden die Busse wieder komplett aus dem Verkehr gezogen und durch Dieselsebusse ersetzt. Grund dafür waren Probleme mit den Lithium-Ionen-Batterien.⁶³

Gute Erfahrungen mit E-Bussen macht beispielsweise die US-amerikanische Stadt Seneca, die ihre gesamte Flotte von sechs Fahrzeugen auf Elektrobusse der Firma Proterra umgestellt hat.⁶⁴ Czechochowa (Tschechien), Lyon (Frankreich) mit 26 Elektrobusen, Pilsen und Hamburg mit fünf Linienbussen sind weitere Beispiele für Städte, in denen Elektrobusse neu im Einsatz sind oder getestet werden.^{65, 66, 67, 68} Über das von der Europäischen Kommission geförderte Projekt ZeEUS, in welchem in verschiedenen europäischen Städten unterschiedliche Elektrobus-Technologien erprobt werden, werden zudem in Bonn im Jahr 2016 sechs elektrische Sileo-Busse getestet. Ebenfalls im Rahmen des ZeEUS-Projekts testen London und Berlin das kabellose Laden.^{69, 70, 71} London ist dabei die einzige Stadt, in der auch elektrifizierte Doppeldeckerbusse zum Einsatz kommen.⁷²

Zur Steigerung der Luftqualität müssen auch Busse sauberer werden

ABB. 5: SKODA ELEKTROBUS IN PILSEN © ZeEUS



E-LOGISTIK

Elektrifizierte Transportfahrzeuge und LKWs sind derzeit noch Exoten im Straßenverkehr. Einzelne Initiativen machen allerdings E-Fahrzeuge auch in diesem Segment sichtbar. Für Flottenbetreiber kann Elektromobilität von Vorteil sein, wenn sich Kostenvorteile ergeben. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat ein Online-Tool entwickelt, das es anhand detaillierter Annahmen und Kriterien erlaubt, in wenigen Minuten die Gesamtkosten pro Elektrofahrzeug zu berechnen.⁷³

Ziel einer Studie, die im Rahmen des Förderschwerpunktes „IKT für Elektromobilität II“ des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie entstanden ist, war die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugvarianten für verschiedene Fahrzeugkategorien und unterschiedliche gewerbliche Anwendungsfälle bis zum Jahr 2020 anhand von Gesamtkostenanalysen.⁷⁴ Die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie waren:

- Bei einer hohen Jahresfahrleistung und langen Haltedauer insbesondere bei PKW und leichten Nutzfahrzeugen können bereits kurzfristig Gesamtkostenvorteile gegenüber dem jeweiligen Vergleichsfahrzeug mit Verbrennungsmotor erreicht werden.
- Schwere Nutzfahrzeuge können derzeit, bedingt durch die höheren Anforderungen an die Batteriekapazität und deutlich höhere spezifische Batteriepreise, noch nicht wirtschaftlich betrieben werden.
- Die Wirtschaftlichkeit von Elektromobilität hängt bis zum Jahr 2020 maßgeblich von Energiepreisen, Batteriepreisen und der Restwertentwicklung von Elektrofahrzeugen ab.
- Für Stadtbusse wird ein Potenzial gesehen, bis zum Jahr 2020 ca. 40 Prozent des Gesamtbestandes an Stadtbusen wirtschaftlich mit Elektrobussen zu betreiben.
- Elektrisch betriebene LKW im städtischen Verteilverkehr können nur wirtschaftlich geführt werden, wenn gleichzeitig verschärfte Lärm- bzw. Luftschadstoffemissionsvorschriften erlassen werden.

Im Folgenden werden beispielhaft Entwicklungen in Österreich und darüber hinaus in der E-Logistik aufgezeigt.

E-LOGISTIK IN ÖSTERREICH

Die Post betreibt österreichweit die größte Flotte an Elektrofahrzeugen. Der elektrische Fuhrpark wurde auch im Jahr 2015 erhöht. Ziel bis zum Jahr 2016 ist es, 1.300 E-Fahrzeuge im Dienst zu haben. Neben Elektroautos handelt es sich hierbei um Elektro-Scooter, Elektro-Quads und Elektrofahräder.⁷⁵ In Graz wurde vom Logistikunternehmen GO gemeinsam mit der Stadt die Initiative „E-Logistik in Graz“ präsentiert, mit der im innerstädtischen Bereich von Graz emissionsarme City-Logistik betrieben wird. Ein E-Jumper Lieferfahrzeug fungiert dabei als „Mini-Hub“ für Radkurier und Lastentaxis, mit denen Sendungen den Empfängern zugestellt werden. Im Rahmen des EU-Projekts smartset, das noch bis April 2016 läuft, wurde bereits das Projekt Bring mE gestartet, in dem ein Logistikhub in Graz geschaffen wird, um Zu- und Ablieferungen in der



Innenstadt in Zukunft nicht mehr mit fossilen Brennstoffen durchführen zu müssen.⁷⁶ Ab diesem zentralen Ort sollen E-Fahrzeuge und Lastenräder die Waren ans Ziel liefern und so das Verkehrsaufkommen und die Abgase in der Innenstadt senken. Für weitere Fahrten stellt die Firma Greenway Elektrotransportfahrzeuge zur Verfügung, deren Akkus, neben einer Ladung über ein Kabel, getauscht werden können. Der Akkutausch erfolgt an eigenen Akku-Auswechslungs-Stationen von Greenway und kann in sieben Minuten abgeschlossen werden. Das slowakische Unternehmen hat mit Schachinger Logistik einen österreichischen Partner gefunden, der die Fahrzeuge seit dem Frühjahr einsetzt.⁷⁷ Im Council für nachhaltige Logistik (CNL) haben sich 15 der größten österreichischen Firmen aus dem Bereich Handel, Logistik und Produktion zusammengeschlossen, um gemeinsam Schritte im Bereich nachhaltige Logistik zu setzen. Als ein erstes Ergebnis der Arbeiten ist seit Mitte Oktober 2015 die Plattform e-fahrzeuge.info online, die eine Übersicht über Elektronutzfahrzeuge und eine Total Cost of Ownership (TCO)-Berechnung bietet.⁷⁸ Darüber hinaus unterstützt das österreichische Verkehrsministerium im Rahmen des Programms Leuchttürme der Elektromobilität mit EMILIA, SEAMLESS und LEEFF große Demonstrationsvorhaben zur Umstellung von Flotten auf E-Fahrzeuge.

ABB. 6: ELEKTROFAHRZEUG IM POSTDIENST © WERNER STREITFELDER



PLATTFORM E-FAHRZEUGE.INFO

Die Plattform e-fahrzeuge.info bietet in Form einer Datenbank umfassende Angaben zu Elektrofahrzeugen, Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen und Brennstoffzellenfahrzeugen. Die Datenbank beinhaltet technische Daten zu den Fahrzeugen, sowie eine TCO-Berechnung und ab Februar 2016 Erfahrungsberichte privater NutzerInnen. Die Datenbank soll als Entscheidungshilfe für Gewerbe-, Flotten aber auch PrivatkundInnen beim Kauf von E-Fahrzeugen dienen. Hierzu stehen Features wie zum Beispiel eine Vergleichsfunktion und TCO-Rechner zur Verfügung.

<http://e-fahrzeuge.info/>

E-LOGISTIK IN EUROPA

E-Fahrzeuge kommen in der Regel bei Fahrten zum Einsatz, die regelmäßig vordefinierte Strecken haben bzw. im Transport auf der letzten Meile. In München wird beispielsweise ein Terberg 40-Tonner getestet. Dieser ist seit Juli 2015 im Pendelbetrieb zwischen einem Lager und dem BMW-Werk in München im Einsatz.⁷⁹ Erfolgreich abgeschlossen wurde ein Versuch in Portugal, bei dem acht Fuso Canter E-Cell-Fahrzeuge ein Jahr lang von öffentlichen Stellen getestet wurden.⁸⁰ Die Fahrzeuge verfügen über eine Nutzlast von zwei Tonnen und wurden für verschiedene Zwecke eingesetzt. LKW erzielten eine Reichweite von über 100 Kilometer und übertrafen damit die durchschnittliche Distanz, die viele für den Verteilerverkehr auf kurzen Strecken eingesetzte LKW üblicherweise pro Tag zurücklegen. Ebenfalls erfolgreich hat sich der E-Force bewährt, mit dem Coop seine Verkaufsstellen in Zürich beliefert. Als Folge hat die Handelskette sechs weitere Elektro-LKW bestellt. Fünf der elektrischen 18-Tonner werden ab 2016 in der Schweiz eingesetzt, einer pendelt zwischen der Schweiz und Deutschland.⁸¹

Post- und Paketdienste sind nicht nur in Österreich wichtige Treiber der Elektromobilität. Der deutsche

Paketzusteller DHL setzt über seine Strategie zur Schonung der Umwelt auf die Nutzung von Elektrofahrzeugen. Im Januar 2015 wurden die ersten Fahrzeuge des Typs Nissan E-NV200 ausgeliefert. Diese kommen zunächst in Mailand und Rom zum Einsatz, später sollen weitere Städte folgen.⁸² Die Feuerwehr Hamburg hat vier elektrische Renault Kangoo Z.E. in ihre Fahrzeugflotte mit aufgenommen. Diese werde zukünftig für Wartungsarbeiten und die Instandsetzung von EDV-Systemen eingesetzt. Die Pariser Feuerwehr testet in Paris sechs Fahrzeuge der Firma Bolloré als Service und Dienstwagen.⁸³ Über längere Strecken werden zukünftig jedoch weitere alternative Kraftstoffe wie beispielsweise Flüssigerdgas (LNG) bedeutsam werden.

Im Bereich der Kleinverteilung betreibt die Initiative Carvelo eine Plattform, die Produktinformationen, hilfreiche Argumentarien, Erfahrungsberichte sowie Hinweise auf laufende Lastenradaktivitäten für den privaten und persönlichen Gebrauch bietet.⁸⁴

UNTERRICHTSMATERIALIEN INTELLIGENT UNTERWEGS

Um Bewusstsein für Elektromobilität bei SchülerInnen zu schaffen, entwickelte das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) Unterrichtsmaterialien, die seit Sommer 2015 unter dem Titel „intelligent unterwegs“ auf der Webseite des bmvit zur Verfügung stehen.⁸⁵ Mit den insgesamt 18 Unterrichtseinheiten eignen sich Jugendliche interaktiv Wissen über die Aus- und Wechselwirkungen des derzeitigen Verkehrssystems auf Mensch, Gesellschaft, Raum und Umwelt an. Sie setzen sich aktiv forschend mit dem Thema Mobilität der Zukunft auseinander, lernen zukunftsfähige Mobilitätskonzepte kennen und werden eingeladen, an deren Realisierung mitzuarbeiten. Sie lernen die Vorteile und Risiken unterschiedlicher Mobilitätsformen und Verkehrsarten für den Menschen, seinen Lebensraum und für die Umwelt einzuschätzen und entsprechend ihrer Erkenntnisse zu handeln. Thematisiert werden die unterschiedlichen Verkehrsmittel sowie der Personen- als auch Güterverkehr in Bezug zur Lebenswelt der SchülerInnen.

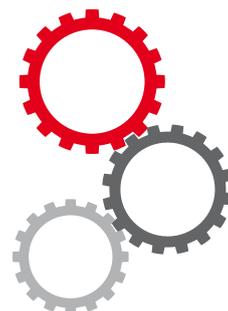


ABB. 7: UNTERRICHTSMATERIALIEN – "INTELLIGENT UNTERWEGS" DES BMVIT © BMVIT

TREND

Viele Tests bei Taxis, im Transportgewerbe und bei Bussen belegen, dass ein elektrischer Antrieb auch bei diesen Fahrzeugsegmenten zu Kostenvorteilen führen kann. Die London Taxi Company, welche die klassischen Londoner Cabs produziert, investiert rund 250 Millionen Pfund in ein Produktionswerk in Coventry. Ab dem Jahr 2017 sollen erste elektrische Taxis verfügbar sein.⁸⁶ Zahlreiche Anbieter von Nutzfahrzeugen haben zudem angekündigt, vermehrt elektrisch angetriebene Fahrzeuge anbieten zu wollen, was insbesondere für die innerstädtische Logistik, die laut EU-Kommission bis 2030 im wesentlichen CO₂-frei funktionieren soll, relevant wird.⁸⁷

Mit dem höheren Angebot wird auch die Nachfrage steigen. Große Projekte im E-Taxibereich werden zunehmend in die Umsetzung gehen. In der Personenmobilität wird Car-Sharing ausgebaut und von größeren Bevölkerungsgruppen nachgefragt werden. Ganz neue Möglichkeiten ergeben sich zukünftig mit der Automatisierung, die gekoppelt mit einer zunehmenden Elektrifizierung eine deutliche Effizienzsteigerung insbesondere im städtischen Verkehr erwarten lässt.



3 Fahrzeuge, Standards & Technologien

Im Jahr 2015 setzte sich der Trend der letzten Jahre insoweit fort, dass in den Bereichen mit großer Auswahl auf Angebotsseite auch hohe Absatzzahlen zu verzeichnen waren. In Österreich trifft das de facto weiterhin nur auf den Elektrofahrradmarkt zu. Insbesondere im PKW-Bereich gab es bei den reinen Elektrofahrzeugen (BEVs) keine Neuvorstellung im Jahr 2015, wohl auch ein Grund für die eher bescheidenen Zuwachsraten bei den Neuzulassungen in diesem Bereich (siehe auch Kapitel 1). Nichtsdestotrotz scheint sich seit Herbst 2015 eine neue Dynamik auf dem Fahrzeugmarkt zu entwickeln. So haben Hersteller einige neue Modelle oder zumindest Akkupack-Upgrades für 2016 angekündigt. Im Nutzfahrzeugbereich stellt sich die Situation ähnlich dar, wenngleich China eine „game changer“-Rolle zukommen könnte – bereits heute betreibt China für europäische Verhältnisse riesige Elektrobussenflotten und exportiert diese Fahrzeuge auch nach Europa. Kapitel 3 gibt im ersten Teil einen Überblick über die Entwicklungen am Fahrzeugsektor, aufgeteilt nach Fahrzeugklassen. Im zweiten Teil wird auf die technologischen Entwicklungen – ergänzt durch zwei Experten-Interviews – eingegangen.

EINSPURIGE ELEKTROFAHRZEUGE

E-FAHRRÄDER (PEDELECS)

Das weitaus am meisten verbreitete Fahrzeug mit Elektromotor bleibt auch 2015 das Elektrofahrrad, in den allermeisten Fällen mit Tretunterstützung (Pedelec). Zahlen aus 2014 machen deutlich, dass in diesem Bereich von einem Massenmarkt gesprochen werden kann. Demnach wurden in Österreich im Jahr 2014 rund 50.000 Pedelecs verkauft. Diese Anzahl entspricht einem Anteil von 12,5 Prozent der insgesamt 400.000 abgesetzten Fahrräder.⁸⁸ Beim österreichischen Hersteller KTM ist dieser Prozentsatz noch höher. Im Jahr 2015 verkaufte das Unternehmen weltweit 230.000 Fahrräder, 22 Prozent oder 50.000 davon waren E-Bikes.⁸⁹

Die Nutzung von Elektrofahrrädern kann einen deutlichen Effekt auf den Anteil der Radfahrten in der täglichen Fortbewegung haben. So hat eine Studie des norwegischen Instituts für Transportwirtschaft ergeben, dass E-Bikes im Vergleich zu einem konventionell betriebenen Fahrrad länger und öfter benutzt werden (bis 40 Prozent mehr) und eine wichtigere Rolle bei täglich anfallenden Transporten spielen. Im Zuge der konkreten Studie kam es in der Testgruppe zu einer Verlagerung weg vom öffentlichen Verkehr aber auch vom PKW in Richtung der Nutzung des E-Bikes.⁹⁰

Aufgrund der hohen Flexibilität ergänzen in Wien seit Sommer 2015 E-Bikes mit Anhängern die Fahrzeuge der Pannenhilfe des ÖAMTC, da diese gerade im engen innerstädtischen Verkehr (die E-Bikes werden in den Innenstadtbezirken 1.-9. sowie im 20. Bezirk eingesetzt) leichter zu Einsatzorten kommen können.⁹¹ Im Bereich der innerörtlichen Logistik können Lastenrädern wichtige Aufgaben übernehmen. Im Sommer 2015 stellte beispielsweise der Fahrradhersteller Hercules eine neue Variante eines Lastenrads mit elektrischer Unterstützung und modularen Aufbauten für unterschiedliche Einsatzzwecke vor, das ab 2016 erhältlich sein wird.⁹²

ABB. 8: HERCULES
LASTENRAD
© JIELG,
HERCULES-BIKES



Ein ganz neuer Antrieb eines Fahrrads, nämlich mit Wasserstoff und Brennstoffzelle, wurde von zwei österreichischen Studenten im Auftrag der Linde AG entwickelt. Hauptvorteil im Gegensatz zu E-Bikes mit Akkupacks sei die kurze Betankungszeit, so die Entwickler. An der Serienreife und Senkung der Kosten wird weiter gearbeitet, ein H2-Bike kostet derzeit noch 13.000 Euro.⁹³

E-SCOOTER SOWIE E-MOTORRÄDER

Seit Mai 2015 bietet KTM mit der Freeride E-SM eine Straßenversion der im Vorjahr vorgestellten elektrischen Freeride-Modelle E-SX und E-XC an.⁹⁴ Ein neuartiges E-Scooter-Konzept kommt beispielsweise vom taiwanesischen Anbieter Gogoro. Das System des Smartscooters beinhaltet auch eine Vielzahl von innerstädtischen Akkutausch-Stationen, bei denen laut Herstellerangaben in wenigen Sekunden der Akku getauscht werden kann.⁹⁵

Auch etablierte Autohersteller beschäftigen sich mit alternativen Fahrzeugkonzepten. Mit dem i-Road präsentierte Toyota ein zweisitziges Gefährt mit drei Reifen, das insbesondere für das urbane Umfeld ausgelegt ist. Das Fahrzeug wird im Rahmen eines Car-Sharing-Versuchs gerade in Grenoble und Tokyo getestet.^{96,97}

Ein weiteres Beispiel ist das BICAR.⁹⁸ Dieses wurde von einem interdisziplinären Forschungsteam der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) entwickelt und im Mai 2015 vorgestellt. Hierbei handelt es sich um ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug mit drei Rädern, das für die Nutzung auf der letzten Meile



gedacht ist. Das Projekt BICAR ist dabei nicht nur ein Fahrzeugkonzept, sondern dient als offene Forschungsplattform, an der Interessierte neue Ideen und Konzepte für eine nachhaltigere urbane Mobilität entwickeln, testen und in der Praxis erproben können. Bisher wurde ein Fahrzeug gebaut. Ein Flottentestbetrieb soll im Jahr 2016 in der schweizerischen Stadt Winterthur starten.⁹⁹

ABB. 9: BICAR
© ZENTRUM FÜR
PRODUKT- UND
PROZESSENTWICK-
LUNG, ZHAW

MEHRSPURIGE ELEKTROFAHRZEUGE

TAB. 4: E - FAHRZEUGTYPEN

Elektrofahrzeug	Funktionalität
Plug-in-Hybrid (PHEV)	Verbrennungskraftmaschine + erweitertes (rein) elektrisches Fahren + externes Laden
REX	rein elektrisches Fahren + Verbrennungskraftmaschine zum Laden der Batterie
BEV	rein elektrisches Fahren (externes Laden)
FCEV	Wasserstoff- Brennstoffzellenfahrzeug, rein elektrisches Fahren (tanken von Wasserstoff)

BEVS

Im Bereich der rein elektrischen Fahrzeuge gab es 2015 im Gegensatz zum Vorjahr in Österreich keine nennenswerten Modellneuvorstellungen. Einzig Tesla stellte eine neue Einstiegersvariante des seit 2013 am Markt erhältlichen Model S vor.

TAB. 5: BEV-NEUERSCHEINUNG IM JAHR 2015

Marke	Modell	Preis in Euro
Tesla	Model S70D	ab 71.200

Großes Potenzial
für österreichische
Zulieferindustrie

Neben der geringen Produktvielfalt sind weiterhin die höheren Anschaffungspreise eine große Hürde beim Kauf. Im Jahr 2014 kosteten Elektroautos, in Deutschland, noch im Schnitt 45 Prozent mehr als vergleichbare Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, im Jahr 2013 waren es noch 60 Prozent. Bei erst seit kurzem am Markt erhältlichen Fahrzeugen sind es noch rund 30 Prozent mehr. Sollte diese Entwicklung anhalten, ist bis zum Jahr 2020 mit einem Aufpreis für Elektrofahrzeuge von unter zehn Prozent zu rechnen.¹⁰⁰

Der Anschaffungspreis ist auch sehr stark von der jeweiligen nationalen Steuergesetzgebung abhängig. Durch die seit 1.1.2016 für BEVs vorteilhafte Dienstwagenbesteuerung in Österreich (siehe Kapitel 5) könnte der Preisnachteil von BEVs bereits früher auslaufen. So machte VW Anfang 2016 bereits mit dem Slogan „Der e-Golf zum Preis des TDI“ Werbung.¹⁰¹

Auch in der österreichischen Zuliefererindustrie waren einige nennenswerte Entwicklungen zu verzeichnen. Beispielsweise kündigte Jaguar Land Rover im Juli 2015 an, zukünftig einzelne Automodelle bei Magna Steyr in Graz produzieren zu lassen.¹⁰² Darunter soll auch ein Elektrofahrzeug sein. Bis zur Endausbaustufe der Produktion im Jahr 2017 soll eine Aufstockung des Beschäftigtenstands im Konzern auf bis zu 9.000 ArbeitnehmerInnen (von derzeit ca. 5.500) erfolgen.¹⁰³ Das oberösterreichische KMU Kreisel Electric hat neben seinen Aktivitäten in der Batterietechnik 2015 weitere Prototypen entwickelt. So wurden beispielsweise ein VW Caddy, ein Porsche Panamera und ein Skoda Yeti umgebaut.¹⁰⁴ Derzeit hat das Unternehmen 16 MitarbeiterInnen, es wird allerdings bereits an einem neuen Standort in Freistadt in Oberösterreich für bis zu 70 MitarbeiterInnen gebaut.¹⁰⁵ Im Bereich von kleineren mehrspurigen Fahrzeugen mit L6e-Zulassung ist der steirische jetflyer verfügbar. Das Fahrzeug ist beispielsweise bei der österreichischen Post im Einsatz.¹⁰⁶

Große internationale Aufmerksamkeit erfährt weiterhin das Rätselraten, ob der Technologiekonzern Apple ein Elektrofahrzeug entwickelt. Laut Mitbewerber und Tesla-Gründer Elon Musk sei es aber ein offenes Geheimnis, dass Apple am iCar arbeitet.¹⁰⁷ Auch Faraday Future, ein neuer Hersteller am Markt, kündigte die Serienproduktion von Elektrofahrzeugen an. Vorerst wurde das Konzept eines elektrischen Supersportwagens bei der Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas Anfang 2016 vorgestellt.¹⁰⁸ Zu Beginn des Jahres 2016 wurde bekannt, dass der US-Bundesstaat Nevada dem Unternehmen Steuererleichterungen für den Bau eines Elektroauto-Werks bewilligt hat.¹⁰⁹

Eine Übersicht zu den in Österreich verfügbaren BEVs findet sich im Annex.

PHEVS

Plug-in-Hybridfahrzeuge sind Fahrzeuge, die sowohl einen Verbrennungs- als auch einen Elektromotor haben. Im Jahr 2015 kamen im Unterschied zu den reinen Elektrofahrzeugen einige neue Modelle auf den österreichischen Markt. VW stellte seinen Passat GTE vor und bietet mit dem im Vorjahr vorgestellten Golf GTE derzeit zwei PHEVs in diesem Segment. Dasselbe gilt für BMW mit dem neuen X5 xDrive40e und Volvo mit dem XC90 T8 TWIN ENGINE. Mercedes brachte zwei neue PHEVs auf den Markt, den C350e und den GLE SUV 500e 4MATIC.

Eine Übersicht zu den in Österreich verfügbaren Plug-in-Hybridfahrzeugen findet sich im Annex.

E-NUTZFAHRZEUGE

E-Nutzfahrzeuge (Klasse N1 und darüber) sind auf Österreichs Straßen noch sehr selten zu finden. Derzeit werden noch zu wenige Fahrzeuge in diesem Bereich entwickelt und angeboten. Die mittel- bis langfristige Entwicklung birgt trotzdem großes Potenzial, auch aufgrund der zukünftig wohl strenger werdenden Umweltauflagen. Die Marktanalysten von Navigant Research rechnen mit einer Verzehnfachung der jährlichen Zulassungszahlen von 16.000 im Jahr 2014 auf 160.000 in 2023. Damit könnten in zehn Jahren weltweit 805.000 Elektro-LKW und Elektro-Busse neu auf die Straßen kommen.¹¹⁰ Diese Zahlen könnten zusätzlich an Dynamik gewinnen, vor allem weil der chinesische Markt sich schneller als erwartet entwickelt.

In Europa wurde im Frühjahr 2015 ein Nachteilsausgleich von E-Nutzfahrzeugen beschlossen. Konkret darf das höchstzulässige Gewicht dieser Fahrzeuge erhöht

werden, um das höhere Gewicht aufgrund der schweren Akkupacks auszugleichen. Die Zuladung steigt dabei aber nicht.¹¹¹

Klar erscheint, dass das wirtschaftliche Potenzial in gewerblichen Anwendungen vorhanden ist. In zahlreichen Ländern engagieren sich beispielsweise Postservices in der CO₂-neutralen Zustellung ihrer Sendungen, darunter auch die österreichische Post im Rahmen der Modellregion Elektromobilität (siehe Kapitel 2). Elektrofahrzeuge spielen dabei eine wichtige Rolle. So hatte die französische Post einen 4,5 Tonnen-Truck mit Brennstoffzelle testweise im Einsatz.¹¹² Die Deutsche Post hat ein im Umfeld der RWTH Aachen gegründetes Unternehmen Ende 2014 selbst übernommen. Unter der Marke StreetScooter fertigt das Unternehmen Elektrofahrzeuge wie beispielsweise den elektrischen Klasse N1 Transporter Work.¹¹³ Bei Kreisel Electric ist ein umgebauter Electric Sprinter bis 3,5 Tonnen Gesamtnutzlast ab 73.900 Euro exklusive Mehrwertsteuer erhältlich.¹¹⁴

Eine Übersicht zu den in Österreich verfügbaren E-Nutzfahrzeugen findet sich im Annex.

ELEKTROBUSSE

Das Jahr 2015 war geprägt durch eine starke Dynamik im Busbereich. Zwar ist auch in diesem Fahrzeugbereich der Diesel als Kraftstoff vorrangig, doch werden batteriebetriebene Busse auch vermehrt von Busproduzenten angeboten. Nach einer aktuellen Studie als auch Aussagen von Avicenne Energy sind im Jahr 2015 allein von chinesischen Herstellern 40.000 elektrische Busse verkauft worden. Bis 2020 könnte der Studie zufolge diese Zahl auf 154.000 jährlich gesteigert werden.¹¹⁵ Beim europäischen Marktführer Daimler-Buses wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2030 70 Prozent der neuzugelassenen Busse emissionsfrei mit Elektroantrieb unterwegs sein werden.¹¹⁶ Derzeit können die Kosten für einen elektrischen Bus noch das Vielfache eines vergleichbaren Busses mit Dieseltechnologie betragen, dennoch setzen immer mehr Busbetreiber elektrifizierte Busse ein (siehe Kapitel 2).

Beim Weltkongress des Verbandes für öffentliches Verkehrswesen (UITP) präsentierten zahlreiche Bushersteller neue Modelle mit Elektroantrieb. Dazu zählen

TAB. 6: PHEV NEUERSCHEINUNGEN IM JAHR 2015

Marke	Modell	Preis in Euro
BMW	X5 xDrive40e	ab 69.900
Volvo	XC90 T8 PHEV	ab 77.800
VW	Passat GTE PHEV	ab 47.570
Mercedes-Benz	GLE 500 e 4MATIC - Plug-In-Hybrid	ab 59.590
Mercedes-Benz	C350e	ab 52.040

Neuvorstellungen der Hersteller Bozankaya (Sileo Busse), Volvo (7900 Electric), VDL, Irizar, van Hool, Solaris, Otokar, BYD & Mercedes.¹¹⁷ Auch neue Anbieter kommen auf den Markt, so hat der kanadische Hersteller GreenPower in China die Produktion seines neuen Elektrobusses EV350 aufgenommen.¹¹⁸

Um einen Überblick der verschiedenen Aktivitäten im Bereich der Elektrifizierung von Bussen zu erhalten, hat das EU-Projekt Zero Emission Urban Bus System (ZeEUS) das Observatory of electric bus systems activities eingerichtet, das einen jährlichen Report veröffentlicht.¹¹⁹

SONSTIGE FAHRZEUGE

Neben straßengebundenen Elektrofahrzeugen findet der Elektroantrieb auch vermehrt bei anderen Verkehrsträgern Anwendung, ob als Demonstration oder im Linienbetrieb. So konnte anhand eines Pilotversuchs beispielsweise erstmals der Ärmelkanal mit einem Klein-Elektroflugzeug überquert werden.¹²⁰ Im schienegebundenen Verkehr stellte Bombardier im Rahmen einer Studie einen Elektrozug vor, der zusätzlich zur Stromversorgung über einen Stromabnehmer ausschließlich mit Batterien betrieben werden kann. Damit kann der Zug auch auf nichtelektrifizierten Nebenstrecken oder bei Stromausfällen betrieben werden.¹²¹

In Norwegen wurde die erste elektrische Passagier- und Autofähre in den Regelbetrieb genommen. Die Fähre wird mit Strom geladen, der aus der Produktion von Wasserkraft stammt. Der Schiffsbetreiber erhofft sich dadurch Einsparungen bei den Treibstoffkosten um bis zu 60 Prozent. Anders als viele Elektroautos wurde die emissionsfreie Fähre von Grund auf neu entwickelt. Die 80 Meter lange und 20 Meter breite Fähre wird von zwei elektrischen Motoren angetrieben, von denen jeder eine Leistung von 450 Kilowatt liefert. Trotz der zehn Tonnen Gewicht der Batterien und der Ladekapazität von 360 Passagieren und 120 Fahrzeugen konnte das Gewicht im Vergleich zu konventionellen Fähren um die Hälfte reduziert werden.¹²²

STANDARDS

Hinsichtlich der Ladestandards für Elektrofahrzeuge wurde bereits im Jahr 2014 die wesentliche Weichenstellung mit der EU-Richtlinie 2014/94 gestellt. Neben dem Typ 2-Stecker auf der AC-Seite (Wechselstrom) sind CCS und CHAdeMO auf der DC-Seite (Gleichstrom) die gängigen und von der EU anerkannten Standards. Offen sind weiterhin einheitliche Standards für die Interoperabilität der Ladeinfrastruktur sowie Kommunikationsstandards, an denen die Industrie intensiv arbeitet.

TAB. 7: FAHRZEUGE & LADELEISTUNGEN¹²⁴

Fahrzeuge & Ladeleistungen	auf der Straße	2012	2013	2014	2015
DC schnell (Supercharger, 135 kW)			Tesla Model S		
DC schnell (CCS Combo 2, 50 kW)			BMW i3 (Option)	VW e-Golf VW e-UP	
DC schnell (CHAdeMO, 50 kW)	Nissan Leaf Mitsubishi i-MiEV Citroën C-Zero Peugeot i-on		Peugeot Partner Electric Citroën Berlingo Electric	Mitsubishi Outlander PHEV Nissan e-NV 200 Kia Soul EV	Tesla Model S (adapter)
AC schnell (43 kW)			Renault Zoe ZE		
AC normal (22 kW)			Tesla Model S (Option) Smart ED (Option)		
AC normal (11 kW)				Mercedes B Klasse ED	
Ausschließlich AC normal (3,6-7,2 kW)	Think City Mercedes Vito E-Cell Smart ED (Gen 1) Opel Ampera	Renault Fluence ZE Renault Twizy Renault Kangoo ZE	Ford Focus Electric	Diverse weitere PHEVs	Diverse weitere PHEVs

Im Jahr 2015 konkretisierte sich insbesondere der Trend zu höheren Ladeleistungen. Auf der Infrastrukturseite (siehe Kapitel 4) wird im Jahr 2016 mit den ersten CCS/CHAdeMo-Ladesäulen mit höherer Ladeleistung > 100 kW gerechnet. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass Fahrzeughersteller mit ihren Modellen nachziehen. Die deutschen Hersteller streben mittelfristig zumindest 150 kW Ladeleistung an.¹²³ 2015 blieb jedenfalls Tesla mit seinen Superchargern und 135 kW Ladeleistung unerreicht.

TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNGEN

Das Jahresende 2015 war stark geprägt von den Enthüllungen rund um den Diesel-Abgasskandal des Volkswagen-Konzerns in den USA. Im Zuge dessen wurden auch Manipulationen bei Fahrzeugen auf europäischen Straßen publik, im Unterschied zu den USA auch bei den Angaben zu den CO₂- und somit Verbrauchsangaben. Einerseits rückten damit die derzeit laufenden Verhandlungen über einen realitätsnäheren Fahrzyklus – derzeit Neuer Europäischer Fahrzyklus (NEFZ) und zukünftig Worldwide harmonized Light vehicle Test Procedure (WLTP) – und der mobilen Abgasmessung Portable emissions measurement systems (PEMS)/Real Driving Emissions (RDE) in die mediale Berichterstattung. Andererseits wurde von den Fahrzeugherstellern eine noch stärkere strategische Ausrichtung hin zur Elektromobilität und sauberen Technologien eingefordert. Einen ersten Eindruck auf eine vielfältigere Modellpalette vermittelte die CES Anfang 2016 in Las Vegas, mit einer ganzen Reihe von neuen Modellen und Konzepten.¹²⁵

Einen Überblick über die zukünftigen Trends bei den unterschiedlichen Antriebssystemen und den Forschungsbedarf in diesen Bereichen bis zum Jahr 2025 und darüber hinaus bietet die im Herbst 2015 vorgestellte Roadmap Eco-Mobility 2025plus von A3PS.¹²⁶

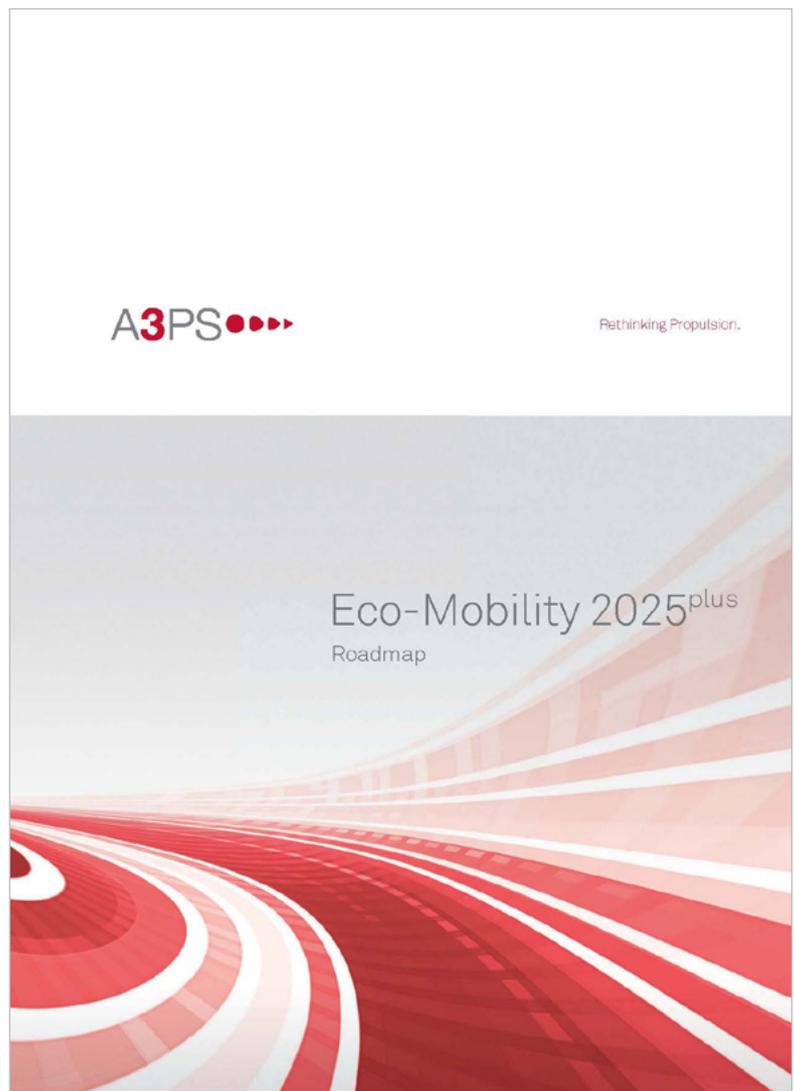


ABB. 10:
A3PS – ROADMAP
ECO-MOBILITY 2025^{PLUS}
© A3PS

EXPERTENSICHT

Fragen an DI Dr. Werner Tober

Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik, Technische Universität Wien

Die zweite Generation von rein batterieelektrischen Fahrzeugen (BEVs) wie BMW i3, Renault ZOE oder Nissan Leaf sind inzwischen schon einige Jahre auf dem Markt. Im Oberklassensegment ist weiterhin Tesla mit dem Model S ohne rein batterieelektrische Konkurrenz.

Die angekündigten Neuvorstellungen der Fahrzeughersteller für die nächsten Jahre lassen eher auf einen technologischen Schwerpunkt in Richtung Plug-in-Hybride (PHEVs) schließen.

Aktuelle Entwicklungen und wissenschaftliche Erkenntnisse analysiert DI Dr. Werner Tober im Interview.

Die derzeit auf dem Markt erhältlichen BEVs haben eine Batteriekapazität von rund 25 Kilowattstunden (ausgenommen Tesla). Damit sind theoretisch 200 Kilometer elektrische Reichweite möglich, die für die allermeisten Wege der FahrzeugbesitzerInnen ausreichend wären. Sind diese Reichweiten auch in der Praxis realisierbar?

Im Rahmen einer umfassenden Studie „Batterieelektrische Fahrzeuge in der Praxis – Kosten, Reichweite, Umwelt, Komfort“ haben wir am Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik der TU-Wien fünf batterieelektrische Fahrzeuge unter realitätsnahen Bedingungen untersucht. Ein, wie in ihrem Beispiel angeführter Energiebedarf von 12,5 kWh/100 km ist als sehr gering einzustufen. Im realen Fahrbetrieb liegt dieser, bedingt durch die persönliche Fahrweise, Topologie, Verkehr oder auch die Klimatisierung des Innenraums höher, sodass die erzielbaren Reichweiten geringer ausfallen. In unserer Studie hat sich gezeigt, dass der Durchschnitt der BEV unter realen Betriebsbedingungen rund 130 Kilometer weit fährt (bei plus 20 Grad Celsius Umgebungstemperatur). Zu niedrigeren und höheren Temperaturen hin nimmt die Reichweite ab, da die elektrische Energie statt zum Fahren für die Klimatisierung des Innenraums benötigt wird. Im Durchschnitt sinkt die Reichweite bei null Grad Celsius auf 94 Kilometer. Es übertreffen jedoch bereits heute einzelne Fahrzeuge diese Durchschnittswerte deutlich.

Ein Trend der Fahrzeughersteller geht in Richtung PHEVs, ein anderer erkennbarer Trend ist die Erhöhung der Batteriekapazität der BEVs, um die elektrische Reichweite zu steigern. Wie sollten aus Ihrer Sicht die Modellpaletten der Fahrzeughersteller 2020 aussehen, insbesondere vor dem Hintergrund, dass zu diesem Zeitpunkt das EU-Flottenlimit von 95 g CO₂/km zu erfüllen ist?

Plug-in-Hybride stellen, aufgrund der hohen Batteriekosten und der teilweise stark eingeschränkten Reichweite von rein elektrischen Kraftfahrzeugen, eine Alternative dar, welche die Vorteile des elektrischen und verbrennungsmotorischen Antriebs verbinden soll. Auch hierzu darf ich auf eine kürzlich publizierte

Studie „Plug-in-Fahrzeuge in der Praxis – Energiebedarf und Reichweite“ verweisen, in welcher vier Plug-in-Hybride untersucht wurden. Es konnte gezeigt werden, dass es mit PHEVs gelingt, die Vorteile beider Welten (Verbrennungsmotor und Elektromotor) zu verbinden. Kurze Strecken können elektrisch, längere mittels Verbrennungsmotor zurückgelegt werden. Aufgrund des verbesserten Gesamtwirkungsgrads und der Reichweitesicherheit ist das Konzept des Plug-in-Hybrid kurz- und mittelfristig eine gute Möglichkeit die CO₂-Emissionen des Straßenverkehrs zu reduzieren. Mit den rasch und deutlich sinkenden Batteriekosten und dem kontinuierlichen Ausbau der Schnellladeinfrastruktur wird das BEV mittelfristig – regenerative Strombereitstellung vorausgesetzt – eine attraktive Alternative darstellen.

Die batterieelektrische Fahrzeugpalette für (leichte) Nutzfahrzeuge ist, im Gegensatz zu den PKWs, noch sehr überschaubar. Sind für diesen Fahrzeugtyp andere Technologien wie zum Beispiel Wasserstoff womöglich besser geeignet?

Die Elektrifizierung wird auch vor dem Nutzfahrzeug nicht Halt machen, da auch bei diesen Fahrzeugen der Gesamtwirkungsgrad verbessert werden kann. Leichte Nutzfahrzeuge werden zu PKW vergleichbare Konzepte aufweisen. Bei schweren Nutzfahrzeugen ist mittelfristig kein hoher Elektrifizierungsgrad zu erwarten, da die erforderlichen hohen Batteriekapazitäten eine entsprechend hohe Masse aufweisen und viel Platz benötigen. Beides ist im Gütertransport kontraproduktiv. Anders kann dies bei im Stadtverkehr eingesetzten Bussen aussehen, welche relativ kurze Strecken zurücklegen und die Möglichkeit der Zwischenladung haben. Busse im regionalen Verkehr eignen sich auch bereits vor dem Gütertransport mit schweren Nutzfahrzeugen für die Umstellung auf Wasserstoff, da diese keine landesweite Betankungsinfrastruktur benötigen.

Kurzporträt DI Dr. Werner Tober:

DI Dr. Werner Tober studierte Betriebstechnik und Projektmanagement an der TU Wien. Im Jahr 2012 promovierte er an der Fakultät für Maschinenbau. Seit 2006 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik der TU Wien. Im Rahmen seiner Tätigkeiten forscht und lehrt er in den Bereichen Verkehr und Umwelt. Schwerpunkte sind dabei Elektromobilität und KFZ-Technik sowie der Umgang mit Schadstoffen und Emissionen aus dem Verkehr.



ABB. 11: WERNER TOBER
© WERNER TOBER

Fragen an Ing. Holger Heinfellner, BSc

Verkehrsexperte im Umweltbundesamt, Wien

Im Herbst 2015 wurde durch den VW-Skandal die Aufmerksamkeit einer breiten Öffentlichkeit auf die realen PKW-Emissionen gelenkt. Einerseits wurden Fahrzeuge mit viel zu hohen Abgaswerten identifiziert, also mit Emissionen, die lokale Luftprobleme verursachen wie zum Beispiel Stickoxide (NO_x). Andererseits wurde bekannt, dass auch bei den Verbrauchsangaben und somit bei den klimarelevanten CO_2 -Emissionen Unregelmäßigkeiten aufgetreten sind.

Die Unterschiede zwischen Norm- und Realverhalten erklärt Ing. Holger Heinfellner, BSc im Interview.

In der Diskussion rund um den VW-Skandal im Herbst 2015 wird oftmals sehr allgemein von Abgasen gesprochen. Dabei handelt es sich einerseits um lokale Emissionen wie Stickoxide (NO_x), aber auch um Kohlendioxid (CO_2), das für den Klimawandel hauptverantwortlich ist. Was ist der Unterschied zwischen diesen beiden Emissionsarten? Was lösen sie aus und wie kann man diese Emissionen reduzieren?

Der Begriff Stickoxide (NO_x) fasst die Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs zusammen, dazu zählt auch Stickstoffdioxid (NO_2). NO_2 entsteht aufgrund des technisch bedingten Luftüberschusses und der hohen Verbrennungstemperaturen insbesondere im Dieselmotor. Es ist ein lokal wirksames Reizgas, das die Lungenfunktion schädigt, Herz-Kreislauferkrankungen fördert und die Sterblichkeitsrate erhöht. Kohlendioxid (CO_2) auf der anderen Seite schädigt das Klima und entsteht immer dann, wenn kohlenstoffhaltiger Treibstoff wie Benzin oder Diesel verbrannt wird und sich die Kohlenstoffatome mit dem Sauerstoff aus der Luft verbinden.

Will man beide Emissionsarten bei der Kraftstoffverbrennung minimieren, ergibt sich folgender Zielkonflikt: Hohe Verbrennungstemperaturen und ein hoher Luftüberschuss führen zu einer Verringerung des Kraftstoffverbrauchs und damit der CO_2 -Emissionen. Diese Faktoren bedingen aber gleichzeitig eine Erhöhung der NO_x -Emissionen. Zur Lösung dieses Problems kommen in der Schadstoffklasse Euro 6 verstärkt Systeme zur Nachbehandlung von Abgasen, wie der SCR-Katalysator, zum Einsatz, die eine von den Koh-

lenstoff-Emissionen unabhängige Absenkung der NO_x -Emissionen ermöglichen. Damit lässt sich der Motor grundsätzlich auf niedrigen Verbrauch und somit geringe CO_2 -Emissionen einstellen, wobei hier nicht mehr viel Spielraum besteht. Eine deutlich höhere Effizienzsteigerung – die zudem ohne NO_x -Emissionen auskommt – ist nur durch neue, effizientere Antriebe wie Elektromotoren zu erreichen.

Die Abweichungen zwischen den Werten bei der Typprüfung, also im Labor, und den Werten in der Realität sind in den letzten Jahren stark angestiegen. Worauf führen Sie das zurück und welche Maßnahmen können gesetzt werden, um diesen Trend zu stoppen oder umzukehren?

Die wesentlichen Gründe für die steigenden Abweichungen sind die Charakteristik des sogenannten Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) und die Art und Weise, wie sich Fahrzeughersteller in den vergangenen Jahren auf diesen gesetzlichen Rahmen zur Ermittlung der Typprüfemissionen eingestellt haben. Der NEFZ existiert bereits seit Beginn der 90er-Jahre und wird bis heute praktisch unverändert angewandt. Dabei wird einerseits unter Laborbedingungen gemessen und andererseits kaum reales Fahrverhalten abgebildet. Die Fahrzeuge werden hinsichtlich der Emission von Luftschadstoffen sowie des Kraftstoffverbrauchs für den Prüfstand optimiert und weisen nicht dasselbe Verbrauchs- und Emissionsverhalten wie im Straßenbetrieb auf.

Das heißt, seit dem Jahr 2000 sinken die durchschnittlichen CO₂-Emissionen gemäß Typprüfung bei Fahrzeugen fast aller Hersteller. Die realen CO₂-Emissionen sinken zwar ebenfalls, aber nicht in derselben Geschwindigkeit – dadurch wird die Abweichung zwischen Typprüfung und Realbetrieb immer größer.

Noch viel höher ist diese Differenz bei den Luftschadstoffen, da hier die Kontrolle für die PKW-BesitzerInnen auch gar nicht möglich ist. Bei den NO_x-Emissionen wurde der Grenzwert mit jeder neuen Schadstoffklasse weiter abgesenkt, im realen Straßenbetrieb zeigt sich aber, dass bereits seit der Schadstoffklasse Euro 4 nahezu keine nennenswerte Emissionsminderung mehr erreicht werden konnte. Diese Trends umzukehren ist einfach: es braucht einen Prüfzyklus, der ein realitätsnäheres Fahrverhalten abbildet und auch einen Prüfteil im realen Straßenbetrieb umfasst. Damit wird auch der Spielraum der Fahrzeughersteller zur Optimierung ihrer Fahrzeuge für die Prüfsituation eingeschränkt.

Welche konkreten Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf die Emissionsbilanz in Österreich und welchen Beitrag können saubere Fahrzeugtechnologien, wie zum Beispiel batterieelektrische Fahrzeuge leisten, um die Situation zu verbessern?

In der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur, in der die CO₂-Emissionen und NO_x-Emissionen erfasst werden, werden Realemissionen bilanziert. Das bedeu-

tet, dass die Abweichungen zwischen Typprüfung und Realbetrieb – so irreführend sie etwa für KonsumentInnen sind – für die Emissionsbilanzierung in Österreich eine untergeordnete Rolle spielen. Nicht eingerechnet sind hingegen bewusste Manipulationen der Fahrzeuge. Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus dem Abgas-Skandal von Volkswagen werden die Bilanzierungsmodelle auf Basis neuer Fahrzeugmessungen in den kommenden Monaten nachgeschärft werden.

Der Verkehrssektor ist einer der Hauptverursacher von Schadstoffemissionen in Österreich: Im Jahr 2013 wurden mehr als 50 Prozent der emittierten Stickoxide und rund 28 Prozent des emittierten CO₂ dem Verkehrssektor zugeordnet. Batterieelektrische Fahrzeuge können jedenfalls einen wesentlichen Beitrag leisten, diese Situation zu verbessern, weil sie ohne Schadstoffemissionen auskommen. Das setzt aber voraus, dass der eingesetzte Strom aus sauberen, erneuerbaren Energiequellen generiert wird und bei der Herstellung der Fahrzeuge aber auch bei der Entsorgung auf Nachhaltigkeit gesetzt wird. Für eine nachhaltige Energie- und Mobilitätswende und den Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger wird es zukünftig notwendig sein, nicht nur konventionell angetriebene Fahrzeuge durch Elektrofahrzeuge zu ersetzen, sondern Elektromobilität in innovative Nutzungskonzepte wie Car-Sharing einzubetten und mit Öffentlichem Verkehr, Gehen und Radfahren, zu kombinieren.



Kurzporträt Ing. Holger Heinfellner, BSc:

Ing. Holger Heinfellner, BSc ist Umwelttechniker und absolvierte an der FH Technikum Wien das Bachelorstudium Verkehr und Umwelt. Nach rund zehn Berufsjahren in der Verkehrsplanung und -beratung wechselte er 2014 in das Umweltbundesamt. In der Abteilung Mobilität & Lärm ist Holger Heinfellner als Experte für aktive Mobilität und Elektromobilität tätig. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Arbeit liegt in der Modellierung, Quantifizierung und Bewertung von Emissionen aus dem Verkehrssektor.

ABB. 12:
HOLGER HEINFELLNER
© UMWELTBUNDESAMT

BATTERIETECHNIK

Das Akkupack, die Batterie eines Elektrofahrzeugs, ist das zentrale Bauteil, das die Reichweite und die Kosten des Fahrzeugs bestimmt. In beiden Bereichen gab es im Jahr 2015 positive Entwicklungen zu verzeichnen. Insbesondere die Kostendegression scheint schneller voranz zu gehen als ursprünglich angenommen. In einer Studie des Stockholm Environment Institute wurde analysiert, dass mit Ende 2014 die Preise auf 300-410 USD/kWh gefallen sind, ein Niveau, das die internationale Energieagentur erst mit 2020 erwartet hatte. In den nächsten beiden Jahren bis 2018 sei demnach aufgrund von Skaleneffekten ein Preisniveau von 230 USD/kWh und darunter durchaus möglich.¹²⁷ Eine vergleichbare Einschätzung kommt auch vom Branchenexperten Avicenne Energy, dort hält man bis 2020 einen Preis von 250 USD/kWh der Akkupacks und 200 USD/kWh auf Zellebene für realistisch. Nichtsdestotrotz haben Lithium-Ionen-Batterien am weltweiten Batteriemarkt insgesamt einen Marktanteil von weniger als zehn Prozent. Der weitaus größte Teil sind weiterhin Bleisäure-Batterien mit einem Anteil von rund 90 Prozent in 2015. Die Investitionen in die Lithium-Ionen-Batteriefertigung sind allerdings enorm. Im Zeitraum von 2014 bis 2017 sollen insgesamt 7 Milliarden USD investiert werden, darunter neue Fabriken im Wesentlichen von Tesla (Gigafactory) und den beiden chinesischen Herstellern BYD und ATL.¹²⁸

Im Hinblick auf die Reichweite haben Hersteller kurzfristige Batterie-Upgrades ihrer bestehenden Modelle angekündigt. Der seit Anfang 2016 erhältliche Nissan Leaf mit größerer 30-kWh-Batterie (zusätzlich 6 kWh) bekommt damit zusätzliche 50 Kilometer elektrische Reichweite im derzeitigen NEFZ und erreicht damit eine Reichweite von 250 Kilometer.¹²⁹ Ein ähnliches Upgrade des e-Golf von VW soll Mitte des Jahres 2016 auf den Markt kommen und damit wieder auf den Nissan Leaf aufschließen. Die erhöhte Batteriekapazität soll durch eine verbesserte Zellchemie bei gleich bleibender Bauform erreicht werden.¹³⁰ Mittelfristig ist laut dem Autozulieferer Bosch mit einem Energieinhalt von 50 kWh in der Kompaktklasse und damit eine Verdoppelung der heutigen Reichweiten bis 2020 zu rechnen. Möglich sein soll diese Entwicklung mit einer weiteren Verbesserung in der Lithium-Ionen-Zellchemie und einem insgesamt schlankeren Akkupack-Design.¹³¹

Eine wesentliche Nachricht aus österreichischer Sicht war die Übernahme von Magna Steyr Battery Systems durch Samsung SDI Anfang des Jahres 2015.¹³² Zudem wurde Ende des Jahres von Kreisler Electric ein neues Batterieprodukt vorgestellt. Nach eigenen Angaben können diese Akkupacks mit der neuesten Leistungsgeneration von CCS- und CHAdeMO-Ladestationen geladen werden, konkret mit 140 Kilowatt. Das dafür nötige Thermomanagement wird durch eine Flüssigkeit ermöglicht, die die Zellen umspült.¹³³

Auch im Hinblick auf den zukünftigen Recyclingbedarf von Altbatterien konnte ein signifikanter Entwicklungsschritt gesetzt werden. Im Rahmen eines Projekts der TU Braunschweig gemeinsam mit Industriepartnern konnte eine Demonstrationsanlage in Betrieb genommen werden, die die Recyclingquote auf 75 Prozent heben konnte.¹³⁴

WLTP & RDE

Die europäische Abgas-, Klimaschutz- und vielfach auch die nationale Steuergesetzgebung basieren auf Messresultaten, die im Rahmen eines Labortest ermittelt werden. Der derzeitige Fahrzyklus NEFZ ist allerdings vielfach in die Kritik geraten, sich zunehmend vom realen Fahrverhalten zu entfernen. Für die KonsumentenInnen sichtbar ist das hauptsächlich durch den höheren Verbrauch. Da der Verbrauch auch direkt mit den CO₂-Emissionen korreliert, sind Anpassungen in Richtung mehr Realitätsnähe (und höheren Verbrauchswerten) relevant für Autobauer und deren CO₂-Limits und für das Steueraufkommen in den Mitgliedsstaaten (in Österreich beispielsweise über die NoVA – Normverbrauchsabgabe). Im Abgasbereich kommt ebenfalls der NEFZ und zukünftig die Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure (WLTP) zur Anwendung. Zusätzlich zum neuen Fahrzyklus sollen in diesem Bereich, insbesondere zur Messung von Stickoxidemissionen, die Fahrzeuge auch im realen Fahrbetrieb mit mobiler Messtechnik überprüft werden.

Die Entwicklung eines neuen und realistischeren Testzyklus, der World Light Duty Test Procedure (WLTP), findet im Wesentlichen auf der Ebene der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) statt.¹³⁵ Die erste von drei geplanten Entwicklungsphasen ist abgeschlossen und wird 2016 in EU-Recht überführt. Der neue Testzyklus wird dann ab 2017 gültig sein. Die Ergebnisse daraus sollen repräsentativer für den Betrieb auf der Straße sein, als das bisher der Fall war. Dementsprechend sind bei den CO₂-Emissionen und den Limits für Autohersteller auch Übergangsfaktoren im Gespräch, die noch ausverhandelt werden müssen. Parallel dazu hat die Kommission Anfang 2016 einen Verordnungsentwurf vorgelegt, der die europäische Typgenehmigung unabhängiger machen und besser überwachen soll.¹³⁶

Hinsichtlich des Abschlusses der jahrelangen Verhandlungen auf EU-Ebene für eine portable Messung von Abgasemissionen (RDE – real-driving emissions) gab es Ende des Jahres 2015 erste konkrete Beschlüsse. Ende Oktober einigte man sich auf Seiten der Mitgliedsstaaten auf eine Regelung, die den Fahrzeugherstellern in einer ersten Phase bis 2017 respektive 2019 einen Übergangsfaktor von 110 Prozent zugesteht. Dies entspricht einem

⋮ Fortschritte in der Batterieentwicklung bringen mehr Reichweite

Wert von 168 Milligramm Stickoxide (NO_x) pro Kilometer, im Vergleich zum derzeit gültigen Euro 6 Grenzwert von 80 Milligramm unter NEFZ-Bedingungen. Ab 2020 soll die erlaubte Überschreitung auf 50 Prozent sinken, auf 120 Milligramm Stickoxid pro Kilometer. Der Umweltausschuss des EU-Parlaments hat dieser Entscheidung der Mitgliedsstaaten allerdings widersprochen, mit der Begründung, den Übergangsfaktor zu großzügig angesetzt zu haben. Das Europäische

Parlament stimmte daher im Januar 2016 für die Einrichtung eines Untersuchungsausschusses, der unter anderem untersuchen soll, warum die Europäische Kommission und Mitgliedsstaaten existierende Standards nicht durchgesetzt haben und Tests in Realumgebungen solange verzögert wurden.^{137,138} Anfang Februar 2016 gab es im Europäischen Parlament dennoch eine knappe Mehrheit für die Ablehnung des Umweltausschuss-Vetos.¹³⁹



VERKEHRSSICHERHEIT – AVAS

Elektrofahrzeuge sind durch das fehlende Motorgeräusch bei niedrigen Geschwindigkeiten leiser als konventionelle Fahrzeuge. Um die Verkehrssicherheit zu erhöhen, insbesondere für blinde und sehbehinderte Personen, werden ab 2019 neue Fahrzeugtypen bzw. ab 2021 alle neuen Elektrofahrzeuge, falls erforderlich, mit Soundgeneratoren ausgestattet werden.

Die erarbeitete Regelung auf UNECE-Ebene wurde Anfang September 2015 von der zuständigen Working Party on Noise (GRB) verabschiedet. Im weiteren Prozess hat die WP.29 (World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations) im März 2016 als weiteres Gremium die Verordnung angenommen. Es ist damit zu rechnen, dass die Regelung somit Ende des Jahres 2016 vorliegt. Zudem wurde beschlossen, in den jeweiligen Unterarbeitsgruppen die Arbeiten zur weiteren Verbesserung der Bestimmung fortzuführen.¹⁴⁰ Die Europäische Kommission wird nach Vorliegen der entsprechenden UNECE-Regelung, diese gemäß EU-Verordnung 540/2014 auch in europäisches Recht überführen.

AUTOMATISIERTES FAHREN MIT ELEKTROFAHRZEUGEN

Die Mobilität der Zukunft ist automatisiert, vernetzt und elektrisch, so die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg.¹⁴¹ Bereits heute sind automatisierte Elektrofahrzeuge weltweit vielfach im Einsatz, allerdings meist in schienengebundener Form, beispielsweise als fahrerlose U-Bahn in Städten wie Paris, Lille oder Kopenhagen. Diese funktionieren in abgeschlossenen Systemen, ihr Einsatz beruht auf bereits existierenden rechtlichen Rahmenbedingungen des Eisenbahngesetzes.

Neue Anwendungsfälle im urbanen Mobilitätsbereich sind jedoch sogenannte People Mover, wie beispielsweise der Lutz Pathfinder in London, welcher durch Catapult Transport Systems für 1,5 Millionen Pfund ins Leben gerufen wurde.¹⁴² Ein weiteres nennenswertes Projekt, welches sich dem automatisierten und elektrischen Ansatz verschrieben hat, wurde von der

Schweizer Post Auto AG im Dezember 2015 vorgestellt. Es handelt sich um elektrisch betriebene und autonom fahrende Shuttle-Busse, welche die BewohnerInnen der Stadt Sitten bedarfsorientiert befördern.¹⁴³ Der Testbetrieb soll im Frühjahr 2016 starten.

In Österreich wurde auf den internationalen Trend reagiert und ein umfassender Prozess initiiert, der im Oktober 2015 vom Ministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen eines Gipfels für Automatisiertes Fahren begonnen wurde. Im Rahmen des Begleitprozesses wurden vier Arbeitsgruppen aufgesetzt, die sich mit den Themen rechtliche Rahmenbedingungen & Testinfrastrukturen, Systemkompetenzen, Use Cases und digitale Infrastruktur beschäftigen. Die Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen werden in einen nationalen Aktionsplan einfließen, der im April 2016 finalisiert werden soll.



ABB. 13: AUTONOM
FAHRENDER SHUTTLE-
BUS IN SITTEN
© POSTAUTO
SCHWEIZ AG

TREND

Für das Jahr 2016 wurden zahlreiche Weichenstellungen für die Fahrzeugindustrie angekündigt. Viele intensive Diskussionen sind rund um das Thema RDE zu erwarten, die neu eingesetzte Arbeitsgruppe des EU-Parlaments beginnt ihre Arbeiten zur Verschärfung des Testzyklus im Februar 2016. Neben der Neuordnung der europäischen Typp Genehmigung werden auch die Verhandlungen rund um post-2020 CO₂-Flottenlimits vermehrt in den Blickpunkt rücken. Diese regulatorischen Veränderungen werden sich zunehmend auch auf die Modellpalette der Fahrzeughersteller auswirken: im kommenden Jahr vielfach durch Batterie-Upgrades, in den nächsten Jahren mit vielen neuen Modellen. Eine noch entscheidendere Rolle wird insbesondere auch die Entwicklung in China spielen. Die dort bevorstehenden rigorosen Eingriffe zur Verbannung von Verbrennungsfahrzeugen in Städten veranlassen heute schon zahlreiche Hersteller, ihre Investitionsprogramme für Elektrofahrzeuge vorzuziehen.



4 Infrastrukturen

Das Jahr 2015 war im Hinblick auf die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe insbesondere geprägt durch den weiteren Aufbau von öffentlichen, vielfach interoperablen Ladestationen für Elektrofahrzeuge, aber auch der Inbetriebnahme der zweiten Wasserstofftankstelle Österreichs. Nichtsdestotrotz bleibt weiterhin insbesondere die Heimladung, also die private Wallbox, entscheidend für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs.¹⁴⁴ Technologisch zeichnet sich weiterhin ein Trend in Richtung induktiver Ladung und höherer Ladeleistungen ab. Diese (bis dato zumeist) Ankündigungen einer Vielzahl von Automobilherstellern sind auch eine große Herausforderung für die Errichter und Betreiber der jeweiligen Infrastruktur. Damit sind Ladungen für PKW und den dortigen Standards CCS und CHAdeMO bald nicht mehr auf 50 Kilowatt (kW) Ladeleistung limitiert. Vielmehr wird mittelfristig auf über 100-200 kW erhöht und damit eine Angleichung an Tesla erzielt. Längerfristig strebt beispielweise die CCS-Initiative CharIN bis zu 350 kW an.¹⁴⁵ Höhere Ladeleistungen können insbesondere auch für größere Fahrzeuge mit höherer Batteriekapazität oder limitierter Ladezeit wie Busse sinnvoll sein, Ladesysteme im halben Megawattbereich gibt es bereits.¹⁴⁶ Kapitel 4 legt einen Schwerpunkt auf die Genehmigungsverfahren beim Aufbau von Ladestationen in Österreich, da eine bundesweite Harmonisierung und Vereinfachung derzeit zur Diskussion steht.

AUFBAU UND BETRIEB VON LADESTATIONEN

GENEHMIGUNGSVERFAHREN

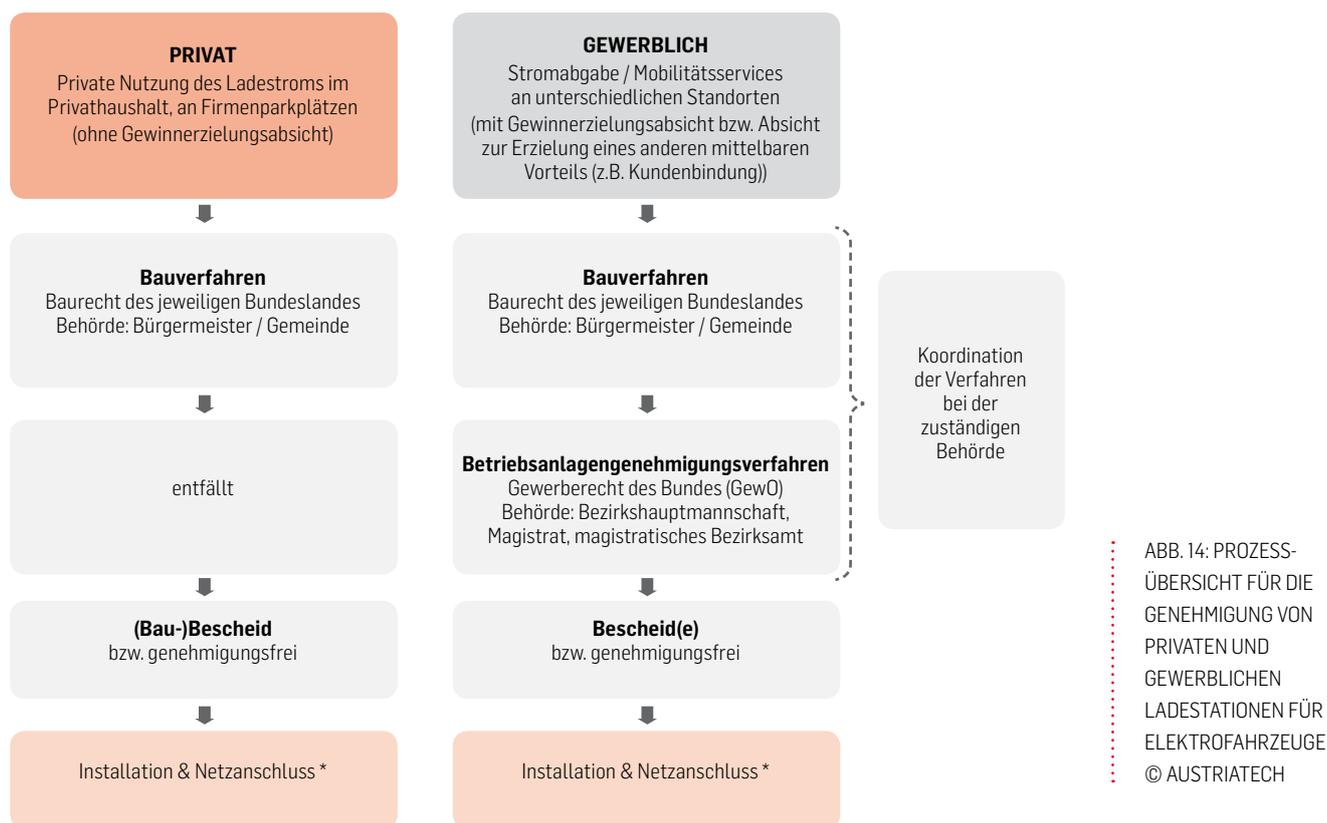
Die Errichtung von Ladestationen und das entsprechende Genehmigungsverfahren sind in Österreich davon abhängig, ob eine Ladestation privat oder gewerblich betrieben wird. Der Betrieb von Ladestationen für Elektrofahrzeuge ist dann eine gewerbliche Tätigkeit, wenn eine Gewinnerzielungsabsicht bzw. Absicht zur Erzielung eines anderen mittelbaren Vorteils (z.B. Kundenbindung) vorliegt. Ist das der Fall, handelt es sich um eine gewerbliche Betriebsanlage, welche dem Anwendungsbereich der Gewerbeordnung (GewO 1994) unterliegt.¹⁴⁷ Die Darstellung der unterschiedlichen Genehmigungsverfahren ist in Abbildung 14 ersichtlich.

Demzufolge ist eine private Ladestation, falls überhaupt genehmigungspflichtig, grundsätzlich nur baurechtlich relevant. Voraussetzung dafür ist aber, dass der Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz von einem konzessionierten Elektrofachbetrieb erfolgt, der bei der Installation der Wallbox spezielle technische Anforderungen befolgen muss.¹⁴⁸ Insbesondere ist auf eine entsprechende Absicherung des Anschlusses zu achten, außerdem sind freie Kapazitäten beim Verteilnetzbetreiber abzuklären.

Im gewerblichen Bereich sind Ladestationen gewerbliche Betriebsanlagen, somit kann auch eine Betriebsanlagengenehmigung notwendig sein. Die Handhabung und Verfahrenseinordnung erfolgt in den einzelnen

Bundesländern und Bezirksverwaltungsbehörden gegenwärtig noch recht unterschiedlich. Derzeit wird oftmals entweder keine Genehmigungspflicht unterstellt oder es kommt ein ordentliches Betriebsanlagengenehmigungsverfahren zur Anwendung. Auch gibt es Rückkopplungen zur Handhabung von Ladestationen im jeweiligen Baurecht, zum Beispiel über die zu Rate gezogenen Sachverständigen. Baurechtlich sind die Bestimmungen ebenfalls unterschiedlich, wobei in sieben von neun Bundesländern keine oder nur geringe Hürden auferlegt werden. In Vorarlberg gilt generell bei jeder Art von Ladestation, dass diese im Einzelfall zu prüfen ist. In Wien veröffentlichte die zuständige MA 37 (Baupolizei) im Jänner 2016 ein Schreiben, das die Verfahren insbesondere in Garagen zukünftig wesentlich vereinfacht. Grundsätzlich ist es ratsam, Kontakt mit der örtlichen Baubehörde aufzunehmen, um abzuklären, ob für den Aufbau eine Genehmigungspflicht besteht.

Als Optionen für eine Verfahrensvereinfachung, insbesondere im gewerblichen Bereich, werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt zwei Alternativen diskutiert. Einerseits könnte ein Erlass – wie vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung im September 2015 an die Gemeinden und Bezirksverwaltungsbehörden versandt – Abhilfe schaffen. Dort wird darauf verwiesen, dass per se keine Genehmigungspflicht für Ladestationen besteht. Einen Schritt weiter geht ein Vorschlag



*) Der Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz muss von einem konzessionierten Elektrofachbetrieb erfolgen, der bei der Installation spezielle technische Anforderungen (TAEV <http://akademie.oesterreichsenergie.at/taev.html>) einhalten muss. Die Ausführung einer Ladestation ist international genormt (z.B. ÖNORM EN 61851), dementsprechend sind elektrotechnische Aspekte bei Installation und Betrieb zur Gänze reguliert. In diesem Zusammenhang sind je nach Anschlussleistung gegebenenfalls weitere elektrotechnische Gesetzmaterien zu beachten (z.B. ElWOG, Länder-ElWOGs, Starkstromwegesetze, etc.).

aus Oberösterreich, für Ladestationen unter bestimmten Kriterien (keine Blendung/Sichtbehinderung für den Straßenverkehr, etc.) eine Genehmigungsfreistellungsverordnung im Rahmen der Gewerbeordnung anzudenken. Dieser Diskussionsprozess zur Verfahrenskonkretisierung- und Vereinfachung wird im Jahr 2016 weitergeführt – es zeichnet sich jedoch bereits eine Präferenz in Richtung einer bundeseinheitlichen Lösung ab. Außerdem wird ein Diskussionsprozess mit dem Feuerwehrverband vorbereitet, um insbesondere für Schnellladeprojekte in Garagen transparente Leitlinien zu erarbeiten.

LEERVERROHRUNGEN

Leerverrohrungen werden allgemein als wichtiger Baustein erachtet, um Gebäude und Abstellplätze zukunftsicher für Ladeinfrastruktur zu machen. Die Kosten für die bauliche Nachrüstung von Gebäuden sind wesentlich höher und stehen in keinem Verhältnis zum Vorsehen von Leerverrohrung bei der Errichtung. Derzeit gibt es entsprechende Bestimmungen in fünf von neun Bundesländern. In Niederösterreich wurden konkrete Vor-

gaben erstmals 2011 in die Bauordnung aufgenommen und 2014 umfangreich novelliert (NÖ BO 2014).¹⁴⁹ Der entsprechende §64 Abs. 3-8 enthält die am weitest gehenden Vorgaben in Österreich. Die Vorgaben in der Steiermark und Oberösterreich sind ähnlich dem Status der NÖ BO vor deren Novellierung 2014, dementsprechend weniger detailliert und beispielsweise ohne Vorgaben für Wohngebäude. In Wien konzentriert man sich auf Garagen und die Bauordnung in Kärnten verweist auf die jeweilige Baubehörde, wobei bis dato nur die Klagenfurter Stellplatzrichtlinie konkrete Vorgaben beinhaltet. In Salzburg ist bisher noch keine Leerverrohrungsbestimmung vorhanden, allerdings soll ein entsprechender Passus im Rahmen einer großen Novelle des Salzburger Baurechts bis Mitte 2016 umgesetzt werden.

Allgemein gilt, dass je höher der Prozentsatz der verpflichtenden Leerverrohrung (bis zu 100 Prozent) gewählt wird, desto mehr Spielraum besteht bei der zukünftigen elektrotechnischen Nachrüstung. Andernfalls kann die Problematik entstehen, dass zukünftige Neubauten schnell zu komplizierten Bestandsbauten werden, falls der Leerverrohrungsprozentsatz zu niedrig angesetzt ist. Bei Bestandsbauten ohne Leerverrohrung

gilt es neben den zusätzlich entstehenden Kosten auch rechtliche Hürden zu überwinden. So kann es beispielsweise vorkommen, dass für eine Installation einer Wallbox am Garagenplatz auch alle anderen Miteigentümer eines Mehrparteienhauses zustimmen müssen. Diese Fragestellungen werden im Jahr 2016 mit den zuständigen Stellen diskutiert, um eine transparente Regelung oder bei Bedarf eine Vereinfachung zu erzielen. International gibt es bereits sehr gute Beispiele wie mit Bestandsbauten umgegangen werden könnte. Im US-Bundesstaat Oregon haben Miteigentümer beispielsweise nicht das Recht eine Ladestation zu verhindern, sofern die Ladestation vorschriftsmäßig installiert wird und alle Kosten vom jeweiligen Errichter übernommen werden.¹⁵⁰

GASEMISSIONEN WÄHREND DES LADEVORGANGS

In einigen Bundesländern bestehen Regelungen, dass falls Ladeinfrastruktur in Gebäuden oder Garagen errichtet wird, teilweise spezielle Abluftanlagen vorgesehen werden müssen. Konkret im Baurecht ist eine solche Bestimmung in der niederösterreichischen Bau-technikverordnung festgeschrieben (§13 NÖ BTV 2014).¹⁵¹ In Wien war eine solche Bestimmung in einem Schreiben der MA 37 aus dem Jahr 2011 festgehalten, welche vor kurzem überarbeitet wurde.¹⁵² Sofern eine solche Vorgabe im Baurecht nicht verankert ist, sind es auch in anderen Bundesländern vereinzelt Sachverständige (insbesondere Brandschutz), die spezielle Belüftungsaufgaben oder auch brandschutztechnische Vorgaben vorschreiben, obwohl technisch keine Notwendigkeit dafür besteht.

Hintergrund solcher Regelungen sind überholte technische Annahmen, obwohl alle modernen Elektrofahrzeuge über Lithium-Ionen-Traktionsbatterien verfügen, die keinerlei Gase oder Säuredämpfe beim Aufladen emittieren. In Verwendung sind gasemittierende Bleisäure-Traktionsbatterien noch z.B. bei Gabelstaplern. Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, die derzeit aufgebaut wird, ist nicht dazu geeignet, Fahrzeuge mit Bleisäure-Traktionsbatterien zu laden. Da Bestimmungen zu speziellen Belüftungsaufgaben, sofern vorhanden, unnötige Barrieren für Elektromobilität darstellen, hat Niederösterreich einen Verfahrensleitfaden entwickelt um §13 NÖ BTV 2014 zu relativieren. Dort steht beispielsweise, dass eine Hinweisbeschilderung bei Ladestationen mit der Aufschrift „Laden verboten für E-Fahrzeuge mit Bleisäure-Traktionsbatterien“ vorzusehen ist. Nach aktueller Wissenslage sei demnach das Einfahren und Laden von E-Fahrzeugen mit modernen Lithium-Traktionsbatterien in Tiefgaragen unbedenklich.¹⁵³

Eine österreichweit einheitliche Lösung wird derzeit erarbeitet, konkret bietet sich die Aufnahme eines Unbedenklichkeits-Kapitels in der OIB-Richtlinie 2.2 –

Österreichisches Institut für Bautechnik – (Brandschutz bei Garagen, überdachten Stellplätzen und Parkdecks) an.¹⁵⁴ Dieser könnte derart formuliert sein, sodass es „keiner zusätzlichen Anforderungen an Garagen und Parkdecks für Elektrofahrzeuge bzw. Elektrofahrzeuge während des Ladevorgangs bedarf“. Die zuständigen Gremien wurden noch 2015 mit der Thematik betraut. Mit einer Lösung ist im Laufe des Jahres 2016 zu rechnen.

AUSBAU LADEINFRASTRUKTUR & SERVICES

ÖSTERREICH

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur ist in Österreich im Jahr 2015 weiter fortgeschritten. Dies gilt einerseits für die bundesweit tätigen Anbieter von Ladeinfrastruktur wie zum Beispiel Smatrics, Ella oder auch Tesla. Außerdem haben auch die regionalen Energieversorger, Stadtwerke und zahlreiche private Unternehmen in den Infrastrukturausbau investiert.

Smatrics, Marktführer unter den österreichweit aktiven Betreibern von Ladeinfrastruktur, baute im Rahmen des von der EU kofinanzierten TEN-T Projekts Central European Green Corridors (siehe unter International) weitere Ladeinfrastruktur auf. Insgesamt verfügt das Unternehmen nach eigenen Angaben derzeit über mehr als 380 Ladepunkte, also Stecker um jeweils ein Elektrofahrzeug zu laden. Mehr als 200 davon sind Schnellladepunkte, die als derzeit gängige Multistandard-Ladesäulen kombiniert das schnelle 43 kW AC-Laden (Typ 2) und DC-Gleichstromladen mit 50 kW (CHAdeMO als auch CCS) umfassen.¹⁵⁵

Mit 1.1.2016 wurde das Tarifmodell von Smatrics um Verrechnungsmodelle nach Ladezeit erweitert, in Kombination mit dem bisher angebotenen Pauschalangebot. Ein ebenfalls zeitabhängiges Verrechnungsmodell bei Schnellladern wurde von Ella im August 2015 eingeführt.¹⁵⁶ Damit wird auch vorgesorgt, bei zukünftigem Markthochlauf und hoher Auslastung der Ladeinfrastruktur das unnötig lange Blockieren von Ladesäulen zu vermeiden. Außerdem kündigte Ella den weiteren Ausbau der derzeit vorhandenen vier Standorte auf 25 Schnellladestandorte in den nächsten zwei Jahren an. Analog dazu hat auch Tesla die Anzahl seiner Supercharger-Standorte in einem Jahr mehr als verdoppelt, von vier Standorten auf neun bis Jahresende 2015.¹⁵⁷

Auch die Mitglieder des BEÖ, des im Januar 2015 gegründeten Bundesverbandes Elektromobilität Österreich, erweiterten ihre jeweiligen Ladenetzwerke. So wurden beispielsweise Ladestationen im Rahmen des von Wien Energie, EVN und weiteren Partnern umfassenden Modellregion-Projekts e-Pendler in Niederösterreich errichtet.¹⁵⁸ In der Stadt Linz wurde von der

Ladeinfrastruktur
in Österreich wird
weiter ausgebaut

Linz AG der erste Schnellladestandort der Stadt errichtet. Hier können bis zu fünf Elektrofahrzeuge gleichzeitig geladen werden.¹⁵⁹ In Salzburg wurde das Angebot von ElectroDrive Salzburg im Schnellladebereich von zwei Multichargern Ende 2014 auf fünf mit Ende des Jahres 2015 gesteigert.¹⁶⁰ Ein Schwerpunkt des BEÖ liegt 2016 mit dem Projekt Ö-Hub auf der Entwicklung eines so genannten Österreich-Hub, welches Interoperabilität zwischen den Mitgliedern gewährleisten soll.

Eine der größten Hürden, um öffentlich zugängliche Ladestationen zu nutzen, ist oftmals noch eine vorhergehende Registrierung beim Betreiber und das Mitführen von Ladekarten. Entwicklungen in diesem Bereich waren im Jahr 2015 sehr dynamisch, insbesondere neu aufgebaute Infrastruktur ist oftmals schon interoperabel, also national wie international roamingfähig. Die Authentifizierung an der Ladesäule kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Die Roamingplattform Hsubject präsentierte 2015 beispielsweise die Freischaltung per NFC-fähigem Smartphone, zusätzlich zu QR-Code, RFID-Karte und Plug&Charge.¹⁶¹ Eine transparente Oberfläche, wo Daten der einzelnen Anbieter und Betreiber ausgetauscht werden können und die NutzerInnen transparente Informationen über beispielsweise Status und Kosten des Ladevorgangs bekommen, bietet das Ende 2015 vorgestellte Open Charge Point Interface OCPI 2.0.¹⁶²

Auch für KundInnen ohne jegliche längerfristige Vertragsbindung werden Bezahlmodelle entwickelt, das sogenannte punktuelle oder Adhoc-Laden wird auch von der EU eingefordert (Richtlinie 2014/94). Der unmittelbare Zugang kann heute schon mobilfunkbasiert erfolgen (z.B. per QR-Code und PayPal-Abrechnung bei intercharge direct Ladesäulen), auch an Prepaid-Lösungen wird beispielsweise gearbeitet. Eine Lösung ohne jegliche Umstellung für die Tankstellen-KundInnen stellte RWE Effizienz vor, deren Ladesäule an Tankstellen wird direkt in das bestehende Kassensystem zur Abrechnung übertragen.¹⁶³

Der Plattformbetreiber e-clearing.net, neben Hsubject ebenfalls von österreichischen Ladestationsbetreibern genutzt, und weitere Plattformen wie GIREVE in Frankreich, MOBILE in Portugal und Enel in Italien haben ihre Zusammenarbeit weiter bekräftigt. Damit soll neben dem grenzüberschreitenden Roaming auch die Verbindung zwischen den Plattformen hergestellt werden.¹⁶⁴ Eine europaweite Vereinheitlichung der ID-Vergabe für Ladestationen forderte in diesem Zusammenhang der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) in seiner Rolle als Vergabestelle in Deutschland, da die einheitliche Kennzeichnung die Basis für die Kommunikation und Abrechnung zwischen den verschiedenen Anbietern ist.¹⁶⁵

Zudem sind auch zahlreiche österreichische Unternehmen und Start-Ups am Markt vertreten und haben 2015

neue Produkte präsentiert. Enio bietet beispielsweise gemeinsam mit der Telekom intelligentes Lastmanagement für Ladesäulen, die mit SIM-Karten ausgestattet werden. Damit können Verbrauchsspitzen abgeflacht, neue Services angeboten und Infrastrukturinvestitionen reduziert werden.¹⁶⁶ Ein weiterer Anbieter von Backend-Lösungen, die Salzburger has.to.be GmbH, stellte auf der eCarTec eine neue kostenlose Software-Lösung für Ladestationsbetreiber vor.¹⁶⁷ Das Unternehmen NTT Data bündelt voraussichtlich alle Aktivitäten zum Ladestellenmanagement und darüber hinaus gehende Mobilitäts-services ab 2016 in Wien.

INTERNATIONAL

Mit Ende des Jahres 2015 wurden einige große Infrastrukturprojekte fertiggestellt, allein vier TEN-T finanzierte Schnellladenetze, eines davon mit österreichischer Beteiligung (Central European Green Corridors – CEGC). Die Projekte in Großbritannien und Irland (Rapid Charge Network), Frankreich (Corri-Door), Dänemark und Schweden (Greening-NEAR) und CEGC in Österreich, Slowakei, Slowenien, Deutschland/Bayern und Kroatien/Zagreb umfassen insgesamt 429 Multistandard-Schnellladestationen. Bei allen Projekten in den zehn beteiligten Ländern haben sich neben den lokalen Energieversorgern und Betreibern jeweils auch vier Autohersteller an der Finanzierung beteiligt (VW, BMW, Renault und Nissan). Insgesamt wurden im Rahmen dieser europäischen Förderschiene bis dato 50 Millionen Euro bei einer Förderquote von rund 50 Prozent investiert.¹⁶⁸ Weitere großvolumige Projekte befinden sich derzeit in der Umsetzung, wie zum Beispiel die beiden Fast-E Projekte von Allego in Deutschland, Belgien, Tschechien und der Slowakei mit mehr als 300 zusätzlichen Multistandard-Ladesäulen bis 2017.¹⁶⁹

Tesla, als Autohersteller auch selbst Errichter und Betreiber seiner Ladestationen, hat sein Netzwerk insbesondere in Europa signifikant erweitert.¹⁷⁰ Zudem kündigte das Unternehmen an, zukünftig auch sogenannte Destination-Charger mit geringerer Ladeleistung anzubieten. Diese sollen beispielsweise Hotels zur Verfügung gestellt werden, um Tesla-KundInnen anzuziehen.¹⁷¹

Parallel zu den zahlreichen länderübergreifenden Projekten wurden auch nationale Projekte gestartet oder weitergeführt. In Deutschland plant das dortige Verkehrsministerium (BMVI) bis 2017 sämtliche 400 (entspricht 90 Prozent aller Konzessionen) von Tank & Rast betriebenen Raststätten auf Autobahnen mit Multistandard-Ladesäulen auszustatten.¹⁷² Das kontroversiell diskutierte SLAM-Projekt des dortigen Wirtschaftsministeriums (BMWi) hat auf die Kritik, den CHAdEMO-Standard auszugrenzen, inzwischen teilweise reagiert. Bei den geplanten 600 Schnelladesäulen bis 2017, die auch bis zu 150 kW Ladeleistung anbieten sollen, gibt es

jetzt auch die Möglichkeit eine Multistandard-Ladesäule inklusive CHAdeMO-Anschlüssen mit aufzubauen, zusätzlich zu den weiterhin bevorzugten CCS/Typ 2-Säulen. Förderfähig sind diese zusätzlichen Säulen weiterhin nicht, allerdings sind standortbedingte Kosten wie der Netzanschluss voll umfasst.¹⁷³ Private Initiativen, wie beispielsweise der Aufbau von 50 Multistandard-Ladesäulen bei Aldi Süd-Filialen oder die Ankündigung von APCOA gemeinsam mit The New Motion 50 Parkhäuser mit Ladestationen auszustatten, erweitern die Anzahl der öffentlich zugänglichen Lademöglichkeiten ebenfalls.^{174, 175}

In Frankreich wurde neben dem Infrastrukturausbau beispielsweise im Rahmen von TEN-T (Corri-Door) auch weiter an der Interoperabilität der Ladestationen gearbeitet. Vor dem Hintergrund der entsprechenden EU-Vorgaben liegt ein Schwerpunkt auch auf der Ermöglichung des Ladens, ohne sich vorab bei einem Betreiber registrieren zu müssen.¹⁷⁶ Der unmittelbare Zugang ohne Vorab-Registrierung wurde auch als Mindeststandard für die EVite-Ladestationen in der Schweiz definiert. Dort muss der Ladevorgang (falls kostenpflichtig) ohne vorhergehenden Vertragsabschluss mit einer Kreditkarte initialisiert werden können. Die Freischaltung kann durch ein Kartenlesegerät direkt an der Infrastruktur, mobilfunkbasiert oder anderweitig geschehen.¹⁷⁷ Der Infrastrukturaufbau schreitet auch in den Heimmärkten der großen asiatischen Automobilhersteller voran. So hat die Regierung Südkoreas ein Joint Venture mit privaten Unternehmen wie Hyundai angekündigt, um gemeinsam rund 30 Millionen US-Dollar in den Aufbau von 5.000 Ladepunkten bis 2018 zu investieren.¹⁷⁸ Japan ging noch einen Schritt weiter und stellte Fördergelder von rund 300 Millionen Euro

zur Verfügung, wovon drei Viertel in die Förderung des Infrastrukturaufbaus fließen sollen.¹⁷⁹

Im städtischen Bereich werden ebenfalls unterschiedliche Strategien beim Ausbau der Ladestationen verfolgt. In Berlin wurde Anfang des Jahres 2015 die bereits länger angekündigte Vergabe für den Aufbau und Betrieb von 400 Ladepunkten an ein Bieterkonsortium rund um Allego, einem Tochterunternehmen des niederländischen Netzbetreibers Alliander, präsentiert. Die Standorte werden vom Land Berlin vorgegeben, außerdem werden nach dem dortigen Berliner Modell das Design und die Zugangsmöglichkeiten vereinheitlicht.¹⁸⁰ Einen ähnlichen Zugang verfolgt Amsterdam, das mit einer neuen Ausschreibung die Zahl der Ladepunkte von derzeit 1.300 auf 4.000 bis 2018 verdreifachen will.¹⁸¹ Im Gegensatz dazu tritt Hamburg mit seiner stadt eigenen Stromnetz Hamburg GmbH selbst als Errichter und Betreiber der städtischen Ladeinfrastruktur auf. Im Rahmen des städtischen Masterplans wurden 2015 die ersten Ladestationen eröffnet, bis Herbst 2016 sollen 600 Ladeplätze entstehen, 70 davon in Form von Schnellladestationen.¹⁸²

Unabhängig von der klassischen Ladesäule entwickelte Ubitricity sein System des Ladens mit intelligentem Ladekabel ebenfalls weiter, das die Messtechnik von der Ladesäule ins Kabel verlagert. Die Produktion in größerer Stückzahl soll mit Anfang 2016 starten, wobei die Hauptzielgruppe kommunale Unternehmen und Flottenbetreiber sind.¹⁸³



EXKURS INDUKTIVES LADEN

Neben dem kabelgebundenen (konduktiven) Laden steht die induktive Energieübertragung ohne Kabelverbindung kurz vor der Marktreife. Dies gilt für das stationäre Aufladen über einer Platte (Spule) am Parkplatz oder der Garage, das bei einer Effizienz von rund 90 Prozent bald mit 3,7 Kilowatt bis zu 7,4 Kilowatt möglich sein wird. Diese Normalladung ist somit insbesondere für den Heimpladungsbereich interessant. Die ersten Fahrzeuge mit dieser zusätzlichen Ladefunktion sollen nach Herstellerangaben bis 2017/18 auf den Markt kommen.¹⁸⁴ Die große Herausforderung in den nächsten Jahren ist auch, die Standardisierung der induktiven Ladesysteme einheitlicher zu gestalten, als dies im kabelgebundenen Bereich (CCS, CHAdeMO) der Fall war.¹⁸⁵ Einen Schritt weiter gehen Überlegungen, den Ladevorgang nicht am Stand, sondern während der Fahrt zu ermöglichen. Aus Infrastruktursicht entspricht der Ansatz, die Primärspule in den Straßenaufbau unter dem Fahrbahnbelag zu integrieren, wohl dem größtmöglichen Investitionsaufwand. Ein großer Vorteil dieser Technologie ist allerdings der hohe KundInnennutzen und sehr großes Potenzial für die Elektrifizierung des gesamten Straßenverkehrs, also auch von Nutzfahrzeugen. Erste Forschungsprojekte dazu gibt es bereits.¹⁸⁶

AUSBAU VON WASSERSTOFF- INFRASTRUKTUR

Wasserstofffahrzeuge sind neben batterieelektrischen Fahrzeugen ebenfalls Nullemissionsfahrzeuge, das heißt es entstehen keinerlei schädliche Emissionen durch das Abgas. In beiden Fällen gilt allerdings, dass die Treibstoffe Wasserstoff und Elektrizität zukünftig aus erneuerbaren Quellen erzeugt werden müssen, um die vollständige Umwelt-Klimawirkung zu erreichen.

In Österreich wurde im Mai 2015 die zweite Wasserstofftankstelle Österreichs in Innsbruck, zusätzlich zur seit 2012 bestehenden Anlagen in Wien, in Betrieb genommen. Die Errichtung wurde als Teil des internationalen Demo-Projekts Hy-Five unter Beteiligung der OMV im Rahmen des Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking gefördert.¹⁸⁷ Darauf aufbauend wird die OMV als Mitgesellschafter von H2 Mobility, einer

neuen Initiative für den flächendeckenden Ausbau der Infrastruktur, weitere Tankstellen in Österreich und Deutschland aufbauen. Deutschlandweit möchte H2 Mobility bis 2023 rund 400 Wasserstofftankstellen errichten. Die ersten 100 davon sollen unabhängig des Markthochlaufs in den nächsten Jahren entstehen, alle weiteren abhängig von den konkreten Zulassungszahlen an Wasserstofffahrzeugen.¹⁸⁸

Als eine der nächsten Ausbaustufen in Österreich und Deutschland wird im Rahmen einer CEF-Förderung (vormals TEN-T) das Projekt COHRS umgesetzt. Im Zuge dessen werden weitere 20 Tankstellen errichtet, davon drei in Österreich. Die drei Standorte in Linz-Asten, im Süden von Wien und Graz werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2016 in Betrieb gehen.¹⁸⁹

TREND

Der Ausbau und die Vernetzung von technologisch weiter entwickelten Ladestationen werden auch im Jahr 2016 und darüber hinaus weiter voranschreiten. Im überregionalen Bereich sind Österreich und viele seiner Nachbarstaaten bereits gut mit Schnellladeinfrastruktur versorgt. Weitere Ausbauprojekte, um noch bestehende Lücken, wie zum Beispiel durch Allego in Tschechien und der Slowakei zu schließen, werden mit EU-Mitteln unterstützt. Aus KundInnenperspektive wird neben dem größeren Angebot an Lademöglichkeiten, auch regional mit Normalladeinfrastruktur bis 22 Kilowatt, der Zugang erleichtert werden. Das punktuelle Aufladen ohne Betreibervertrag und spezielle Ladekarten wird 2016 vielfach möglich sein, zusätzlich zum erweiterten roamingfähigen Angebot für VertragskundInnen.



5 Regulatorische Rahmenbedingungen

Bestimmend für die Marktentwicklung der Elektromobilität sind nach wie vor von der öffentlichen Hand gesetzte regulatorische Rahmenbedingungen. Die 2014 verschärfte CO₂-Emissionsgesetzgebung auf europäischer Ebene war entscheidend für verstärkte Bemühungen der Automobilindustrie, für die nächsten Jahre eine deutlich höhere Modellvielfalt im PKW-Segment anzukündigen. Der Skandal um manipulierte Abgaswerte bei Dieselfahrzeugen von Volkswagen lenkte die Aufmerksamkeit erneut auf die Bedeutung alternativer Antriebe im Verkehr. Eine klare Vision zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius, wie sie im Dezember 2015 mit dem weltweiten Klimaabkommen in Paris beschlossen wurde, gibt den strategischen Handlungsrahmen für politische Maßnahmen vor. Das Fehlen eines internationalen Marktziels für Elektromobilität resultiert jedoch bis dato noch in einer Vielzahl, häufig wenig koordinierter Maßnahmen auf verschiedenen Verwaltungsebenen, mit stark schwankenden Ambitionsniveaus. In Österreich wurde mit der Steuerreform 2016 und darin eingeführter Privilegien für Fahrzeuge mit CO₂-Emissionswerten von null Gramm pro Kilometer ein weiterer Anreiz gesetzt. Kapitel 5 gibt einen Überblick über 2015 beschlossene Maßnahmen der unterschiedlichen Verwaltungsebenen.

ANREIZE ZUR FÖRDERUNG SAUBERER ENERGIE IM VERKEHR

Der Übergang zu einer Dekarbonisierung des Verkehrs verbunden mit der Reduktion weiterer Luftschadstoffe ist auf Anreizmaßnahmen der öffentlichen Hand angewiesen. Weltweit existieren Bestrebungen, Verkehrsschadstoffe zu reduzieren. Die Initiativen sind jedoch sehr unterschiedlich und die Diskussion über tatsächlich effektive Maßnahmen zur Förderung sauberer und umweltfreundlicher Fahrzeuge dauerte auch 2015 an. Der International Council on Clean Transportation verglich Anreizmaßnahmen in China, Europa, Japan und den USA und zog in einer im September 2015 veröffentlichten Studie¹⁹⁰ drei Schlussfolgerungen:

- Politische Maßnahmen sind für die Verbreitung der Elektromobilität unerlässlich: die umfassendsten Anreize werden in Norwegen, den Niederlanden und Kalifornien gesetzt. Das Ergebnis: Es gibt in diesen Ländern etwa zehnmal mehr Elektrofahrzeuge als im internationalen Durchschnitt.
- Best Practice-Maßnahmen werden sichtbar: Eine strengere Emissionsgesetzgebung, Forschungsförderung und nationale Strategien sind notwendig, aber reichen nicht aus, um den Fahrzeugmarkt ausreichend anzukurbeln. Wichtig seien darüber hinaus fokussierte Kaufanreize, die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur und vor allem ein gut abgestimmtes Maßnahmenpaket auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene.

- Verstärkte internationale Zusammenarbeit bietet Vorteile: Ein gemeinsames multilaterales Marktziel für 2035 (beispielsweise 35 Prozent aller Autoverkäufe bzw. 30 Millionen jährlich weltweit verkaufte PKW sollen Null-Emissionsfahrzeuge sein) verbunden mit einem Elektromobilitätsziel (beispielsweise mindestens 15 Prozent aller Fahrzeuge sollten elektrisch sein) würde eine für die weitere Marktentwicklung notwendige globale Vision bieten. Darüber hinaus sei verstärkte Kommunikation zu Fortschritten und Erfahrungen zu Anreizgesetzgebung sinnvoll.

Der im Juli 2015 veröffentlichte Abschlussbericht der von der Europäischen Kommission eingesetzten ExpertInnengruppe zu „Future Transport Fuels“ bestätigt die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen. Würden derzeitige Trends und mit Ende 2013 beschlossene politische Maßnahmen lediglich fortgeführt, wäre der europäische Verkehrssektor im Jahr 2050 noch immer zu 84 Prozent auf Öl als Treibstoff angewiesen.¹⁹¹ Dies widerspräche dem auf der Klimakonferenz Ende 2015 in Paris eingeleiteten Übergang in ein post-fossiles Zeitalter.

ÖSTERREICHISCHE KONSULTATION ZU MASSNAHMEN FÜR SAUBERE ENERGIE IM VERKEHR

Um die Abhängigkeit von Öl zu verringern und die Marktentwicklung alternativer Kraftstoffe zu fördern, muss bis November 2016 im Zuge der Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/94 in allen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union ein nationaler Strategierahmen mit Maßnahmen für saubere Energie im Verkehr und den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe festgelegt werden.¹⁹² Die Umsetzung in Österreich erfolgt gemeinsam durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft und das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die schon 2012 den Umsetzungsplan Elektromobilität veröffentlicht hatten.¹⁹³ Unterstützt werden die Ministerien von AustriaTech, A3PS, E-Control und dem Umweltbundesamt. Zur Einbindung der Wirtschaft sowie der regionalen und lokalen Ebenen wurden 2015 eine Reihe von ExpertInnen-Workshops zu den infrastrukturelevanten Kraftstoffen Elektrizität, CNG, LNG und Wasserstoff sowie Bundesländer-Workshops zu weiteren Maßnahmen veranstaltet.

Städte, Bundesländer, Interessensverbände, Unternehmen und BürgerInnen konnten in einer vom Österreichischen Städtebund und AustriaTech im Frühjahr 2015 durchgeführten öffentlichen Online-Konsultation zu in Österreich notwendigen Anreizen zur Förderung alternativer Kraftstoffe Stellung nehmen.¹⁹⁴ Es wurden 70 offizielle Stellungnahmen abgegeben, darunter alle neun Bundesländer (Land Salzburg mit begründeter Leermeldung), acht Städte, Verbände, Organisationen, Unternehmen, Bundesstellen und Forschungseinrichtungen. Eine detaillierte Ergebnisdarstellung wurde im November 2015 veröffentlicht.¹⁹⁵ Im Wesentlichen zeichnete sich folgendes Bild ab:

- Während Strategien, Ideen, Ziele sowie zahlreiche Projekte zum Einsatz alternativer Kraftstoffe im Verkehr österreichweit vorhanden sind, zeichnete sich eine deutliche Diskrepanz zwischen als sinnvoll erachteten Anreizen und deren wahrgenommener Umsetzung ab. Ein Großteil der Teilnehmenden hielt beispielsweise folgende Maßnahmen für sinnvoll, sah diese jedoch kaum in Österreich umgesetzt: verpflichtend mit Ladeinfrastruktur ausgestattete Stellplätze bzw. Leerverrohrung zur einfachen Nachrüstung in Wohnbauten oder bei gewerblichen Flotten; öffentliche Beschaffung von alternativ angetriebenen Fahrzeugen; Einsatz von Elektrofahrzeugen in der Citylogistik, bei Taxis oder im Car-Sharing; Definition und Kennzeichnung von besonders sauberen Fahrzeugen.

- Viele Teilnehmende sahen insbesondere Anpassungsbedarf in der Landesrechtsmaterie der Bauordnungen. Zusätzlich sollte die Abwicklung von Genehmigungsverfahren für Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen vereinheitlicht werden. Auch klare technische Vorschriften, beispielsweise bezüglich der technisch überholten Thematik der Ladegase in Gebäuden müssten festgelegt werden (siehe dazu Kapitel 4).

REGULATORISCHE NEUERUNGEN 2015: ÖSTERREICH

BUNDESEBENE

Eine von den TeilnehmerInnen der Online-Konsultation zu Anreizmaßnahmen häufig als sehr sinnvoll erachtete Maßnahme war die Anpassung der Besteuerung für saubere und energieeffiziente Fahrzeuge. Mit der im Juli 2015 im Nationalrat beschlossenen Steuerreform wurde ein erster Schritt in Richtung einer Ökologisierung gesetzt, indem ab 2016 reine Elektrofahrzeuge (also BEV und FCEV) auf Unternehmerseite vorsteuerabzugsberechtigt sind. ArbeitnehmerInnen profitieren bei privater Nutzung des Dienstwagens von einer Senkung des Sachbezugs auf null.

MASSNAHMEN DER STEUERREFORM 2016



Mit den Steuererleichterungen für Dienstfahrzeuge können Unternehmen maximal 6.666,67 Euro oder 16,67 Prozent bis zu einem Anschaffungspreis von 40.000 Euro einsparen. Darüber hinaus, bis zur doppelten Angemessenheitsgrenze von 80.000 Euro, bleibt der Vorsteuerabzug bei 6.666,67 Euro gedeckelt. Die relative Einsparung geht auf die Hälfte oder 8,8 Prozent zurück – bei Überschreiten von 80.000 Euro auf null.

ArbeitnehmerInnen können ihre Steuerbelastung ebenfalls deutlich senken. Bei einem Vergleich zwischen der neuen Zwei-Prozent-Regelung für Fahrzeuge ab 130 g CO₂/km und einer Sachbezugsdeckelung bei 960 Euro pro Monat (bei einem Anschaffungspreis von 48.000 Euro) können je nach individueller Steuerstufe signifikante Steuerersparnisse erreicht werden. Bei einem Steuersatz von beispielsweise 48 Prozent entspricht das einer monatlichen Ersparnis von 460 Euro, jährlich von rund 5.500 Euro.

Weiterhin fällt beim Kauf eines Elektroautos keine NoVA an und Elektrofahrzeuge sind von der motorbezogenen Versicherungssteuer befreit. Gestrichen wird ab 2016 allerdings der NoVA-Bonus für Hybrid-, E 85-, Erdgas-/Biogas-, Flüssiggas- oder Wasserstofffahrzeuge.¹⁹⁶ Tabelle 8 fasst regulatorische Entwicklungen auf Bundesebene für 2015 zusammen.

Die staatliche Förderung wird in Österreich seit 2015 auch seitens der Versicherungsunternehmen flankiert: Die UNIQA, die nach eigenen Angaben 15 Prozent aller Elektroautos in Österreich versichert, vergibt seit dem Herbst des Jahres 25 Prozent Rabatt auf die Kfz-Haftpflichtversicherung von E-Autos.¹⁹⁷

TAB. 8: REGULATORISCHE NEUERUNGEN 2015: ÖSTERREICH – BUNDESEBENE

Steuerreform 2016 – Änderung der Sachbezugswerteverordnung	Besteht für die ArbeitnehmerInnen die Möglichkeit, ein Dienstfahrzeug privat zu nutzen, gilt Folgendes: Für Kraftfahrzeuge mit einem CO ₂ -Emissionswert von 0 Gramm pro Kilometer ist ein Sachbezugswert von Null anzusetzen. Für Fahrzeuge mit einem CO ₂ -Emissionswert von nicht mehr als 130 Gramm pro Kilometer gilt ein Sachbezug von 1,5 % der tatsächlichen Anschaffungskosten des Kraftfahrzeugs (max. 720 Euro monatlich). Für Fahrzeuge mit CO ₂ -Emissionswerten darüber gelten 2 %, maximal 960 Euro monatlich.	https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2015_II_243/BGBLA_2015_II_243.pdf	Bundesministerium für Finanzen
Steuerreform 2016 – Vorsteuerabzug für betriebliche Elektroautos	Für betriebliche Fahrzeuge mit einem CO ₂ -Emissionswert von 0 Gramm pro Kilometer ist bei Anschaffung, Miete oder Betrieb ein Vorsteuerabzug möglich. Die volle Vorsteuerabzugsfähigkeit gilt bei Anschaffungskosten bis 40.000 Euro (inkl. USt.). Übersteigen die Anschaffungskosten die Angemessenheitsgrenze um mehr als 100% (sind also > 80.000 Euro), steht kein Vorsteuerabzug zu.	https://www.bmf.gv.at/steuern/BGBLA_2015_I_118.pdf?50o8xn	Bundesministerium für Finanzen
Richtlinienverordnung zum Bundes-Energieeffizienzgesetz – Maßnahmen Elektromobilität	Ziel des im August 2014 beschlossenen Gesetzes, welches die Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU umsetzt, ist die Verbesserung der Energieeffizienz um 20 % bis 2020. Energieverbrauchende Unternehmen, Energiedienstleister und Energielieferanten müssen Maßnahmen setzen, den Energieverbrauch zu senken. Hierfür anrechenbare Maßnahmen müssen auch im Verkehrssektor erbracht werden. Ab 2016 tritt eine Richtlinienverordnung in Kraft, die auch Maßnahmen im Bereich der Elektromobilität definiert (Anlage 1, ab S. 117). Hierzu zählen beispielsweise Flottenumrüstungen.	https://www.ris.bka.gv.at/Dokument.wxe?Abfrage=Gesamtanfrage&Dokumentnummer=BGBLA_2015_II_394	Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft Monitoringstelle: Österreichische Energieagentur AEA
Klimaschutzgesetz-Novelle 2015	Das Klimaschutzgesetz regelt die Reduktion der österreichischen Treibhausgasemissionen. Der Sektor Verkehr muss bis 2020 eine CO ₂ -Minderung von 16 % nachweisen (Basisjahr 2005). Die Novelle passt das KSG an neue Berechnungsmethoden an, so dass jährliche Höchstmengen von Treibhausgasemissionen höher liegen als bisher. Dies betrifft insbesondere auch den Verkehrssektor.	https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXV/ME/ME_00134/fname_421511.pdf	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

BUNDESLÄNDER

Baurechtliche Rahmenbedingungen und Genehmungsverfahren für den Aufbau der Ladeinfrastruktur wurden in Österreich auch 2015 wieder als wichtige regulatorische Rahmenbedingungen für den Markthochlauf der Elektromobilität auf Ebene der Bundesländer diskutiert – einen Überblick zu diesen speziell für die Infrastruktur relevanten Themen gibt Kapitel 4 des Berichts.

Darüber hinausgehend haben einige Bundesländer auch im Jahr 2015 strategische Zielsetzungen zur Elektromo-

bilität beschlossen. Nach der ambitionierten niederösterreichischen Elektromobilitätsstrategie 2014 folgten 2015 Wien und Vorarlberg sowie gleich zu Beginn des Jahres 2016 Tirol mit einer Ankündigung, ebenfalls eine Strategie zu entwickeln. Das Land Salzburg stellte das neue Mobilitätskonzept salzburg.mobil 2025 vor, welches auch einen Schwerpunkt auf alternative Kraftstoffe legt und voraussichtlich 2016 beschlossen wird. Tabelle 9 fasst bestehende und neue Strategien der Bundesländer zusammen.

TAB. 9: STRATEGIEN DER BUNDESLÄNDER

Bundesland	Beschreibung	Quelle
NEU 2015: Salzburg	Eine dezidierte Elektromobilitätsstrategie gibt es in Salzburg nicht. Erarbeitet wurde 2015 das Landesmobilitätskonzept "Salzburg mobil 2016 - 2025", welches die Strategien für nachhaltige Mobilität und die verkehrspolitischen Maßnahmen des Landes festlegt. Ziel ist eine Verringerung von Luftschadstoffen sowie eine Reduzierung der CO ₂ -Emissionen um 50.000 t pro Jahr. Besonders gefördert werden nichtfossile Antriebsarten sowohl im öffentlichen als auch im Individualverkehr. 10.000 E-Fahrzeuge sollen fossil betriebene Kraftfahrzeuge ersetzen. Beschlossen wird das Konzept voraussichtlich Anfang 2016.	http://www.salzburg.gv.at/pdf-salzburgmobil2025_positonspapier2015.pdf
NEU 2015: Vorarlberg	Vorarlberg, mit dem VLOTTE-Pilotprojekt bereits 2008 zur ersten Modellregion für Elektromobilität in Österreich erklärt, verabschiedete im Oktober 2015 eine Elektromobilitätsstrategie. Darin enthalten sind 32 Maßnahmen zur Forcierung der Elektromobilität mit Schwerpunkten im Öffentlichen Verkehr, bei Zweirädern, Ladeinfrastruktur und spezifischen PKW-Anwendungen. Angeschafft werden sollen 20 Elektrobusse im Verkehrsverbund. Darüber hinaus sollen bis 2020 10.000 KFZ mit elektrischem Antrieb in Vorarlberg unterwegs sein. Der Strombedarf soll aus heimischer erneuerbarer Energie gedeckt werden. Eingebettet ist die Elektromobilitätsstrategie in das Verkehrskonzept Vorarlberg, die Energieautonomie Vorarlberg sowie die Radverkehrsstrategie Vorarlberg.	http://www.energieautonomie-vorarlberg.at/de/elektromobilitaetsstrategie-2020
NEU 2015: Wien	Im September 2015 vom Gemeinderat beschlossen detailliert die Elektromobilitäts-Strategie der Stadt Wien Grundsätze, Ziele und Maßnahmen zur Forcierung der Elektromobilität bis zum Jahr 2025. Dabei betont die Stadt den Vorrang des öffentlichen Verkehrs. Ladestationen sollen weiterhin nur im halböffentlichen Raum zur Verfügung gestellt werden. Der Fokus der Elektromobilitäts-Strategie liegt vor allem <ul style="list-style-type: none"> • auf Maßnahmen zur Elektrifizierung von Fahrzeugflotten sowie • auf dem Aufbau der notwendigen Ladeinfrastruktur. In Wien sollen im Jahr 2025 mindestens 10 % aller Autofahrten elektrisch erfolgen. Weiter gelten die Ziele der bereits 2014 beschlossenen Rahmenstrategie Smart City Wien, die bei Mobilität u. a. folgende Zielsetzungen definiert: <ul style="list-style-type: none"> • Bis 2030 soll ein größtmöglicher Anteil MIV entweder verlagert oder mit neuen Antriebstechnologien (wie Elektromobilität) erfolgen. • Bis 2050 soll der gesamte motorisierte IV innerhalb der Stadtgrenzen ohne konventionelle Antriebstechnologien erfolgen. 	https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008435.pdf https://smartcity.wien.gv.at/site/wp-content/blogs.dir/3/files/2014/08/Langversion_Smart-CityWienRahmenstrategie_deutsch_doppelseitig.pdf
ANGEKÜNDIGT 2016: Kärnten	Ziele für Kärnten wurden im bereits 2014 veröffentlichten Energiemasterplan veröffentlicht, der für den Verkehr das ambitionierte Ziel einer CO ₂ -freien Mobilität bis 2035 definiert. Dies umfasst sowohl die Förderung des Öffentlichen Verkehrs, Radfahrens und von Fußwegen als auch der Umstieg auf alternativ betriebene individuelle (Auto-)Mobilität. Flankiert wird der Masterplan ab 2016 mit einer eigenen Mobilitätsstrategie, die auf Elektromobilität als Teil des Gesamtverkehrsystems setzt.	http://www.energie.ktn.gv.at/283695_DE-EMAP-eMAP
ANGEKÜNDIGT 2016: Steiermark	Für Mitte 2016 hat das Land eine Klima- und Energie Strategie Steiermark (KESS 2030) angekündigt, die den Klimaschutzplan und die Energiestrategie 2025 zusammenführen und rechtlich verankern soll. Darin integriert und überarbeitet wird die Road Map E-Mobility aus dem Jahr 2012.	http://www.energie.steiermark.at/cms/beitrag/12342598/124136193
ANGEKÜNDIGT 2016: Tirol	Für 2016 angekündigt wurde unter dem Motto "So fährt Tirol 2050" eine Elektromobilitätsstrategie des Landes Tirol. Neben der Untersuchung von Technologietrends soll ein Anreizsystem ausgearbeitet werden. Tirol will bis 2050 energieautonom sein.	https://www.tirol.gv.at/meldungen/meldung/artikel/regierungsklausur-1/
Burgenland	Eine Elektromobilitäts-Strategie hat das Burgenland nicht, jedoch ist Ziel der 2015 neu getretenen Regierung, die E-Mobilität im gesamten Burgenland zu steigern. Die Energiestrategie Burgenland 2020 (2013) sieht den Umstieg auf Elektromobilität als wesentlich. Auch die Gesamtverkehrsstrategie des Landes (2014) gibt eine verstärkte Berücksichtigung vor.	http://www.tobgld.at/uploads/tx_mddownloadbox/Energiestrategie_Burgenland_2020_.pdf http://www.burgenland.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Mobilitaet_und_Sicherheit/Mobilitaet/Gesamtverkehrsstrategie_Burgenland_Web_9MB.pdf
Niederösterreich	Die 2014 verabschiedete Elektromobilitätsstrategie definiert folgende Ziele bis zum Jahr 2020: <ul style="list-style-type: none"> • 5 % Elektromobilitätsanteil am PKW-Gesamtfahrzeugbestand. • Reduktion des PKW-Individualverkehrs von 25.000 Menschen durch Elektromobilität. • Bundesweit überdurchschnittliche Steigerungsraten von Wertschöpfung und Beschäftigung im Bereich Elektromobilität. 	http://www.ecoplus.at/sites/default/files/niederosterreichische_elektromobilitaetsstrategie-2014-2020-web.pdf
Oberösterreich	Oberösterreich hat keine Elektromobilitätsstrategie. Die Forcierung der E-Mobilität und umweltfreundlicher Antriebe und Kraftstoffe sind prioritäre Maßnahmen im Rahmen der für das Segment Verkehr definierten Ziele der oberösterreichischen Energiestrategie (2009).	http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/praes_energiezukunft2030.pdf

STÄDTE

Insbesondere Kommunen verfolgen den Einsatz alternativer Kraftstoffe dezidiert in einem gesamtverkehrlichen Kontext. Planungen für die Einführung der Elektromobilität werden daher verkehrsträgerübergreifend und im Rahmen verkehrspolitischer Vorgaben getroffen. Wichtig im Kontext insbesondere der Dekarbonisierung und Verringerung von Luftschadstoffen sind sowohl Stadt-Umland-Beziehungen als auch die Verlagerung auf ÖPNV, Rad- und Fußverkehr, Aspekte der Raumordnung sowie der Wirtschaftsverkehr. Gleichzeitig fragen Kommunen praktikable regulatorische Rahmenbedingungen von Seiten des Bundes und der Länder nach, um Anreize umzusetzen.

Bei der Einführung neuer Technologien und Mobilitätskonzepte sind Städte und Gemeinden entscheidend und haben in den vergangenen Jahren schon vielfach Maßnahmen wie Fuhrparkumstellungen, Bewusstseinskampagnen oder auch im Rahmen der Parkplatzpolitik gesetzt (beispielsweise Befreiungen von der Parkgebühr für E-Fahrzeuge in Graz oder Klagenfurt).^{198, 199} Wichtig ist eine Integration der Elektromobilität in lokale Strategien und eine Anpassung an lokale Gegebenheiten. Hier gibt es in Österreich bereits erste Ansätze, mittels „E-Aktionsplänen“ in koordinierten Partizipationsprozessen maßgeschneiderte kommunale und betriebliche Strategien zu entwickeln (Projekt E-Mobility Works).²⁰⁰ Dieser Ansatz geht auf die Entwicklung sogenannter Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP) zurück, die in Österreich unter anderem im Rahmen des Projekts ENDURANCE gemeinsam mit Städten entwickelt werden.²⁰¹

E-Mobilität kann nur integrativ als Teil eines gesamtverkehrlichen Konzepts erfolgreich sein



ABB. 15: E-MOBILITY WORKS © STADTGE- MEINDE SCHLADMING, GRAZER ENERGIE- AGENTUR GMBH

REGULATORISCHE NEUERUNGEN 2015: EU

Entscheidend für die steigende Verbreitung der Elektromobilität sind weiterhin auf EU-Ebene festgelegte CO₂-Emissionsgrenzwerte für PKW und leichte Nutzfahrzeuge, deren weitere Verschärfung in einem nächsten Schritt bis 2025 die Diskussion in Brüssel bestimmen wird. Im Bereich der lokal wirksamen Luftschadstoffe hat 2015 insbesondere der Skandal um manipulierte Abgaswerte bei Dieselfahrzeugen von Volkswagen deutlich gemacht, dass signifikant höhere Absenkungen dieser Emissionen nur durch neue wesentlich effizientere Antriebe zu erreichen sind.^{202, 203} Weitere Anpassungen der auf realen Fahrdaten basierenden und bereits im März 2014 grundsätzlich beschlossenen World Light Duty Test Procedures (WLTP), die zu realistischeren Verbrauchswerten neu zugelassener PKW führen sollen, sind zudem 2016 zu erwarten.²⁰⁴ Eine Umsetzung in EU-Recht erfolgt Anfang 2016. Auch strengere Abgastests – sogenannte Real Driving Emissions (RDE) – wurden grundsätzlich beschlossen. In Europa ist eine Regulierung der CO₂-Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge weiterhin nicht geplant – anders als in Nordamerika, wo 2015 beispielsweise die US-Regierung einen Plan zur weiteren Senkung der CO₂-Emissionen um 24 Prozent für Fahrzeuge der Modelljahre 2021-27 vorgestellt hat.²⁰⁵

Mit der Verabschiedung der so genannten ILUC-Richtlinie 2015/1513 wurden im Jahr 2015 die Erneuerbare Energien- und Kraftstoffqualitätsrichtlinien angepasst. Die Verwendung von Biokraftstoffen zur Erreichung von Klimaschutzziele im Verkehr wurde damit empfindlich eingeschränkt, was nur durch den Anstieg der Nutzung von Elektrizität im motorisierten Verkehr ausgeglichen werden kann. Eine grundsätzlich wesentlich stärkere Verschränkung der Sektoren Energie und Verkehr hat die EU-Kommission mit ihrem Paket zur Energieunion im Februar 2015 bekräftigt. Diese und weitere regulatorische Initiativen auf EU-Ebene fasst Tabelle 10 zusammen.

TAB. 10: REGULATORISCHE NEUERUNGEN 2015: EU-EBENE

Paket zur Energieunion

Mit ihrer im Februar 2015 vorgestellten Rahmenstrategie für eine krisenfesten Energieunion mit einer zukunftsorientierten Klimaschutzstrategie verfolgt die Europäische Kommission eine grundlegende Umstellung des europäischen Energiesystems mit einer nachhaltigen, CO₂-armen und klimafreundlichen Wirtschaft. Enthalten ist auch das Ziel der Entwicklung eines energieeffizienten Verkehrssektors mit geringen CO₂-Emissionen, wozu die schrittweise Umstellung des gesamten Verkehrssystems nötig sei, insbesondere die Umstellung auf elektrische Antriebe. Elektrofahrzeuge sollten dafür als Energieverbraucher und mögliche Speichersysteme in die Mobilitätspolitik der Städte und in das Stromnetz integriert werden.

http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/energy-union_de.pdf

Richtlinie zu Abmessungen und Gewichten von Nutzfahrzeugen

Veröffentlicht im April 2015 ändert Richtlinie 2015/94 die Richtlinie 96/53/EG zur Festlegung der höchstzulässigen Abmessungen für bestimmte Straßenfahrzeuge im innerstaatlichen und grenzüberschreitenden Verkehr sowie zur Festlegung der höchstzulässigen Gewichte im grenzüberschreitenden Verkehr. Die Gewichtsgrenze für Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechnologien wurde angehoben (max. 1 t), um beispielsweise das Mehrgewicht durch die Batterie bei der Nutzung von Elektrizität auszugleichen. In Österreich wurde das Kraftfahrzeuggesetz entsprechend angepasst.

http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_2015_115_R_0001&from=EN

ILUC-Richtlinie

Die im September 2015 veröffentlichte Richtlinie 2014/1513 ändert Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren und Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. Bei der Berechnung der Biokraftstoffe zur Zielerreichung beim Einsatz Erneuerbarer Energie im Verkehr (Marktanteil von zehn Prozent bei Verkehrskraftstoffen bis 2020) darf der Anteil von Energie aus Biokraftstoffen, die aus Getreide und sonstigen Kulturpflanzen mit hohem Stärkegehalt, Zuckerpflanzen, Ölpflanzen und aus als Hauptkulturen vorrangig für die Energiegewinnung auf landwirtschaftlichen Flächen angebauten Pflanzen hergestellt werden, höchstens sieben Prozent des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor in den Mitgliedstaaten im Jahr 2020 betragen.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L1513&from=EN>

Darüber hinaus werden zusätzliche Anreize zur Nutzung von Elektrizität aus erneuerbaren Quellen im Verkehrssektor geschaffen, in dem die Multiplikationsfaktoren für die Berechnung des Beitrags der vom elektrifizierten Schienenverkehr und von elektrischen Straßenverkehren verbrauchten Elektrizität aus erneuerbaren Quellen angehoben wurde (auf den 2,5-fachen bzw. 5-fachen Energiegehalt der zugeführten Energie aus erneuerbaren Energiequellen).

WEITERE NATIONALE UND LOKALE ANREIZE (INTERNATIONAL)

MASSNAHMEN AUF NATIONALER EBENE

Auch 2015 wurden international wieder etliche neue Bestimmungen und Initiativen zur Förderung der Elektromobilität gesetzt. Zu beobachten ist ein Trend in Richtung einer verstärkten Bevorzugung reiner Elektrofahrzeuge mit Steuervorteilen, Förderungen oder in der Beschaffung – beispielsweise werden in den Niederlanden, Japan oder Großbritannien BEVs gegenüber PHEVs zukünftig bevorzugt.

DEUTSCHLAND

Im Juni ist in Deutschland das Elektromobilitätsgesetz (EmoG) in Kraft getreten, welches Kommunen die gesetzliche Grundlage für die Bevorzugung von Elektrofahrzeugen bietet (etwa freies Parken).²⁰⁶ Damit können Elektrofahrzeuge künftig ein Kennzeichen mit

dem Zusatz „E“ erhalten. Als Anreiz zum Kauf umweltfreundlicher Elektro-Kleintransporter hat das Verkehrsministerium darüber hinaus eine Sondergenehmigung für Elektro-Kleintransporter veröffentlicht, die bis zu einem Gewicht von 4,25 Tonnen seit Anfang 2015 mit einem PKW-Führerschein gefahren werden dürfen.²⁰⁷ Im Zuge der Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/94 hat das deutsche Bundeswirtschaftsministerium eine heftig umstrittene Ladesäulenverordnung (LSV) vorgelegt, die technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile regelt.²⁰⁸ Kritisiert wurde vor allem, dass technische Standards zu früh umgesetzt und diese so ausgelegt würden, dass bestimmte Unternehmen wie etwa Tesla, Nissan und Renault auf dem deutschen Markt behindert würden.²⁰⁹ Einsprüche wurden auch seitens der EU-Kommission und einzelner Mitgliedsstaaten geäußert.²¹⁰ Eine Ende 2015 im Bundesrat vorgesehene Verabschiedung wurde nach Einsprüchen einzelner Bundesländer verschoben. Für 2016 wird in Deutschland ein neues Maßnahmenpaket zur Förderung der Elektromobilität erwartet, da das von der Bundesregierung verkündete Ziel von einer

Million Elektrofahrzeuge bis 2020 nach derzeitigem Stand nicht erreichbar scheint. 2015 haben daher einige Bundesländer einen Gesetzentwurf zur steuerlichen Förderung der Elektromobilität eingebracht, der Maßnahmen wie Sonderabschreibungen für E-Fahrzeuge und Ladevorrichtungen sowie Steuerfreiheit für kostenloses oder verbilligtes Laden am Arbeitsplatz umfasst.²¹¹

FRANKREICH

In Frankreich wurde im August 2015 das Energiewendegesetz verabschiedet, welches den Rahmen für Fördermaßnahmen zur Elektromobilität bietet (darunter beispielsweise ein Ziel von sieben Millionen Ladepunkten für Elektrofahrzeuge bis 2030, ein Beschaffungsziel von 50 Prozent sogenannter ultra-low emission vehicles für die öffentliche Hand sowie Steueranreize).²¹² Darüber hinaus hat das französische Umweltministerium eine Fahrzeugkennzeichnung und -klassifizierung für PKW nach Emissionsklassen angekündigt, darunter auch eine Plakette für reine E-Fahrzeuge.²¹³ Frankreich will wesentlich strenger gegen Dieselemissionen vorgehen und die Diesel-Abwrackprämie zugunsten der Anschaffung von E-Fahrzeugen ausweiten.²¹⁴

WEITERE LÄNDER

Kalifornien

Der US-Bundesstaat Kalifornien verkündete im August 2015 Pläne, dass ab 2030 keine Autos mehr verkauft werden sollen, die Abgase ausstoßen.²¹⁵ Auch eine Reihe von Mitgliedsstaaten der europäischen Union verfolgt ambitionierte Ziele hinsichtlich eines post-fossilen Verkehrs.

Niederlande

So sollen in den Niederlanden ab 2035 alle verkauften PKW Null-Emissionsfahrzeuge sein, derzeit in Ausarbeitung befindliche neue Steueranreize sollen ab 2019 nur noch für solche Fahrzeuge gelten. Norwegen will dieses Ziel bereits 2025 erreichen.^{216,217}

Großbritannien

Auch in Großbritannien bekräftigte die neugewählte konservative Regierung das Ziel, dass jedes Auto und leichte Nutzfahrzeug bis 2050 keinerlei Abgase mehr ausstoßen sollen. Zur gezielteren Förderung wurden 2015 verschiedene Fahrzeugkategorien eingeführt, sodass die höchste finanzielle Unterstützung nur Fahrzeuge mit einer elektrischen Reichweite über 70 Meilen und CO₂-Emissionen unter 50 Gramm pro Kilometer erhalten.²¹⁸

Portugal

Die Portugiesische Regierung wird sukzessive ihre Fahrzeugflotte ersetzen und hat 2015 begonnen, insgesamt 1.200 E-Fahrzeuge anzuschaffen.²¹⁹ Darüber hinaus wurde mit einem neuen Gesetz der Markt für Ladestationen im Land liberalisiert, sodass MOBI.E nicht mehr Alleinbetreiber bleibt.²²⁰

Ungarn & Slowakei

Pläne zur Einführung der Elektromobilität wurden auch in Ungarn erlassen, das u. a. spezielle Nummern tafeln für Elektrofahrzeuge einführt, und ebenfalls der Slowakei, mit dem Ziel die Anzahl von E-Fahrzeugen von derzeit etwa 300 auf 10-25.000 im Jahr 2020 zu steigern.^{221,222}

Spanien

Plaketten für Elektroautos als Grundlage für die Nutzung von kommunalen Privilegien wie etwa Gratisparken wurden 2015 in Spanien eingeführt.²²³

Norwegen

Aufgrund des Erfolgs der bisher umfangreichen Maßnahmen hat Norwegen angekündigt, Förderungen wie die Mehrwertsteuer-Befreiung und die Ausnahme von der Kfz-Steuer schrittweise zu reduzieren.²²⁴ Das ursprünglich für 2017 angepeilte Ziel von 50.000 Elektrofahrzeugen wurde bereits 2015 erreicht.

Dänemark

Auch in Dänemark wurden für 2016 Steuererhöhungen für E-Fahrzeuge angekündigt, die Ende 2015 zu einer massenhaften Zulassung von Teslas führte, da vor allem Oberklasse-E-Fahrzeuge von der Erhöhung betroffen sein werden.²²⁵

MASSNAHMEN AUF LOKALER EBENE

Auch 2015 haben wieder viele Städte Maßnahmen zur Förderung sauberer Mobilität gesetzt. Insbesondere aufgrund massiv ansteigender Luftverschmutzung und damit verbundenen gesundheitlichen Folgeschäden verstärkt sich ein Trend hin zur Einschränkung des motorisierten Individualverkehrs in Stadtzentren – mit Ausnahmen für besonders saubere Fahrzeuge.

So hat die neue Regierung von **Oslo** angekündigt, bis 2019 Verbote für private Autofahrten im Stadtkern durchzusetzen, das wäre laut ExpertInneneinschätzung die umfassendste bisher angekündigte Initiative dieser Art weltweit.²²⁶ Gleichzeitig unterstützt die Stadt weiterhin den massiven Ausbau von Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge. Vom 2015 in der Innenstadt von **Ljubljana** eingeführten Autoverbot ausgenommen sind lediglich Elektroautos für bewegungseingeschränkte Personen.²²⁷ Ebenfalls im vergangenen Jahr wurde in **Peking** und weiteren chinesischen Städten erstmals die Smog-Warnstufe „Rot“ verkündet, verbunden mit starken Einschränkungen für den privaten Autoverkehr.²²⁸ Die Stadt **London** hat in ihrem im Juli 2015 veröffentlichten „Ultra Low Emission Vehicle Delivery Plan“, der auf dem Electric Vehicle Delivery Plan von 2009 aufbaut, festgelegt, das ab 2020 in mehr als 80 Prozent des Londoner Zentrums die gesetzlich festgelegte Stickstoffdioxid-Grenzwerte eingehalten werden müssen.²²⁹ Darin festgehalten sind beispielsweise ein Ausbauplan für ein Schnellladnetzwerk sowie der ausschließliche Einsatz von Taxis, die in einem Null-Emissionsmodus fahren können. Für 2020 angekündigt hat die **Pariser** Bürgermeisterin die Verbannung von Die-

selautos und will mit einem im April 2015 präsentierten Plan vélo vorrangig auf das Fahrrad setzen.²³⁰ Mit der Begründung gesundheitlicher Schäden wurden im März 2015 in Paris teilweise Fahrverbote durchgesetzt, eine Maßnahme die Ende 2015 auch einige **italienische Städte** ergriffen haben.²³¹ Dieselfahrverbote verbunden mit der Förderung von Elektrofahrzeugen hat die Europäische Kommission auch für etliche **deutsche Städte** gefordert.²³² Grund ist die permanente Übertretung der in der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG festgelegten Stickstoffdioxid-Grenzwerte in 29 Gebieten. Insgesamt ist der Einsatz von Umweltzonen und City-Maut-Systemen in Europa jedoch weiter eingeschränkt, bisher haben diese Maßnahme erst wenige Städte genutzt.^{233,234}

Als eine der ersten deutschen Städte hat **Hamburg** 2015 die durch das deutsche Elektromobilitätsgesetz gewährten Anreizmöglichkeiten ausgenutzt und bietet kostenloses Parken für Elektrofahrzeuge.²³⁵ Darüber hinaus wurde eine 50-Prozent-Elektroauto-Quote für Behörden im Rahmen des Klimaplan bis 2020 festgelegt.²³⁶ Die im deutschen EmoG ebenfalls eingeräumte Nutzung der Busspur durch Elektrofahrzeuge, eine Maßnahme die 2015 auch in Österreich eingefordert wurde, wird weiterhin nicht genutzt. Dieser Anreiz wurde bisher einzig in Norwegen zur Verfügung gestellt, wo jedoch aufgrund verstopfter Busspuren in Oslo im Mai 2015 angekündigt wurde, diese Bevorzugung abzuschaffen. Über kommunale Anreize darf in **Norwegen** künftig die lokale Ebene entscheiden.²³⁷

TREND

Auch wenn Anreize zur Förderung der Elektromobilität derzeit noch vielfältig und international wenig koordiniert scheinen, sind weitere regulatorische Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Verkehrs hin zu einer Null-Emissionsmobilität absehbar, um bereits heute beschlossene klima-, verkehrs- und energiepolitische Zielsetzungen zu erfüllen. 2016 wird in Österreich eine neue Klima- und Energiestrategie entwickelt, die das in Paris beschlossene Ziel der Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius aufgreifen wird. Mit der Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/94 muss 2016 jeder Mitgliedsstaat einen Nationalen Strategierahmen für die Marktentwicklung alternativer Kraftstoffe im Verkehr entwickeln. Darin müssen auch regulatorische Anreize zur Förderung der Elektromobilität enthalten sein. Eine verstärkte Koordinierung auf EU-Ebene und (mit Initiativen wie der Zero Emission Vehicle Alliance) darüber hinaus ist absehbar.



6 Förderungen

Förderungen und das Setzen von Anreizen erlauben es der öffentlichen Hand, Investitionen in bestimmte Technologien zu forcieren und politische oder rechtliche Zielsetzungen zu erreichen. In Österreich vergeben die verschiedenen Gebietskörperschaften (Bund, Land und Gemeinden) sowie weitere Akteure unterschiedliche Direktförderungen, um die Elektromobilität zu etablieren. Auf Bundesebene wurden für Elektromobilität seit 2002 ca. 75 Millionen Euro in Forschungsförderung (A3, A3plus und Mobilität der Zukunft) investiert. Für das Forschungs- und Demonstrationsprogramm Leuchttürme der Elektromobilität standen seit 2009 in sieben Ausschreibungen rund 34 Millionen Euro zur Verfügung, in denen insgesamt zehn Großprojekte gefördert wurden.²³⁸ Die Modellregionen der Elektromobilität wurden seit 2008 bisher mit 16,2 Millionen Euro in acht Projekten gefördert.²³⁹ Über das Programm klimaaktiv mobil wurden von 2008 - 2014 Förderungen für E-Mobilität und alternative Antriebe in Höhe von 17,1 Millionen Euro vergeben.²⁴⁰

Einen Überblick über die in Österreich vorhandenen spezifischen Förderungen des Bundes und der Länder sowie der EU geben die folgenden Tabellen.

ÖSTERREICH – BUNDESEBENE

Der Staat Österreich fördert Elektromobilität mit einer Vielzahl von Förderungen in den unterschiedlichsten Bereichen. Diese reichen von der klassischen Forschungsförderung über Demonstrationen bis hin zur Umsetzung von beispielsweise E-Car-Sharing und E-Taxiprojekten. Auch Direktzuschüsse werden geboten.

TAB. 11: BUND – FORSCHUNG, ENTWICKLUNG UND DEMONSTRATION

Leuchttürme der Elektromobilität	„Leuchttürme der Elektromobilität“ ist ein Forschungs- und Demonstrationsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) mit dem Klima- und Energiefonds im Bereich der nachhaltigen Mobilität und Energieversorgung. Großvolumige, weit sichtbare Projekte, die die Themen Fahrzeuge, NutzerInnen und Infrastruktur adressieren, wesentlich zur Stärkung des österreichischen Wirtschaftsstandorts und zur Sichtbarkeit der Elektromobilität beitragen, werden ebenso gefördert, wie integrierte Systemlösungen für Elektromobilität. Im Jahr 2015 fand die 7. Ausschreibung der Leuchttürme der Elektromobilität mit dem Schwerpunkt „Low-Emission Electric Fleets“ statt. Diese zielt auf eine deutliche Senkung der von österreichischen Fahrzeugflotten verursachten Treibhausgasemissionen ab.	https://www.ffg.at/leuchttuerme-der-elektromobilitaet-0 https://www.ffg.at/ausschreibungen/7.AS_LT-Emobilitaet	Klima- und Energiefonds Abwicklungsstelle: Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)
Mobilität der Zukunft	Das Programm "Mobilität der Zukunft" unterstützt Forschungsprojekte, die mittel- bis längerfristig wesentliche Lösungsbeiträge für mobilitätsrelevante gesellschaftliche Herausforderungen erwarten lassen und durch Innovationen bestehende Märkte befruchten bzw. neue Märkte generieren. Das Programm bietet jährliche Ausschreibungen zu Themenschwerpunkten wie "Fahrzeugtechnologien alternativ entwickeln" oder "Personenmobilität innovativ gestalten".	https://www.ffg.at/mobilitaetderzukunft https://www.ffg.at/mobilitaetderzukunft_call2015as6	Abwicklungsstelle: Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)
E-Mobilität für alle – Urbane Elektromobilität	Im Rahmen des Programms "Urbane Elektromobilität" des bmvit werden Projekte gefördert, die ihren Fokus auf das Betreiben von E-Car-Sharing- und E-Taxiflotten im urbanen Raum setzen. Im Jahr 2015 begann die Phase 2, die die Umsetzung von zwei Demonstrationsprojekten beinhaltet.	https://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/foerderungen/urban2.html https://www.schig.com/foerderungen-ausschreibungen/	Abwicklungsstelle: Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft mbh (SCHIG)
start:e – e-mobility start up challenge	Mit der Initiative „START-E“ fördert das bmvit in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds Konzepte rund um das Thema E-Mobilität und damit junge Unternehmen. Potenzielle GründerInnen und JungunternehmerInnen werden unterstützt, sich im Bereich der Elektromobilität zu engagieren und ihr Know-how einzubringen, um technologische Innovationen voranzutreiben sowie den Markteintritt mit ihren Ideen und Lösungen zu wagen. Im Rahmen der Ausschreibung können sich Start-ups untereinander sowie mit möglichen PartnerInnen und InvestorInnen vernetzen und ihr Projekt wirksam an die Öffentlichkeit kommunizieren. Von 27 Einreichungen 2015 gelangten 10 innovative Ideen in die Endauswahl.	http://www.start-emo-bility.at/ https://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/foerderungen/starte.html	Klima- und Energiefonds
Modellregionen der Elektromobilität	In den Modellregionen der Elektromobilität wird durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie den Klima- und Energiefonds seit 2008 der Aufbau von E-Mobilitätsregionen unterstützt. Bisher wurden 7 Modellregionen unterstützt. Im Sommer 2015 konnten sich diese im Rahmen einer Ausschreibung erneut bewerben, um sich in den Themenfeldern „Bewusstseinsbildung; Praxistests für NutzerInnengruppen“, „Interoperabilität von Ladestationen“, „Förderung von Elektrofahrzeugen für PendlerInnen“ weiterzuentwickeln.	https://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/aktuelle-foerderungen/2015/modellregionen-elektromobilitaet/	Klima- und Energiefonds Abwicklungsstelle: Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)
Smart Cities Demo	Das Programm "Smart Cities Demo" zielt darauf ab, sichtbare Umsetzungsmaßnahmen in urbanen Räumen zu initiieren, in denen bestehende bzw. bereits weitgehend ausgereifte (Einzel-)Technologien und Methoden, (Einzel-)Systeme sowie (Teil-)Prozesse zu innovativen interagierenden Gesamtsystemen integriert werden. Im Rahmen der 7. Ausschreibung werden u. a. die Handlungsfelder Gebäude, Energie, urbane Mobilität adressiert.	https://www.ffg.at/smart-cities-das-programm https://www.ffg.at/smart-cities-demo-7-ausschreibung/downloadcenter	Klima- und Energiefonds Abwicklungsstelle: Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)
Vorzeigeregion Energie	In der Vorzeigeregion Energie werden mit innovativen Energietechnologien aus Österreich Musterlösungen für intelligente, sichere und leistbare Energie- und Verkehrssysteme der Zukunft entwickelt und demonstriert. Im Mittelpunkt steht ein effizientes Zusammenspiel von Erzeugung, Verbrauch, Systemmanagement und Speicherung in einem für alle MarktteilnehmerInnen optimierten Gesamtsystem mit zeitweiser Versorgung durch bis zu 100 % erneuerbare Energien. In der ersten Ausschreibung (Laufzeit vom 21.12.2015 bis zum 31.03.2016) wird die Erstellung von Konzepten zur Vorzeigeregion Energie gefördert.	https://www.ffg.at/vorzeigeregion-energie/ausschreibungen https://www.ffg.at/sites/default/files/images/seiten/vorzeigeregion_2015-12-21_fin_dl.pdf	Klima- und Energiefonds Abwicklungsstelle: Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

TAB. 12: DIREKTE FÖRDERUNGEN DES BUNDES

<p>klimaaktiv mobil – Förderoffensive – Fahrzeuge mit alternativem Antrieb und Elektromobilität</p>	<p>Gefördert werden Investitionen zur Anschaffung bzw. Umrüstung von alternativ betriebenen Fahrzeugen. Einreichen können alle Betriebe, sonstige unternehmerisch tätige Organisationen sowie Vereine, konfessionelle Einrichtungen und öffentliche Gebietskörperschaften. Die Förderung beträgt in Abhängigkeit der Fahrzeugklasse und der Antriebsart, 250 Euro bis 20.000 Euro pro Fahrzeug. Gefördert wird die Anschaffung bzw. Umrüstung von Fahrzeugen zur Personenbeförderung mit ≤ 5 Tonnen bzw. zur Güterbeförderung mit ≤ 3,5 Tonnen höchstzulässigem Gesamtgewicht mit Erdgas/ Biogas- und Elektroantrieb, Biodiesel-, Pflanzenöl- und Superethanolantrieb sowie Vollhybrid-, Plug-in-Hybrid- und Range Extender-Technik. Eine Mengenbeschränkung gibt es nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einspurige Elektrofahrzeuge erhalten eine Förderung von 250 Euro/Fzg, bei der Verwendung Strom zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern erhöht sich die Förderung auf 500 Euro. • Elektro-Leichtfahrzeuge oder dreirädrige Elektrofahrzeuge erhalten eine Förderung von 500 Euro. Bei der Verwendung von Strom zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern erhöht sich die Förderung auf 1.000 Euro.
<p>klimaaktiv mobil – Förderoffensive – Elektrofahrräder und Transporträder</p>	<p>Gefördert wird die Anschaffung bzw. Umrüstung von Elektrofahrrädern bzw. Transportfahrrädern sowie Fahrradanhängern. Die Förderung steht für alle Betriebe, sonstige unternehmerisch tätige Organisationen, Vereine, konfessionelle Einrichtungen sowie öffentliche Gebietskörperschaften offen. Die Förderung erfolgt in Form einer Pauschale in Abhängigkeit von der Fahrzeugart. Elektro-Fahrräder erhalten eine Förderung von 200 Euro.</p>
<p>klimaaktiv mobil – Mobilitätsmanagement für Betriebe, Bauträger und Flottenbetreiber</p>	<p>Im Rahmen der Mobilitätsmanagements für Betriebe, Bauträger und Flottenbetreiber werden betriebliche Umweltschutzmaßnahmen im Mobilitätsbereich, die über die Förderungsoffensiven des klimaaktiv mobil-Förderungsprogrammes hinausgehen gefördert.</p>
<p>klimaaktiv mobil – Innovative klimafreundliche Mobilität für Regionen, Städte und Gemeinden</p>	<p>Gefördert werden kommunale Umweltschutzmaßnahmen im Mobilitätsbereich, die über die Förderungsoffensiven des klimaaktiv mobil-Förderprogramms hinausgehen. Die Einreichung steht Städten, Gemeinden, Regionalverbänden sowie Verkehrsverbänden offen.</p>
<p>klimaaktiv mobil – Mobilitätsmanagement für Freizeit und Tourismus</p>	<p>Gefördert werden tourismusorientierte Umweltschutzmaßnahmen im Mobilitätsbereich, die über Sonderfraktionen des klimaaktiv mobil-Förderprogramms hinausgehen. Einreichen können sämtliche natürliche und juristische Personen, die im Freizeit- und Tourismusbereich tätig sind. Dazu zählen auch Regionalverbände, Verkehrsverbände sowie konfessionelle Einrichtungen und Vereine. Förderungsfähige Maßnahmen sind beispielsweise die Anschaffung und Umrüstung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben, Elektrofahrzeuge, Elektrofahrräder und E-Ladestationen, der Betrieb von Betriebsbussen, sowie bewusstseinsbildende Maßnahmen.</p>
<p>klimaaktiv mobil – Förderoffensive Fahrzeuge mit alternativem Antrieb und Elektromobilität im öffentlichen Interesse</p>	<p>Gefördert werden Investitionen zur Anschaffung bzw. Umrüstung von alternativ betriebenen Kraftfahrzeugen zur Personenbeförderung der Klassen M1 und M2. Einreichen können alle Betriebe, sonstige unternehmerische tätige Organisationen sowie Vereine, konfessionelle Einrichtungen und öffentliche Gebietskörperschaften, die Fahrzeuge im öffentlichen Interesse (z.B. Taxis, Carsharing, Mietwagen, etc.) die für alle öffentlich zugänglich sind, oder Fahrzeuge für den Einsatz sozialer mobiler Dienste (z.B. Hauskrankenpflege, mobile therapeutische Dienste, Notdienste, etc.) zur Erfüllung gesellschaftlicher sozialer Aufgaben, anschaffen. Die Förderung bezieht sich auf Fahrzeuge mit ≤ 5 t hzG mit Elektro-, Plug-In-Hybrid- und Range Extender-Technik sowie Voll-Hybride. Die Förderung beträgt bei rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen der Klasse M1 pro Fahrzeug 3.000 Euro. Beim Nachweis der Verwendung von 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern erhöht sich Die Förderung auf 6.000 Euro.</p>
<p>klimaaktiv mobil – Förderoffensive – E-Ladeinfrastruktur</p>	<p>Gefördert wird die Errichtung von Ladestellen (Ladesäule bzw. Wallbox), an denen ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energiequellen als Antriebsenergie für Elektrofahrzeuge erhältlich ist und die einen nicht diskriminierenden Zugang haben. Die Förderung steht allen Betrieben, sonstigen unternehmerisch tätigen Organisationen, Vereinen, konfessionellen Einrichtungen sowie öffentlichen Gebietskörperschaften offen.</p> <p>Die Berechnung der Förderung erfolgt in Form einer Pauschale pro Ladestelle in Abhängigkeit der technischen Ausgestaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladestelle für Normalladen mit Wechselstrom bis 3,7 kW (230V, 16A) Abgabeleistung: 200 Euro. • Ladestelle für Normalladen mit Wechselstrom von 37 kW bis 22 kW (400V, 32A) Abgabeleistung: 300 Euro .

Alle klimaaktiv mobil-Förderungen werden vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Rahmen des klimaaktiv mobil – Förderprogramms (Abwicklungsstelle Kommunalkredit Public Consulting) vergeben.

- Mehrspurige leichte Elektrofahrzeuge erhalten eine Förderung von 1.000 Euro. Bei der Verwendung von Strom zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern erhöht sich die Förderung auf 2.000 Euro.
- Bei KFZ der Klassen M1 und N1 beträgt die Förderung bei Fahrzeugen mit reinem Elektroantrieb 2.000 Euro bzw. 4.000 Euro wenn der Strom zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird. Für Fahrzeuge mit Plug-in-Hybridantrieb, Elektroantriebe mit Reichweitenverlängerungen und Fahrzeuge mit Voll-Hybridantrieb gelten in Abhängigkeit des CO₂-Ausstoßes und der Verwendung von 100 % Ökostrom Fördersätze von 500 Euro bis 3.000 Euro.
- Kraftfahrzeuge für die Personenbeförderung der Klassen M2 und N1 erhalten eine Förderung von 10.000 Euro. Bei der Verwendung von Strom zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern erhöht sich die Förderung auf 20.000 Euro.

http://www.publicconsulting.at/uploads/ka_mobil_infoblatt_fuhr_pau.pdf

Beim Nachweis der Verwendung von Strom aus ausschließlich erneuerbaren Energieträgern erhöht sich die Förderung auf 400 Euro. Elektro-Transporträder (Ladegewicht > 80 kg) erhalten eine Förderung von 300 Euro. Beim Nachweis der Verwendung von Strom aus ausschließlich erneuerbaren Energieträgern erhöht sich die Förderung auf 600 Euro. Eine Mengenbeschränkung gibt es nicht.

http://kpc09.connexcc-hosting.net/uploads/ka_mobil_infoblatt_erad_pau.pdf

Förderungsfähige Maßnahmen sind beispielsweise die Anschaffung und Umrüstung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben, Elektrofahrzeuge, Elektrofahräder und E-Ladestationen, Jobtickets oder die Umsetzung eines Carsharing Modells.

http://www.publicconsulting.at/uploads/ka_mobil_infoblatt_klima_aktiv_mobil_betriebe.pdf

Förderungsfähige Maßnahmen sind u. a. die Anschaffung und Umrüstung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben inklusive Tankanlage, Elektrofahrzeuge, Elektrofahräder, E-Ladestationen oder Jobtickets.

http://www.publicconsulting.at/uploads/ka_mobil_infoblatt_klima_aktiv_mobil_kommunal.pdf

Die Förderung erfolgt entweder in Form eines Prozentsatzes der förderungsfähigen Investitionskosten oder als Pauschale.

http://www.publicconsulting.at/uploads/ka_mobil_infoblatt_klima_aktiv_mobil_tourismus.pdf

Bei Fahrzeugen mit Plug-In-Hybridantrieb staffelt sich die Höhe der Förderung nach dem CO₂ Ausstoß:

- ≤ 35 g CO₂/km: 1.900 Euro (3.800 Euro bei 100 % Strom aus erneuerbaren Energiequellen).
- 36 - 70 g CO₂/km: 1.400 Euro (2.800 Euro bei 100 % Strom aus erneuerbaren Energiequellen).
- > 70 g CO₂/km: 650 Euro (1.300 Euro bei 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern).

Bei der Verwendung von mind. 50 % Biokraftstoff erhöht sich die Förderung im 200 Euro/Fzg. Fahrzeuge der Klasse M1 mit einem Voll-Hybridantrieb werden mit 500 Euro (1.000 Euro bei mind. 50 % Biokraftstoff (Biodiesel, Biogas) gefördert. Rein elektrische Fahrzeuge der Klasse M2 (Bsp. Kleinbus) werden mit 15.000 Euro gefördert. Bei der Verwendung von 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern erhöht sich die Förderung auf 30.000 Euro.

http://www.umweltfoerderung.at/uploads/ka_mobil_infoblatt_fahrzeuge_im_oeffentlichen_interesse.pdf

- Ladestelle für Normalladen mit einer Abgabeleistung von mehr als 22 kW (400V, 32A): 1.000 Euro.
 - Beschleunigtes Laden mit Wechselstrom oder Gleichstrom von mehr als 22 kW bis 43 kW (400V, 63A) Abgabeleistung: 2.000 Euro.
 - Ladestelle für schnelles Laden mit einer Abgabeleistung von Wechselstrom von mehr als 43 kW oder Gleichstrom und einer Abgabeleistung von ≥ 50 kW (500V, ≥125A): 10.000 Euro.
- Die Förderung ist für Betriebe mit 30 % der förderungsfähigen Kosten und für Gebietskörperschaften mit 50 % der förderungsfähigen Kosten begrenzt.

http://www.umweltfoerderung.at/uploads/ka_mobil_infoblatt_elade_pau.pdf

http://www.umweltfoerderung.at/kpc/de/home/umweltfoerderung/fr_betriebe/verkehr_und_mobilitt/eladeinfrastruktur/

LEUCHTTÜRME DER ELEKTRO- MOBILITÄT UND MODELLREGIONEN DER ELEKTROMOBILITÄT

Über die Leuchttürme der Elektromobilität und die Modellregionen der Elektromobilität fördern sowohl das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie als auch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft bereits seit 2009 bzw. 2008 sichtbare Forschungs- und Demonstrations- bzw. marktnahe Projekte. Im Monitoringbericht Elektromobilität 2014 wurde eine Übersicht über alle Leuchttürme der Elektromobilität und alle Modellregionen der Elektromobilität gegeben. In der folgenden Tabelle wird auf jene Leuchtturm-Projekte eingegangen, die im Jahr 2015 noch liefen bzw. gestartet sind. Mit der Leuchtturm-Ausschreibung 2015, die einen Schwerpunkt auf E-Flotten setzte, erhielten die Projekte LEEFF und SEAMLESS einen Förderzuschlag, die 2016 starten.

Einen Überblick über die Modellregionen, deren Status und deren weitere Entwicklung gibt die Broschüre: „Modellregionen der Elektromobilität in Österreich – Erfahrungen aus sechs Jahren Pionierarbeit“.²⁴¹

ÖSTERREICH – BUNDESLÄNDER

Auch die österreichischen Bundesländer vergeben eine Reihe von Förderungen für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen bzw. die Errichtung der zugehörigen Ladeinfrastruktur. Dass Bundesländer auch aktiv in der Forschungsförderung in diesem Bereich sind, zeigt die noch bis März 2016 laufende Ausschreibung „Smarte Mobilität und Automative Produktionsprozesse“²⁴² der Bundesländer Oberösterreich und Steiermark, die im Rahmen des Strategischen Wirtschafts- und Forschungsprogramms Innovatives Oberösterreich 2020 und der Wirtschafts- sowie Forschungsstrategie der

TAB. 13: LEUCHTTÜRME DER ELEKTROMOBILITÄT

smi)e einfach mobi

smile – Smart Mobility Info & Ticketing System
Leading the Way for Effective E-Mobility Services

Ziel des am 28. Februar 2015 beendeten Projektes smile – einfach mobil war die Entwicklung einer Mobilitätsplattform, die umfassend über alle Verkehrsmittel informiert, die man anschließend auswählen, buchen, zahlen und nutzen kann.



VECEPT (Vehicle with cost-efficient power train)

Das Projekt VECEPT fokussiert sich auf die Entwicklung und Erprobung eines alltagstauglichen, kostengünstigen Plug-in-Hybrid-Fahrzeuges (PHEV) als Volumenmodell für den Weltmarkt (geplanter Markteintritt 2017), das eine international wettbewerbsfähige Kombination aus Leistungsfähigkeit (Reichweite, Komfort, Sicherheit) und Kostengünstigkeit darstellt. VECEPT befasst sich gezielt mit dem Einsatz von PHEV und BEV in größeren gemischten Flotten, um Flottenbetreibern Sicherheit und Flexibilität zu bieten und die Reichweitenangst zu überwinden. Projektende war am 01.07.2015.

CROSSING BORDERS

Crossing Borders

In CROSSING BORDERS arbeiten 13 Partner aus vier Ländern (Österreich, Deutschland, Slowakei, Frankreich) an grenzüberschreitenden Lösungen für Elektromobilität. Ziel ist es, kundenorientierte Services im Bereich Ladeinfrastruktur, Roaming und Routing über die Landesgrenzen hinweg zu entwickeln und zu testen. Der Schwerpunkt liegt auf der Errichtung von rund 30 Schnellladestationen, die den neuesten technologischen Standards entsprechen, und auf der Einbettung dieser Stationen in ein grenzüberschreitendes Roaming- und Abrechnungssystem, um E-Mobilitätsservices bequem und praktisch für die Kunden nutzbar zu machen. Das Projekt läuft noch bis zum 30. Juni 2016.



EMILIA – Electric Mobility
for Innovative Freight Logistics in Austria

Hauptziel des Projekts EMILIA ist die speziell auf den Einsatz von Elektrofahrzeugen zugeschnittene Entwicklung und experimentelle Implementierung neuartiger Güterlogistikkonzepte für urbane Gebiete. Die Logistikkonzepte werden mit der technologischen Optimierung von kleinen Elektrofahrzeugen integriert, wobei dabei deren Reichweiten erhöht und die Kosten reduziert werden sollen. Dies wird durch die Entwicklung effizienter Fahrzeugkomponenten wie energieeffizienter Antriebsstränge für Lastendreiräder und leichter Nutzfahrzeuge sowie dem Leichtbaudesign für einen hybriden Straßentransportzug erreicht.



eMPROVE – Innovative solutions for
the industrialization of electrified vehicles

Das Projekt eMPROVE zielt auf innovative Lösungen für die Industrialisierung von elektrifizierten Fahrzeugen ab, und fokussiert sich auf die Entwicklung und Erprobung von energieeffizienten und kosteneffektiven / effizienten Teilsystemen und Komponenten und berücksichtigt dabei die Möglichkeiten einer industriellen Massenproduktion.

Steiermark läuft und über die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) abgewickelt wird.

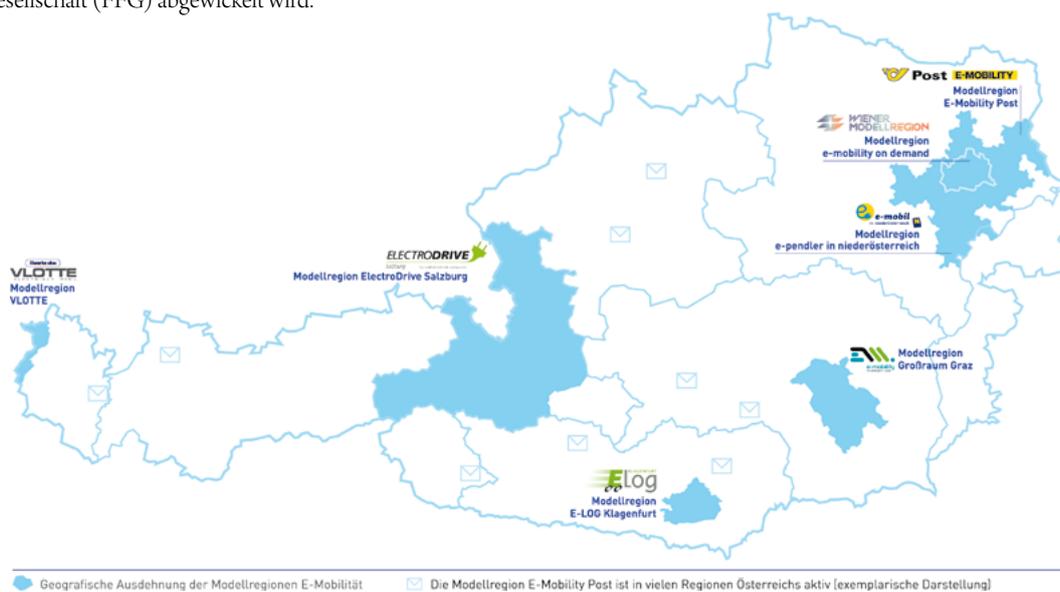


ABB. 16:
MODELLREGIONEN
DER ELEKTRO-
MOBILITÄT
© KLIMA- UND
ENERGIEFONDS

http://smile-einfachmobil.at/index_mobile.html

Dr. Ilse Stockinger

Wiener Stadtwerke Holding AG

<http://www.vecept.at/index.php/home>

Dr. Frank Beste

AVL List

<http://www.crossingborders.cc/de/>

Eva Maria Plunger

VERBUND AG

<http://www.emilia-project.at/index.htm>

Boschidar Ganev

AIT Austrian Institute of Technology

<https://www.klimafonds.gv.at/unsere-themen/e-mobilitaet/leuchttuerme/emprove-innovative-solutions-for-the-industrialization-of-electrified-vehicles/>

Michael Nöst

IESTA Institut für innovative Energie- & Stoffaustauschsysteme

TAB. 14: DIREKTE FÖRDERUNGEN DER BUNDESLÄNDER

Burgenland	
Richtlinie 2015 zur Förderung von Fahrzeugen mit Alternativantrieb	<p>Das Land Burgenland fördert über die Förderschiene Alternative Mobilität die Anschaffung von Elektrofahrzeugen durch die Gewährung von nicht zurückzahlbaren Zuschüssen für</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Neuanschaffung von Elektro-Scootern für PensionistInnen und gehbehinderte Personen mit 30 % der Anschaffungskosten oder maximal 250 Euro. • die Neuanschaffung von Elektro-Mopeds und Elektro-Motorrädern mit 30 % oder max. 350 Euro. • die Neuanschaffung oder den Umbau auf vollelektrischen Betrieb von PKW mit 30 % oder maximal 750 Euro.
Kärnten	
Förderung im Rahmen des Projektes CEMOBIL	<p>Das Land Kärnten fördert E-Autos (rein batteriebetriebene 2-spurige Serienfahrzeuge – kein Range Extender, kein Hybridantriebssystem) für Privatpersonen (max. 50 FördernehmerInnen) (Neufahrzeuge und Vorführgewinne) im Rahmen des Projektes CEMOBIL. Die Förderung hat folgende Bestandteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12 % des jeweiligen Verkaufspreises (inkl. Akku-Miete für 36 Monate) (max. 3.500 Euro). • Flottenrabatt (abhängig vom Fahrzeug). • Gratis Ladebox im Wert von 1.300 Euro. • Gratisstrom bei allen Ladestationen des Landes Kärnten für die Dauer von 48 Monaten (im Wert von ca. 2.000 Euro).
Fördermöglichkeiten im Rahmen von E-Log Klagenfurt	<p>Über die Modellregion Elektromobilität Klagenfurt wird die Anschaffung von bzw. die Umrüstung auf rein elektrisch betriebene, mehrspurige Fahrzeuge gefördert. Die Förderung ist abhängig vom Nettokaufpreis. Hinsichtlich der Anzahl der Fahrzeuge und dem höchstzulässigen Gesamtgewicht gibt es keine Beschränkung.</p>
Niederösterreich	
Elektro-Kraftwagen-Förderung für Privatpersonen im Rahmen des Förderschwerpunktes „e-mobil in niederösterreich“	<p>Ziel der Förderung ist es, die Marktentwicklung von Elektromobilität in Niederösterreich zu forcieren und die Kombination von Elektromobilität mit dem öffentlichen Verkehr zu stärken. Gefördert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb (BEV) der Klasse M sowie N1 durch einen einmaligen, nicht zurückzahlbaren Zuschuss in der Höhe von 30 % der nachgewiesenen Kosten bei Neuankauf (Neufahrzeuge oder Vorführgewinne), Leasing bzw. Umrüstung (max. 2.000 Euro). Bei Nachweis des Einsatzes von Strom aus ausschließlich erneuerbaren Energieträgern bzw. Ökostrom kann sich die Förderung auf max. 3.000 Euro erhöhen. • Mehrspurige Elektro-Fahrzeuge mit Reichweitenverlängerung (Plug-In-Hybrid, Range Extender), deren max. CO₂-Emissionen 70 g/km nicht überschreiten, der Klasse M sowie N1 durch einen einmaligen, nicht zurückzahlbaren Zuschuss in der Höhe von 30 % der nachgewiesenen Kosten bei Neuankauf, Leasing bzw. Umrüstung (max. 1.000 Euro). <p>Bei Nachweis des Einsatzes von Strom aus ausschließlich erneuerbaren Energieträgern bzw. Ökostrom kann sich die Förderung auf max. 1.500 Euro erhöhen.</p> <p>Anschaffungskosten bzw. Kosten der Umrüstung des Fahrzeuges über 47.000 Euro (inklusive aller Abgaben und Steuern) sind nicht förderfähig.</p> <p>Ergänzend können folgende Zusatzförderungen in Anspruch genommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50 % der nachweislichen Kosten für Zusatzleistungen (max. zwei Jahreskarten für den öffentlichen Verkehr, max. zwei ÖBB Vorteilstickets, Ankauf und fachgerechte Montage von Ladeinfrastruktur wie Ladestation, Energiemanagementsystem und stationäre Speicher), maximal jedoch 2.000 Euro. <p>Pro FörderwerberIn werden 21 Fahrzeuge gefördert.</p>
Elektro-Kraftwagen-Förderung für Gemeinden und Vereine im Rahmen des Förderschwerpunktes „e-mobil in niederösterreich“	<p>Ziel der Förderung ist die Unterstützung des Ankaufs und die Umrüstung von Fahrzeugen auf Elektroantrieb. Die Förderung ist als Ergänzung zur „klimaaktiv mobil Förderung“ des Bundes konzipiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderfähige Fahrzeuge sind einerseits Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb (BEV), andererseits Elektro-Fahrzeuge mit Reichweitenverlängerung (Plug-In-Hybrid, Range Extender) deren max. CO₂-Emissionen 70 g/km nicht überschreiten. • FörderwerberInnen können niederösterreichische Gemeinden und Gemeindeverbände, Gemeinnützige Vereine, konfessionelle Einrichtungen und Betriebe sein, die zu mehr als 50 % im Eigentum der Gemeinde stehen. <p>Gegenstand der Förderung ist Ankauf/Umrüstung sowie das Leasing von zweispurigen Fahrzeugen der Klassen M und N1. Die Förderung ist ein einmaliger, nicht rückzahlbarer Zuschuss in der Höhe von 25 % der vergebenen Bundesförderung jedoch maximal 1.000 Euro. Zusätzlich kann die Anschaffung und der Einbau eines Carsharing Bord Computers bzw. eine Ladestation mit 50 % der nachweislichen Kosten (max. 500 Euro) gefördert werden.</p> <p>Pro FörderwerberIn werden bis zu 10 Fahrzeuge gefördert.</p>
Anschlussförderung „e-mobil in NÖ“ für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Tourismus- und Freizeitunternehmen.	<p>Zielgruppe der Anschlussförderung sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Tourismus- und Freizeitunternehmen. Für Fahrzeuge der Fahrzeugklassen M und N1 mit reinem Elektroantrieb (BEV) sowie für Elektrofahrzeuge mit Reichweitenverlängerung (Plug-In-Hybrid, Range Extender), deren CO₂-Emissionen 70 g/km nicht überschreiten wird eine Förderung in der Höhe von bis zu 25 % der vergebenen Bundesförderung (max. 1.000 Euro) gewährt. Ergänzend dazu kann eine Wallbox oder ein Carsharing Bord Computer mit bis zu 40 % der Anschaffungs- und Einbaukosten (max. 500 Euro) gefördert werden. Pro Unternehmen werden maximal 10 Fahrzeuge bzw. 10 Ladestationen gefördert.</p>

<http://www.eabgld.at/index.php?id=986>

[http://www.eabgld.at/index.php?id=831&tx_ttnews\[tt_news\]=688&tx_ttnews\[backPid\]=1603&cHash=eb27b8b8579bf29180c8aaa9bc512ec2](http://www.eabgld.at/index.php?id=831&tx_ttnews[tt_news]=688&tx_ttnews[backPid]=1603&cHash=eb27b8b8579bf29180c8aaa9bc512ec2)

Burgenländische Energieagentur

01.01.2015 - 31.12.2015

(Die Förderungen im Burgenland für Alternative Mobilität wird auch im Jahr 2016 weiterhin angeboten)

<http://www.cemobil.eu/index.php?id=68&ID1=6>

http://www.cemobil.eu/docs/file/ppp_f%C3%B6rderrichtlinien_%C3%84nderung_stadt_150601.pdf

Land Kärnten

01.06.2015 - 30.06.2016

<http://elog-klagenfurt.at/content/e-log-klagenfurt-%E2%80%93-f%C3%B6rderm%C3%B6glichkeiten>

Modellregion Elektromobilität Klagenfurt

<http://www.noel.gv.at/Umwelt/Klima/Foerderungen-Private/e-PKW-privat.html>

<http://www.noel.gv.at/bilder/d93/eAutosPrivat20161.pdf>

Land Niederösterreich

01.01.2016 - 31.12.2017

http://www.noel.gv.at/Umwelt/Energie/Elektromobilitaet/e-PKW-Gemeinden_Vereine.html

<http://www.noel.gv.at/bilder/d93/eAutosRLGemeindeVereine2016.pdf>

Land Niederösterreich

01.01.2016 - 31.12.2017

http://www.noel.gv.at/Wirtschaft-Arbeit/Wirtschaft-Tourismus-Technologie-/Investition-Umwelt/e-mobil_in_noe.html

http://www.noel.gv.at/bilder/d93/Kurzinformation_IU.EMOB.pdf

Land Niederösterreich

01.01.2016 - 31.12.2017

TAB. 14: DIREKTE FÖRDERUNGEN DER BUNDESLÄNDER

Oberösterreich	
Förderprogramm zur Unterstützung von E-Carsharing	Das Land Oberösterreich fördert sämtliche natürliche und juristische Personen, insbesondere Gemeinden, Gemeindeorganisationen und nicht gewinnorientierte Vereine, Organisationen und Betriebe, die in Kooperation mit oberösterreichischen Klimabündnisgemeinden E-Carsharing Maßnahmen umsetzen. Gefördert werden dabei die Kosten für Beratung und Projektbegleitung für die Einführung von Carsharing, laufende Kosten bzw. Betriebskosten, Buchungssysteme, E-Ladesysteme und weitere Investitionen. Pro Gemeinden beträgt die max. Förderhöhe 3.000 Euro.
Förderprogramm „Errichtung von Ladestationen für E-Fahrzeuge in oberösterreichischen Gemeinden“	Ziel dieses Programmes ist der Ausbau von E-Ladeinfrastruktur unter der Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Die Förderung richtet sich an oberösterreichische Gemeinden. Die E-Ladestation muss u. a. folgende Kriterien erfüllen: <ul style="list-style-type: none"> • Standort muss durch ein Standortkonzept begründet sein • Zumindest 11 kW-Leistung • Zumindest zwei Steckplätze mit dem Ladestecker Typ 2 • Die Fläche vor der Ladestation muss exklusiv als Parkplatz für E-Fahrzeuge gekennzeichnet sein. • Für die Ladestation muss es einen Betreiber geben. • Das Ausmaß der Förderung beträgt max. 5.000 Euro pro Ladestation bzw. max. 50 Prozent der anrechenbaren Investitionskosten. Zusätzlich ist eine barwertisierte einmalige Förderung der Betriebsführung für 5 Jahre (max. 2.000 Euro bzw. max. 75 % der Betriebsführungskosten) möglich.
Salzburg	
Förderung für Privatkunden	Der Klima- und Umweltpakt (KLUP) des Landes Salzburg fördert die Anschaffung eines mehrspurigen rein elektrisch betriebenen Elektrofahrzeuges der Klasse M1 oder N1, wobei die Ausstattung mit einem Stromaggregat als seriell angeordneten Range-Extender zulässig ist, sofern nachweislich Strom aus erneuerbaren Energiequellen bezogen wird. Die Förderung richtet sich an Privatpersonen, die das Fahrzeug vorwiegend im privaten Bereich nutzen. Die Bruttoanschaffungskosten des Fahrzeugs dürfen 40.000 Euro nicht überschreiten. Pro AntragstellerIn kann nur eine Förderung gestellt werden. Die Anschaffung eines Hybridfahrzeugs oder die Umrüstung eines bestehenden Fahrzeugs auf ein Elektrofahrzeug ist nicht förderungsfähig. Die Förderung wird in Form eines einmaligen, nicht rückzahlbaren Pauschalbetrags gewährt. Förderhöhen: <ul style="list-style-type: none"> • 3.000 Euro pro Fahrzeug bei der Verwendung von Ökostrom • 4.000 Euro pro Fahrzeug bei Nachweis der Schaffung zusätzlicher Kapazitäten zur regenerativen Stromerzeugung Maximal jedoch 35 % der förderfähigen Kosten.
Mobilitätsmaßnahmen Gemeinden	Das Land Salzburg fördert im Rahmen des Klima- und Umweltpaktes (KLUP) Gemeinden und Regionalverbände bei der Anschaffung von umweltfreundlichen Fahrzeugen für den kommunalen Dienstleistungsbetrieb. Die Förderung beträgt bis zu 3.000 Euro pro mehrspurigem Elektro-Fahrzeug der Klasse M1 und N1) oder max. 50 % der umweltrelevanten Mehrkosten.
Steiermark	
Förderung von Vollhybrid- und Erdgas-Taxifahrzeugen	Die Förderung richtet sich an alle steierischen Taxiunternehmen und fördert den Ankauf oder das Leasen von (neuen) Vollhybrid- oder Erdgastaxifahrzeugen. Die Förderhöhe beträgt für Vollhybrid-Taxifahrzeuge 3.500 Euro, wobei je Unternehmen fünf Fahrzeuge förderbar sind.
Ökoförderung für elektrisch und nicht elektrisch betriebene Lastenfahrräder	Gegenstand der Förderung sind Investitionen zum Ankauf von neuen, elektrisch oder nicht elektrisch betriebenen 2- oder 3-spurigen Lastenfahrrädern. Personen, Unternehmen und Vereinen steht die Förderung offen. Für Personen beträgt die Fördersumme 25 % der Investitionssumme, jedoch max. 500 Euro. Für Unternehmen beträgt die Fördersumme 25 % der Investitionssumme (exkl. Ust.), jedoch max. 400 Euro.
Tirol	
Wirtschaftsförderungsprogramm Tirol	Gefördert werden neben Projekten zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen und Maßnahmen zur Anwendung erneuerbarer Energieträger, Fahrzeuge mit alternativem Antrieb und Elektromobilität. Die Förderung baut auf die Bundesförderung auf. Sie wird als Einmalzuschuss gewährt und beträgt max. 30 % der im Rahmen der Umweltförderung gewährten Bundesförderung.
Vorarlberg	
VKW VLOTTE Bonus	In Ergänzung zur klimaaktiv mobil Förderungsoffensive – Fahrzeuge mit alternativem Antrieb und Elektromobilität bietet die Vorarlberger Kraftwerke AG (VKW) Privatkunden den VKW VLOTTE Bonus, wenn diese eines der VKW Ladeprodukte bestellen und einen Aufkleber am Fahrzeug befestigen. Der Bonus beträgt bei der Neuanschaffung eines Elektroautos 1.000 Euro, die über fünf Jahre mit jeweils 200 Euro gutgeschrieben werden.
Wien	
Nach Auslaufen der Förderaktion „Elektronutzfahrzeuge“ der Wirtschaftsagentur Wien mit Ende des Jahres 2014 ist keine weitere Förderung bekannt.	

https://www.land-oberoesterreich.gv.at/136327.htm	Land Oberösterreich	01.08.2014 - 31.07.2016
https://www.land-oberoesterreich.gv.at/162399.htm	Land Oberösterreich	18.08.2015 - 30.06.2016 (bzw. Ausschöpfung des Förder- topfes von 750.000 Euro)
https://www.umweltfoerderung.at/privatpersonen/salzburger-landersfoerderung-e-mobilitaet-mehrspurige-kfz-fuer-private/navigator/fahrzeuge-1/salzburger-landersfoerderung-e-mobilitaet-mehrspurige-kfz-fuer-private.html	Land Salzburg	
https://www.umweltfoerderung.at/fileadmin/user_upload/media/umweltfoerderung/Dokumente_Private/ENV_private/infoblatt_emobilitaet_private.pdf		
http://www.klup-salzburg.at/fileadmin/klup/Infoblatt-MobGemeinden.pdf	Land Salzburg	
https://www.wko.at/Content.Node/branchen/stmk/TransportVerkehr/BefoerderungPKW/Foerderansuchen_Hybrid-und_Erdgastaxis_2.pdf	Land Steiermark	31.12.2016
http://www.lea.at/foerderungsservice-fuer-private/	Land Steiermark	01.01.2016 - 31.12.2016
http://www.umweltfoerderung.at/uploads/tirol_infoblatt.pdf http://www.umweltfoerderung.at/uploads/tirol_richtlinien.pdf	Land Tirol	01.01.2016 - 30.06.2021
https://www.vlotte.at/inhalt/at/foerderung.htm https://www.vlotte.at/inhalt/at/431.htm	VKW	

ÖFFENTLICHE AUFTRÄGE UND BESCHAFFUNG

ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNG AUF BUNDESEBENE

Die öffentliche Beschaffung und die Umstellung der öffentlichen Fuhrparks sind wichtige Instrumente, um die Markteinführung von Elektrofahrzeugen zu unterstützen. Sie bietet die Möglichkeit, neue Technologien zu testen und somit eine Vorreiterrolle einzunehmen. In Österreich unterstützt die Bundesbeschaffungsgesellschaft (BBG) die öffentlichen Bedarfsträger im Beschaffungsprozess. Zu den Kunden (im Wesentlichen dürfen alle jene Institutionen, die dem Bundesvergabegesetz unterliegen, auf die Services der BBG zugreifen) der BBG zählen neben den Bundesdienststellen beispielsweise auch alle Bundesländer und jede dritte österreichi-

sche Gemeinde. Um Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung (IÖB) zu fördern, wurde innerhalb der BBG eine IÖB-Serviceestelle eingerichtet.

Für das Frühjahr 2016 hat die BBG eine Ausschreibung zum Thema Fuhrparkmanagement für alternative Antriebe (Klasse M1, N1, womöglich auch L6e, L7e) angekündigt, die neben einer Beratung und Fuhrparkanalyse insbesondere auch Angebote für Operating Leasing beinhalten soll.

ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNG AUF LÄNDEREBENE

Auch auf Länderebene gibt es Initiativen, umweltfreundliche Mobilität verstärkt in die öffentliche Beschaffung zu integrieren. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Beschaffungsinitiativen der Bundesländer.

TAB. 15: BESCHAFFUNGSINITIATIVEN DER LÄNDER

Oberösterreich		
Ökoleitfaden Oberösterreich	Der von der zentralen Beschaffung des Landes erstellte Ökoleitfaden Oberösterreich dient zur nachhaltigen Beschaffung definierter Produktgruppen. Grundsätzlich gilt, dass bei Preisgleichheit immer dem ökologischeren Produkt der Vorzug zu geben ist. Bei Verbrauchsgütern wird auf langlebige bzw. qualitativ hochwertige, energieeffiziente, recyclebare, wiederbefüllbare oder wiederverwendbare Produkte ohne gefährliche Substanzen und wenn möglich aus nachwachsenden Rohstoffen geachtet. Diese Regeln umfassen auch PKW und Transportfahrzeuge der Klasse N1.	http://doku.cac.at/oekoleitfaden.pdf
Niederösterreich		
Fahrplan für nachhaltige Beschaffung Niederösterreich	Im Niederösterreichischen Fahrplan für nachhaltige Beschaffung wird unter anderem auch auf die Mindestanforderungen für Fahrzeuge eingegangen. Dieses müssen zumindest die Abgasstandards gemäß der Richtlinie 2005/55/EG erfüllen.	https://www.ncheck.at/start/uploads/noe-beschaffungsfahrplan-2015.pdf
Steiermark		
Energie Steiermark	Die Energie Steiermark hat eine Rahmenvereinbarung über die Beschaffung von Elektrokräftenfahrzeugen samt Servicedienstleistungen im Rahmen der E-Mobilität ausgeschrieben.	http://ausschreibungen-oesterreich.at/31568_RV_-_Beschaffung_von_Elektrokräftenfahrzeugen_2015_Graz
Vorarlberg		
Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband Vorarlberg)	Das Öko-Beschaffungs-Service Vorarlberg unterstützt Gemeinden bei der Beschaffung von ökologischen und nachhaltigen Produkten. Im Ökoleitfaden Bau, wird unter anderem der Verkehr behandelt. Der Umweltverband Vorarlberg hat im November 2015 die Beschaffung von Elektro-Personenfahrzeugen für Vorarlberger Gemeinden, das Land sowie andere öffentliche Auftraggeber und Sektorenauftraggeber mit Sitz in Vorarlberg ausgeschrieben. Ziel ist der Abschluss einer Rahmenvereinbarung über die Anschaffung von ca. 20 Elektro-Personenkraftwagen.	http://www.umweltverband.at/beschaffen/oeps-shop/ http://bekanntmachungen.vorarlberg.at/Vorarlberg/Detail?noticeld=39166
Wien		
Ökokauf Wien	Im Sinne des Klimaschutzes wurde von der Stadt Wien 1998 das Programm "ÖkoKauf Wien" ins Leben gerufen. Ziel ist es, den Einkauf von Waren, Produkten und Dienstleistungen in allen Bereichen der Stadtverwaltung stärker nach ökologischen Gesichtspunkten auszurichten. Ein Thema ist dabei der Fuhrpark. Hier gibt es spezielle Regelungen für PKW, LKW, Baumaschinen, Kleintraktoren und andere Fahrzeuge.	https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html

EUROPÄISCHE EBENE

Auf europäischer Ebene dient die Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge dazu, den Markt für energieeffiziente Fahrzeuge zu fördern und zu beleben. Diese Richtlinie wird derzeit überarbeitet, da der erwünschte verstärkte Ankauf dieser Fahrzeuge bisher aus Sicht der Kommission nicht genügend eingetreten ist. Öffentliche Auftraggeber und bestimmte Betreiber werden darin verpflichtet beim Kauf von Straßenfahrzeugen,

die Energie- und Umweltauswirkungen während der gesamten Lebensdauer zu berücksichtigen. Darüber hinaus vergibt die EU-Kommission Forschungsförderungen im Rahmen des Forschungsrahmenprogramms Horizont 2020 und mit der Connecting Europe Facility Zuschüsse für den Bau von Infrastrukturen wie etwa auch Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge. Bisher hat in Österreich davon das vom Verbund koordinierte Projekt Central European Green Corridors profitiert.

TAB. 16: FÖRDERUNGEN AUF EUROPÄISCHER EBENE

			nationaler Ansprechpartner
Förderprogramm Connecting Europe Facility (CEF) 2014-2020	Ziel ist die Weiterentwicklung transeuropäischer Netzwerke in den Bereichen Energie, Telekommunikation und Transport. Gefördert werden die Entwicklung und Errichtung neuer, sowie der Ausbau vorhandener Infrastrukturen und Dienste. Für die Aktivitätsbereiche Verkehr und Energie stehen in der Periode 2014-2020 insgesamt etwa 32 Milliarden Euro Finanzmittel zur Verfügung, die überwiegend in Form von nicht rückzahlbaren Zuschüssen vergeben werden. Als EU Kofinanzierungsbeitrag sind im Rahmen von CEF bis zu 40 % vorgesehen.	http://inea.ec.europa.eu/en/cef/cef_transport/cef_transport.htm http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/project-funding/cef_en.htm	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit)
Förderprogramme des Europäischen Struktur- und Investitionsfonds	Im Rahmen der transnationalen, interregionalen und Netzwerkprogramme stehen in der Förderperiode 2014-2020 substantielle Mittel für Projekte in den Bereichen Energie und CO ₂ -Reduktion zur Verfügung. Die betreffenden Programme sind im Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) gebündelt.	http://www.oerok.gv.at/esifonds-at/efre.html	Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK)
Forschungsrahmenprogramm Horizont 2020	Das Forschungsrahmenprogramm der europäischen Union ist mit 80 Milliarden Euro bis zum Jahr 2020 dotiert. Partner aus jeweils drei Mitgliedsländern der Europäischen Union bzw. assoziierten Partnerländern können darin Forschungs- und Innovationsprojekte zu verschiedenen Themenbereichen, darunter Verkehr & Energie, einreichen. Für Forschungs- und Innovationsmaßnahmen beträgt die Förderquote 100 %, für näher an der Implementierung befindliche Innovationsmaßnahmen liegt sie bei 70 %. Die Förderung erfolgt auf Basis von Arbeitsprogrammen im Rahmen jährlich stattfindender Ausschreibungen.	http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/home.html https://www.ffg.at/Europa/H2020	Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)
European Green Vehicles Initiative (EGVI)	Das EU-Forschungsrahmenprogramm enthält auch acht vertragliche öffentlich-private Partnerschaften zu Themen von besonderem Interesse für Industrieforschung und Wirtschaft. Dazu zählen u. a. energieeffiziente Fahrzeuge. Ausschreibungen sind jährlich im Rahmen des Horizont 2020 Verkehrsarbeitsprogramms vorgesehen. Getragen wird EGVI auch von den europäischen Technologieplattformen zu Straßenverkehr (ERTRAC), Smart Systems (EPoSS) sowie Smart Grids (SmartGrids).	http://www.egvi.eu/ http://www.ertrac.org http://www.smart-systems-integration.org http://www.smartgrids.eu	Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)
Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking (FCH 2 JU)	Im Rahmen der gemeinsamen Technologieinitiative FCH 2 JU soll bis zum Jahr 2020 die Brennstoffzelle als ein Baustein zukünftigen Europäischen Energie- und Verkehrssystem etabliert werden. Die Ziele liegen in der Reduzierung der Kosten für Brennstoffzellen sowie der Erweiterung der Langlebigkeit. Die Förderung erfolgt auf Basis eines Arbeitsprogramms und im Rahmen jährlicher Ausschreibungen bzw. Vergabeverfahren.	http://www.fch-ju.eu/	Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

TREND

Um Elektromobilität auch weiterhin zu treiben, wird es sowohl auf Bundesebene, als auch auf Ebene der Länder und Gemeinden Förderungen im Jahr 2016 und darüber hinaus geben. Im Jahr 2016 starten zwei neue Leuchtturmprojekte zum Schwerpunkt „Low-Emission Electric Fleets“. Mit der Connecting Europe Facility gibt es auf EU-Ebene einen Finanzierungsarm, der hilft, angestrebte Zielsetzungen zum Infrastrukturausbau zu erfüllen. Eine Herausforderung für die öffentliche Hand wird sein, immer stärker umsetzungsorientierte Projekte, die Forschung und Investition verbinden, mit den passenden Instrumenten zu unterstützen. Erste Beispiele zeigen, dass Elektromobilität immer mehr Teil öffentlicher Beschaffungsprozesse wird. Diese Entwicklung wird sich durch die angekündigten Aktivitäten (z.B. der BBG) noch weiter verstärken.



Ausblick

Der seit Mitte 2014 anhaltend fallende Ölpreis erreichte mit einer Marke von unter 30 US-Dollar Anfang 2016 einen neuen Tiefstand, was den Umstieg auf alternative Kraftstoffe erschwert.²⁴³ Aufrecht bleiben jedoch die Treiber für den anhaltenden Trend zur Elektrifizierung des Verkehrs, nämlich Klima- und Energieziele sowie strenge Flottenverbrauchsvorschriften der EU-Kommission. Dass auch VerbraucherInnen diesen Trend zunehmend ernst nehmen, zeigt eine regelmäßig durchgeführte Umfrage unter 1.000 deutschen AutokäuferInnen.²⁴⁴

Im Januar 2016 glauben nur noch 10,7 Prozent, dass dem Diesel die Zukunft gehört. Demgegenüber stehen 46,8 Prozent, die diese Aussage für Elektrofahrzeuge befürworten. Damit wurde erstmals der Hybrid als Antriebskonzept der Zukunft überholt, der eine Zustimmung von 42,9 Prozent erfuhr.

Dieser Einschätzung entsprechen die Fahrzeughersteller, die für die nächsten Jahre eine Vielzahl neuer Elektrofahrzeuge ankündigen. Besonders dynamisch entwickelt sich der Markt für Plug-in-Hybride, die die Einhaltung von Verbrauchsvorschriften garantieren und von ExpertInnen häufig als Übergangstechnologie zu rein elektrischen Antrieben gewertet werden. Ankündigungen im BEV-Sektor lassen signifikant höhere Reichweiten erwarten. Beobachten lässt sich auch ein Trend zu Schnellladesäulen mit wesentlich höheren Leistungen, wie sie derzeit nur vom US-amerikanischen Unternehmen Tesla angeboten werden.²⁴⁵

Dass Elektromobilität für den Wirtschaftsstandort Österreich entscheidend ist und Zukunftsarbeitsplätze

garantiert, belegt die vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie 2015 finanzierte Studie Emap. Diese ortet insbesondere im Bereich der Fahrzeugkomponenten und der Infrastruktur Wert schöpfungspotenzial für die österreichische Industrie.

Entscheidend für Investitionsentscheidungen sind klare politische Rahmenbedingungen für eine deutliche Erhöhung des Anteils an alternativen Antrieben in Fahrzeugflotten. Die von AustriaTech und Städtebund 2015 durchgeführte Konsultation zu sauberer Energie im Verkehr zeigte, dass ein Großteil der 70 teilnehmenden Institutionen einen klaren regulatorischen Rahmen für die Marktentwicklung alternativer Kraftstoffe im Verkehr fordert. Nur konkrete Ziele würden es wichtigen Industrieunternehmen wie Fahrzeugindustrie, Infrastrukturbetreibern oder Energieversorgern ermöglichen, sich in Sachen Technologieentwicklung und Mobilitätsverhalten auf kommende Veränderungen einzustellen. Dazu gehört zukünftig auch eine stärkere Ökologisierung des Steuersystems.²⁴⁶

Mit der Ausarbeitung der Klima- und Energiestrategie sowie dem gemeinsam von Verkehrs-, Wirtschafts- und Umweltministerium, Bundesländern, Städten und Gemeinden bis Herbst 2016 zu erarbeitenden Nationalen Strategierahmen für die Marktentwicklung alternativer Kraftstoffe im Verkehr und dem Aufbau der entsprechenden Infrastruktur besteht in Österreich die Chance, solche klaren Rahmenbedingungen in Richtung Nullemissions-Verkehr festzulegen.²⁴⁷

ERWARTETE NEUE MODELLE FÜR ÖSTERREICH 2016

BEV

BMW i3 Batterie-Upgrade
(2016/2017)

Nissan Leaf 30 kWh Batterie-Upgrade
(2016)

VW e-Golf Batterie-Upgrade
(2016/2017)

Hyundai Ioniq
(2016)

Smart Fortwo ED
(zweite Generation Ende 2016, Anfang 2017)

Smart Forfour
(Ende 2016, Anfang 2017)

Tesla Model X

FCEV

Honda Clarity
(2016 in Europa verfügbar, in Österreich eher 2017)

Toyota Mirai
(Verkaufsstart in Österreich voraussichtlich frühestens
2017)

PHEV

Audi Q7 e-tron
(Mitte 2016)

BMW 225xe Active Tourer
(2016)

BMW 330e
(2016)

BMW 740e
(2016)

Kia Optima PHEV
(Herbst 2016)

Mercedes E-Klasse PHEV
(Herbst 2016)

Volvo S90 PHEV
(Ende 2016)

Fahrzeuglisten

BEV

Marke - Typ	Elektrische Reichweite	Verbrauch	Stecker Typ
BMW i3	190 km	14 - 17 kWh/100 km	Typ 2, CCS
Citroen C-Zero airbeam	150 km	12,6 kWh/100 km	Typ 1, CHAdeMO
German E-Cars Stromos	120 km	15 - 20 kWh/100 km	Typ 2, CEE, Schuko
Kia Soul EV	212 km	14,7 kWh/100 km	Typ 1, CHAdeMO
Mercedes B-Klasse ED	200 km	16,6 kWh/100 km	Typ 2
Mitsubishi i-MiEV	150 km	13,5 kWh/100 km	Schuko, CHAdeMO
Nissan e-NV200 Evalia (PKW)	170 km	16,5 kWh/100 km	Typ 1, CHAdeMO
Nissan Leaf	199 km	15,0 kWh/100 km	Typ 1, CHAdeMO
Peugeot iOn	150 km	13,5 kWh/100 km	Typ 1, CHAdeMO
Renault Kangoo ZE (PKW)	170 km	15,5 kWh/100 km	Typ 2 (Schuko Optional)
Renault Twizy Urban 80	100 km	6,1 kWh/100 km	Schuko
Renault Zoe	210 km	14,6 kWh/100 km	Typ 2 (Schuko optional)
Tesla Model S 70D	442 km	19,2 kWh/100 km	Typ 2, Supercharger
Tesla Model S 85D	528 km	16,1 kWh/100 km	Typ 2, Supercharger
Tesla Model S P85D	491 km	17,3 kWh/100 km	Typ 2, Supercharger
VW e-Golf	190 km	12,7 kWh/100 km	Typ 2, CCS
VW e-up!	160 km	11,7 kWh/100 km	Typ 2, CCS

Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit

PHEV

Marke - Typ	Elektrische Reichweite	Verbrauch	CO ₂ -Emissionen	Stecker Typ
Audi A3 e-tron	50 km	1,6 - 1,7 l/100 km	37 - 39 g/km	Typ 2
BMW X5 xDrive40e	31 km	3,3 l/100 km	78 g/km	Typ 2
BMW i3 mit Range Extender	170 km	0,6 l/100 km	13 g/km	Typ 2, CCS
BMW i8	25 km - 35 km	2,1 l/100 km	49 g/km	Typ 2
Mercedes Benz S 500 Plug-in Hybrid	33 km	2,8 l/100 km	65 g/km	Typ 2
Mercedes Benz GLE 500 e 4Matic	30 km	3,3 - 3,7 l/100 km	78 - 84 g/km	Typ 2
Mercedes Benz C 350 e	31 km	2,1 - 2,4 l/100 km	48 - 55 g/km	Typ 2
Mitsubishi Outlander PHEV	52 km	1,9 l/100 km	44 g/km	Schuko, CHAdeMO
Porsche Cayenne S E-Hybrid	36 km	3,4 l/100 km	79 g/km	Typ 2
Porsche Panamera S E-Hybrid	36 km	3,1 l/100 km	71 g/km	Typ 2
Toyota Prius Plug-In Hybrid	23 km	2,1 l/100 km	49 g/km	Typ 1
Volvo V60 PHEV	50 km	1,8 l/100 km	48 g/km	Typ 2
Volvo XC 90 T8 Twin Engine	43 km	2,5 l/100 km	59 g/km	Typ 2
VW Golf GTE	50 km	1,5 l/100 km	35 g/km	Typ 2
VW Passat GTE	50 km	1,6 l/100 km	37 g/km	Typ 2

Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit

NUTZFAHRZEUGE

Marke - Typ	Elektrische Reichweite	Verbrauch	Stecker Typ
Leichte Nutzfahrzeuge - Fahrzeugklasse L6e & L7e			
AIXAM Mega E-Worker	100 km	-	Schuko
Alke ATX 110 E	60 km	-	Schuko
MELEX N.Car 379 Bestattungsfahrzeug	80 km	12 kWh/100 km	Schuko
MELEX N.Car 381 Transporter kurz	80 km	12 kWh/100 km	Schuko
MELEX N.Car 391 Transporter lang	80 km	12 kWh/100 km	Schuko
Renault Twizy Cargo	100 km	6,1 kWh/100 km	Schuko
Nutzfahrzeuge - Fahrzeugklasse N1			
Alke XT 320 E	50 - 100 km	-	Schuko
Citroen Berlingo Electric L2 Komfort	170 km	13,2 kWh/100 km	Typ 1 (Typ 2 optional)
Golia Pick-up (lang)	50 - 75 km	15 kWh/100 km	Schuko
German E-Cars Plantos	100 - 120 km	30 kWh/100 km	Typ 2, CEE
Nissan e-NV200 (Kastenwagen)	170 km	16,5 kWh/100 km	Typ 1, CHAdeMO
Peugeot iON LKW	150 km	13,5 kWh/100 km	Schuko
Peugeot Partner Electric L1 Business	170 km	13,2 kWh/100 km	Schuko (Typ 2 optional)
Renault Kangoo ZE	170 km	15,5 kWh/100 km	Typ 2 (Schuko optional)
Renault Kangoo ZE maxi	170 km	15,5 kWh/100 km	Typ 2 (Schuko optional)
Kreisel Electric Caddy	350 km	17,4 kWh/100 km	Typ 2
Nutzfahrzeuge - Fahrzeugklasse N2			
Iveco Daily Electric	130 km	30-35 kWh/100 km	CEE
Kreisel Electric Sprinter	300 km		Typ 2
Nutzfahrzeuge - Fahrzeugklasse N3			
E-Force One	350 km (Stadt), 250 km (Autobahn)	60-90 kWh (Stadt), 80-100 kWh (Autobahn)	Typ 2
Terberg YT202-EV	4 - 6 Betriebsstunden	-	-

Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit

FCEV

Marke - Typ	Reichweite	Verbrauch
Hyundai ix35 Fuel Cell	594 km	0,9512 kg/100 km

Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit

**NICHT (MEHR) IN ÖSTERREICH VERFÜGBARE
ELEKTROFAHRZEUGE**

Marke - Typ
Ford C-Max Energi Plug-In Hybrid
Ford Focus Electric
Opel Ampera (erste Generation)
Renault Fluence
Smart Fortwo ED (erste Generation)
Volkswagen X1
Porsche 918 Spyder

Quellen

EINFÜHRUNG

- 1 <http://www.theicct.org/blogs/staff/global-milestone-first-million-electric-vehicles>, abgefragt im Januar 2016
- 2 <http://www.automobilwoche.de/article/20160120/NACHRICHTEN/160129995/1276/neue-organisationsform-baureihen-quartett-bei-vw#.VqHYH1KhSRR>, abgefragt im Januar 2016
- 3 <http://derstandard.at/2000029237897/Elektroantrieb-wird-immer-mehr-zum-Zweiradturbo>, abgefragt im Januar 2016
- 4 http://www.statistik.at/web_de/presse/106519.html, abgefragt im Januar 2016
- 5 Einen neuen Steuerrechner hat die Plattform Austrian Mobile Power entwickelt:
<http://www.austrian-mobile-power.at/steuerrechner/>, abgefragt im Januar 2016
- 6 <http://steiermark.orf.at/m/news/stories/2707890/>, abgefragt im Januar 2016
- 7 <http://green.wiwo.de/kreisel-batterien-drei-brueder-erobern-mit-ihrem-akku-die-e-autobranche/>, abgefragt im Januar 2016
- 8 <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>, abgefragt im Januar 2016

KAPITEL 1: ZAHLEN - DATEN

- 9 <http://www.ofvas.no/bilsalget-i-2015/category679.html>, abgefragt im Januar 2016
- 10 <http://www.rvo.nl/>, abgefragt im Januar 2016
- 11 <http://www.bilsweden.se/>, abgefragt im Januar 2016
- 12 <http://www.smm.co.uk/2016/01/december-2015-ev-registrations/>, abgefragt im Januar 2015
- 13 <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/03/blank/02/01/02.html>, abgefragt im Februar 2016
- 14 http://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2016/Fahrzeugzulassungen/fahrzeugzulassungen_node.html, abgefragt im Januar 2016

KAPITEL 2: GESAMTVERKEHR

- 15 <http://www.internationaltransportforum.org/Press/PDFs/2015-05-27-UN2.pdf>, abgefragt im August 2015
- 16 <http://www.newsroom.nissan-europe.com/at/de-at/Media/Media.aspx?mediaid=130977>, abgefragt im Dezember 2015
- 17 <http://www.taxi-des-jahres.de/>, abgefragt im Dezember 2015
- 18 http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20151021_OTS0010/taxi-31300-kaempft-gegen-den-klimawandel-bild, abgefragt im Oktober 2015
- 19 http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20150521_OTS0057/wiener-stadtwerke-starten-eines-der-weltweit-groessten-e-taxi-projekte-bild, abgefragt im Januar 2016
- 20 <http://www.holding-graz.at/linien/service/kombimo-ii.html>, abgefragt im Januar 2016
- 21 http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20150513_OTS0212/der-eurovision-song-contest-faehrt-sauber-bild, abgefragt im Mai 2015
- 22 <http://vorarlberg.orf.at/news/stories/2727104/>, abgefragt im Januar 2016
- 23 <http://www.taxi31300.at/de/taxi-bestellung/tesla-s-vorbestellung>, abgefragt im Januar 2016
- 24 <http://www.kia.com/at/presse/meldungen/07122015/>, abgefragt im Januar 2016
- 25 <http://newsroom.nissan-europe.com/de-de/Media/Media.aspx?mediaid=135030>, abgefragt im Januar 2016
- 26 <http://www.welt.de/motor/news/article140960619/Geforderte-und-gefoerderte-Elektromobilitaet.html>, abgefragt im Januar 2016
- 27 <http://www.energysavingtrust.org.uk/news/transport-minister-launches-dundee%E2%80%99s-electric-taxi-fleet>, abgefragt im März 2015
- 28 <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2015/october/mayor-and-tfl-finalise-ulez-requirements-for-taxi-and-minicab-trades>, abgefragt im November 2015
- 29 <http://electrek.co/2015/10/26/a-montreal-start-up-buys-a-dozen-tesla-model-s-for-an-all-electric-taxi-fleet-pilot-program/>, abgefragt im Dezember 2015
- 30 <http://www.journaldemontreal.com/2015/08/07/un-dragon-achete-taxi-hochelaga>, abgefragt im September 2015
- 31 <http://www.electric-vehiclenews.com/2015/03/uber-in-deal-with-chinas-byd-to-test.html>, abgefragt im Februar 2015
- 32 <http://www.opel.at/opel-erleben/ueber-opel/opel-news/2015/06/opel-carunity.html>, abgefragt im Januar 2016
- 33 <http://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/contentView.do?pageTypeld=66526&channelld=-47186&programld=74577&contentTypeld=1001&contentld=78769>, abgefragt im Dezember 2015
- 34 https://prod.drive-now-content.com/stage/fileadmin/user_upload_at/12_Presse/Pressemitteilungen_PDF/Deutsch/2015/2015.12.03_DriveNow_Einflottung_BMW_i3.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 35 <http://www.blitzcar.com/de/presse>, abgefragt im Januar 2016
- 36 <http://news.fahre-emil.at/salzburg-ag-startet-feldversuch-innovatives-pilotprojekt-e-mob-2-0/>, abgefragt im November 2015
- 37 <http://www.qualitaetstest.at/nationale-studien/carsharing-test-von-konditionen-fahrzeugen-und-service.html>, abgefragt im Januar 2015
- 38 http://www.kleinezeitung.at/s/steiermark/graz/4741843/Mobilitaet_Neue-Knotenpunkte-fur-ein-autofreies-Graz, abgefragt im Januar 2016

- 84 http://www.mobilservice.ch/admin/data/files/news_section_file/file/3559/carvelo-medienmitteilung-de.pdf?lm=1436172130, abgefragt im Juni 2015
- 85 <http://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/ausbildung/unterrichtsmaterial/hintergrund.html>
- 86 <http://www.standard.co.uk/news/transport/london-black-cabs-to-go-electric-as-chinese-firm-invests-250-million-into-next-generation-of-ionic-10134845.html>, abgefragt im April 2015
- 87 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:DE:PDF>, abgefragt im Januar 2016

KAPITEL 3: FAHRZEUGE, STANDARDS & TECHNOLOGIEN

- 88 Verband der Sportartikelerzeuger und Sportausrüster Österreichs (2015): FACTBOX zur österreichischen Fahrrad-Industrie 2014 – Presseinformation; <https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Handel-mit-Mode-und-Freizeitartikeln/Sportartikelhandel/Facts-zur-Fahrrad-Industrie-und-Handel-2014.pdf>, abgefragt im Juni 2015
- 89 <http://derstandard.at/2000029237897/Elektroantrieb-wird-immer-mehr-zum-Zweiradturbo>, abgefragt im Januar 2016
- 90 <https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98l%20rapporter/2014/1325-2014/sum-1325-2014.pdf>, abgefragt im Dezember 2015
- 91 <http://www.oeamtc.at/portal/weltweit-einzigartig-der-oeamtc-erweiterte-pannenflotte-um-e-bikes+2500+1630322>, abgefragt im Juni 2015
- 92 <http://intelligenter-transporter.hercules-bikes.de/>, abgefragt im Januar 2016
- 93 <http://kurier.at/chronik/niederosterreich/wasserstoff-bike-ist-lotto-sechser/168.320.044>, abgefragt im Januar 2016
http://www.the-linde-group.com/internet.global.thelindegroup.global/de/images/19279_H2_bike_handbook_DE16_176415.pdf, abgefragt im Januar 2015
- 94 <http://www.ktm.com/at/e-ride/freeride-e-sm1/>, abgefragt im Januar 2016
- 95 <https://www.gogoro.com/>, abgefragt im Januar 2016
- 96 http://www.toyota-global.com/innovation/smart_mobility_society/news_and_events/grenoble/, abgefragt im Januar 2016
- 97 http://www.toyota-global.com/innovation/smart_mobility_society/news_and_events/t_i-road_trial_in_tokyo/, abgefragt im Januar 2016
- 98 <http://blog.zhaw.ch/bicar/>, abgefragt im Dezember 2015
- 99 <http://smartcitywinterthur.ch/portfolio/bicar/>, abgefragt im Januar 2016
- 100 <http://www.horvath-partners.com/de/presse/aktuell/detail/date/2015/06/12/elektroautos-werden-erschwinglicher/>, abgefragt im Juni 2015
- 101 <https://www.volkswagen.at/angebote-finanzierung/aktuelle-angebote/e-golf-zum-preis-des-tdi>, abgefragt im Januar 2016
- 102 http://newsroom.jaguarlandrover.com/en-in/jlr-corp/news/2015/07/jlr_magna_steyr_contract_020715/, abgefragt im Juli 2015
- 103 <http://derstandard.at/2000018465527/Magna-Steyr-nimmt-mit-Jaguar-neue-Fahrt-auf>, abgefragt im Juli 2015
- 104 <http://www.kreiselectric.com/projekte/>, abgefragt im Januar 2016
- 105 <http://www.nachrichten.at/nachrichten/wirtschaft/Muehviertler-Batterie-Brueder-auf-dem-Radar-der-Autokonzerne;art15,2051759>, abgefragt im Januar 2016
- 106 <http://www.evolution-gmbh.com/index.php/de/home>, abgefragt im Januar 2016
- 107 http://wirtschaftsblatt.at/home/life/timeout/motor/4902744/TeslaChef-Musk-luftet-offenes-Geheimnis_Apple-Car-ist-in-Arbeit, abgefragt im Januar 2016
- 108 <http://www.faradayfuture.com/>, abgefragt im Januar 2016
- 109 <http://lasvegassun.com/news/2016/jan/22/tax-incentives-of-2159-million-approved-for-electr/>, abgefragt im Januar 2016
- 110 <http://www.navigantresearch.com/research/electric-drive-trucks-and-buses>, abgefragt im Mai 2015
- 111 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2015_115_R_0001&from=EN, abgefragt im Mai 2015
- 112 <http://corporate.renault-trucks.com/fr/les-communiqués/2015-02-23-la-poste-et-renault-trucks-testent-un-camion-avec-pile-a-combustible-fonctionnant-a-l-hydrogene.html>, abgefragt im März 2015
- 113 <http://www.streetscooter.eu/ueber-uns>, abgefragt im Januar 2016
- 114 <http://www.kreiselectric.com/blog/electric-mercedes-sprinter-mit-300-km-reichweite/>, abgefragt im Januar 2016
- 115 <http://www.prnewswire.com/news-releases/china-electric-bus-industry-report-2015-2020-300178202.html>, abgefragt im Januar 2016
- 116 <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Wirtschaft/E-Busse-Diesel-Konkurrenz>, abgefragt im Juli 2015
- 117 <http://futurezone.at/digital-life/elektrobusse-kommen-in-fahrt/135.351.313>, abgefragt im Juli 2015
- 118 <http://www.marketwired.com/press-release/greenpower-announces-production-of-2015-ev350-all-electric-bus-tsx-venture-gpv-2003311.htm>, abgefragt im Januar 2016
- 119 <http://zeeus.eu/demonstrations-activities/observatory-of-electric-bus-systems-activities>, abgefragt im Januar 2016
- 120 <http://www.airbusgroup.com/int/en/innovation-citizenship/airbus-e-fan-the-future-of-electric-aircraft/Cross-channel-flight.html>, abgefragt im Januar 2015
- 121 <http://www.marketwired.com/press-release/bombardier-feiert-innovativen-batteriebetriebenen-zug-tsx-bbd.b-1990325.htm>, abgefragt im Februar 2015
- 122 [http://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2015/processindustries-drives/pr2015050200pdde.htm&content\[\]=PD](http://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2015/processindustries-drives/pr2015050200pdde.htm&content[]=PD), abgefragt im Mai 2015
- 123 <http://www.charinev.org/>, abgefragt im Januar 2016
- 124 Eigene Darstellung in Anlehnung an ABB, <http://www.energievakbeurs.nl/assets/www.energievakbeurs.nl/pdf/2015/Presentaties%20Energie%202015/Energie%20theater/20151007%20Ecomobiel%20ABB%20EV%20Charging%20video.pdf>
- 125 <http://www.electrive.net/2016/01/05/mehr-von-allem-damit-der-durchbruch-gelingt-was-die-naechste-generation-der-elektroautos-braucht/>,
- 126 <http://www.a3ps.at/site/de/node/1035>, abgefragt im November 2015
<http://roadmap.a3ps.at/>

- 127 <http://www.sei-international.org/publications?pid=2717>, abgefragt im März 2015
- 128 Präsentation bei EEVC 2015, <http://www.eevc.eu/>
- 129 <http://www.autobild.de/artikel/nissan-leaf-neue-batterie-5857129.html>, abgefragt im September 2015
- 130 <http://insideevs.com/volkswagen-e-golf-to-get-30-more-range-thanks-to-improved-batteries/>, abgefragt im Januar 2016
- 131 <http://www.zeit.de/mobilitaet/2015-02/elektroauto-bosch-batterie/komplettansicht>, abgefragt im Januar 2016
- 132 <http://www.samsungsdi.com/about-sdi/pr-center/sdi-news/view?mode=&pageno=1&seqno=1691&key=&keyword>, abgefragt im Februar 2015
- 133 <http://www.kreiselectric.com/blog/kreisel-praesentiert-vollkommen-neue-high-performance-batterie-pack-technologie/>, abgefragt im Januar 2016
- 134 <https://idw-online.de/de/news643236>, abgefragt im Januar 2016
- 135 <https://www2.unece.org/wiki/pages/viewpage.action?pagelId=2523179>, abgefragt im Januar 2016
- 136 http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-168_en.htm, abgefragt im Januar 2016
- 137 <http://www.europarl.europa.eu/news/de/news-room/20151214IPR07434/Environment-MEPs-oppose-relaxing-diesel-car-emission-test-limits>, abgefragt im Dezember 2015
- 138 <http://www.europarl.europa.eu/news/en/news-room/20160114IPR09901/Car-emissions-inquiry-committee-members-and-remit-approved>, abgefragt im Januar 2016
- 139 <http://www.europarl.europa.eu/news/de/news-room/20160129IPR11905/Kein-Veto-gegen-Kommissionsvorschlag-f%C3%BCr-gro%C3%9Fz%C3%BCgigere-Abgastests>, abgefragt im Februar 2016
- 140 <http://www.unece.org/info/media/presscurrent-press-h/transport/2016/new-un-regulation-keeps-silent-cars-from-becoming-dangerous-cars/doc.html>, abgefragt im März 2016
- 141 http://www.e-mobilbw.de/files/e-mobil/content/DE/Publikationen/PDF/15502_Studie-Fahrzeugvernetzung_RZ_WebPDF.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 142 <https://ts.catapult.org.uk/>, abgefragt im Januar 2016
- 143 <http://navya.tech/>, abgefragt im Januar 2016

KAPITEL 4: INFRASTRUKTUREN

- 144 <http://www.sfu.ca/university-communications/media-releases/2015/electric-vehicles-success-not-tied-to-public-chargers.html>, abgefragt im März 2015
- 145 http://www.charinev.org/fileadmin/user_upload/Documents/20151014_PR_CharIN_ELIV_EN.pdf, abgefragt im Oktober 2015
- 146 <http://www.abb.com/cawp/seitp202/79839e570a6765ddc1257edf00521b75.aspx>, abgefragt im Oktober 2015
- 147 <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10007517>, abgefragt im Dezember 2015
- 148 <http://akademie.oesterreichsenergie.at/taev.html>, abgefragt im Dezember 2015
- 149 <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrNO&Gesetzesnummer=20001079>, abgefragt im Dezember 2015
- 150 <http://www.afdc.energy.gov/fuels/laws/ELEC/OR>, abgefragt im Dezember 2015
- 151 <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrNO&Gesetzesnummer=20001081>, abgefragt im Dezember 2015
- 152 <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/pdf/stellplaetze-elektro.pdf>, abgefragt im Dezember 2015
- 153 <http://www.ecoplus.at/sites/default/files/leitfaden-zur-errichtung-von-ladestationen-fuer-e-fahrzeuge.pdf>, abgefragt im Dezember 2015
- 154 <http://www.oib.or.at/de/guidelines/richtlinie-22-1>, abgefragt im Dezember 2015
- 155 <http://smatrics.com/ladenetz>, abgefragt im Dezember 2015
- 156 <http://www.ella.at/page.asp/-/105.htm>, abgefragt im Juli 2015
- 157 https://www.teslamotors.com/de_AT/supercharger, abgefragt im Dezember 2015
- 158 <http://www.wienenergie.at/eportal3/ep/contentView.do?pageTypeld/67831/programld/73830/contentTypeld/1001/channelId/-52402/contentld/79315>, abgefragt im Dezember 2015
- 159 <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/linz/Linz-AG-eroeffnete-erstes-oeffentliches-Schnellladecenter;art66.2035598>, abgefragt im November 2015
- 160 <http://www.electrodrive-salzburg.at/presse.php?p=379>, abgefragt im November 2015
- 161 <http://www.hubject.com/>, abgefragt im Dezember 2015
- 162 <http://www.nklnederland.nl/projecten/onze-lopemde-projecten/open-charge-point-interface-ocpi/>, abgefragt im Januar 2016
- 163 <http://www.rwe.com/web/cms/de/250036/rwe-effizienz-gmbh/presse-news/pressemitteilung/?pmid=4013076>, abgefragt im Mai 2015
- 164 http://www.e-clearing.net/downloads/20150201_Pressemitteilung_Hubject.pdf, abgefragt im März 2015
- 165 <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/20151020-pi-bdew-setzt-sich-fuer-europaweit-einheitliche-kennzeichnung-von-ladepunkten-ein-de>, abgefragt im Oktober 2015
- 166 <http://www.telekom.com/medien/medienmappen/270986>, abgefragt im März 2015
- 167 <http://has-to-be-energised.at/energised/blog/13/has-to-be-community-edition>, abgefragt im Oktober 2015
- 168 http://www.cegc-project.eu/images/TEN-T_Closing_event_press_release.pdf, abgefragt im Dezember 2015
- 169 <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-transport/projects-by-country/multi-country/2014-eu-tm-0196-s>, abgefragt im Januar 2016
- 170 https://www.teslamotors.com/en_EU/supercharger, abgefragt im Januar 2016
- 171 https://www.teslamotors.com/en_EU/destination-charging, abgefragt im Januar 2016
- 172 http://www.bundestag.de/presse/hib/2015_10/-/392876, abgefragt im Oktober 2015

- 173 http://www.slam-projekt.de/pdfs/investoren/2015-03-06-Leitfaden_V3.pdf, abgefragt im Juli 2015
- 174 <https://www.aldi-sued.de/de/aldi-sued-a-bis-z/aldi-sued-a-bis-z/e/elektrotankstellen/>, abgefragt im Januar 2016
- 175 <http://www.apcoa.de/nachrichten/artikel/parkway-apcoa-parking-stellt-idee-fuer-schnelles-und-einfaches-parken-vor.html>, abgefragt im September 2015
- 176 <http://www.reuters.com/article/france-electricity-autos-idUSL8N0ZM0GY20150706>, abgefragt im Juli 2015
- 177 <http://www.swiss-ernobility.ch/de/EVite/Technik/Wie-bezahle-ich.php>, abgefragt im Mai 2015
- 178 <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20150305000596>, abgefragt im März 2015
- 179 <http://www.japan.ahk.de/news/news-einzelansicht/artikel/meti-gibt-mehr-subventionsgelder-fuer-e-mobility-bekannt-j?cHash=bcef64d6f81e3fc6eb9d8c1f2b78016d>, abgefragt im April 2015
- 180 http://www.stadtentwicklung.berlin.de/aktuell/pressebox/archiv_volltext.shtml?arch_1504/nachricht5567.html, abgefragt im April 2015
- 181 <http://www.eltis.org/discover/news/amsterdam-triple-ev-charging-points-2018-netherlands>, abgefragt im Juli 2015
- 182 <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4480618/2015-04-13-bwvi-elektromobilitaet/>, abgefragt im April 2015
- 183 <http://www.e21.info/news/158084>, abgefragt im September 2015
- 184 <http://www.sueddeutsche.de/auto/induktives-laden-weg-mit-dem-kabel-1.2303150>, abgefragt im Februar 2015
- 185 http://www.greencarreports.com/news/1100946_electric-cars-sans-cords-nissan-ready-ing-higher-power-inductive-charging, abgefragt im November 2015
- 186 <http://www.heise.de/autos/artikel/Induktives-Laden-waehrend-der-Fahrt-2646542.html?artikelseite=2>, abgefragt im Mai 2015
- 187 http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20150521_OTSO192/omv-eroeffnet-wasserstoff-tankstelle-in-innsbruck-anhaenge, abgefragt im Mai 2015
- 188 <http://h2-mobility.de/>, abgefragt im Januar 2016
- 189 <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-transport/projects-by-country/multi-country/2014-eu-tm-0318-s>, abgefragt im Januar 2016

KAPITEL 5: REGULATORISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

- 190 http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_GlobalZEAlliance_201509.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 191 <http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/studies/doc/2015-07-alter-fuels-transport-syst-in-eu.pdf>, S. 8, abgefragt im Januar 2016
- 192 http://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/downloads/policybrief_austriatech.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 193 Das bmvit veröffentlichte im Juni 2015 einen Fortschrittsbericht zum Umsetzungsplan: http://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/downloads/emobil_up_fortschrittsbericht201506.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 194 <http://www.smart-mobility.at/energieeffizienter-verkehr-2015/>, abgefragt im Januar 2016
- 195 http://bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/downloads/policybrief_11_2015_austriatech.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 196 <http://www.oeamtc.at/portal/normverbrauchsabgabe-nova+2500+1098231>, abgefragt im Januar 2016
- 197 http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_2015112_OTSO103/uniqa-oesterreich-belohnt-fahrer-von-elektroautos, abgefragt im Januar 2016
- 198 <http://www.graz.at/cms/beitrag/10026074/410675>, abgefragt im Januar 2016
- 199 <http://ktnv1.orf.at/stories/416261>, abgefragt im Januar 2016
- 200 <http://emobilityworks.com/at/?l=at>, abgefragt im Januar 2016
- 201 <http://www.epomm.eu/endurance/index.php?id=2809&country=at>, abgefragt im Januar 2016
- 202 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0001:0015:de:PDF>, abgefragt im Januar 2016
- 203 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:145:0001:0018:DE:PDF>, abgefragt im Januar 2016
- 204 https://media.arbeiterkammer.at/wien/PDF/varueckblicke/Nikolaus_Steininger_6.11.2015.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 205 <http://www.nhtsa.gov/About+NHTSA/Press+Releases/2015/hd-trucks-phase-2-standards>, abgefragt im Januar 2016
- 206 [http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/text.xav?SID=&tf=xaver.component.Text_0&toef=&qmf=&hlf=xaver.component.Hitlist_0&bk=bgbl&start=%2F%2F*\[%40node_id%3D%27374833%27\]&skin=pdf&tlevel=-2&nohist=1](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/text.xav?SID=&tf=xaver.component.Text_0&toef=&qmf=&hlf=xaver.component.Hitlist_0&bk=bgbl&start=%2F%2F*[%40node_id%3D%27374833%27]&skin=pdf&tlevel=-2&nohist=1), abgefragt im Januar 2016. Detailbeschreibung im Monitoringbericht 2014.
- 207 <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2014/149-dobrindt-eu-kommission-ausnahme-verordnung.html>, abgefragt im Januar 2016
- 208 <http://www.bmw.de/BMWi/Redaktion/PDF/V/verordnung-ladeeinrichtungen-elektromobile-kabinettsbeschluss.property=pdf,bereich=bmw2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, abgefragt im Januar 2016
- 209 http://www.bsm-ev.de/emog/lsv-jan15/stellungnahme_bsm-lemnet-park-charge, abgefragt im Januar 2016
- 210 <http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/tris/de/search/?trisaction=search.detail&year=2015&num=120>, abgefragt im Januar 2016
- 211 <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/18/058/1805864.pdf>, abgefragt im Januar 2016
- 212 http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?sessionId=D5E29705E556EA6EE21755024A659CD7.tpdila2lv_2?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=id, abgefragt im Januar 2016
- 213 <http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20150602.OBS0003/plan-anti-pollution-voici-le-retour-de-la-pastille-verte.html>, abgefragt im Januar 2016
- 214 http://www.lesechos.fr/09/10/2015/lesechos.fr/021392476141_vehicules-electriques---le-bonus-de-10-000-euros-etendu-aux-diesels-de-plus-de-10-ans.htm, abgefragt im Januar 2016
- 215 <http://cleantechnica.com/2015/08/07/california-zev-mandate-may-be-100-in-2030/>, abgefragt im Januar 2016
- 216 <https://www.iea.org/media/workshops/2015/towardsaglobalevmarket/A.2Netherlands.pdf>, abgefragt im Januar 2016

- 217 <http://ecomento.com/2015/08/06/norway-all-new-cars-electric-by-2025/>, abgefragt im Januar 2016
- 218 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/487455/plug_in_grant_rate_changes_march_2016.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 219 <http://bigstory.ap.org/article/b9178964f8e14424875b7dcca3ce810/portuguese-government-suggests-employees-start-pedaling>, abgefragt im Januar 2016
- 220 <http://theportugalnews.com/news/electric-car-charging-liberalised/35580>, abgefragt im Januar 2016
- 221 http://bbj.hu/economy/green-number-plates-become-available-for-electric-and-hybrid-vehicles_102026, abgefragt im Januar 2016
- 222 <http://spectator.sme.sk/c/20060284/cabinet-pushing-for-more-electric-cars-on-slovak-roads.html>, abgefragt im Januar 2016
- 223 <http://www.dgt.es/es/prensa/notas-de-prensa/2015/20150416-la-dgt-envia-a-los-propietarios-de-vehiculos-electricos-un-distintivo-que-les-identifica-como-no-contaminantes.shtml>, abgefragt im Januar 2016
- 224 <http://www.reuters.com/article/us-norway-autos-idUSKBN0NB1T520150420>, abgefragt im Januar 2016
- 225 <http://www.thelocal.dk/20151112/telsa-accused-of-costing-danish-people-billion-kroner-in-taxes>, abgefragt im Januar 2016
- 226 <http://www.techinsider.io/oslo-bans-cars-from-its-city-center-2015-10>, abgefragt im Januar 2016
- 227 <http://www.emobilitaetonline.de/news/politik/1761-ljubljana-verbannt-autos-aus-der-innenstadt-ein-paar-elektroautos-ausgenommen>, abgefragt im Januar 2016
- 228 <http://www.chinabusinessnews.com/1916-beijing-issues-first-ever-red-smog-alert-schools-industries-face-shutdown/>, abgefragt im Januar 2016
- 229 <http://content.tfl.gov.uk/ulev-delivery-plan.pdf>, abgefragt im Januar 2016
- 230 <https://api-site.paris.fr/images/72012>, abgefragt im Januar 2016
- 231 <http://orf.at/m/stories/2316257/>, abgefragt im Januar 2016
- 232 http://www.focus.de/auto/ratgeber/unterwegs/groesstes-fahrverbot-aller-zeiten-ist-ihr-auto-bald-wertlos-in-diesen-staedten-koennten-diesel-fahrzeuge-verboden-werden_id_4797873.html, abgefragt im Januar 2016
- 233 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:de:PDF>, abgefragt im Januar 2016
- 234 <http://www.epomm.eu/newsletter/v2/eupdate.php?nl=0415&lan=en>, abgefragt im Januar 2016
- 235 <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4612114/2015-10-06-bwvi-elektroauto/>, abgefragt im Januar 2016
- 236 <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4651054/2015-12-08-bue-klimaplan/>, abgefragt im Januar 2016
- 237 <http://www.thelocal.no/20150506/norway-strips-electric-cars-of-ke>, abgefragt im Januar 2016
- 238 <http://www.uma.or.at/assets/userFiles/Veranstaltungen/Fachdialoge2015/Mobilit%C3%A4tderZukunft/Vogel.pdf>, abgefragt im Januar 2016

KAPITEL 6: FÖRDERUNGEN

- 239 <https://www.klimafonds.gv.at/unsere-themen/e-mobilitaet/modellregionen/>, im Januar 2016
- 240 http://www.klimaaktiv.at/dms/klimaaktiv/initiative/aktuelles/konferenz15/S6_EHRNLEITNER_Klimaaktivmobil-Foerderungen.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 241 Klima- und Energiefonds (2015): Modellregionen der Elektromobilität in Österreich – Erfahrungen aus sechs Jahren Pionierarbeit; Wien; Link: <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Broschren/Modellregionen-der-Elektromobilitaet/6JahreModellregionenE-MobWebVersion.pdf>
- 242 <https://www.ffg.at/smart-mobility-2015>, abgefragt im Januar 2016
- 243 <http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2016/january/iea-releases-oil-market-report-for-january.html>, abgefragt im Januar 2016

AUSBLICK

- 244 <http://www.pressebox.de/inaktiv/puls-marktforschung-gmbh/Dieselgate-veraendert-die-Zukunftspraerferenzen-fuer-Automobilantriebe/boxid/774804>, abgefragt im Januar 2016
- 245 <http://www.wiwo.de/unternehmen/auto/vw-toechter-audi-und-porsche-planen-schnell-ladestationen-fuer-e-autos-/12860982.html>, abgefragt im Januar 2016
- 246 http://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/downloads/policybrief_11_2015_austriatech.pdf, abgefragt im Januar 2016
- 247 http://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/downloads/policybrief_austriatech.pdf, abgefragt im Januar 2016

Sämtliche Fußnoten und Quellenangaben sind auch online verfügbar.



