

# ELEKTROMOBILITÄT IM RAHMEN DER STADTENTWICKLUNG IN HAMBURG UND SHENZHEN

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Nationale Organisation Wasserstoff-  
und Brennstoffzellentechnologie



---

## IMPRESSUM

© HafenCity Universität Hamburg, 2018

Autoren: Dr.-Ing. Johannes Lauer  
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Dickhaut

HafenCity Universität Hamburg (HCU)  
Universität für Baukunst und Metropolenentwicklung  
Fachgebiet „Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung“  
Überseeallee 16, 20457 Hamburg

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Dickhaut  
Tel.: +49 (0)40 428 27-5095  
e-mail 1: wolfgang.dickhaut@hcu-hamburg.de  
e-mail 2: johannes.lauer@hcu-hamburg.de

ISBN: 978-3-941722-61-3

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Sie darf ohne vorherige Genehmigung der Autoren nicht vervielfältigt werden.

Titelbilder: Daniel Kulus (links: stationsbasiertes e-Carsharing in Hamburg);  
Valentin Roscher (rechts: E-Taxis an einer großen Ladestation mit 233  
Ladepunkten und Teilüberdachung mit Solarpanelen in Shenzhen)

---

Diese Dokumentation enthält Ergebnisse aus dem Arbeitspaket 5.2  
„Elektromobilität und Stadtentwicklung / E-Mobility and Urban Development“  
aus dem Projekt „SINGER - Sino-German Electromobility Research,  
Chinesisch-Deutsche Kooperation in der Elektromobilität“  
zwischen den Modellregionen Shenzhen und Hamburg.



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



# INHALT

---

<b>01</b>	<b>UNTERSUCHUNGSGEGENSTAND UND METHODISCHES VORGEHEN</b>	<b>7</b>
1.1	Elektromobilität im Rahmen der Stadtentwicklung - Eine Einführung	8
1.2	Methodik und Forschungsdesign	16
<b>02</b>	<b>ZIELE, GOVERNANCE UND ORGANISATION</b>	<b>25</b>
2.1	Ziele und Governance-Formen in Deutschland und in der VR China	26
2.1.1	Ziele und Status quo	26
2.1.2	Nationale Governance und Organisationsstrukturen	29
2.2	Governance und Organisation auf der städtischen Ebene	40
2.2.1	Hamburg	40
2.2.2	Shenzhen	44
<b>03</b>	<b>EVALUATION VON KONZEPTEN UND INSTRUMENTEN IN HAMBURG UND SHENZHEN</b>	<b>51</b>
3.1	Die Integration von Elektromobilität in Groß- und Megastädte: ÖPNV zuerst!	52
3.1.1	Verbindliche Vorgaben für ÖPNV-Busse in Hamburg	53
3.1.2	Hamburger Umwelttaxis	56
3.1.3	E-Busse und E-Taxen in Shenzhen	57
3.2	Übergeordnete und fachplanerische Konzepte der Stadtentwicklung	64
3.2.1	Der Hamburger Klimaplan	64
3.2.2	Der „Low Carbon Development Plan 2011-2020“ in Shenzhen	65
3.2.3	Masterplan Ladeinfrastruktur Hamburg	67
3.2.4	Luftreinhalteplan Hamburg	69
3.2.5	Strategischer Lärmaktionsplan Hamburg	71
3.3	Rechtlich verbindliche Regulierung und Richtlinien	72
3.3.1	Stellplatzverordnung für Ladeplätze und Parkgebührenbefreiung mit E-Nummernschildern in Hamburg	72
3.3.2	Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen	73
3.4	Verträge in Stadtentwicklungsprojekten	90
3.4.1	Städtebaulicher Vertrag in der „Mitte Altona“ Hamburg	90
3.4.2	Grundstückskaufvertrag in der HafenCity Hamburg	92

---

3.5	Nachhaltige Öffentliche Beschaffung	94
3.5.1	Beschaffungsrichtlinien zur „Beweislastumkehr“ in Hamburg	94
3.5.2	Nachhaltige öffentliche Beschaffung in Shenzhen	95

---

## **04 EVALUATION VON ELEKTROMOBILITÄT IN STADTENTWICKLUNGSPROJEKTEN 99**

---

4.1	Relevante Modellprojekte in Hamburg (Beispiele)	100
4.1.1	E-Quartier Hamburg	100
4.1.2	Stationsungebundenes E-Carsharing	106
4.1.3	SWITCHH Hamburg verbunden	108
4.1.4	E-Ride-Pooling	110
4.1.5	Elektrische Zustellverkehre in Hamburg	111
4.2	Relevante Modellprojekte in Shenzhen (Beispiele)	114
4.2.1	Freihandelszone Qianhai	114
4.2.2	International Low Carbon City	120
4.2.3	Ladeinfrastruktur in Wohn- und Geschäftsgebieten	122
4.2.4	E-Carsharing, Mitfahrdienstleister und Bikesharing	124
4.2.5	Elektromobilität, der New Energy-Sektor und erneuerbare Energie	126

---

## **05 INTERNATIONALER VERGLEICH ZWISCHEN HAMBURG UND SHENZHEN 129**

---

5.1	Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Ausblick	130
5.1.1	Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Hamburg und Shenzhen	130
5.1.2	Ausblick	136

---

## **06 LITERATUR UND VERWEISE 142**

---

6.1	Literatur	142
6.2	Interviewnachweise	154
	KURZFASSUNG / ABSTRACT	156

# Leitplan zur Stadtentwicklung Hamburg 2030

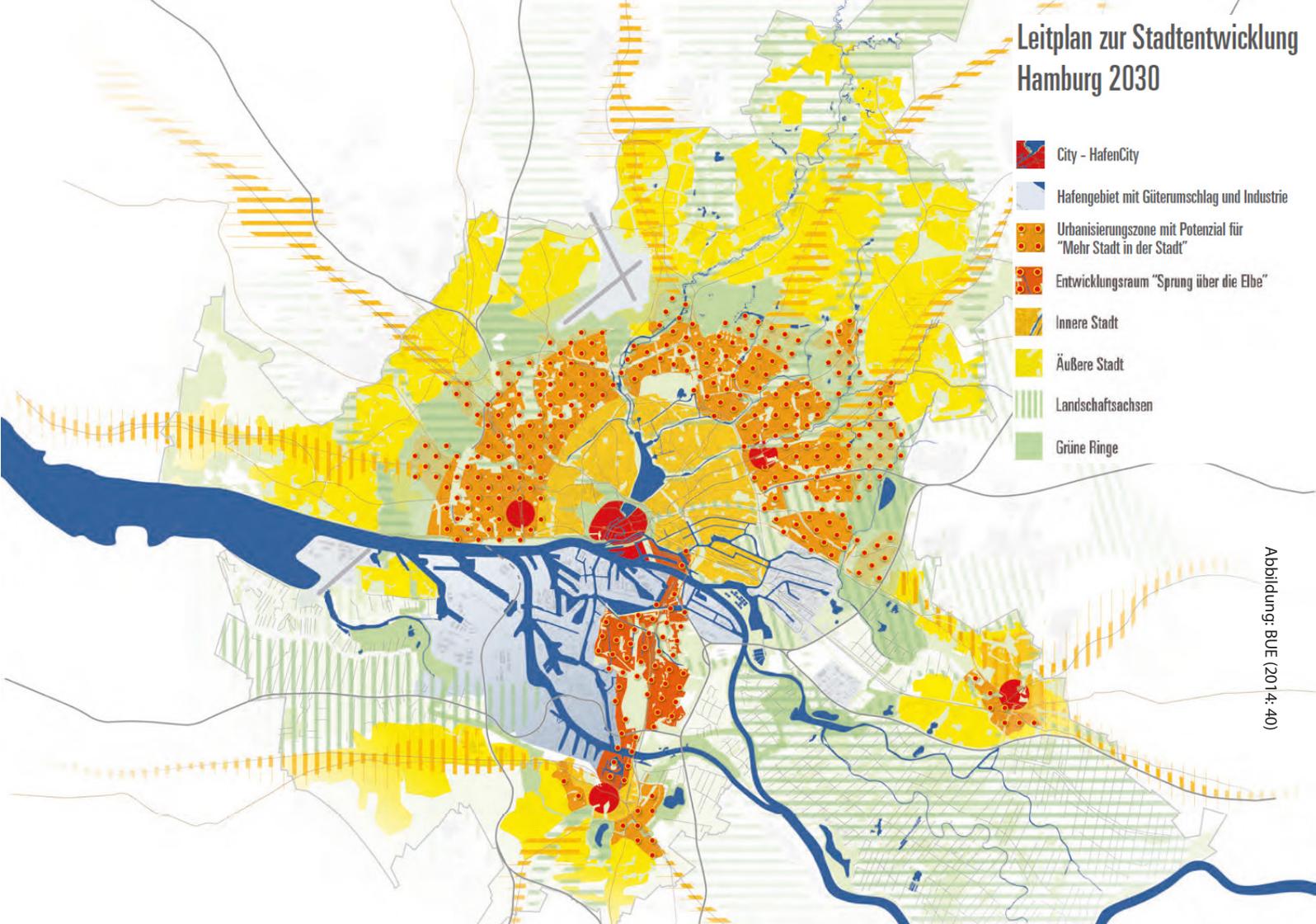


Abbildung: BUE (2014: 40)

# 01

## UNTERSUCHUNGSGEGENSTAND UND METHODISCHES VORGEHEN



# 1.1 ELEKTROMOBILITÄT IM RAHMEN DER STADTENTWICKLUNG - EINE EINFÜHRUNG

---

## EINLEITENDES

Hamburg und Shenzhen verbindet als internationale Hafenstädte und Logistik-Hubs eine ähnliche räumliche Ausgangslage und die gleichen Anforderungen bei der Ausrichtung auf die wirtschaftlich relevanten Kernmärkte der Zukunft (Fröba/Steinkamp 2014). Obwohl Shenzhen nur über doppel so viel Fläche wie Hamburg verfügt, hat die südchinesische Megastadt um den Faktor 12 mehr Einwohner. „Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand eines Landes und seiner Regionen können im Zeitalter der Globalisierung nur dauerhaft gesichert werden, wenn Menschen und Unternehmen sich an verändernde Produktions- und Marktbedingungen anpassen und kontinuierlich Innovationen erzeugen, die die Wirtschaft in wettbewerbsfähige Produkte transformiert“ (BBSR 2012: 58).

Globale Megatrends wie die Globalisierung, Urbanisierung, Wissenskultur, Neo-Ökologie und Mobilität haben die Zukunftsmärkte zu neuen Industriezweigen wie der Elektromobilität hin verschoben. „Große Metropolen werden zunehmend daran gemessen, wie erfolgreich Zukunftsindikatoren wie Lebensqualität, wirtschaftliche Entwicklung, technologische Innovationskraft, Nachhaltigkeit und Klimafreundlichkeit in die Praxis überführt werden können“ (NOW 2009: 97). In einer Zeit, in denen insbesondere Hafen- und Megastädte die Auswirkungen dieser Megatrends immer stärker zu spüren bekommen, erlangt die Nachhaltigkeitsdebatte insbesondere für die Stadt- und Verkehrsplanung neue Relevanz. Insbesondere der Klimawandel trägt dazu bei, dass Städte ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen und die lokale Luftverschmutzung senken müssen. Obwohl sie nur drei Prozent der Erdoberfläche besiedeln, sind Städte für 60 bis 80 Prozent des globalen Ener-

gieverbrauchs und für 75 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich (BMUB 2016: 13 f.). „Die fortschreitende Urbanisierung in der VR China hat dazu geführt, dass inzwischen 980 Millionen Menschen in Städten leben. Das entspricht einer Verstädterung von 70 Prozent im Jahr 2015. Bis 2030 sollen es bereits 1,2 Milliarden Menschen sein, und bis 2050 wird ein Anstieg der Urbanisierungsrate auf 90 Prozent erwartet“ (Lauer 2017:8). In Deutschland gab es 2016 eine Verstädterung von 75 Prozent (Statista 2017).

Systematische Ansätze in gesamt städtischer Hinsicht, aber auch teilraumspezifische Ansätze in neuen und bestehenden Stadtteilen müssen deshalb von planerischer Seite entwickelt und von allen beteiligten Akteuren gefördert und umgesetzt werden. Im langfristigen Szenario wird im Jahr 2050 der Punkt erreicht, bei dem mehr Elektrofahrzeuge als konventionelle Benzin- und Dieselfahrzeuge in Deutschland zugelassen sein sollten. Gleichzeitig sinkt damit der Energieverbrauch durch die sukzessive Abkehr vom Rohstoff Öl sowie den technischen Fortschritt bei Elektrofahrzeugen, in der Energiewirtschaft oder durch ein verändertes Mobilitätsverhalten der Nutzer.

Elektromobilität gilt – insbesondere für Chinas Städtewachstum – als Schlüsseltechnologie den urbanen Verkehr nachhaltig und zukunftsfähig zu gestalten. Im Fokus stehen die Verknüpfung von öffentlichen und individuellen Mobilitätsangeboten wie Carsharing, der Umstieg des Wirtschaftsverkehrs auf Elektrofahrzeuge sowie die Nutzung erneuerbarer Energie für den Antrieb von Elektrofahrzeugen. Ziel ist nicht nur ein Wechsel der Antriebsarten zu den in Abb. 1.1.1 dargestellten Antriebsarten der staatlich

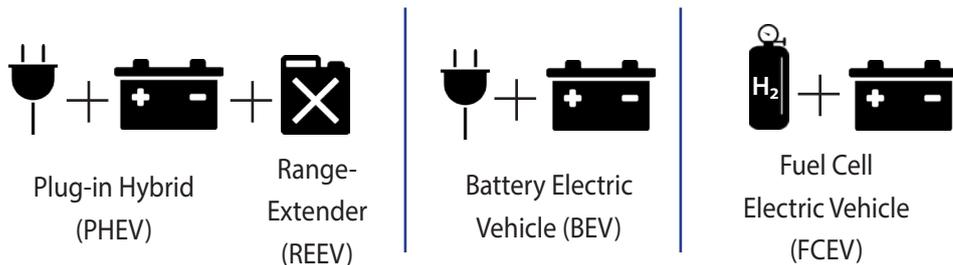


Abb. 1.1.1: Definition der staatlich geförderten Elektromobilität in Deutschland und in der VR China  
 Quelle: Lauer (2017: 12), Icons bearbeitet nach flaticon.com

geförderten Elektromobilität, sondern auch eine Reduzierung des Verkehrsaufkommens, hin zu einer Stadt der kurzen Wege. Diese Aspekte können dem nachhaltigen Mobilitätsbegriff zugeordnet werden. Als wichtiger Sektor nachhaltiger Stadtentwicklung lautet die Definition nach UN-HABITAT (2012) „the spatial manifestation of urban development processes that creates a built environment with norms, institutions and governance systems enabling individuals, households and societies to maximize their potential, optimize a vast range of services so that homes and dynamic neighborhoods, cities and towns are planned, built, renewed and consolidated restraining adverse impacts on the environment while safeguarding the quality of life, needs and livelihood of its present and future populations.“

### DEUTSCHE UND CHINESISCHE KLIMAZIELE IM VERKEHRSSSEKTOR

Mit dem Klimaabkommen von Paris 2015 haben Deutschland und die VR China ihre Ambitionen zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und anderen umweltschädlichen Emissionen erneut untermauert. Städten kommt in diesem Zusammenhang eine besondere Bedeutung zu Wachstum so zu realisieren, dass negative Auswirkungen auf Umwelt, Klima und Gesellschaft reduziert werden. „Port cities act as a specific case in this

challenging context, specifically because of their location along the coast, their hub function in world trade and their industrial profile“ (Van den Berg et al. 2015: 9).

Die deutsche Bundesregierung formuliert in der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (2013) das Ziel, die Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehr um 10 Prozent bis 2020 und um 40 Prozent bis 2050 zu reduzieren. CO<sub>2</sub>-Emissionen sollen bis 2020 um 40 Prozent, bis 2030 um 55 Prozent und bis 2050 um 80-95 Prozent gesenkt werden. Gleichzeitig sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor um 33,6 Millionen Tonnen gesenkt werden. Basisjahr ist der Wert aus dem Jahr 2005.

Dass im Verkehrssektor zur Erreichung der Klimaziele dringender Handlungsbedarf besteht, äußert sich in der Trendberechnung des BMWi (2014). Entgegen der Reduktionsziele hat sich seit 2005 der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor bis 2014 um 1,7 Prozent erhöht. Zur Erreichung der Ziele bis 2020 müsste innerhalb von 6 Jahren eine Reduktion von 11,7 Prozent erzielt werden. Auch der Einsatz erneuerbarer Energie im Verkehrsbereich lag 2014 erst bei 5,6 Prozent bei einer Zielmarke von 10 Prozent bis 2020 (ebd. 2014). Die Förderung der Elektromobilität gilt deshalb als Schlüsselinstrument, um die Klimaziele noch zu erreichen.

Die chinesische Regierung verfolgt ein Reduktionsziel 40-45 % an CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen, verglichen mit dem Wert aus dem Jahr 2005 (State Council 2011). „Die VR China hat bis heute massive Probleme, die lokale Luftverschmutzung durch anhaltenden Smog in den Städten unter Kontrolle zu bringen“ (Lauer 2017: 18). Nach Taubenbröck et al. (2015: 596) liegen sechs der sieben Megacities mit der höchsten NO<sub>2</sub>-Pro-Kopf Verschmutzung in der VR China. „Fakt ist, dass der motorisierte Verkehr, insbesondere PKW und LKW, für 20 bis 30 Prozent an der Luftverschmutzung in chinesischen Megastädten verantwortlich ist. Jeden Tag werden 35.000 neue Fahrzeuge in der VR China registriert, die meisten davon in Städten. An einem durchschnittlichen Tag ist die Luftverschmutzung in Beijing 3,5-mal höher, als der zugelassene Höchstwert der WHO“ (Lauer 2017: 19 nach Sun 2015: 8). Trotzdem verfolgt die Zentralregierung im Bereich der Elektromobilität hauptsächlich industriepolitische Motive. Umwelt- und energiepolitische Faktoren werden als positive Nebeneffekte angesehen weshalb die folgenden Motive nach Howell et al. (2014: 4) als zentral angesehen werden können:

- ▶ Upgrading der Industrie
- ▶ Eindämmung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und lokalen Luftverschmutzung
- ▶ Energiesicherheit durch die Unabhängigkeit vom Rohstoff Öl

Das Industriemotiv resultiert „aus der Angst der chinesischen Wirtschaft vor dem Rückfall in eine niedrige Wertschöpfungs- und Fertigungsproduktion. Die chinesische Regierung möchte die Abhängigkeit von ausländischen Innovationen, wie sie in der Automobilindustrie bisher typisch sind, weiter reduzieren. Mit protektionistischen

Maßnahmen sollen inländische Wertschöpfungsketten etabliert werden, die international konkurrenzfähig sind. Zweitens sind die gesundheitlichen Risiken für die Bevölkerung und die gravierenden Umweltfolgen durch den hohen Energieverbrauch große Hemmnisse für weiteres Wachstum. Die Entwicklung Chinas in nachhaltige Bahnen zu lenken gilt deshalb als die größte Herausforderung für die chinesische Regierung, um den öffentlichen Erwartungen gerecht zu werden. Schließlich verschärft Chinas Abhängigkeit von ausländischen Öl-, Kohle- und Erdgaslieferungen die sensible Wahrnehmung der endlichen Energieressourcen des Landes. Die Auseinandersetzungen mit den Anrainerstaaten im südchinesischen Meer über ressourcenreiche Territorien sind dafür ein anschauliches Beispiel“ (Lauer 2017: 15-16).

Abb. 1.1.2 zeigt die aktuellen Schwerpunkte der Stadtentwicklung in Hamburg und Shenzhen. Hamburg setzt Schwerpunkte in der Nachverdichtung durch größere Wohnbauprojekte, die neuen Stadtquartiere HafenCity, Mitte Altona, Binnenhafen Schloßinsel, die Entwicklung des Hamburger Ostens oder auch im Ausbau der Windenergie. Verkehrstechnisch geht es darum die Erreichbarkeit der Welthandelsstadt zu sichern und den ÖPNV als Rückrat der Mobilität zu stärken. Shenzhen ist durch die bandartige Entwicklung von Ost nach West geprägt. Die Stadtzentren Luohu/Futian werden durch das Qianhai CBD ergänzt. Zugleich sind die drei nord-süd ausgerichteten Verbindungsachsen in die Nachbarstädte Guangzhou, Hongkong, Dongguan und Huizhou hervorzuheben. Neben den Zentren in der ursprünglichen Sonderwirtschaftszone erwachsen seit deren Erweiterung auf das gesamte Stadtgebiet weitere Subzentren, die eine grüne Naturschutzzone umgeben.

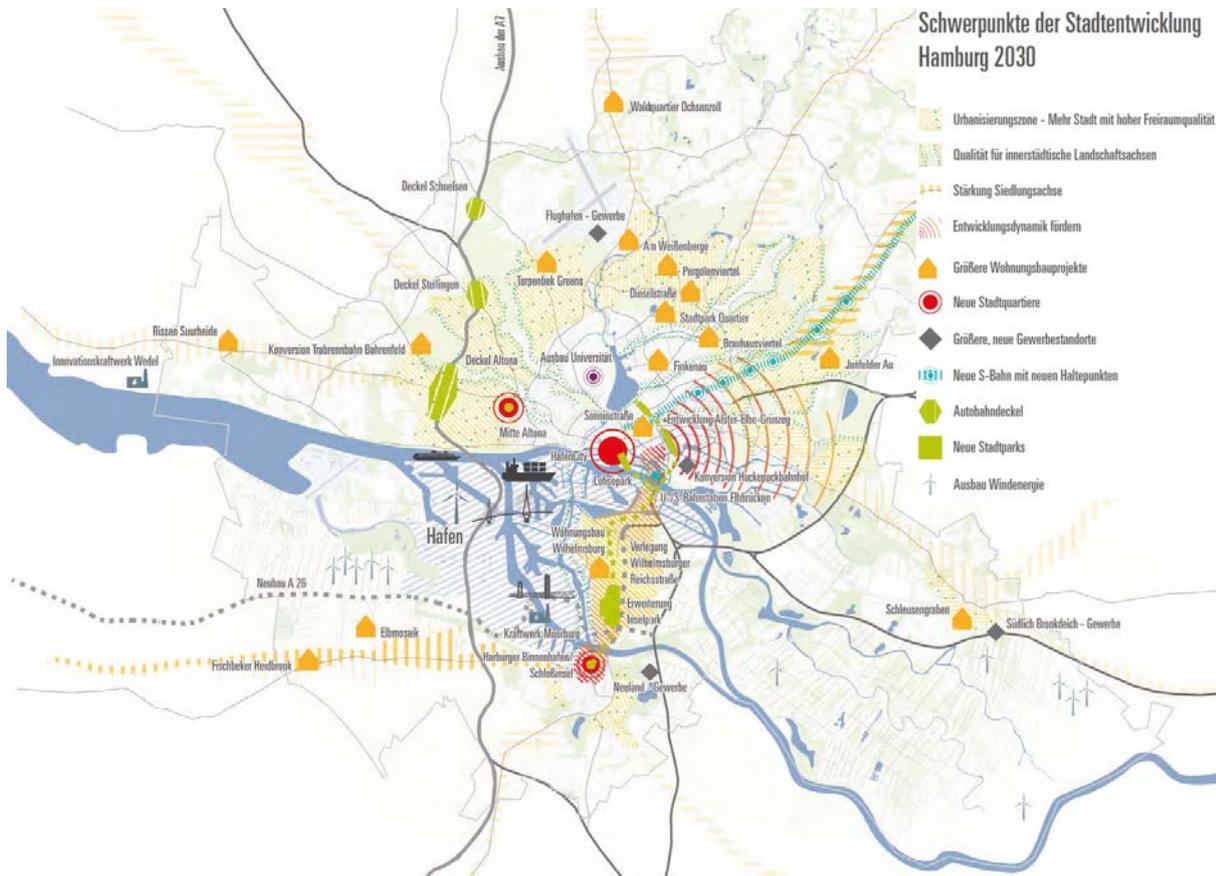


Abb. 1.1.2: Schwerpunkte der Stadtentwicklung in Hamburg (oben) und in Shenzhen (unten)  
 Quellen: BUE (2014: 40), Shenzhen Municipality (2010) übersetzt nach Gallagher et al. (2014: 23)



Foto: www.netzwerke-hamburg.de / Andres Valtanen

汉堡

HAMBURG

Land:	Bundesrepublik Deutschland
Offizieller Name:	Freie und Hansestadt Hamburg, Stadtstaat
Geografische Lage:	53° 33' N, 10° 0' O
Fläche:	755,3 km <sup>2</sup>
Einwohner:	1.814.597 (Stand: 31.12.2012)
Fahrzeugbestand:	865.967 (Stand 01.01.2015)
KFZ-Dichte pro 1.000 Einwohner:	496
Anzahl der Elektrofahrzeuge:	ca. 2.500 (Anfang 2017)
Anteil Elektrofahrzeuge (gesamt):	0,29 %
Anzahl der Elektroladepunkte:	774 Normalladepunkte, 33 Schnellladepunkte, Ziel bis 2019: 1.100 Normalladepunkte
CO <sub>2</sub> -Reduktionsziel:	40 % bis 2020, 80 % bis 2050 (Referenzwert aus 1990)

Quelle: Eigene Berechnungen nach hySOLUTIONS (Int. 40\_170202), hamburg.de & elektromobilitaethamburg.de

Land:	Volksrepublik China
Offizieller Name:	Shenzhen Municipality (深圳市), Unterprovinzstadt
Geografische Lage:	22° 27' N, 113° 46' O
Fläche:	1.991,64 km <sup>2</sup>
Einwohner:	10.780.000 (ofizieller Stand: 31.12.2014), 21.934.000 (Stand nach China Mobile 2017)
Fahrzeugbestand:	3.300.000 (Stand: 31.11.2014)
KFZ-Dichte pro 1.000 Einwohner:	270 (Stand 2014)
Anzahl der Elektrofahrzeuge:	78.200 (Juni 2017)
Anteil Elektrofahrzeuge (gesamt):	2,34 %
Anzahl der Elektroladepunkte:	166 Ladestationen mit 19.232 Normalladepunkten und 4.197 Schnellladepunkten (Stand 2016)
CO <sub>2</sub> -Reduktionsziel:	40-45% bis 2020 (Referenzwert aus 2005)

Quelle: Eigene Berechnungen nach Lu (2016), Guangdong Mobile Big Data Application Innovation Center (2017: 12), State Council (2011) und english.sz.gov.cn

# SHENZHEN

## 深圳



Foto: Zacoet Samuel, (zacoet.photo@online.com.cn)

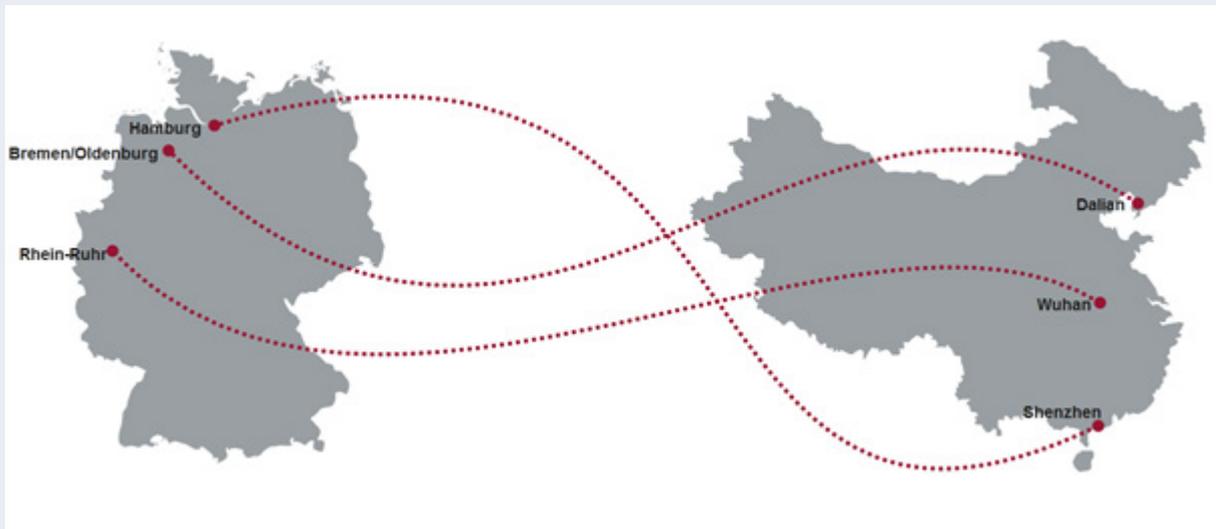


Abb. 1.1.1: Deutsch-chinesische Modellregionen zur Elektromobilität  
Quelle: Butsch (2016: 7)

### SINO-GERMAN ELECTROMOBILITY RESEARCH - SINGER, CHINESISCH-DEUTSCHE KOOPERATION IN DER ELEKTROMOBILITÄT

Die vorliegende Dokumentation wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gefördert und ist eingebettet in das deutsch-chinesische Forschungsprojekt Sino-German Electromobility Research - SINGER zwischen den Modellregionen für Elektromobilität Hamburg und Shenzhen. Insgesamt kooperieren drei Modellregionen für Elektromobilität mit chinesischen Demonstrationsregionen. Neben Hamburg und Shenzhen handelt es sich dabei um die Region Bremen-Oldenburg mit Dalian und Rhein-Ruhr mit Wuhan (vgl. Abb. 1.1.1). Künftig soll es eine Erweiterung der deutsch-chinesischen Kooperation im Bereich von Themenfeldern geben, bei dem auch Akteure und Institutionen aus anderen Regionen beteiligt werden können.

Bundeskanzlerin Angela Merkel und der damalige chinesische Premierminister Wen Jiabao

unterzeichneten im Rahmen der deutsch-chinesischen Regierungskonsultationen im Juni 2011 eine strategische Partnerschaft in der Elektromobilität. Neben dem Fördergeber BMVI erfolgt die nationale Koordination der Modellregionen durch die NOW GmbH, der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Berlin. Das Hamburger Projekt wurde koordiniert von der Projektleitstelle für innovative Antriebe hySOLUTIONS GmbH. Als Forschungspartner kooperierten die HafenCity Universität Hamburg (HCU) zum Thema Elektromobilität und Stadtentwicklung, die Universität Hamburg und die Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) zum Thema Batterietechnologie. Als Grundlage für die Kooperation kann Hamburg auf erfolgreiche Best-Practices im Bereich Elektromobilität verweisen. Darunter e-Quartier Hamburg, Wirtschaft am Strom oder ePowered Fleets Hamburg.

Die chinesischen Partner wurden durch das Ministry of Science and Technology (MOST) der Volksrepublik China gefördert. Partner in

Shenzhen waren zum einen das Leading Group Office for the Promotion and Application of New Energy Vehicles der Stadtregierung, angeführt von der Shenzhen Development and Reform Commission. Forschungspartner war die Peking University Shenzhen Graduate School mit Sitz in der University Town Shenzhen. Darüber hinaus gab es informelle Kooperationen mit Stakeholdern anderer chinesischer Hochschulen wie der Graduate School at Shenzhen, Tsinghua University, Forschungsinstitutionen, Planungsinstituten und mit Akteuren aus Staats- und Privatwirtschaft.

Neben der Forschungsk Kooperation hat sich die HCU für eine engere Zusammenarbeit mit Unternehmen aus dem Themenfeld Elektromobilität und Stadtentwicklung engagiert. In Zusammenarbeit mit der PKUSZ wurden in zahlreichen qualitativen Experten- und Stakeholder Interviews im Frühjahr und Sommer 2015 sowie

im Oktober 2016 in Shenzhen und Guangzhou durchgeführt. Die Zusammenarbeit mit der PKUSZ im Bereich Stadtplanung und Stakeholdern der Stadt Shenzhen waren von Seiten der HCU durch fachlichen Austausch im Rahmen der Besuche und wissenschaftlichen Veröffentlichungen geprägt.

Neben den deutsch-chinesischen Partnerregionen gibt es in Deutschland noch fünf weitere Modellregionen sowie sogenannte Schaufensterregionen zur Förderung der Elektromobilität. In China werden inzwischen 88 Städte und mehr als 20 Provinzen in der Elektromobilität staatlich unterstützt. Die folgende Abb. 1.1.2 verdeutlicht die Partner und kooperierenden Institutionen im SINGER-Projekt.



Abb. 1.1.2: Relevante Institutionen und Partner im SINGER-Projekt  
Quelle: Eigene Darstellung mit den offiziellen Logos der jeweiligen Institutionen

# 1.2 METHODIK UND FORSCHUNGSDESIGN

## PROJEKTSTRUKTUR

Das HCU-Teilprojekt „Elektromobilität und Stadtentwicklung“ orientiert sich am Vergleich der Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Modellregionen Elektromobilität Hamburg und Shenzhen. Beim Vergleich der beiden Städte Hamburg und Shenzhen muss vorab der quantitative und strukturelle Unterschied deutlich gemacht werden. Während die Megastadt Shenzhen laut Lauer (2017: 10) mit ca. 17 Millionen Einwohnern in etwa so viele Einwohner hat, wie die Niederlande, verfügt die Großstadt Hamburg nur über 1,8 Millionen Einwohner. Das entspricht in etwa einem Zehntel der Einwohnerzahl Shenzhens.

Als Vorreiter bei der Einführung von Elektromobilität können die Erfahrungen dieser beiden Städte auch bei der Übertragung auf andere Städte hilfreich sein. Elektromobilität kann in diesem Zusammenhang als komplexes Handlungsfeld verstanden werden, in dem sich die beiden Stadtregierungen nicht nur auf regulierende Aufgaben beschränkt. Laut DIFU (2015: 21 ff.) treten Städte als Aufgabenträger und Gestalter elektrischer Antriebstechnologien und Verkehrssysteme, als Genehmigungsbehörde für Ladeinfrastruktur, straßenverkehrsrechtliche Privilegien und bauliche Belange, als Betreiber öffentlicher, verwaltungsinterner und privater E-Mobilitätsangebote und als Unterstützer und Impulsgeber von Unternehmen und privaten Nutzern in Erscheinung.

Die in Abb. 1.2.1 dargestellten Projektbausteine der HafenCity Universität Hamburg (HCU), der Shenzhen Development and Reform Commission (SDRC) und weiterer Stakeholder in Shenzhen sind hierbei relevant.



Abb. 1.2.1: Projektbausteine HCU im SINGER-Projekt  
Quelle: Eigene Darstellung

Neben der einführenden Governance-Analyse wurden relevante Bereiche der Elektromobilität in Stadtentwicklungsprojekten evaluiert. Zum Abschluss des SINGER-Projektes erfolgte eine internationale Konferenz, bei der die Themen Elektromobilität und Stadtentwicklung gezielt aufgegriffen wurden. Dazu konnten relevante Stakeholder und Fachbeiträge gewonnen werden, die in einer Conference-Dokumentation zusammenfassend aufbereitet wurden. Die Pressemitteilung und einige Hintergrundinformationen zur internationalen Konferenz werden auf S. 22-23 dargestellt.

## FORSCHUNGSDESIGN

Das Forschungsdesign richtet sich an der Projektstruktur des Arbeitspaketes Elektromobilität und Stadtentwicklung aus. Im direkten



Abb. 1.2.2: Forschungsdesign im Arbeitspaket „Elektromobilität und Stadtentwicklung“  
Quelle: Eigene Darstellung

Vergleich werden die Governance-Strukturen und -Prozesse, Instrumente und Maßnahmen der beiden Städte dargestellt. Der Fokus liegt hierbei auf dem ÖPNV, insbesondere im Bereich Busse und Taxen, auf innovative Mobilitätskonzepten bei e-Carsharing-Betreibern und Mitfahrdienstleistern und im Bereich der Integration von Schnell- und Normalladeinfrastruktur im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum. Neben den gesamtstädtischen Maßnahmen wurden drei Stadtentwicklungsgebiete identifiziert, die bei der Integration von Elektromobilität besonderen Vorbildcharakter

besitzen. Neben den beiden sehr unterschiedlichen Projekten in Qianhai und der ILCC in Pingdi sind die vertraglichen Regelungen für die Berücksichtigung von Ladeinfrastruktur- und neuen Mobilitätskonzepten im Bereich Baakenhafen/Elbbrücken der Hamburger HafenCity hervorzuheben.

Wie kann Elektromobilität zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung beitragen? Anhand der Modellregionen für Elektromobilität Hamburg und Shenzhen wird diese Frage in dieser Dokumentation untersucht. Nutzer, Fahrzeughersteller,

Infrastrukturanbieter, Behörden, Gebietskörperschaften, politische Entscheidungsträger und Planer sowie deren ordnungspolitischen Regulative und Rahmenbedingungen sind Teil der stadt-räumlichen Governance-Analyse wirtschaftlich tragfähige Konzepte und planerische Projektkomponenten werden dabei besonders herausgestellt. Unterschiedliche Projekttypen definieren Stadtentwicklungsmaßnahmen zum Umstieg auf Elektromobilität, dem Ausbau von Ladeinfrastruktur, bis hin zur Umstellung des intermodalen Systems auf Elektromobilität. Daraus resultierende Wirkungen werden verglichen, bewertet und evaluiert. Abschließend sind die erzielten Ergebnisse über Hamburg und Shenzhen hinaus auch auf andere Metropolen übertragbar.

### METHODISCHES VORGEHEN

Die methodische Herangehensweise im Arbeitspaketes 2.1 und 2.2 erfolgte auf Basis qualitativer Sozialforschung. Im Rahmen von zwei mehrmonatigen Feldforschungsaufenthalten in der VR China konnten die relevanten Stakeholder identifiziert und mehr als 30 Experten- und Umfeldinterviews in den Bereichen Elektromobilität und Stadtentwicklung durchgeführt werden. Zudem erfolgten weitere Interviews in Guangzhou, Hongkong und in Deutschland. Wesentliche Ergebnisse dieser Dokumentation stammen zum Teil aus den Arbeiten von Lauer (2017), Lauer und Dickhaut (2016) und aus den Beiträgen der internationalen Konferenz an der HCU 2016. Das methodische Vorgehen in Hamburg umfasste zahlreiche Experten- und Stakeholderinterviews der wichtigsten Akteure im Bereich der Elektromobilität und Stadtentwicklung. Fundierte Materialien im Fachgebiet „Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung“, die internationale Konferenz an der HCU und Erfahrungen aus den Hamburger Projekten zur Elektromobilität bilden die Grundlage für den Vergleich mit Shenzhen und

der VR China. Das qualitativ-explorative methodische Vorgehen umfasste im Wesentlichen nach Lauer (2017: 43) die folgenden Punkte:

- ▶ Analyse von amtlichen Statistiken, formellen und informellen Regularien
- ▶ Begleitende Recherche von Primär- und Sekundärliteratur und laufende Übersetzungsleistungen durch chinesische Muttersprachler
- ▶ Stakeholder-Analyse der wichtigsten Akteure und Institutionen in der VR China und in Hamburg
- ▶ Qualitativ offene Umfeldinterviews zur Vorbereitung der Feldforschung in der VR China und in Hamburg
- ▶ Qualitativ teilstrukturierte Zielinterviews mit Stakeholdern und Experten in Einzel- und Gruppengesprächen in der VR China mit professionellen Dolmetschern

Für den Erfolg der Elektromobilität ist die frühzeitige Beteiligung aller relevanten Akteure und Institutionen sehr wichtig. Abb. 1.2.3 zeigt, dass Stadt, Unternehmen und Bürger in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander stehen. Die Stakeholdergruppe der Bürger wurde im Arbeitspaket „Elektromobilität und Stadtentwicklung“ nicht direkt befragt, sondern über sekundäre Daten und Ergebnisse aus vorhandenen Erhebungen berücksichtigt. Wuttke (2012) weist darauf hin, dass eine paternalistisch geführte Verwaltungselite der Stadtregierung in Shenzhen zivilgesellschaftliche Akteure bevormundet. Eine transparente Bürgerbeteiligung findet in diesem Sinne nicht wirklich statt.

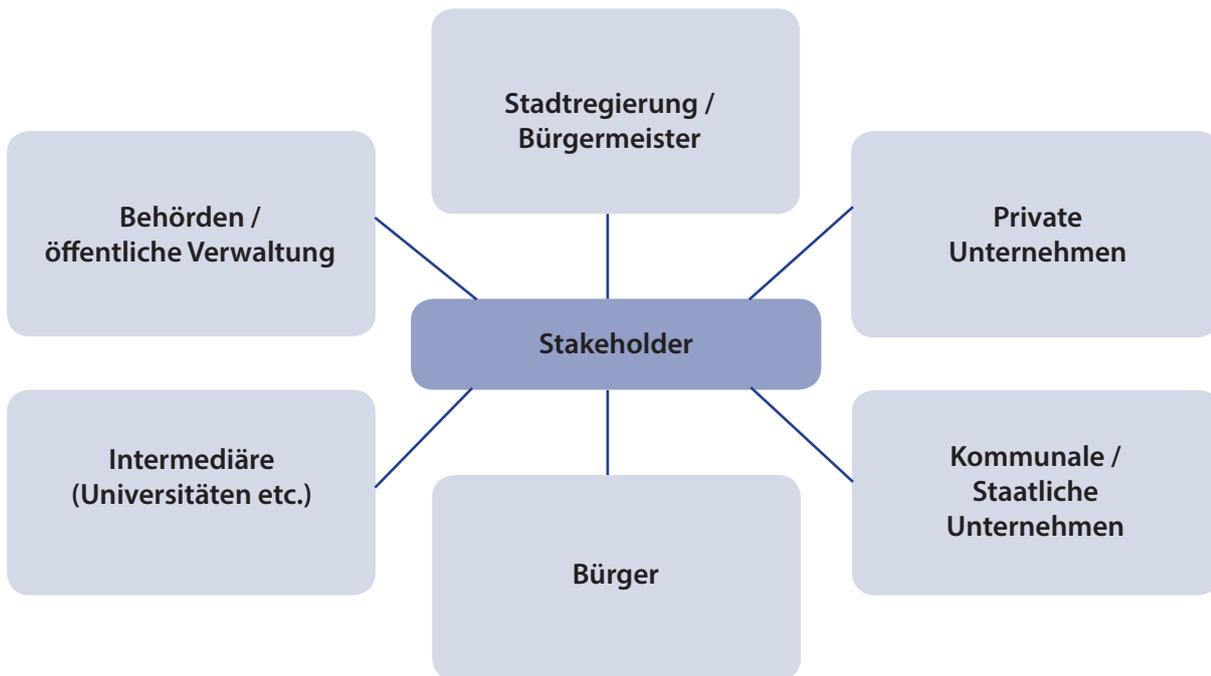


Abb. 1.2.3: Relevante Stakeholder in den Themenfeldern Elektromobilität und Stadtentwicklung  
Quelle: Eigene Darstellung

### ZIELSETZUNG DER UNTERSUCHUNG

Die aktuelle Diskussion um die Einführung von Dieselfahrverboten in deutschen Innenstädten zeigt, dass die Kommunen im Verkehrssektor große Probleme mit Luftschadstoff- und Lärmbelastungen haben. Diese Situation ist in chinesischen Städten noch viel gravierender. Das Ausmaß dieser Problematik wird insbesondere an Smog-Tagen sichtbar. Die Einhaltung der kommunalen Klimaziele und Maßnahmen zum Umweltschutz, aber auch industrie- und energiepolitische Zielsetzungen sind Gründe, warum Städte wie Hamburg oder Shenzhen die Elektromobilität proaktiv fördern. Das Elektromobilität kein neues Thema ist, zeigen die positiven Erfahrungen im elektrischen Schienenverkehr oder die hohe Anzahl an Pedelecs in Deutschland, aber auch der weltweit größte Anteil an elektrischen Zweirädern in der VR China ist Ausdruck dessen. Elektromobilität kann deshalb als Ausgangspunkt eines übergeordne-

ten Paradigmenwechsels verstanden werden, in dem auch die Digitalisierung der Infrastruktur (smart parking etc.), Sharingservices (e-Carsharing, Mitfahrdienstleister etc.) und der digitale Fortschritt im ÖPNV die Zukunft der Mobilität weltweit verändern werden.

Das Arbeitspaket Elektromobilität und Stadtentwicklung zielt auf die Einhaltung von Prinzipien nachhaltiger Mobilität (vgl. Abb. 1.2.4). Darin geht es um die Verkehrsvermeidung, die Verkehrsverlagerung und das verträgliche Gestalten von Verkehr. Es geht dabei nicht nur um die Frage, wie Elektromobilität konventionelle Antriebe ersetzen kann, sondern auch zu einer Reduktion im motorisierten Individualverkehr führen kann. Auch bei der verwendeten Energie für das Laden für Elektrofahrzeugen rückt die Frage nach der Nutzung erneuerbarer Energiequellen zunehmend in den Vordergrund. Die Stadtentwicklung hat insbesondere im Bereich der Ladeinfrastruktur gestalterische Möglichkei-

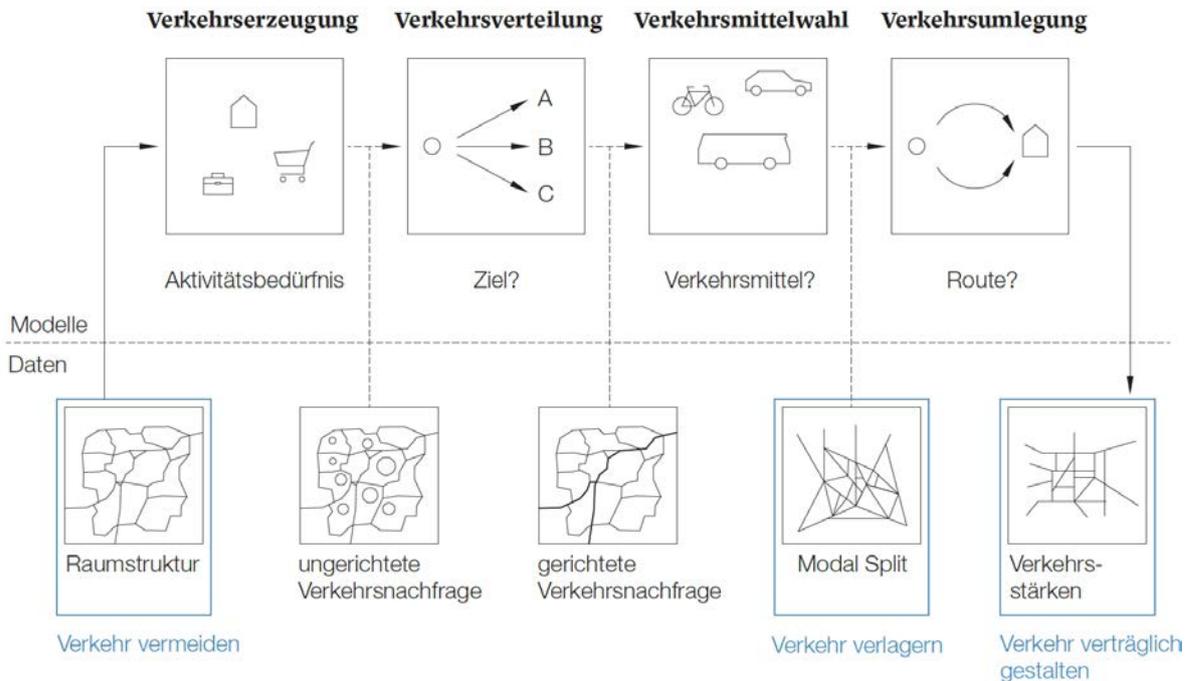


Abb. 1.2.4: Prinzipien nachhaltiger Mobilität: vermeiden, verlagern und verträgliches Gestalten von Verkehr  
 Quelle: Leukemper/Sgobba (2013: 152)

ten den künftigen Verkehr auf Elektromobilität auszurichten. Weitere Steuerungsmöglichkeiten haben Städte im Bereich der kommunalen Flotten im ÖPNV oder durch die Genehmigung und Förderung von innovativen Mobilitätsformen. Mit dem Blick auf die Klimabilanz von Elektrofahrzeugen in Ost-China und in Deutschland werden die Vorteile gegenüber konventioneller Fahrzeuge noch einmal besonders deutlich (vgl. Abb. 1.2.5). Laut GIZ (2016a: 14) verfügen Elektrofahrzeuge durch die Umwandlung von elektrischer in kinetische Energie einen viel höheren Effizienzgrad als konventionelle Fahrzeuge und haben dadurch viel weniger direkte Emissionen. „Dietz und Helmers (2015: 3-4) weisen darauf hin, dass der Umwelt- und Gesundheitsvorteil von Elektrofahrzeugen beim Einsatz im Stadtverkehr noch größer ist. Viele Bilanzierungsmodelle enthielten ein Drittel an Autobahnstrecken, welche zum Vorteil der kon-

ventionellen Fahrzeugen sei, da diese dort weniger Kraftstoffverbrauch aufwiesen. Würde die Ökobilanzierung auf Stadtfahrten beschränkt, stelle sich das Energieeinsparpotenzial der Elektromobilität noch deutlicher als bisher ein. Zudem kritisieren Dietz und Helmers (2015: 3-4), dass Umweltvorteile der Elektromobilität nur eingeschränkt und wichtige Indikatoren wie Lärm noch gar nicht in der Ökobilanzierung berücksichtigt werden. (...) Zudem hat der Abgaskandal von Volkswagen gezeigt, dass Emissionen von Kraftfahrzeugen nur unzureichend kontrolliert werden und beim Diesel-PKW bis zum Faktor 20 zu niedrig ausgewiesen werden (Cames und Helmers 2014)“ (Lauer 2017: 21). „Bei der Produktion einer Kilowattstunde (KWh) deutschen Durchschnittstroms entstehen derzeit etwa 555 Gramm CO<sub>2</sub>. Bezogen auf den Verbrauch eines Tesla entspricht das 124 Gramm CO<sub>2</sub> je km. Das ist rund die Hälfte des CO<sub>2</sub>-Aus-

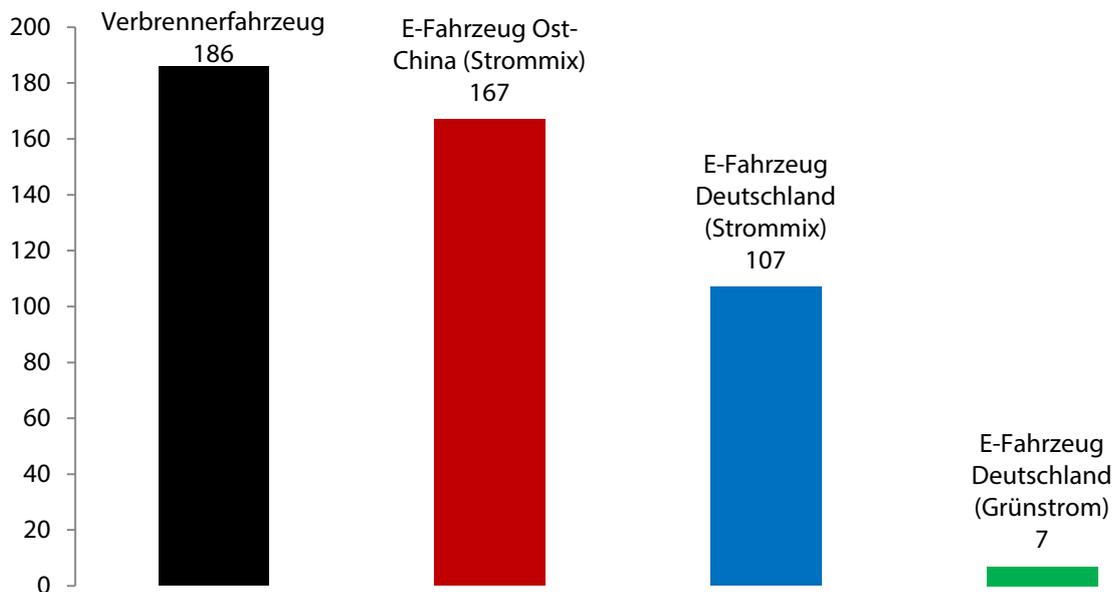


Abb. 1.2.5: CO<sub>2</sub>-Emissionen von Verbrenner- und Elektrofahrzeugen in Deutschland und Ost-China (in Abhängigkeit vom Strommix der jeweiligen Region; in Gramm CO<sub>2</sub>/km

Quelle: Eigene Darstellung nach Daten von BMUB (2016) und Arthur D. Little (2017: 5)

stoßes eines vergleichbaren Benziners. Kleinere E-Autos wie der Renault Zoë emittieren nur 78 Gramm CO<sub>2</sub> je Kilometer. Sie erreichen also fast die Werte des umweltfreundlichsten Verkehrsmittels Bahn, das indirekt gut 50 Gramm je Personenkilometer hinterlässt“ (Hajek 2017). Arthur D. Little (2017: 5) haben durchschnittliche Emissionswerte zwischen Deutschland und der VR China verglichen (vgl. Abb. 1.2.5) und kommt zum Ergebnis, dass batterieelektrische Fahrzeuge mit Grünstrom die mit Abstand umweltfreundlichste Technologie vorweisen können. Im aktuellen Strommix liegt Deutschland 60 Gramm unter dem Wert der Region Ost-China. Die im Rahmen von e-Quartier Hamburg eingesetzten Carsharing- und Elektrofahrzeuge sind über das Untersuchungsjahr 2016 gemessen, 115.800 km gefahren. Im Vergleich zu entsprechenden Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor wurden dabei 48 Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden, was einer Emissionsreduktion von 95 Prozent entspricht.

## BESONDERHEITEN DER DATENERHEBUNG

Der Verlust von Details bei den Tiefeninterviews mit chinesischen Experten und Stakeholdern ist nicht zu unterschätzen. „Von der Kontaktherstellung bis zur Durchführung der qualitativen Zielinterviews ist insbesondere bei chinesischen Behörden ein komplexer Prozess zu durchlaufen, der viel Flexibilität und interkulturelles Verständnis erfordert. Zudem ist es unumgänglich, dass eine chinesische Institution als Forschungspartner auftritt, die auch für die Interviewtermine begleitend auftreten kann. Die Forschung zu Hochtechnologie-Themen wie der Elektromobilität in der VR China widerspricht ohne offiziellen chinesischen Partner der geltenden Gesetzeslage. (...) Dies betrifft vor allem Gespräche mit behördlichen Vertretern oder Politikern“ (Lauer 2017: 44).



### Hamburger Hochschulen veranstalteten internationale Konferenz zum Zukunftsthema Elektromobilität (nach Brink 2016):

Die HafenCity Universität Hamburg (HCU), die Universität Hamburg (UHH), die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) und die hySOLUTIONS GmbH vertiefen ihre fachliche Zusammenarbeit mit der Universität Peking, der Shenzhen Graduate School und der Universität Tsinghua. Zum Start der Kooperation veranstalten die Universitäten vom 27. bis 29. September 2016 gemeinsam die Konferenz „E-Mobility: Challenges for Technology and Urban Infrastructure Development“. Die Veranstaltung ist Teil des vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderten SINGER-Projekts (Sino-German Electromobility Research) und ist ein Beitrag zur Deutsch-Chinesische Partnerschaft für Elektromobilität zwischen dem BMVI und dem chinesischen Ministry of Science and Technology (MOST).

Rund 110 Experten und Politiker aus 15 europäischen und chinesischen Großstädten diskutieren an drei Tagen Politikinstrumente, Batterietechnologien und Stadtentwicklungsprojekte zum Zukunftsthema Elektromobilität an der HCU Hamburg. In wissenschaftlichen Vorträgen, Podiumsdiskussionen, Workshops,

Posterausstellungen und Exkursionen stehen während der Konferenz die Fragen im Zentrum: Wie kann Elektromobilität zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung beitragen? Welche politischen und planerischen Instrumente zur Förderung der Elektromobilität sind erfolgreich? Und welche Herausforderungen ergeben sich für die künftige Technologieentwicklung?

Norbert Barthle, Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur: „Die Elektromobilität wird den Straßenverkehr weltweit substantiell verändern. Der Wissens- und Erfahrungsaustausch wird dazu beitragen, diese Technologie alltagstauglich zu machen und E-Fahrzeuge flächendeckend auf die Straße zu bringen. Das Memorandum of Understanding zwischen der NOW Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie und dem China Automotive Technology and Research Center, CATARC, ist die Basis für weitere Kooperationsvorhaben der Universitäten auf diesem wichtigen Forschungsgebiet.“

Hamburgs Zweite Bürgermeisterin und Senatorin für Wissenschaft Katharina Fegebank beschreibt Hamburg als Wissenschaftsstandort von internationaler Bedeutung und hebt die guten Beziehungen Hamburgs nach China hervor: „Es freut mich sehr, dass unsere Stadt mit

der internationalen Konferenz und mit dem Projekt SINGER ihre guten wissenschaftlichen Beziehungen zu China unterstreicht sowie ihre Bedeutung als internationaler Wissenschaftsstandort ausbaut. Hamburg kommt eine besondere Rolle zu, Forschungsarbeiten im Bereich der Elektromobilität voranzubringen. Das ist ein wichtiger Beitrag für Innovationen, nachhaltigen Fortschritt und Umwelt – kurz: für die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft.“

HCU-Präsident Dr.-Ing. Walter Pelka betont, das Thema Elektromobilität als wichtigen Baustein der Stadtentwicklung neu zu denken: „Elektromobilität hat das Potenzial, die Mobilitätstechnologien und die dafür notwendige Infrastruktur, beispielsweise durch die Verbindung mit der Nutzung erneuerbarer Energien oder verkehrsreduzierende Stadtstrukturen in deutschen und chinesischen Städten nachhaltig zu verändern. Sie ist ein wichtiger Bestandteil integrierter Konzepte der Stadt- und Regionalentwicklung und entfaltet ihr Potenzial dann, wenn sie sinnvoll in ein Gesamtkonzept der Mobilität integriert wird.“

Die Konferenz startete am 27. September mit aktuellen Berichten der ‚Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie‘ (NOW) GmbH und dem chinesischen ‚China Automotive Technology and Research Center‘ (CATARC) zum Status Quo der Elektromobilität in Deutschland und China. Beiträge aus der Mo-

dellregion Elektromobilität Hamburg und der südchinesischen Megacity Shenzhen verdeutlichen, dass bereits umfangreiche Strategien zur Elektromobilität entwickelt wurden. Mit der Umstellung der kommunalen Flotten im ÖPNV in Shenzhen bis 2020 und in Hamburg ab 2020, in Kombination mit einem starken Ausbau der Ladeinfrastruktur, gehen die beiden Städte weltweit voran. Auch die Modellregion Rhein-Ruhr mit ihrer Partnerstadt Wuhan sowie die Region Bremen-Oldenburg mit ihrer Partnerstadt Dalian haben erfolgreiche Kooperationsprojekte durchgeführt.

Am zweiten Konferenztage, dem 28. September, wurden internationale Fallbeispiele aus Hamburg, Kopenhagen, und Amsterdam vorgestellt und Stadtentwicklungsprojekte in Shenzhen und Hamburg sowie die Herausforderungen bei der Integration von Ladeinfrastruktur in den Stadtraum diskutiert. In Technologiewerkshops erörterten Wissenschaftler aus Hamburg, Newcastle, Eindhoven und Shenzhen den aktuellen Stand der Entwicklung bei Materialstandards für Lithiumionenbatterien und die Weiterentwicklung von Kathodenmaterialien bei der Schnellladung von Elektrofahrzeugen.

Am dritten und letzten Konferenztage, 29. September, fand eine Exkursion in das VW Werk Wolfsburg statt. Diese bot den Konferenzteilnehmern Einblicke in die Neuausrichtung des Konzerns im Bereich Elektromobilität.

**Die Abschlussdokumentation der internationalen Konferenz ist online abrufbar unter:**

[www.hcu-hamburg.de/e-mobility](http://www.hcu-hamburg.de/e-mobility)



Foto: Hanan Wnag



**Laden Sie bequem per:**  
Ladestationen sind  
über das Stromnetz Hamburg  
24/7 (jeden Sonntag)

**Laden per SIM:**

- 1 **164 754** oder über die App  
Anrufen oder SMS senden an die Nummer  
164 754. Die Ladung beginnt sofort.  
Die Ladung wird automatisch beendet, wenn  
das Fahrzeug vollgeladen ist.
- 2 **QR-Code**  
Scannen des QR-Codes mit dem Smartphone  
oder Tablet. Die Ladung beginnt sofort.  
Die Ladung wird automatisch beendet, wenn  
das Fahrzeug vollgeladen ist.
- 3 **App**  
Herunterladen der Stromnetz Hamburg App  
aus dem App Store oder Google Play.  
Die Ladung beginnt sofort.  
Die Ladung wird automatisch beendet, wenn  
das Fahrzeug vollgeladen ist.
- 4 **Stromkarte**  
Einlegen der Stromkarte in das Lesegerät.  
Die Ladung beginnt sofort.  
Die Ladung wird automatisch beendet, wenn  
das Fahrzeug vollgeladen ist.

**Störungsmanagement**  
0800-300 60 70

Hamburg

Technik und Betrieb:  
Stromnetz  
Hamburg

Foto: Johannes Lauer (Ladestation  
Stromnetz Hamburg GmbH)

# 02

## ZIELE, GOVERNANCE UND ORGANISATION



Foto: Johannes Latzer (Ladestation in der Shenzhen International Low Carbon City)

## 2.1 ZIELE UND GOVERNANCEFORMEN IN DEUTSCHLAND UND IN DER VR CHINA

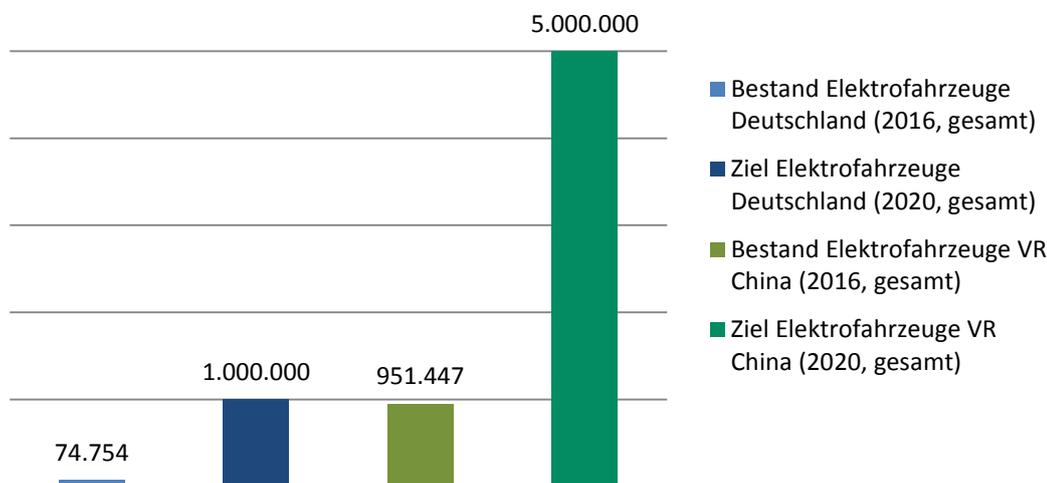


Abb. 2.1.1: Bestand (2016) und Zielzahlen (2020) für Elektrofahrzeuge in Deutschland und der VR China  
Quelle: Butsch (2016), CAAM (2016), Liu (2017)

### 2.1.1 Ziele und Status quo

Deutschland und die VR China verfolgen seit 2009 das Ziel internationaler Leitanbieter in der Elektromobilität zu werden. Insbesondere die deutsche und chinesische Industrie wollen internationaler Leitanbieter werden. Bis 2020 sollen in Deutschland eine Millionen Elektrofahrzeuge und in der VR China fünf Millionen Elektrofahrzeuge zugelassen sein. In der VR China sollen anteilmäßig 4,3 Millionen Privat- und Firmenfahrzeuge zugelassen sein, 300.000 E-Taxis, 200.000 E-Busse und 200.000 öffentliche Behördenfahrzeuge (Stadtreinigung, Polizei etc.).

In Deutschland stieg zum 01.01.2017 der Bestand an vollelektrischen Fahrzeugen auf 34.022 und Hybridfahrzeugen auf 165.405 Fahrzeuge an, was für diese alternativen Antriebsarten Steigerungen um +33,4 Prozent beziehungsweise +26,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr bedeutete (KBA 2017). Somit gab es zu diesem Zeitpunkt knapp 200.000 Elektrofahrzeuge in Deutschland. In der VR China wurden bis Ende

2016 mehr als 951.000 Elektrofahrzeuge zugelassen (CAAM 2016) und im August 2017 mehr als 1.01 Millionen (Xinhua 2017b). Der Markthochlauf entwickelt sich demnach exponentiell: „China sold 507,000 NEVs last year, the most in the world for a second year and up 53 percent from 2015, according to the China Association of Automobile Manufacturers (CAAM)“ (Xinhua 2017a). Der Anteil von vollelektrischen Batteriefahrzeugen umfasst 825.000 vollelektrische Fahrzeuge und 193.000 Plug-In Hybride. Die Darstellung 2.1.1 verdeutlicht noch einmal den direkten Vergleich zwischen Bestand und Zielzahlen der beiden Länder.

Im Bereich der Ladeinfrastruktur ist der Aufbau von Schnell- und Normalladepunkten zu unterscheiden. In Deutschland standen Ende 2016 „insgesamt 7.407 öffentlich zugängliche Ladepunkte (3.206 Ladestationen) zur Verfügung“ (BDEW 2017). In der VR China konnten laut Research in China (2016) bis zu diesem Zeitpunkt 160.000 Ladepunkte gezählt werden (Research in China 2016). Davon 49.000 öffentliche Lade-

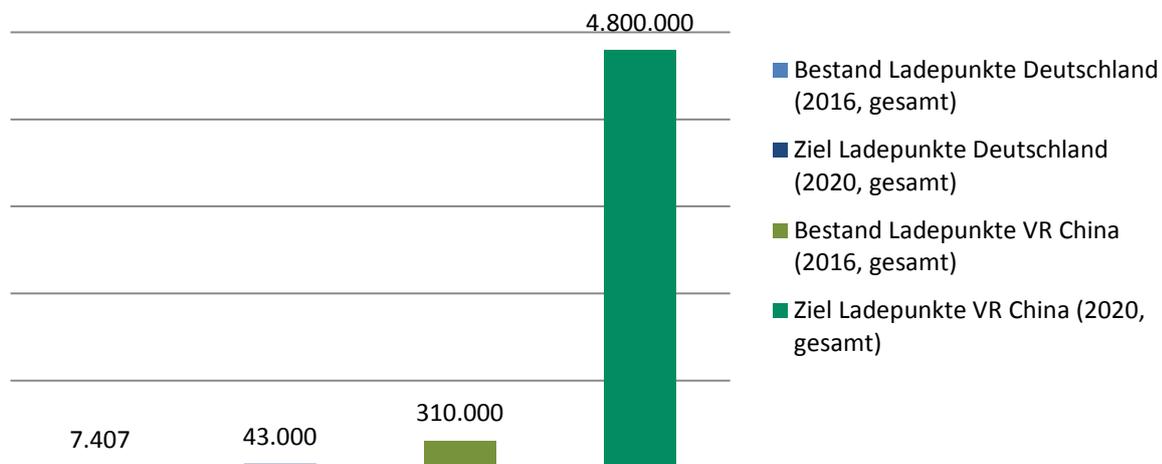
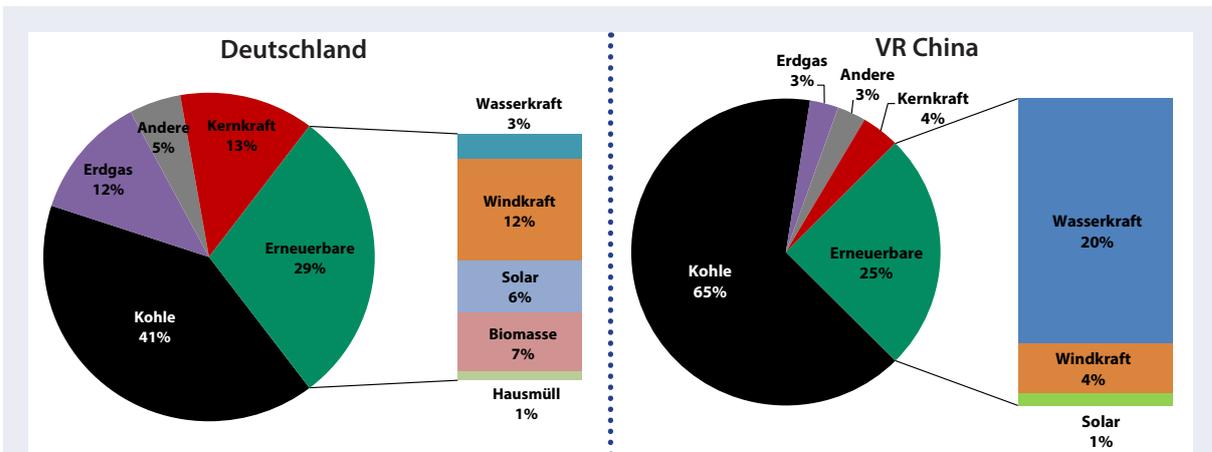


Abb. 2.1.2: Bestand (2016) und Zielzahlen (2020) für Ladepunkte in Deutschland und der VR China  
 Quelle: BDEW (2017), Reportlinker (2017)

punkte. Insgesamt sollen bis 2020 4,8 Millionen Ladepunkte in China aufgebaut werden. Diese sollen regional unterschiedlich verteilt werden (vgl. Abb. 2.1.2). „In den wirtschaftlich starken Küstenprovinzen sollen 7.400 Ladestationen und ca. 2,5 Millionen Ladepunkte entstehen in den zentralen Provinzen 4.300 Ladestationen mit rund 2,2 Millionen Ladepunkten. In den wirtschaftlich unterentwickelten westlichen Provinzen Tibet, Qinghai und Xinjiang sowie den Provinzen Ninxia und Guanxi mit ethnischen Minderheiten sollen 400 Ladestationen mit ca. 100.000 Ladepunkten eingerichtet werden.“

Im direkten Vergleich der beiden Länder offenbaren sich im Jahr 2017 hingegen signifikante Unterschiede. Während die VR China mit den weltweit meisten Zulassungen und einem ehrgeizigen Ladeinfrastrukturprogramm auf einem guten Weg ist, weltweiter Leitanbieter in der Elektromobilität zu werden liegen die Fortschritte im Markthochlauf, insbesondere bei vollelektrischen Fahrzeugen in Deutschland hinter den Erwartungen zurück. Laut dem Ma-

nager-Magazin hat die Bundesregierung das Millionenziel bis 2020 inzwischen aufgegeben (Randak 2017). Der McKinsey Elektromobilitätsindex (2017) sowie die Einschätzung der NPE (2014) sehen Deutschland im internationalen Vergleich im Mittelfeld. „Mit 43% Anteil an der Weltproduktion von 870.000 E-Fahrzeugen liegt China deutlich vor Deutschland mit 23% (...) Auf der Nachfrageseite ist China ebenfalls äußerst dynamisch, liegt allerdings im Index nach wie vor auf Rang 4 hinter Norwegen, den Niederlanden und Schweden. Deutschland rangiert in der Gesamtbetrachtung von Marktgröße und Rahmenbedingungen im hinteren Mittelfeld der 15 untersuchten Länder“ (McKinsey 2017). Hier bewertet McKinsey die jeweilige Automobilindustrie, wie z.B. der aktuelle und zukünftige Anteil der weltweiten Produktion an Elektrofahrzeugen, sowie relevante Motoren und Batteriekomponenten. Um sich den gesetzten Zielen anzunähern hat die Bundesregierung am 27. April 2016 umfangreiche Förderinstrumente in Höhe von 1,2 Milliarden Euro auf den Weg gebracht.



Ein kritisches Argument bei der Betrachtung der Elektromobilität bezieht sich auf die Herkunft des Stroms, der über die Ladeinfrastruktur für den Antrieb von Elektrofahrzeugen genutzt wird. Beim Blick auf die nationalen Primärenergieproduktion in Deutschland und in der VR China im Jahr 2016 erzeugt Deutschland mindestens 53 Prozent seiner Energie aus fossilen Energiequellen. Die VR China liegt bei 68 Prozent. Aufgrund der unterschiedlichen Größenordnungen und Einwohnerzahlen hat die VR China mit 5.590 TWh allerdings einen neunfach größeren Energiebedarf als Deutschland mit 654 TWh. Der übermäßig hohe Anteil der Kohleenergie trägt in der VR China stark zur Luftverschmutzung bei und ist seit 2013 erstmals rückläufig. Erst der sukzessive Ausbau erneuerbarer Energiequellen kann die Dominanz der Kohle langfristig eindämmen, allerdings wird die VR China auch wegen des damit verbundenen industriellen Strukturwandels noch lange auf Kohleenergie angewiesen sein.

Die CO<sub>2</sub>-freie, aber aufgrund seiner Gefahren höchst umstrittene Kernkraft liegt in Deutschland immer noch bei 13 Prozent. Die

letzten Kernreaktoren werden aber in den nächsten Jahren vom Stromnetz genommen. In der VR China wird die Kernenergie hingegen stetig ausgebaut und gilt aufgrund ihres CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzials als „Zukunftstechnologie“. Die Zentralregierung betrachtet sie deshalb zusammen mit den erneuerbaren Energieträgern im New Energy-Sektor.

Es sind zwar Unterschiede zwischen den Primärenergiebilanzen erkennbar, allerdings hat die VR China in den letzten Jahren bei der Produktion erneuerbarer Energien rasant aufgeholt. Die Volksrepublik ist in absoluten Zahlen betrachtet der weltweit größte Produzent an Wasser- und Windkraft und will bis 2050 mehr als 80 Prozent seiner Energie aus Windkraft und Solarenergie gewinnen. Deutschland produziert mit 29 Prozent an der Primärenergieproduktion einen vergleichsweise größeren Anteil aus Erneuerbaren und will diesen Anteil stetig ausbauen. Insbesondere Windkraft, Solarenergie und Biomasse sind die wichtigsten Lieferanten nachhaltiger Energie für den Energiemix, der über das Stromnetz an den Ladesäulen für den Antrieb von Elektrofahrzeugen genutzt werden kann.

Abb. 2.1.3: Exkurs zum Energiemix in Deutschland (links) und in der VR China (rechts), Stand 2016  
Quelle: Eigene Darstellung nach Daten von BMWi (2017) und Energy Brainpool (2017: 9)

---

## 2.1.2 Nationale Governance und Organisationsstrukturen

Governance und Organisation im Bereich der Elektromobilität werden in Deutschland und in der VR China von unterschiedlichen Zielen und Strategien beeinflusst. Dazu gehören der politische Gestaltungsprozess auf allen Ebenen, der technologische Fortschritt und die Innovationskraft, die Marktreife und die Akzeptanz auf der Nutzerseite.

Die Governance-Formen der VR China und der Bundesrepublik Deutschland weisen auf sehr unterschiedliche Governance-Dynamiken hin. Dies gilt zum Beispiel im Bezug auf Rechtsstaatlichkeit und Gestaltung der nationalen Marktentwicklung. Im folgenden werden die

Organisations- und Steuerungsstrukturen der Governance-Analysen beider Länder aufeinanderfolgend dargestellt, da die Ebenen in Form von „Multilevel-Governance“ (Benz 2009) miteinander verknüpft sind und dies maßgeblich zum Verständnis für die lokale Ebene in Hamburg und Shenzhen beiträgt.

### „GOOD GOVERNANCE“ IN DEUTSCHLAND

In Deutschland kann von einer etablierten Demokratie gesprochen werden, in der rechtsstaatliche Strukturen nach dem Verständnis von „Good Governance“ gewährleistet sind (World Bank 1992). Transparentes und verantwortungsvolles Regierungshandeln, die Anerkennung der Menschenrechte, eine unabhängige Justiz nach rechtsstaatlichen Prinzipien kennzeichnen

#### GOVERNANCE-DEFINITIONEN

Der in diesem Kontext verwendete Governance-Begriff bezieht sich auf die „Steuerung und Koordination (oder auch regieren) mit dem Ziel des Managements von Interdependenzen zwischen (in der Regel) kollektiven Akteuren“ (Benz 2004). Der erweiterte Governance-Begriff umschreibt neue Formen gesellschaftlicher, ökonomischer und politischer Regulierung, Koordinierung und Steuerung in komplexen institutionellen Strukturen, in denen meistens staatliche und private Akteure zusammenwirken (z. B. Scharpf 2000, Benz 2004, Mayntz 2005). Mit ihm werden Veränderungen in der Herrschaftspraxis des modernen Staates, neue Formen der internationalen Politik sowie der Wandel von Organisationsformen und Interorganisationsbeziehungen in der öffentlichen Verwaltung, in Verbänden, in Unternehmen,

in Märkten und in Regionen bezeichnet. Governance kann formell oder informell sein. Dabei geht es um Strukturen und Prozesse, bei denen Handlungen zwischen Akteuren koordiniert werden (Scharpf 2000). Strukturen bezeichnen demnach institutionelle Kontexte, in denen Akteure handeln. Das können Hierarchien, Märkte oder Netzwerke sein. Prozesse beschreiben hingegen was die Akteure z. B. durch Regulierung, Anreize, hierarchische Kommandos oder Kooperationen tun. In Bereich der Elektromobilität spielt das Regieren und Gestalten innerhalb und zwischen Mehrebenensystemen nach dem Muster von „Multilevel-Governance“ eine besondere Rolle (Benz et al. 2007: 14, 297; Benz 2009: 25). Durch die Koordination zwischen unterschiedlichen Ebenen (z. B. national, regional, lokal) wird die Entstehung, Wirkung und Fehlentwicklung von Regelsystemen beeinflusst.

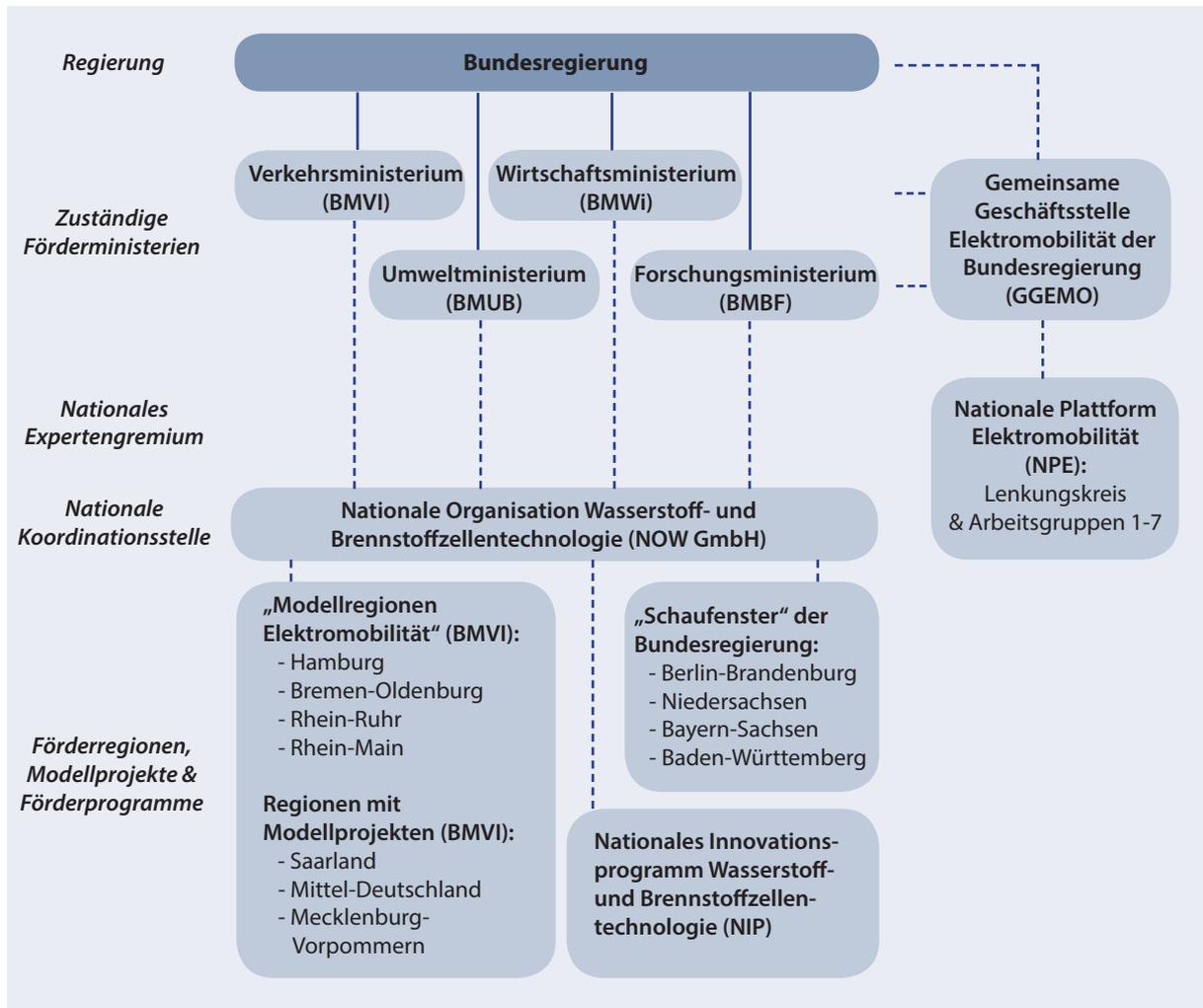


Abb. 2.1.4: Steuerungsstruktur und Organisation der Elektromobilität in Deutschland  
 Quelle: Eigene Darstellung

den kollaborativen Staat in der Bundesrepublik (Nuissl/Heinrichs 2005: 53 ff.). Bund, Länder, Städte und Gemeinden, Marktakteure und die Zivilgesellschaft agieren in einem ausgewogenen Verhältnis. Bezüglich der Marktentwicklung wird eine behutsame Strategie zur Einführung der Elektromobilität und der dafür notwendigen Infrastruktur verfolgt. Umwelt- und klimapolitische Ziele spielen eine deutlich wichtigere Rolle, als dies in der VR China der Fall ist. Zudem steht Deutschland vor der Transformation der traditionellen Automobilindustrie zum Elektroantrieb. Das Fehlen einer umfassenden

Batterieproduktion und der Fokus auf konventionellen Antrieben gelten als hemmende Faktoren gegenüber Staaten, die keine etablierte Industrie in diesem Bereich besitzen. Laut einer Studie des ifo-Instituts würden mindestens 620.000 Beschäftigte (rund 10 % der deutschen Industriebeschäftigung, Stand 2015) durch eine Umstellung auf Elektromobilität ihren Arbeitsplatz verlieren (Falck et al. 2017), wohingegen nur rund 25.000 Arbeitsplätze neu geschaffen werden würden (Eckl-Dorna 2017). Das Aufbrechen von festgefahrenen bis hin zu verkrusteten Strukturen erfolgt scheinbar langsamer, als

---

dies bei Unternehmen wie BYD aus China oder Tesla aus den USA der Fall ist, die sich fast ausschließlich mit der Batterie- und E-Fahrzeugentwicklung beschäftigen.

## DIE BUNDESREGIERUNG

Deutschland steuert und fördert nach Abb. 2.1.4 die Entwicklung im Bereich Elektromobilität über vier Ministerien:

- ▶ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
- ▶ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
- ▶ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
- ▶ Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) GmbH ist für die Koordination der Projekt- und Programmsteuerung der Elektromobilität auf nationaler Ebene zuständig.

Neben den zahlreichen Förderprojekten an denen Industrie und Wissenschaft beteiligt sind, gilt die „Nationale Plattform Elektromobilität“ (NPE) als zentrales Expertengremium für den fachübergreifenden Austausch zur Weiterentwicklung der Elektromobilität in Deutschland. Die NPE berät die Bundesregierung und die zuständigen Ministerien. Verwaltet wird die NPE über die Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO).

Kernministerium für die Elektromobilität ist der BMVI. Das Verkehrsministerium ist für die Unterstützung von Forschung und Entwicklung alternativer Antriebe über alle Verkehrsträger tech-

nologieoffen zuständig. Die Förderprojekte zur Elektromobilität werden zum einen in den vier „Modellregionen Elektromobilität“ (Hamburg, Bremen-Oldenburg, Rhein-Ruhr und Rhein-Main) und zum anderen in den vier „Schaufenstern“ (Berlin-Brandenburg, Niedersachsen, Bayern-Sachsen und Baden-Württemberg) der Bundesregierung umgesetzt. Hinzu kommen Modellprojekte in drei ländlichen Regionen (Saarland, Mittel-Deutschland oder Mecklenburg-Vorpommern) in Deutschland. Projekte zur Internationalisierung, wie die Kooperation mit chinesischen Modellregionen im Projekt SINGER wurden bisher mit 5,74 Mio. Euro gefördert. Laut BMVI (2016) steht die Erprobung innovativer Technologien in der Praxis und groß angelegte Demonstrationsvorhaben im Mittelpunkt der Förderung. Dabei wird getestet, wie Elektromobilität wirtschaftlich und alltagstauglich werden kann. Insgesamt hat die Bundesregierung bis Ende 2015 „die Entwicklung alternativer Antriebe mit mehr als 2 Milliarden Euro gefördert“ (BMVI 2016). Förderbereiche sind:

1. Individualverkehr
2. Wirtschaftsverkehr
3. ÖPNV (Busse und Schienenverkehr)

### ▶ Austausch mit der Industrie - Nationale Plattform Elektromobilität

Seit 2010 agiert die „Nationale Plattform Elektromobilität“ (NPE) als Stakeholderplattform für wichtige Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft im Austausch mit der Politik. In einem Lenkungskreis aus Bundesregierung, Industrie und Forschung (vgl. Abb. 2.1.5) und sieben Arbeitsgruppen werden Lösungsvorschläge und Empfehlungen zu folgenden Themen erarbeitet:

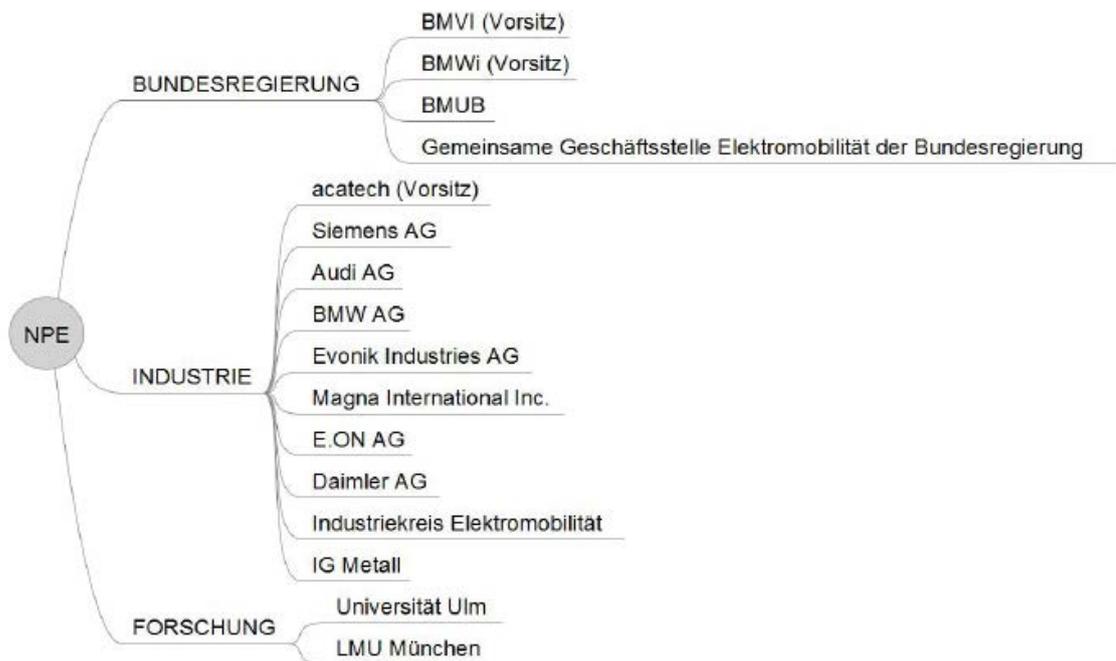


Abb. 2.1.5: Lenkungskreis der NPE (ohne Mitglieder der Arbeitsgruppen 1-7)

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BMWi (2012)

1. Antriebstechnologie
2. Batterietechnologie
3. Ladeinfrastruktur und Netzintegration
4. Normung, Standardisierung und Zertifizierung
5. Materialien und Recycling
6. Ausbildung und Qualifizierung
7. Rahmenbedingungen

#### ► Brennstoffzellen-Technologie

Die Bundesregierung betont immer wieder den technologieoffenen Förderansatz. Das bedeutet, die Weiterentwicklung von Brennstoffzellen-Fahrzeugen, die mit Wasserstoff angetrieben werden gleichermaßen gefördert. Über das „Nationale Innovationsprogramm“ (NIP) mit einem Fördervolumen von rund 1,4 Milliarden Euro (bis 2016) wurde bereits über sieben Jahre die Forschung- und Entwicklung von Brennstoffzellen- und Wasserstofffahrzeugen erprobt. Hamburg gehört im Einsatz von

Brennstoffzellenbussen zu den führenden Städten in Deutschland. Durch längere Reichweiten als batteriebetriebene Elektrofahrzeuge konnte die Alltagstauglichkeit und technologische Marktfähigkeit mittlerweile erreicht werden. „Die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie könnte schon bald ein Bindeglied zwischen einer dezentralen, regenerativen Energieerzeugung und einer ebenso dezentralen Wasserstoffproduktion werden“ (BMVI 2016). Die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) GmbH steuert das Gesamtprogramm (Bundesförderung Wasserstoff und Brennstoffzelle, NIP).

#### DER NATIONALE RECHTSRAHMEN

In Deutschland sind das Elektromobilitätsgesetz und die Ladesäulenverordnung als zentrale Rechtsinstrumente auf nationaler Ebene bei der Förderung der Elektromobilität hervorzuheben.

---

## ► **Elektromobilitätsgesetz**

Mit dem Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz - EmoG) hat der Bundestag am 5. Juni 2015 einen wichtigen Baustein zur Rechtssicherheit und Weiterentwicklung der Elektromobilität in Deutschland gemacht. Dieses Gesetz ergänzt das Straßenverkehrsgesetz (StVG) und überlässt den Städten und Gemeinden die Einführung folgender Privilegien oder Bevorrechtigungen für Elektrofahrzeuge (Bundesgesetzesblatt 2015):

1. Parken
2. Nutzung von bestimmten öffentlichen Straßen und Wegen für besondere Zwecke
3. Die Zulassung von Ausnahmeregelungen bei Zufahrtsbeschränkungen oder Durchfahrverboten
4. Parkgebühren

## ► **Ladesäulenverordnung**

Außerdem hat das BMWi eine Ladesäulenverordnung (LSV) erlassen, womit Rechtssicherheit für den Ausbau von Ladestationen geschaffen wurde. Diese „Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile“ hat das Energiewirtschaftsgesetz als Grundlage und trat am 17. März 2016 in Kraft (Bundesanzeiger 2016). Hier werden die europäischen Vorgaben der Richtlinie 2014/94/EU über Ladestecksysteme an Ladepunkten für Elektromobile an deutsches Recht angepasst. Zentrale Punkte dieser Verordnung sind die Stecker- und Kupplungssysteme nach DIN EN 62196 Teil 2 und Teil 3. Jede neue Ladestation muss Typ-2 und Combo-2 Stecker enthalten. Normalladeinfrastruktur (AC) soll demzufolge den IEC 62196

Typ 2 enthalten. Schnellladeinfrastruktur soll nach dem Combined Charging System CCS ausgestattet werden.

Für die Stadtentwicklung relevant ist die in der LSV geforderten Zugänglichkeit der öffentlichen Ladepunkte. Daher heißt es in der Verordnung: Ladepunkte, die sich „auf privaten Carports oder privaten Garageneinfahrten befinden“ sind grundsätzlich keine öffentlichen Ladepunkte im Sinne dieser Verordnung (Bundesanzeiger 2016).

Darüber hinaus gibt es nach BuW (2017) auch weitreichende Regelungen im Steuerrecht, im weiteren Straßenverkehrsrecht (Luftreinhaltung etc.), im Bereich der Fahrzeugzulassung und Führerscheine Regularien, im Energierecht, eichrechtliche Anforderungen an die Ladeinfrastruktur, Datenschutzrecht sowie umfangreiche Fördermaßnahmen wie die Kaufprämien. Für die Stadtentwicklung gibt es im Bau- und Planungsrecht bereits konkrete Maßnahmen für den Aufbau von Ladeinfrastruktur.

## ► **Rechtsrahmen für die Stadtentwicklung**

In Deutschland bildet das BauGB die Grundlage für das Bau- und Planungsrecht, insbesondere für Neubauten. Bei der Integration von Ladeinfrastruktur im Bestand gibt es Berührungspunkte mit dem Mietrecht des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) und im Wohneigentumsgesetz (WEG).

Laut ebd. (2017: 9 f.) ist die Integration von Ladeinfrastruktur im Bestand für Mieter noch recht problematisch, da Mieter ohne Zustimmung des Vermieters oder Mitglieder einer Wohnungseigentümergeinschaft nicht berechtigt sind Ladeinfrastruktur in oder an Wohngebäuden zu installieren. Dementspre-



Abb. 2.1.6: Nationale Förderprogramme in Deutschland  
Quelle: Eigene Darstellung nach Butsch (2016: 9)

chend wurde inzwischen eine Gesetzesinitiative eingebracht, um diese Hemmnisse zu beseitigen. Das Bauplanungsrecht des BauGB stellt zwar kein Hemmnis für die Integration von Ladeinfrastruktur im Neubau dar, jedoch ist nach ebd. (2017: 11) eine „explizite rechtliche Verankerung von Ladeinfrastruktur und der Verpflichtung zu ihrer Errichtung bei der Bauleitplanung“ anzustreben. Da bereits heute emissionsarme Mobilität in Bebauungsplänen festgesetzt werden kann, sei es auch möglich Stellplätze „auf den Grundstücken und entsprechenden Festsetzungen von Baufenstern und Bauweisen in einem reinen Wohngebiet ein ‚Wohnen ohne (eigenes) Auto‘ zu ermöglichen - oder eben alternative Mobilitätsformen wie die Elektromobilität“ (ebd. 2017: 11-12). Zudem müsste Ladeinfrastruktur selbst als untergeordnete Nebenanlage im Sinne des § 14, Abs. 1, BauNVO bezeichnet werden.

Weitere Vorgaben für die Stadtentwicklung beinhalten das Bauordnungsrecht in Form der Landesbauordnungen. Mit Ausnahme des Aufbaus von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Straßenraum kann der Aufbau von Ladeinfrastruktur

„bauordnungsrechtlich verfahrensfrei“ ablaufen (ebd. 2017: 13). Ein weiteres Handlungsfeld bieten kommunale Stellplatzsatzungen, die u.a. als rechtlich verbindliches Instrument in Hamburg Anwendung finden (vgl. Kapitel 3.3.1). Ein bisher ungenutztes Potenzial ermittelt BuW (2017: 13) für den Bereich der Garagenverordnungen (vgl. auch Zengerling 2017).

## NATIONALE FÖRDERINSTRUMENTE

Im Folgenden werden die vier wichtigsten Handlungsfelder und deren Förderinitiativen auf Bundesebene dargestellt.

### ▶ Umweltbonus (Kaufprämie)

Die Bundesregierung zahlt nach BMVI (2016) einen Umweltbonus, bzw. eine Kaufprämie die zu 50 Prozent von der Automobilindustrie und zu 50 Prozent vom Bund finanziert wird. Insgesamt beläuft sich die Fördersumme auf 1,2 Milliarden Euro, wovon 600 Millionen von den teilnehmenden Herstellern und 600 Millionen durch den Bund aufgebracht werden. Die Förderdauer gilt bis 2019, wobei derjenige eine Förderung erhält, der zuerst einen Antrag stellt (Windhund-

---

verfahren). „Private und gewerbliche Käufer erhalten ab Mitte Mai 2016 (ab dem Tag, an dem das Bundeskabinett darüber formal entscheiden wird) einen Zuschuss in Höhe von 4.000 Euro bei der Anschaffung eines reinen Elektroautos. Dieser Wert gilt auch für Brennstoffzellen-Fahrzeuge. Der Kauf eines Fahrzeugs mit Plug-in-Hybridantrieb wird dagegen mit 3.000 Euro gefördert“ (Köller/Schwierz 2016). Damit reicht die Förderung für 300.000 vollelektrische Fahrzeuge oder 400.000 Plug-in Hybride. Um die Subvention von Hochpreisigen Fahrzeugen zu Vermeiden, wurde eine Förderobergrenze bis zu einem Listenpreis von 60.000 Euro für das jeweilige Basismodell eingeführt (BMVI 2016). Nach den Recherchen von Köller und Schwierz (2016) haben die deutschen Hersteller BMW, Daimler und Volkswagen zugesagt, die Hälfte des Budgets für die Kaufprämien zu übernehmen: „Ob auch Fahrzeuge ausländischer Hersteller förderfähig sind, hängt davon ab, ob diese bereit sind, ihre Hälfte der Kaufprämie zu übernehmen – ohne eigene Beteiligung keine Bundesförderung.“ Laut dem Verband der Internationalen Kraftfahrzeughersteller, dem VDIK (2016) werden sich auch ausländische Hersteller an der Prämie beteiligen: Selbstverständlich werden sich auch die internationalen Kraftfahrzeughersteller in angemessener Form an der Finanzierung der Kaufprämie beteiligen.“

In der formalen Abwicklung der Kaufprämie zieht der Hersteller die Gesamtförderung von der Rechnung des Käufers ab und reicht einen Erstattungsantrag beim Bundesamt für Ausfuhrkontrolle (BAFA) ein.

#### ► **Ladeinfrastruktur**

„Zur Verbesserung der Ladeinfrastruktur stellt der Bund 300 Millionen Euro zur Verfügung für die Periode von 2017 - 2020 (Schnellladeinf-

rastruktur (DC) rund 200 Millionen, Normalladeinfrastruktur (AC) rund 100 Millionen.“ Nach Köller und Schwierz (2016) entspricht dies mindestens 5.000 Schnellladestationen und ca. 10.000 Normalladestationen. Über die genaue Verteilung dieser Mittel wird noch entschieden, wobei eine bestimmte Quote pro Bundesland nicht überschritten werden darf.

#### ► **Steuerprivilegien**

Die deutsche Gesetzgebung hat zahlreiche Steuerprivilegien für Besitzer von Elektrofahrzeugen ermöglicht. Dazu gehört laut BuW (2017: 3 ff.) die Kraftfahrzeugsteuerbefreiung von 10 Jahren für Fahrzeuge, die bis zum 31.12.2015 erstmalig zugelassen wurden und für 5 Jahre bei Fahrzeugen die bis 31.12.2020 zugelassen werden. Bei der Firmenwagenbesteuerung stellt „der vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellte Strom zum Beladen von E-Fahrzeugen der Mitarbeiter stellt künftig keinen geldwerten Vorteil dar“ (BMVI 2016). Mit dem „Gesetz zur steuerlichen Förderung von Elektromobilität im Straßenverkehr“ ist ein Einkommenssteuerbefreites Laden privater Fahrzeuge beim Arbeitgeber möglich (BuW 2017: 5-6). Gleichzeitig könnten Firmenfahrzeuge beim Arbeitnehmer als betriebliche Kosten geltend gemacht werden und der Arbeitgeber könne die Kosten für Ladeinfrastruktur beim Arbeitnehmer bis Ende 2020 mit bis zu 25 Prozent pauschal bezuschussen. Weitere Vorteile sind nach ebd. (2017: 6-7) das Absetzen gewerblich genutzter Fahrzeuge über die Einkommenssteuer und die Definition, das elektrisch betriebene Fahrzeuge im Rahmen von § 1a Abs. 2 Stromsteuer-Durchführungsverordnung (StromStV) keine Energieversorger sonder Letztverbraucher sind. Letzteres gilt als Meilenstein für den rechtlich abgesicherten Aufbau von Ladeinfrastruktur auf halböffentlichen Grund bei privaten Gewerbebetrieben.

► **Öffentliche Flotten**

Öffentliche Flotten des Bundes müssen künftig 20 Prozent ihrer Fuhrparks mit Elektrofahrzeugen ausstatten. Die dadurch entstehenden Mehrkosten werden mit 100 Millionen Euro gefördert (BMVI 2016). Mit dieser Summe können ca. 3.300 Fahrzeuge mit einem Listenpreis von 30.000 Euro gefördert werden.

**STRUKTUREN, PROZESSE UND AKTEURE IN DER VR CHINA**

Während die VR China ein Top-down orientiertes, zentralisiertes politisches System in Form einer Ein-Parteien-Diktatur etabliert hat, gilt das chinesische Wirtschaftssystem als weitgehend dezentralisiert. Der Zentral- und Lokalstaat setzt die Rahmenbedingungen und die Staats- und Privatunternehmen genießen weitreichende Freiheiten. Das gilt insbesondere für die Sonderwirtschaftszonen, wie in der Megastadt Shenzhen. Wichtiges Merkmal bei der Entwick-

lung der Elektromobilität ist die industriepolitische Ausrichtung. Die Entwicklung der Märkte durch das Ausnutzen von Skaleneffekten kann mit der Strategie des „Leapfrogging“ (Howell et al. 2014) beschrieben werden, also des Überspringens konventioneller Technologien des Verbrennungsmotors.

Umwelt- und Energiepolitische Aspekte werden eher als positive Nebeneffekte der Industrienentwicklung angesehen. Der Austausch zwischen Regierung, Wirtschaft und Wissenschaft überlagert den Einbezug einer institutionalisierten Zivilgesellschaft. Bis heute folgt die VR China keinen rechtsstaatlichen Prinzipien, sondern die Verwaltungsentscheidungen dominieren die der Gerichte (Heberer 2013: 205 f.). Laut Noeselt (2012: 120 f.) wird der Begriff „Governance“ in der VR China eher mit „zhiheng“ (govern/governing) gleichgesetzt, womit die Neuausrichtung der chinesischen Politik ohne Verlust des Machtmonopols der KPCh verstanden wird.

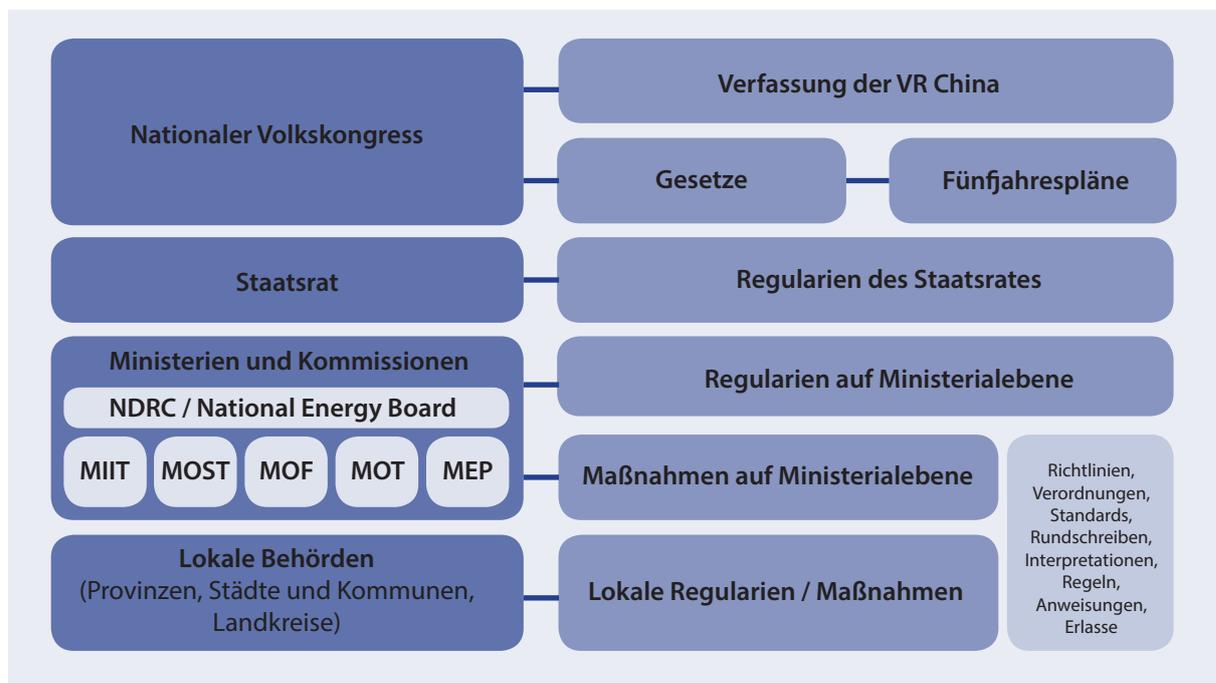


Abb. 2.1.7: Politische Hierarchie und Politikinstrumente zur Förderung der Elektromobilität in der VR China

Quelle: Lauer (2017: 61)

---

Abb. 2.1.7 zeigt die politische Hierarchie und Politikinstrumente zur Förderung der Elektromobilität in der VR China.

## DIE CHINESISCHE ZENTRALREGIERUNG

Die VR China koordiniert die Entwicklung im Bereich Elektromobilität und anderen innovativer Antriebsarten laut GIZ (2016b: 4) und eigenen Recherchen im Rahmen einer hierarchisch-sektoralen Organisationsstruktur über folgende Ministerien:

- ▶ Die National Development and Reform Commission (NDRC) koordiniert die nationalen und internationalen Klimaschutzmaßnahmen,
- ▶ Das Ministry of Industry and Information Technology (MIIT) definiert Standards zur Fahrzeugeffizienz und Technik,
- ▶ Das Ministry of Science and Technology (MOST) koordiniert die Hochtechnologieprogramme zur Förderung der Elektromobilität sowie internationale Kooperationen mit CATARC,
- ▶ Das Ministry of Transportation (MOT) ist für den Klimaschutz im Verkehr zuständig, fokussiert sich aber dabei auf den ÖPNV und hat kaum Zuständigkeiten in der Elektromobilität,
- ▶ Das Ministry of Finance (MOF) entscheidet über Kaufprämien und Subventionen für Elektrofahrzeuge,
- ▶ Das Ministry of Environmental Protection (MEP) ist für die Luftreinhalteplanung und den Umweltschutz in der VR China zuständig.

„Ausgehend von den Zielen des 12. und 13. Fünfjahresplanes, die vom Nationalen Volkskongress gebilligt werden, ist es die Aufgabe des Staatsrates, Regularien der Regierung zu erlassen. (...) Auf der Ministerialebene werden diese Regularien durch Maßnahmen ergänzt und von den lokalen Behörden zur Orientierung verwendet, um lokale Regularien und Maßnahmen wie Fünfjahrespläne, Verordnungen, Richtlinien oder ähnliches in Kraft zu setzen. Die Stadtregierung Shenzhens ist zusammen mit Provinzen und Landkreisen auf der Ebene der lokalen Behörden einzuordnen.“ Während die NDRC laut The China Greentech Initiative (2009: 44) als das mächtigste Ministerium in der VR China dargestellt werden kann, werden „konzeptionelle (Forschungs-)Arbeiten (...) durch, den Ministerien untergeordnete, Thinktanks wie das ‚Energy Research Institute‘ und das ‚Transport Planning and Research Institute‘ durchgeführt“ (GIZ 2016b: 4). „Die gesetzten Beschlüsse des sehr industrienahen Ministeriums haben über die Konzeption der Fünfjahrespläne Auswirkungen auf alle Politikbereiche der VR China. Die NDRC benennt zudem die nationalen Modellstädte und Modellprovinzen für Elektromobilität und ist zusammen mit dem National Energy Board für die nationale Energiepolitik zuständig“ (Lauer 2017: 61-62).

Horizontale Koordinationsmechanismen sind laut Wuttke (2012) in diesem autoritär regierten politischen System nicht vorgesehen, wodurch auch der Wettbewerb zwischen den Ministerien auf der nationalen Ebene und zwischen den einzelnen Städten und Provinzen auf der regionalen und lokalen Ebene um Wachstum und Investitionen innerhalb der VR China geprägt ist.

Aufgrund einer rezentralisierten Wirtschaftspolitik der Zentralregierung im Bereich der

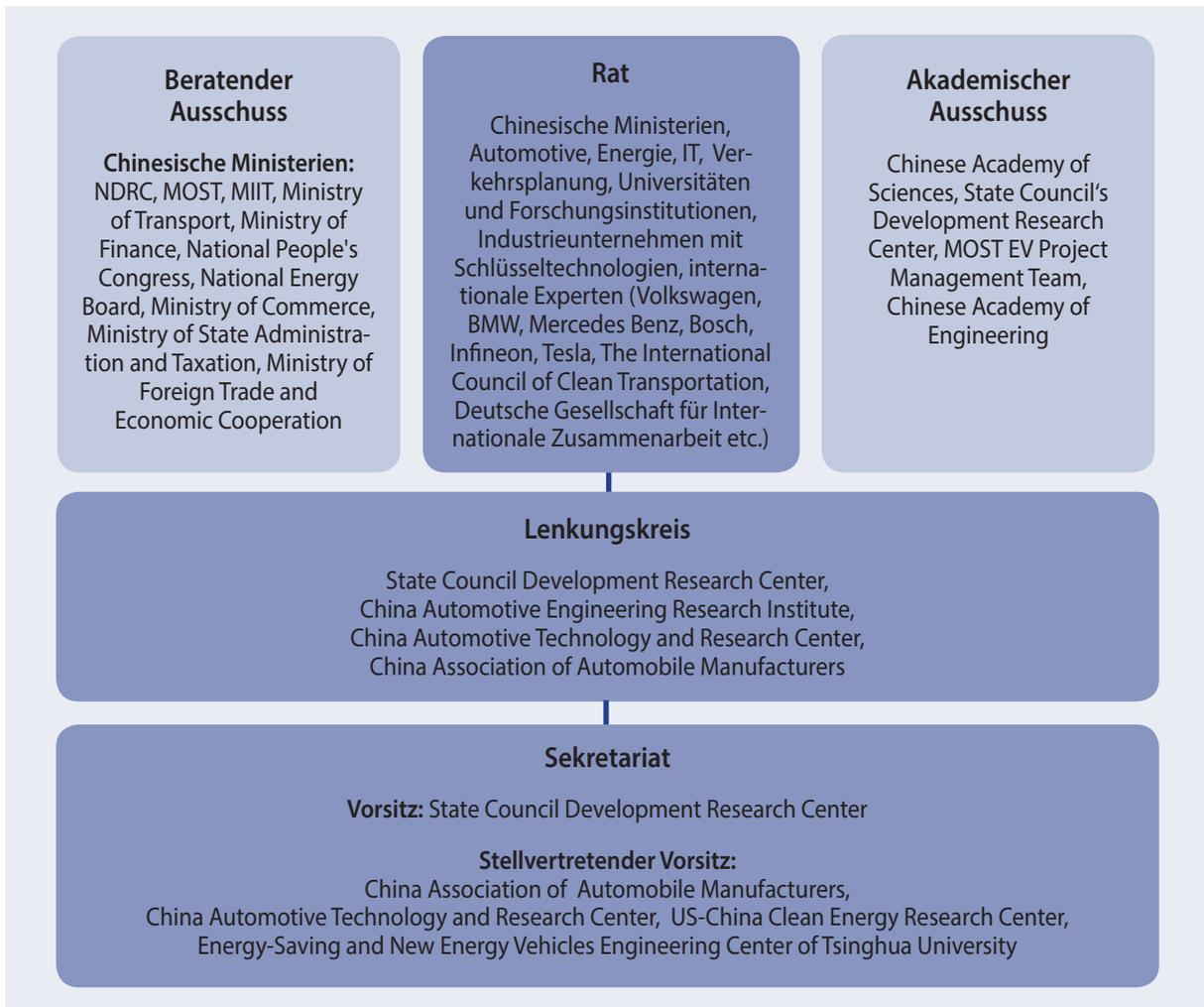


Abb. 2.1.8: Akteurs- und Governance-Struktur der ChinaEV100

Quelle: Lauer (2017: 64) basierend auf CHINA EV100 (2015c) und CHINA EV100 (2015d)

Hochtechnologie gilt die Elektromobilität seit dem 12. Fünfjahresplan aus dem Jahr 2011 neben der Förderung des New Energy-Sektors, Energieeffizienz und Umweltschutz, IT, Biotechnologie, Hightech-Produktion und neuen Materialien als eine der sieben Kernindustrien von höchster nationaler Priorität. Die Top-down gesteuerte Governance-Struktur führt zu Kompetenzüberschneidungen zwischen den Ministerien (BMBF 2015: 34). Bislang gibt es auch nur wenig Berührungspunkte zwischen den einzelnen Politikfeldern wie z. B. Energie und Verkehr, wissenschaftliches Analysematerial wird nur wenig bei politischen Entscheidern beachtet

und der Dialog mit privatwirtschaftlichen Unternehmen kommt nur schleppend voran (GIZ 2016b: 4).

### DIE CHINA EV100

Seit 2014 gibt es auf zentralstaatlicher Ebene eine Einbindung zivilgesellschaftlicher Akteure in die staatliche Entscheidungsstruktur im Bereich der Elektromobilität. „Mit der in Beijing konstituierten Innovationsplattform ChinaEV100 (chinesisch: 中国电动汽车百人会) wurde von Staats- und Privatunternehmen und mit Unterstützung der Zentralregierung ein interdisziplinäres Expertengremium zur Förde-

Akteure	Interessen	Gewünschte Situation	Status quo	Gründe für Status quo
<b>Zentralregierung</b>	Restrukturierung der Automobilindustrie, Umweltschutz und Reduktion der Ressourcenabhängigkeit	Elektrifizierung des Verkehrssektors	Hohe Luftverschmutzung in Städten und hohe Ölimporte	Geringer Verbreitungsgrad von E-Fahrzeugen
<b>Lokalregierungen</b>	Wirtschaftsförderung und Verbesserung der lokalen Luftqualität	Verfolgung der Ziele der Zentralregierung mit dem Ziel eine Spitzenposition unter den Modellstädten zu erreichen	Schwierigkeiten die E-Fahrzeugziele zu erreichen und zu geringe Anzahl an Ladeinfrastruktur	Finanzieller Druck
<b>Hersteller von E-Fahrzeugen</b>	Profit	Hohe Wettbewerbsfähigkeit im Markt	Niedrige Absatzzahlen	Hohe Verkaufspreise und begrenzte Vertriebskanäle
<b>Flottenbetreiber von E-Fahrzeugen</b>	Profit	Hohe technische Standards gepaart mit niedrigen Kosten im Vergleich zum Verbrenner	Hohe Kosten für E-Fahrzeuge und geringe Erfahrung der E-Fahrzeugnutzer	Größenvorteile noch nicht erreicht, technologische Standards zu gering, unterentwickelte Ladeinfrastruktur
<b>Stromanbieter für E-Fahrzeuge</b>	Profit	Verkauf von Strom an Flottenbetreiber	Niedrige Absatzzahlen	Zu wenig Ladeinfrastruktur

Abb. 2.1.9: Akteursanalyse der Elektromobilität in der VR China

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Li et al. (2015: 6)

rung, Forschung, Entwicklung und Anwendung der Elektromobilität geschaffen (Lauer 2017: 63). Die Akteurs- und Governance-Struktur der ChinaEV100 wird vom Rat angeführt, der Lenkungsreis steuert und das Sekretariat verwaltet. Fachplanungen der Ministerien sowie Experten aus Wissenschaft und Forschung ergänzen das Gremium beratend (vgl. Abb. 2.1.8).

In der Akteursanalyse der Elektromobilität für die VR China (vgl. Abb. 2.1.9) wird deutlich, auf welcher Governance-Ebene welche Interessen herrschen, wie die gewünschte Situation definiert wird, wie der Status quo (in 2015) zu beurteilen war und welche Gründe für den Status quo anzuführen sind. Mit Blick auf die Interessen der Zentralregierung wird die industriepolitische Ausrichtung der Elektromobilität deutlich. Zumal die Lokalregierungen versuchen, diese Politik auf die kommunale Ebene zu übertragen. Meissner (2014) bestätigt, dass die Elektromobilität als die heimische Autoindust-

rie in der VR China stärken soll. Das Programm „Made in China 2025“ (State Council 2015a) gilt als Basis der Zentralregierung für diese Strategie. Fördermittel von rund 100 Milliarden RMB (ca. 16 Mrd. USD) durch den State Council (2012) liegen diesem Plan für die Industrieentwicklung in der Elektromobilität zu Grunde.

## GEMEINSAMKEITEN UND UNTERSCHIEDE

Trotz der unterschiedlichen Governance-Formen zeigen die VR China und Deutschland aber beide eine deutliche politische Flankierung bzw. Steuerung ihrer Elektromobilitätspolitik. Zum Beispiel gibt es in der VR China eine starke Top-Down Steuerung mit umfassenden Subventionsprogrammen. In Deutschland versucht die Politik über eine Vielzahl an unterschiedlichen Projekten zur Forschungsförderung, der Elektromobilität zum Durchbruch zu verhelfen. Die staatliche Lenkungs Bereitschaft ist aber traditionell weniger stark ausgeprägt als in der VR China.

## 2.2 GOVERNANCE UND ORGANISATION AUF DER STÄDTISCHEN EBENE

---

### 2.2.1 Hamburg

Als Stadtstaat und zweitgrößte Stadt Deutschlands mit mehr als 1,8 Millionen Einwohnern und einer Gesamtfläche von 1.814 Quadratkilometern kommt Hamburg eine Schlüsselrolle bei der Einführung der Elektromobilität zu. Im Vergleich zu anderen Städten Deutschlands gilt Hamburg als eine der führenden Städte im Bereich Klimaschutz und innovativer Antriebe. „Die Entwicklung eines nachhaltigen Verkehrssystems ist als Handlungsfeld in der Hamburger Klimaschutzpolitik fest verankert“ (Handelskammer Hamburg 2013: 11). Dabei orientiert sich Hamburg nicht nur an nationalen Vorgaben, sondern auch an internationalen, wie der europäischen Luftqualitätsrichtlinie. „Mit dem stetigen Bevölkerungswachstum Hamburgs sind Ansprüche an die Qualität urbanen Lebens verbunden. Hamburg setzt hier auf die Elektromobilität. Denn nur mit Hilfe der Elektromobilität wird es gelingen, das Wachstum von Bevölkerung und Wirtschaft bei verbesserter Lebensqualität zu realisieren. Und nur mit Elektromobilität können die Vorgaben der Europäischen Union zur Luftreinhaltung und zum Lärm beachtet werden“ (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2013: 6).

Hamburg ist den Perspektiven der Stadtentwicklung entsprechend eine „grüne, gerechte, wachsende Stadt am Wasser“ (BSU 2014). Vor dem Hintergrund einer Tendenz zur Reurbanisierung rechnet die Stadt auch künftig mit einer Zunahme der Bevölkerungsentwicklung. Bei einem Fahrzeugbestand von knapp 900.000 Fahrzeugen und einer KFZ-Dichte von 496 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohner (Stand 2015) geht Hamburg auch in Zukunft von einem Anstieg der Zulassungen aus. Bei einem insgesamt stei-

genden Mobilitätsbedarf sei aber mit einem Rückgang des Autoverkehrs am Gesamtverkehr zu rechnen. Grund hierfür ist der Anstieg alternativer Mobilitätsformen wie die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) oder Fahrradfahren.

In Hamburg gibt es gesamt- und teilstädtische Initiativen im Themenfeld Elektromobilität und Stadtentwicklung. „Die Projekte der Modellregion richten sich auf multimodale Mobilitätsangebote im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) wie im Individual- und Wirtschaftsverkehr aus. Der Aufbau der Ladeinfrastruktur orientiert sich an der Nutzung von Energie, die vollständig aus erneuerbaren Quellen stammt. Weitere Qualitätsmerkmale sind die diskriminierungsfreie Durchleitung von Strom verschiedener Anbieter sowie eine dem Stadtbild entsprechende Gestaltung der Infrastruktur. Das Konzept geht so über die reine Demonstration elektrisch angetriebener Fahrzeuge hinaus, hin zu einem auf Dauer angelegten Regionalen Entwicklungsplan Elektromobilität“ (BMVI 2016).

Im Schwerpunkt arbeiten in Hamburg technologisch führende Industrieunternehmen mit öffentlichen Akteuren sowie Nutzerpionieren zusammen, wobei die Erprobung und Anwendung der Elektromobilität über die Stadtgrenzen hinaus für die Metropolregion Hamburg Relevanz besitzt. Zahlreiche Förderprogramme für Hamburger Unternehmen (Wirtschaft am Strom, ePowered Fleets etc.) oder Elektromobilität und e-Carsharing in Wohnquartieren (e-Quartier Hamburg) stellen die Technologie auf ein breites Fundament von staatlich geförderten Pilotprojekten (hySOLUTIONS 2015). Abb. 2.2.1 zeigt die Standortplanung für Ladeinfrastruktur in Hamburg.

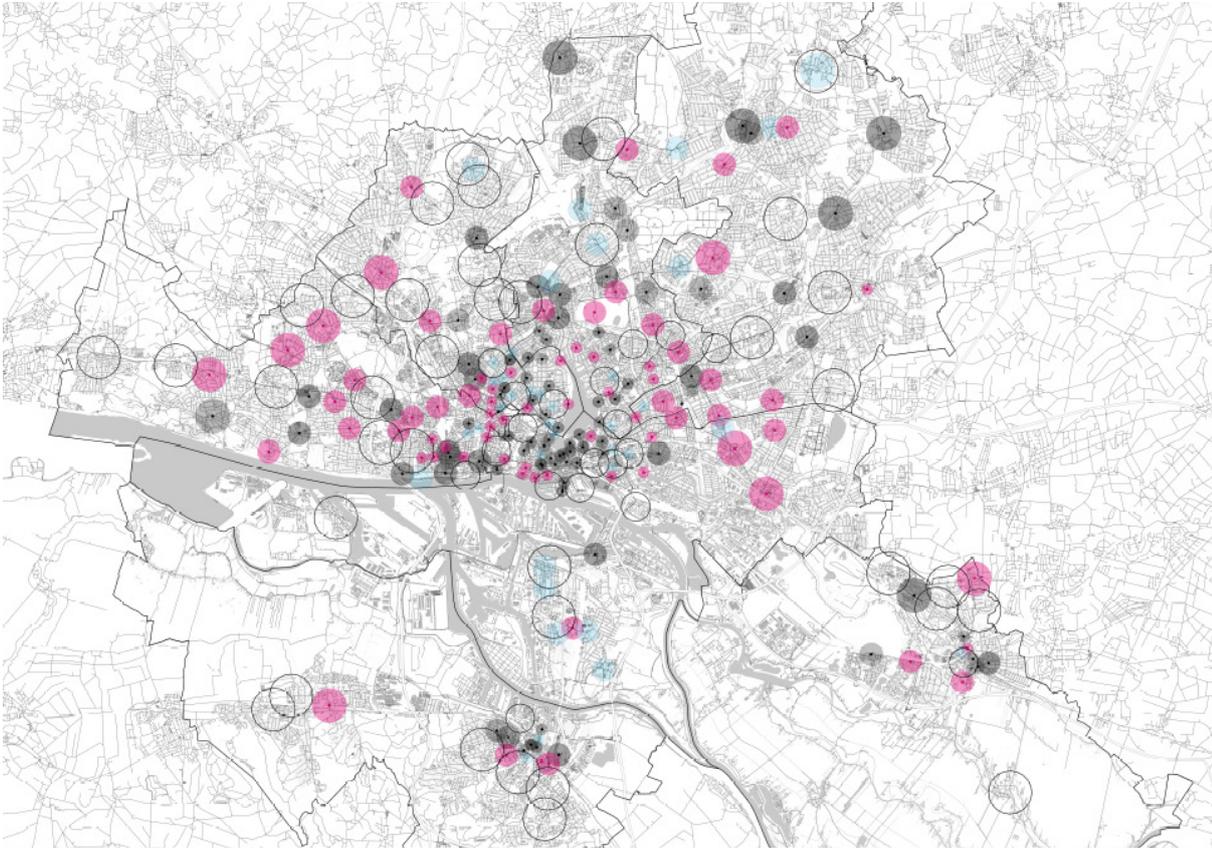


Abb. 2.2.1: Standortplanung für Ladeinfrastruktur in Hamburg  
 Quelle: ARGUS Stadt und Verkehr

Die folgenden vier Säulen zur Förderung der Elektromobilität richten sich an der Fahrleistung aus und können laut hySOLUTIONS (Int. 40\_170202), wie folgt aufgeteilt werden:

- ▶ Substitution der kompletten Hamburger Busflotten zur Elektromobilität ab 2020
- ▶ Die Erweiterung des e-Carsharing-Angebotes in Verbindung mit dem Ausbau einer dezentralen öffentlichen Ladeinfrastruktur auf künftig mehr als 1.000 Ladepunkte
- ▶ Die sukzessive Umstellung der Taxibranche zur Elektromobilität
- ▶ Die Nutzung von Elektrofahrzeugen im Wirtschaftsverkehr, insbesondere Kurier-Express-Paket Dienste (Logistik)

Hamburg zeichnet sich in Deutschland als eine der Regionen aus, in denen Elektromobilität nachfrageseitig bereits eine gute Umsetzung erreicht hat. Mit einer Zulassungsquote von 0,29 Prozent an Elektrofahrzeugen, was in etwa 2.500 Fahrzeugen entspricht, ist die Nutzung der Elektromobilität im internationalen Vergleich allerdings noch gering ausgeprägt. Was den Ausbau der Normalladepunkte anbelangt befindet sich die Hansestadt im deutschlandweiten Vergleich mit knapp 600 Ladepunkten auf einem vergleichsweise guten Weg. Zudem

wird auch der Ausbau von Schnellladesäulen forciert, der insbesondere für Elektrofahrzeuge im Wirtschaftsbetrieb relevant ist. Die Zulassung von mehr als 70 vollelektrischen Carsharing-Fahrzeugen in der Hamburger Innenstadt wirbt seit 2015 für die Alltagstauglichkeit der Technologie bei Privatnutzern.

### STEUERUNGSSTRUKTUREN IN HAMBURG

Die Governance-Formen der Freien und Hansestadt Hamburg basieren auf einer etablierten Demokratie in der lokalstaatliche Handlungen koordinierend und rahmensetzend beschrieben werden können. Insgesamt sind die Steuerungsansätze im Bereich der Elektromobilität konsensorientiert und basieren zum Teil auf zivilgesellschaftlichem Engagement.

Die hauptverantwortliche Steuerungs- und Organisationskompetenz im Bereich der Elektromobilität liegt bei der Stadtregierung, welche sich auf den Senat und die regierenden Bürgermeister verteilt (vgl. Abb. 2.2.2). Hier werden politische Ziele formuliert und Themenschwerpunkte gesetzt.

Als zuständige Verwaltungseinheit ist die Behörde für Wirtschaft, Verkehrs und Innovation (BWVI) im Fachgebiet Innovation, Technologie und Cluster für das Themenfeld Elektromobilität zuständig. Die BWVI ist die federführende Entscheidungsinstanz bei Maßnahmen im Bereich der Elektromobilitätsförderung. Die Unterordnung des Themenfeldes zeigt jedoch, dass dem Thema Elektromobilität innerhalb der Behörde noch kein übergeordnete Bedeutung zugeordnet wurde. Ideen, eine „Stabsstelle Elektromobilität“ direkt beim Bürgermeister zu schaffen, haben sich bisher nicht durchsetzen können. Die Behörde für Umwelt und Energie (BUE) wurde 2016 neu strukturiert und hat

Verantwortlichkeiten im Amt für Naturschutz, Grünplanung und Energie. Insbesondere die dort angesiedelte Leitstelle Klimaschutz behandelt übergeordnete Aufgaben wie Klimaschutz und Luftreinhaltung. Die Behörde für Inneres und Sport (BIS) regelt über das Amt für Innere Verwaltung und Planung im Bereich Grundsatzangelegenheiten des Straßenverkehrs gesetzliche Grundlagen für das Parken von Elektrofahrzeugen und das Aufstellen von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum. Der BIS ist zudem der Landesbetrieb Verkehr (LBV) zugeordnet, welcher im Bereich des e-Carsharings oder konventionellen Carsharings Verantwortlichkeiten besitzt. Die Integration von Elektromobilität in die Wohnungswirtschaft verläuft über Förderprojekte wie e-Quartier Hamburg. Eine behördliche Zuordnung dieses Themas ist bisher noch nicht zu erkennen, sollte aber bei der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW) angesiedelt werden. Die Aufgaben der kommunalen Stromnetz Hamburg GmbH sind relativ stark im Bereich des Aufbaus innerstädtischer Ladeinfrastruktur angesiedelt. Bis zum 01.09.2017 werden auf Basis des Masterplans Elektromobilität 503 öffentliche Ladepunkte im Stadtgebiet betrieben, davon 479 Normalladepunkte und 24 Schnellladepunkte (Stromnetz Hamburg GmbH 2017).

Kernakteur als Koordinationsstelle und Projektsteuerung kommt der hySOLUTIONS GmbH zu. Das Tochterunternehmen der städtischen Verkehrsbetriebe HOCHBAHN Hamburg ist an allen relevanten Steuerungsgruppen und Projekten zur Elektromobilität in der Freien und Hansestadt Hamburg involviert. Das Public-Private-Partnership wurde 2005 gegründet und treibt die Entwicklung der Elektromobilität in Hamburg voran. „Als Schnittstelle zwischen öf-

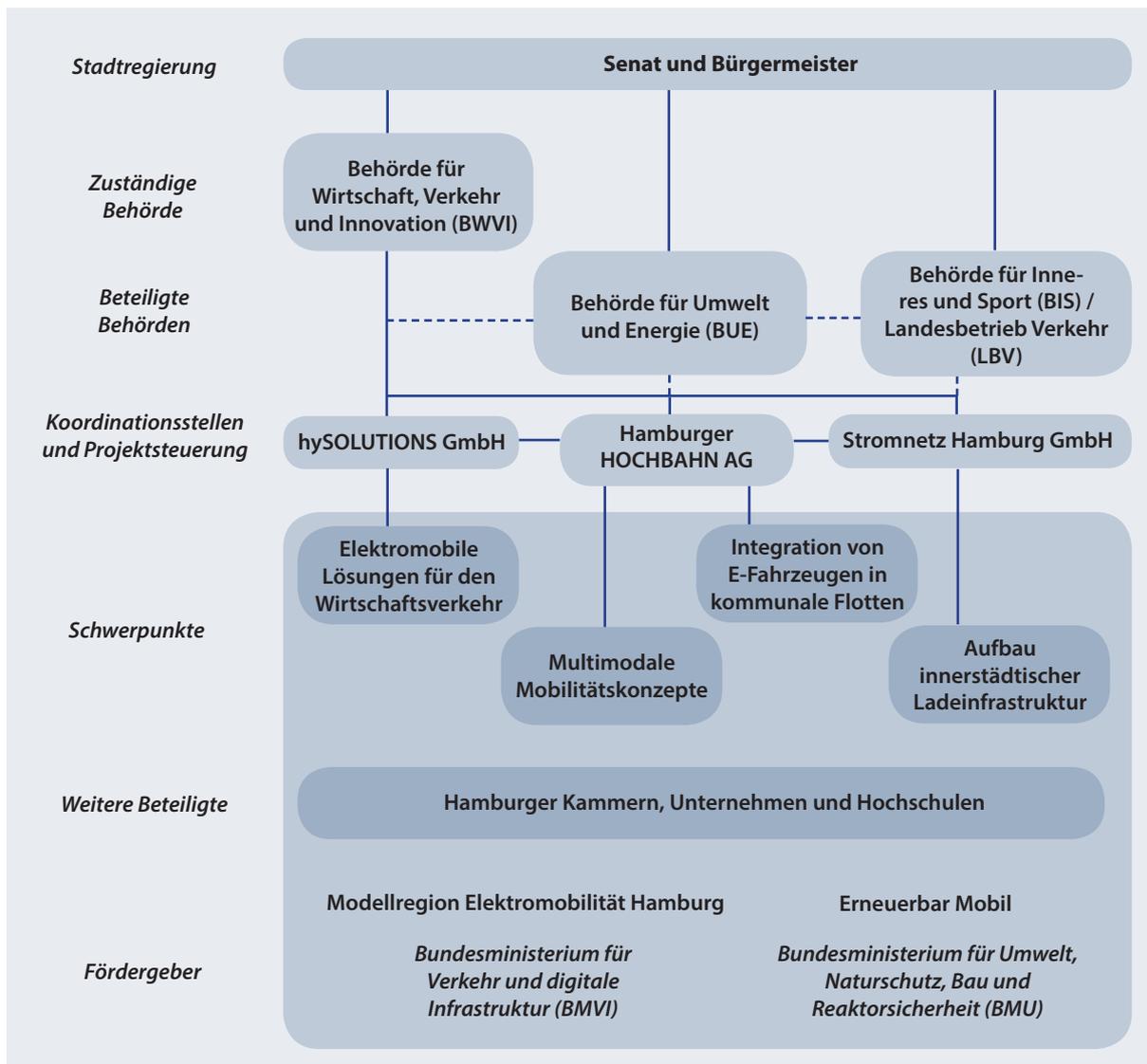


Abb. 2.2.2: Steuerungsstruktur und Organisation der Elektromobilität in Hamburg  
Quelle: Eigene Darstellung

fentlicher Hand und Privatwirtschaft initiiert und koordiniert das durch einen Senatsbeschluss mandatierte und von der Bundesregierung entsprechend geförderte Unternehmen Projekte im Bereich Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie“ (Handelskammer Hamburg 2013: 12).

Hamburg gehört mit der Modellregion Elektromobilität Hamburg zu den nationalen Förderregionen des Bundesverkehrsministeriums (BMVI)

und mit Erneuerbar Mobil zu den Förderprojekten des Bundesumweltministeriums (BMU) im Bereich Elektromobilität. Innerhalb der Modellregion Elektromobilität Hamburg, welche von hySOLUTIONS gesteuert wird, kooperieren Automobilhersteller, Mobilitätsdienstleister, Energieversorger und wissenschaftliche Einrichtungen in unterschiedlichen Förderprojekten. Die Schwerpunkte liegen dabei im Bereich Wirtschaftsverkehr, Ladeinfrastruktur und multimodalen Verkehrskonzepten.

Hamburg ist mit zahlreichen Projekten, die u.a. durch den Bund gefördert werden in diesen Themenfeldern aktiv. Die bekanntesten Projekte zur Förderung des Wirtschaftsverkehrs sind das Projekt „Wirtschaft am Strom“ und „ePowered Fleets Hamburg“. Beide werden durch hySOLUTIONS koordiniert und von der TU Hamburg-Harburg vom Öko-Institut durch die Begleitforschung unterstützt. Das Projekt e-Quartier Hamburg zielt auf die Integration von Ladeinfrastruktur in städtische Wohngebiete und soll multimodale Mobilitätslösungen wie e-Carsharing fördern (vgl. Kap. 4.1.1). Hier koordiniert hySOLUTIONS in Zusammenarbeit mit der HafenCity Universität, Mobilitätsdienstleistern und der Immobilienwirtschaft den Einsatz von Carsharing-Stationen in unterschiedlichen Stadtquartieren. Das Projekt SINGER koordiniert die Kooperation zur Elektromobilität zwischen Hamburg und Shenzhen.

Weitere Projekte wurden u.a. durch „Erneuerbar Mobil“ vom BMU gefördert. Hier stand die Förderung und Anwendung von Elektrobussen im Stadtgebiet im Vordergrund. Nach den Informationen der Stromnetz Hamburg GmbH (Int. 41\_160316) wird der Aufbau der innerstädtischen Ladeinfrastruktur im Rahmen eines Lenkungs-kreises von der BWVI gesteuert, worin die städtische Stromnetz Hamburg GmbH die Projektsteuerung und Koordination übernimmt. Weitere Akteure sind nach Stromnetz Hamburg GmbH (Int. 41\_160316) die hySOLUTIONS GmbH, die Behörde für Umwelt und Energie, die Hamburg Verkehrsanlagen GmbH (HHVA). Letztere sei für den technischen Betrieb und die Wartung der Ladeinfrastruktur im Auftrag der Stromnetz Hamburg zuständig. Die Beteiligung der Privatwirtschaft sei in diesem Lenkungs-kreis nicht vorgesehen. Hier gelte das Gesetz

der Neutralität. Die Beteiligung von privaten Akteuren geschehe über europaweite öffentliche Ausschreibungen. Hamburg verfügt nicht über einen bekannten städtischen Automobilproduzenten, wie dies z. B. mit BYD in Shenzhen der Fall ist. In Hamburg werden diesbezüglich keine Schwerpunkte gesetzt.

### 2.2.2 Shenzhen

Die die einzigartige Geschwindigkeit mit der sich das 30.000 Einwohner-Fischerdorf Shenzhen innerhalb von 30 Jahren zur Megastadt entwickelt hat, wird mit der chinesischen Redewendung „Shenzhen Geschwindigkeit“ beschrieben und steht für die Konstruktion eines Wolkenkratzer-Stockwerks in drei Tagen. Doch damit möchte sich Shenzhen nicht mehr zufrieden geben und verfolgt bei der Entwicklung der Elektromobilität nun ab sofort das Konzept „Shenzhen Qualität“ und möchte neben der Geschwindigkeit, mit der inzwischen rund 80.000 Elektrofahrzeuge in Shenzhen zugelassen wurden, den Standort zu einer weltweit bekannten Marke für den Erfolg der Elektromobilität entwickeln (Lauer 2017: 1 ff.).

Das unmittelbar an Hongkong angrenzende Shenzhen wurde erst vor 37 Jahren gegründet und genießt als Sonderwirtschaftszone weitreichende Freiheiten und besitzt eine Vorbildfunktion. So auch bei der CO<sub>2</sub>-Reduktionsstrategie: Shenzhen verfolgt bis 2020 das Ziel, seine CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 2005 um 45 Prozent zu senken. Zudem partizipiert die Stadt seit 2009 auch als Pilotstadt der Zentralregierung an den Modellregionen zur Förderung der Elektromobilität und ist seit 2010 an einem Low Carbon City-Programm. Auf dem Weg zu einer Low Carbon City wurde zudem der Handel mit Emissionszertifikaten eingeführt, über 1.000



Abb. 2.2.3: Private Elektrofahrzeuge auf einem halböffentlichen Parkplatz mit Ladeinfrastruktur in Shenzhen  
Quelle: Johannes Lauer

umweltgefährdende Unternehmen geschlossen oder verlagert und 30.000 Dieselfahrzeugen die Lizenz für das Stadtgebiet entzogen.

2015 ist die Megastadt mit knapp 22 Millionen Einwohnern (Guangdong Mobile Big Data Application Innovation Center 2017: 12) und einer Fläche von 1.991 Quadratkilometern offiziell die fünftgrößte chinesische Stadt hinter Shanghai, Beijing, Tianjin und Guangzhou. Mit einem Fahrzeugbestand von 3,3 Millionen Fahrzeugen (Stand 2014) und einer KFZ-Dichte von 270 Fahrzeugen pro 1000 Einwohnern befindet sich die südchinesische Megastadt erst am Anfang seiner Mobilitätsentwicklung. Um das Wachstum im MIV einzuschränken hat die Stadtregierung die Anzahl der Zulassungen pro Jahr auf 80.000 Fahrzeuge pro Jahr begrenzt. Ohne Beschränkung droht der Stadt ein Zuwachs von jährlich 500.000 neuen Fahrzeugen. Um den steigenden Mobilitätsbedarf der Bürger Shenz-

hens nicht noch weiter einzuschränken setzt die Stadt auf den Ausbau des ÖPNV in Verbindung mit der Förderung und Anwendung der Elektromobilität inklusive e-Carsharing und Bikesharing angeboten. Populärstes Beispiel ist ein unbegrenztes Kontingent an Nummernschildern für Elektrofahrzeuge. Abb. 2.2.3 steht beispielhaft für die derzeitige Situation der Elektromobilität in Shenzhen. Neben den E-Taxen und E-Bussen kommen schon viele elektrische Privat- und Firmenwagen zum Einsatz. Die Ladepunkte befinden sich überwiegend auf privaten oder halböffentlichen Flächen.

Shenzhen verfügt über einen der weltweit größten Märkte für Elektrofahrzeuge und ist gleichzeitig auch einer der größten Produktionsstandorte in diesem Bereich. Basierend auf den Plänen der chinesischen Regierung, die Entwicklung der Elektromobilität voran zu treiben, gilt in Shenzhen das industriepolitische

Motiv des „Leapfrogging“ (Howell et al. 2014: 1 ff.) als Leitlinie für eine elektromobile Zukunft. Dabei geht es um das „Überspringen“ der fossilen Mobilität hin zu alternativen Antriebskonzepten. Im 12. Fünfjahresplan der chinesischen Regierung wird der Elektromobilität mit dem „New Energy Auto Industry Development Plan“ höchste Priorität beigemessen. Shenzhen implementiert diese Vorgaben im „Shenzhen New Energy Industry Revitalization and Development Plan“ oder im „Shenzhen Energy Saving and New Energy Vehicle Demonstration Promotion and Support Fund Management Approach“ (SZLGO 2015).

Neben der Restrukturierung der lokalen Industrie strebt Shenzhen eine weltweit führende Rolle im Hochtechnologiebereich an. Große Anstrengungen der Zentral- und Stadtregierung sind darauf ausgerichtet, die technologische Aufwertung (Upgrading) der Industrie voranzutreiben. Außerdem gelten die Energiesicherheit in Form der Unabhängigkeit vom Erdöl, sowie die Eindämmung der lokalen Luftverschmutzung und CO<sub>2</sub>-Emissionen als Hauptgründe für die konsequente Politik zur Förderung der Elektromobilität (vgl. Kap. 1.1).

Mit der gezielten Entwicklung von neuen Antriebstechnologien durch nationale Unternehmen, sollen konventionelle Antriebsarten mit Benzin oder Dieselmotor größtenteils ausländischer Herkunft, sukzessive abgelöst werden. Im Zentrum dieser Strategie steht Chinas größter Batterie- und Automobilproduzent BYD aus Shenzhen. Das Unternehmen soll nach den Aussagen der Shenzhen Development and Reform Commission (2015) mit der Unterstützung der Zentral- und Stadtregierung zu einem multinationalen Unternehmen entwickelt werden, dass durch Größenvorteile in der Produktion

von Batterien und Elektrofahrzeugen zu einem „Global Player“ aufsteigen soll. Schon heute zählt BYD zu den weltweit größten Herstellern in der Elektromobilität.

Generell verfolgt Shenzhen das Ziel den ÖPNV, die städtische Flotte und die privaten Fahrzeuge auf Elektromobilität umzustellen. Dabei handelt es sich um Neuanschaffungen sowie den Austausch von Fahrzeugen mit konventionell betriebenen Antrieben auf Elektromobile. Shenzhen verfolgt im Gegensatz zu Peking einen technologieoffenen Förderansatz. Während in Peking nur vollelektrische Fahrzeuge gefördert werden, wird Elektromobilität in Shenzhen unter dem Begriff „New Energy Vehicles“ (NEV) definiert. Dazu gehören vollelektrische Fahrzeuge, Plug-In-Hybride und Brennstoffzellenfahrzeuge.

### STEUERUNGSSTRUKTUREN IN SHENZHEN

In der VR China wird Governance im Zuge einer hohen Kontrolle durch den Staat und städtische Richtlinien charakterisiert, hauptsächlich in Form der Lokalregierung als Resultat einer Dezentralisierung der Macht auf die Ebene des Lokalstaates. Die Förderung der Elektromobilität erfolgt in der Megastadt Shenzhen auf Basis einer Top-down-Hierarchie, bei der sich die Stadtregierung trotzdem nicht den Vorgaben der Zentralregierung entziehen kann (SZGOV Int. 09\_150417). Das effizienzorientierte und pragmatische Stadtmanagement wird von politischen Entscheidern in der Verwaltung dominiert und enthält dadurch auch paternalistische Züge. Ein typisches Governance-Schema ist, dass sich die politischen Entscheider des Lokalstaates eher den (nationalen) Zielen der kommunistischen Partei (KPCh) unterordnen, anstatt den Interessen der Zivilgesellschaft zu

---

folgen. Insgesamt sind die Governance-Formen in Shenzhen im Vergleich zu anderen chinesischen Megastädten als fortschrittlicher einzustufen. Durch die räumliche Nähe zur Nachbarstadt Hongkong haben rechtsstaatliche Strukturen in Shenzhen eine übergeordnete Bedeutung und auch im Bereich der institutionellen Arrangements erkennt Wuttke (2012) eine Orientierung am südlichen Nachbarn. Shenzhen verfolgt bei der Förderung der Elektromobilität einen offenen Förderansatz, bei dem Plug-In-Hybride, Brennstoffzellen- und Batteriefahrzeuge staatlich gefördert werden. Hierbei ist eine langfristige Umstellung zu batterieelektrischen Modellen erstrebenswert (ebd.).

Nach Lauer (2017: 65-66) handelt die lokale SDRC auf Anweisung der National Development and Reform Commission (NDRC), welche in Form der Shenzhen Development and Reform Commission (SDRC) der Top-Down-Struktur entspricht. Auch die Experten von Eco-Building (Int. 20\_150513) machen deutlich, dass sich die SDRC eher für industrie- und wirtschaftspolitischen Aspekte einsetzt und übergeordnete, rahmengebende Ziele formuliert. „Diese würden von untergeordneten Behörden und Fachplanungseinrichtungen mit der jeweiligen Expertise konkretisiert und umgesetzt. Die schwache regionale Kooperation im Bereich der Elektromobilität führt räumlich betrachtet zu interkommunaler Konkurrenz zwischen den Modellstädten und ihrem Umland. Gleichzeitig stehen auch die Megastädte in wirtschaftlicher Konkurrenz zueinander, wohingegen Beijing als politisches Zentrum der VR China gilt“ (Lauer 2017: 61 ff.).

Die Governance- und Steuerungsstrukturen zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen werden in Abb. 2.2.4 dargestellt. In einer

hierarchischen Entscheidungsstruktur handeln der Bürgermeister Shenzhens und das Parteikomitee von oben nach unten. Das Shenzhen Leading Group Office of Promotion and Application of New Energy Vehicles (SZLGO) bildet die Steuerungsgruppe zur Entwicklung der Elektromobilität und wird von der SDRC angeführt. Weitere Akteure im SZLGO sind die Transport Commission, die Science, Technology and Innovation Commission (STIC) und die Finance Commission. „Die SDRC verfügt auf lokaler Ebene über die Kontrolle und Steuerung in diesem Politikfeld (Shenzhen Municipal Office 2015b) und berät den Bürgermeister hinsichtlich der Strategieentwicklung. Operation und Planung von Liniennetzen, die Evaluation von Sicherheitsstandards sowie die Immobilienbesitz- und Konstruktionsrechte für Ladestationen liegen bei der Transport Commission (SZGOV Int. 09\_150417). Die Zuständigkeiten des STIC liegen in der Koordination der lokalen Forschungsförderung und in Kooperationen mit städtischen Forschungsinstitutionen und Unternehmen. Ein Beispiel ist die Standardisierung von Plug-In-Systemen. Die Bereitstellung und Verteilung der Fördermittel wird über die Finance Commission verwaltet (SZ-Transport Authority Int. 23\_150514)“ (Lauer 2017: 65 ff.).

„Die kommunale Stadtplanung in Form der Urban Planning, Land and Resources Commission (UPLRC) und die Qualitätssicherung in Form der Market and Quality Monitoring Commission treten als unterstützende Institutionen auf, sind aber nicht direkt in das SZLGO involviert. Die Richtlinien und Regulierungsmaßnahmen der Stadtregierung sind von den Distriktsregierungen umzusetzen. In diesem Zusammenhang kommt der Pingshan New District Management Commission eine besondere



Abb. 2.2.4: Governance- und Steuerungsstruktur zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen

Quelle: Übernommen nach Lauer (2017: 66)

Rolle zu, da BYD im Distrikt Pingshan angesiedelt ist. Zwischen BYD und der Stadtregierung gibt es regelmäßige Abstimmungsgespräche über die künftige Entwicklung auf dem industriellen Gebiet im Bereich der Elektromobilität (SZTEC Int. 08\_150417). Die Stadtregierung unterstützt Chinas größtes Batterie- und Automobilunternehmen, welches seit 2003 mit der Entwicklung von Elektrofahrzeugen begonnen hat, sehr umfangreich. Sichtbar wird diese Unterstützung darin, dass die gesamte E-Taxiflotte und der Großteil der E-Busse in Shenzhen von BYD stammen. Im Gegenzug ist BYD einer der größten Steuerzahler der Stadt. Im Bereich der Ladeinfrastruktur ist Potevio der führende Betreiber in Shenzhen, bekommt aber zunehmend Konkurrenz durch BYD (State Owned Charging Int. 35\_161019).

Zur Unterstützung der Entscheidungsprozesse

gibt es die Shenzhen NEV Union, ein Verbund der wichtigsten Unternehmen im Bereich der Elektromobilität, die über die künftigen Strategien berät. Hauptakteur der Wertschöpfungskette ist BYD (SZ-Transport Authority Int. 23\_150514). Laut SZTEC (Int. 08\_150417) gilt der Hersteller inzwischen schon als nationaler Branchenführer für Elektrofahrzeuge. Im Zusammenspiel mit der Stadtregierung entsteht so eine Win-win-Situation.

Des Weiteren gibt es zahlreiche Messen, Konferenzen und Gesprächsforen wie das Forum of New Energy Vehicles in China (EVPartner 2015). Diese helfen der lokalen Wirtschaft, den industriepolitischen Zielen der Stadtregierung gerecht zu werden. Neben den Kernakteuren um BYD, Wuzhoulong Motors, CSPG, ATC oder Potevio gibt es eigenen Recherchen zufolge zahlreiche neue Firmen, die im Bereich der Elektromo-

---

bilität gegründet wurden. Gleichzeitig wirken auch etablierte IT-Firmen wie ZTE mit, die z. B. Systeme für kabelloses Laden entwickeln. Allein für den Bereich Ladeinfrastruktur haben bis Mitte 2016 schon mehr als 45 Staats- und Privatunternehmen eine Lizenz zur Konstruktion von Ladeinfrastruktur erhalten (Shenzhen Government Online 2015, State Owned Charging Int. 35\_161019)“ ebd. 2017: 65 ff.).

### **ERSTE ABLEITUNGEN FÜR DEN VERGLEICH ZWISCHEN HAMBURG UND SHENZHEN**

Die Unterschiede zwischen Hamburg und Shenzhen sind in diesem Kapitel hinsichtlich der politischen Durchsetzungsfähigkeit zu sehen. In einem autoritären System wie in Shenzhen sind staatliche Regulierungsmechanismen deutlich einfacher umsetzbar, als in einem demokratischen System wie in Hamburg. Dennoch muss beachtet werden, dass die Elektromobilität in Shenzhen aufgrund des lokalen Produzenten BYD deutlich stärker von Wirtschafts- oder industriepolitischen Strukturen geprägt ist als in Hamburg. Rein umweltpolitische Gründe sind nur ein Teilaspekt um Elektromobilität in Hamburg für den Massenmarkt alltagstauglich zu machen. Als Handlungsempfehlung könnte eine stärker wirtschaftspolitisch ausgerichtete Debatte für den Standort Hamburg sein, indem das Thema Elektromobilität priorisiert behandelt und der Strukturwandel beschleunigt wird. Der Blick auf die verwaltungsinterne Aufteilung wäre es sinnvoll einer „Leitstelle Elektromobilität“ beim Bürgermeister einzurichten. So könnte dieses Thema mehr Gewicht bekommen. In Shenzhen ist zu beobachten, dass die Elektromobilität in der politischen Agenda einen deutlich höheren Stellenwert besitzt, als dies in Hamburg der Fall ist. Andererseits muss beachtet werden, dass die Sonderwirtschaftszone als

eine der wohlhabendsten Städte der VR China gilt und die notwendige Infrastruktur dadurch leichter finanziert werden kann.



Foto: Daniel Kulus (Öffentlicher Ladepunkt an der Fuhsbüttler Straße in Hamburg)

# 03

## EVALUATION VON KONZEPTEN UND INSTRUMENTEN IN HAMBURG UND SHENZHEN



# 3.1 DIE INTEGRATION VON ELEKTROMOBILITÄT IN GROß- UND MEGASTÄDTE: ÖPNV ZUERST!

Hamburg und Shenzhen verfolgen jeweils systematische Ansätze bei der Integration von Elektromobilität im Bereich Stadtentwicklung. Neben den wirtschafts- oder industriepolitischen Zielen, die in Shenzhen im Vordergrund stehen, sind es in Hamburg vorwiegend umweltpolitische Ziele wie Klima- und Lärmschutz durch emissionsfreie und leise Fahrzeuge. Insgesamt soll dadurch die Lebensqualität in der Stadt gesteigert werden (HOCHBAHN 2015: 4). Hierbei verfolgt die Großstadt Hamburg übergeordnete und fachplanerische informelle Pläne aber auch formelle Richtlinien und verbindlichen Vorgaben. Zudem gestaltet die Hansestadt auch eigene politische Initiativen für die Umsetzung auf der Bundesebene. Die Stadt Shenzhen hat ein übergeordnetes Leitbild festgelegt, in dem es die Umsetzung ei-

ner „Low Carbon City“ anstrebt. Umweltschutz und Ressourcenschonung werden als positive Nebeneffekte der Wirtschaftsförderung angesehen. Dabei formuliert die südchinesische Megastadt rechtlich verbindliche Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität im Verkehrs-, Energie- und Immobiliensektor, die sich in den informellen und übergeordneten Low Carbon Plan der Stadt Shenzhen einordnen lassen. Darüber hinaus gibt es auch fachplanerische informelle Initiativen wie den Shenzhen Clean Transport Plan, in denen Elektromobilität verankert ist. In Abb. 3.1.1 wird deutlich, wie die einzelnen formellen und informellen Instrumente in Hamburg und Shenzhen in einer Dach- und Säulenstruktur einzuordnen sind. Mit dem Hamburger Klimaplan und dem Low Carbon-Plan als übergeordnetes Dach können daraus die informel-

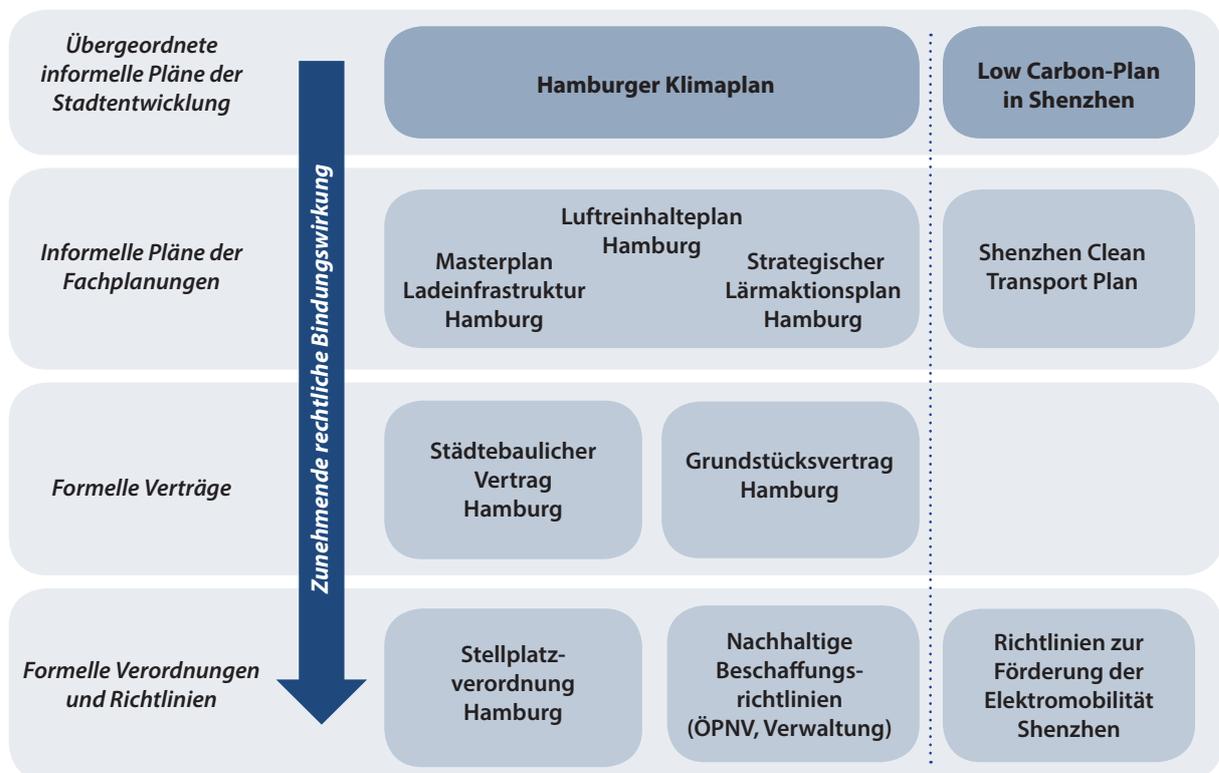


Abb. 3.1.1: Dach- und Säulenstruktur informeller und formeller Instrumente in Hamburg und Shenzhen  
Quelle: Eigene Darstellung

---

len Pläne der Fachplanungen, formelle Verträge bis hin zu den rechtlich verbindlichen Verordnungen und Richtlinien abgeleitet werden. Die rechtliche Bindungswirkung nimmt von oben nach unten hin zu.<sup>1</sup>

Beide Städte nutzen teils vergleichbare aber auch teils unterschiedliche Konzepte und Instrumente<sup>2</sup> zur Förderung der Elektromobilität. Erkennbar ist bei beiden der systematische Ansatz, wie z. B. die Anwendung des Masterplans Ladeinfrastruktur in Hamburg oder die Implementierung der Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen. Aufgrund des technischen Fortschritts und der sich ständig ändernden Randbedingungen, sind die Städte gezwungen sukzessive Anpassungsmaßnahmen vorzunehmen um einen stadt- und verkehrsplanerischen Rechtsrahmen zu schaffen. Erst dadurch entsteht für die Unternehmen Planungssicherheit als Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Entwicklung der Elektromobilität in den Groß- und Megastädten.

### ÖPNV ZUERST - PUBLIC TRANSPORT FIRST

Die Feldforschungen in Hamburg und Shenzhen haben ergeben, dass es den beiden Städten hauptsächlich um die Substitution der Fahrleistung bei Vielfahrern geht (vgl. hySOLUTIONS Int. 40\_170202, SZGOV Int. 09\_150417). In diesem Bereich steht der ÖPNV an erster

---

<sup>1</sup> Nach Zengerling (2017: 52-53) gibt es noch weiterführende Steuerungsinstrumente (z.B. B-Plan, Garagenverordnung etc.) die in anderen Städten eingesetzt werden oder bisher noch nicht zur Anwendung gekommen sind.

<sup>2</sup> Der Begriff „Instrument“ umfasst formelle rechtlich bindende Instrumente, übergeordnete informelle Stadtentwicklungspläne oder auch planerische Konzepte und einzelfallbezogene Instrumente die Elektromobilität gezielt in einem Projekt verankern.

Stelle. Insbesondere die städtischen Busunternehmen sowie die öffentlichen und privaten Taxibetreiber gehören in diesen Bereich, wobei die Hamburger Taxibranche als Sonderfall betrachtet werden muss. Lediglich das staatliche Taxiunternehmen der Pengcheng e-Taxi Group und sein Geschäftsmodell dient als Vorbild für die privaten Taxiunternehmen in der VR China. Es ist für die Städte am einfachsten den Wechsel der Antriebsarten im ÖPNV zu priorisieren, da sie den kommunalen Verkehrsgesellschaften einen politischen Auftrag erteilen können und somit direkten Einfluss auf die Entwicklung in diesem Bereich nehmen können.

Aufgrund der besonderen Bedeutung des ÖPNVs für die wachsenden Städte Hamburg und Shenzhen aber auch die gute Vergleichbarkeit, werden im Folgenden die Integrationsbestrebungen der beiden Städte im Bereich des Bus- und Taxiverkehrs zur Einführung des 3. Kapitels dargestellt.

#### 3.1.1 Verbindliche Vorgaben für ÖPNV-Busse in Hamburg

Der ÖPNV ist das Rückgrat des städtischen Verkehrs und insbesondere Busse verzeichnen die höchste Fahrleistung im Stadtverkehr Hamburgs. Aus diesem Grund hat der Busverkehr mit die höchsten CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen zu verantworten. Mit 900 Bussen verfügt die Hamburger Hochbahn über die meisten Busse in Hamburg. Rund 400 weitere werden durch weitere Verkehrsunternehmen wie die VHH gestellt (hySOLUTIONS Int. 40\_170202).

Ab 2020 dürfen laut der politischen Zielsetzung in Hamburg nur noch Null-Emissions-Busse gekauft werden. Bis 2030 rechnet die Stadt Hamburg mit dem vollständigen Austausch



Abb. 3.1.2: Streckenverlauf (links) und Elektrobusse (rechts) an ZOB-Ladestation der Innovationslinie 109 der HOCHBAHN Quelle: Gaßdorf (2017) (links), HOCHBAHN (2016, all rights reserved) (rechts)

der kommunalen und regionalen Busflotten zu emissionsfreien Fahrzeugen (hySOLUTIONS Int. 40\_170202). Eingesetzte Marken bei der Hochbahn sind Daimler EvoBus, Solaris und Volvo. Die VHH testet seit 2017 den belgischen E-Gelenkbus „ExquiCity 18“. Im Stadtteil Blankenese wird bereits ein E-Bus von Rampini eingesetzt. Die Auswahl geeigneter Linien gestaltet sich nach deren Länge, über die Verfügbarkeit von Abstellflächen während des Ladens und durch die Wahrnehmung der Öffentlichkeit. Die Ladeinfrastruktur für Elektrobusse wird vor allem dezentral errichtet, indem die Busse über Pantographen der Firma Siemens geladen werden. Seit Dezember 2014 testet die Hamburger Hochbahn Plug-in-Hybride und vollelektrische Busse. Dazu gibt es zwei Ladepunkte an den beiden Endstationen der Innovationslinie 109 am ZOB Hamburg und an der Haltestelle Alsterdorf (vgl. Abb. 3.1.2). „Wir haben (...) verschiedene Technologien im Linienverkehr im Abgleich. Der Grund weshalb wir das machen ist, dass wir unter gleichen betrieblichen Rahmenbedingungen, nämlich auf einer Strecke,

unterschiedliche technologische Varianten testen können“ (hySOLUTIONS Int. 40\_170202). Laut HOCHBAHN (2015: 2-3) gibt es aufgrund des gestiegenen Mobilitätsbedarfs auf jährlich 438 Millionen Fahrgäste im Jahr 2014 einen Anstieg der erforderlichen Fahrgastkapazitäten von 953 auf 1.236 Busse. Um die dafür erforderliche Lade- und Parkrauminfrastruktur zur Verfügung zu stellen, hat die Hochbahn zusammen mit der Stadt Hamburg einen Betriebshof für den öffentlichen Personennahverkehr im Gleisdreieck zwischen Alsterdorf und Winterhude geplant (vgl. Abb. 3.1.3). Dieser soll Ende 2018 in Betrieb gehen. Diese großmaßstäbige Ladestation für 240 Elektrobusse soll aufgrund seiner optimalen Lage an zahlreichen Buslinien im Stadtgebiet zur Steigerung der Reichweite, zur Reduzierung der Betriebskosten und zur Minimierung der Lärm- und Schadstoffemissionen beitragen (ebd. 2015: 6). Um den Umweltbelangen Rechnung zu tragen wurde der Betriebshof mit einer großflächigen Dachbegrünung und zahlreichen Ausgleichsmaßnahmen geplant. Neben den batterieelektrischen Bussen gibt

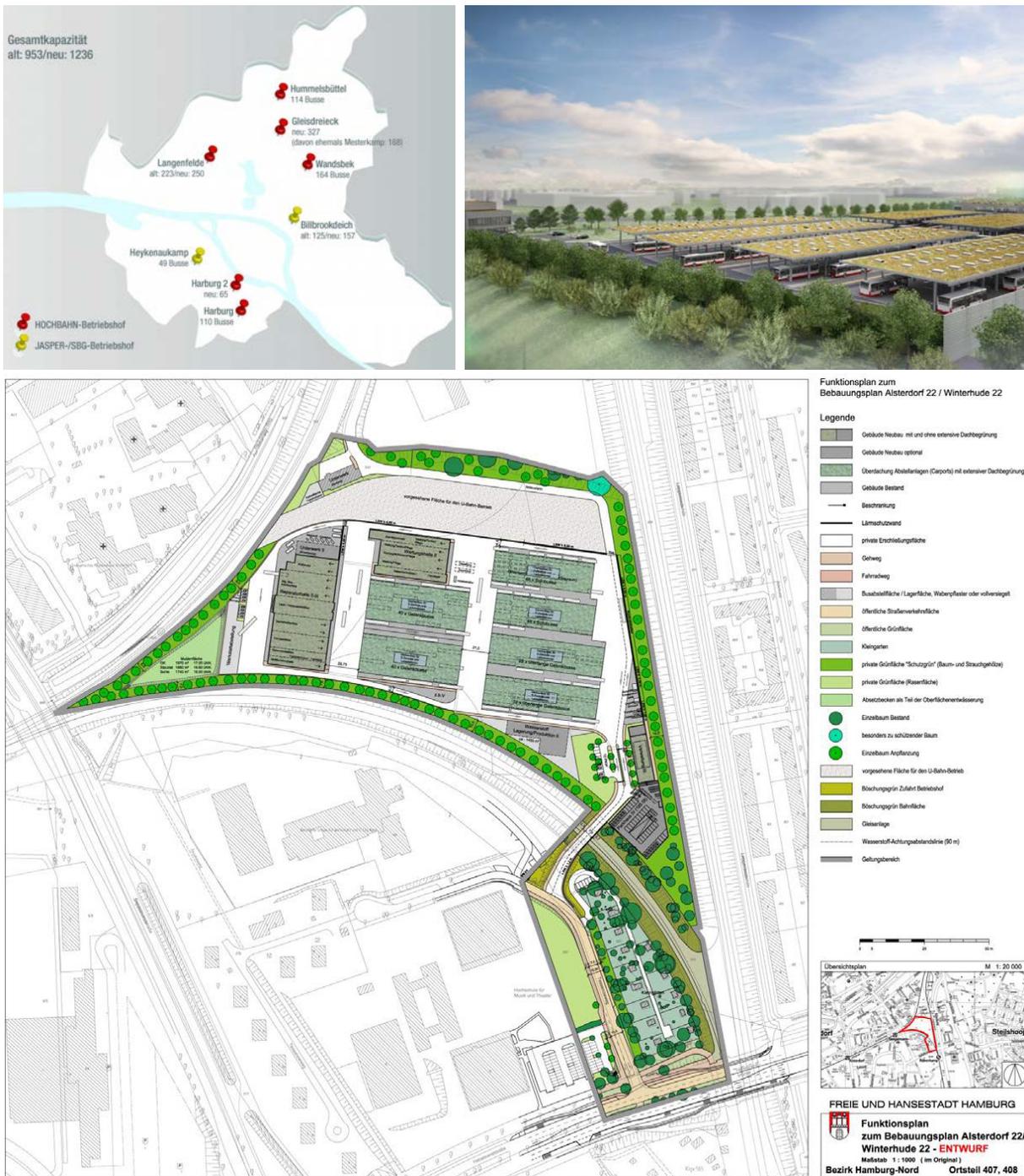


Abb. 3.1.3: Karte der HOCHBAHN- und JASPER-/SBG-Betriebshöfe mit deren Fahrzeugkapazität in Hamburg (oben links), Grafik des künftigen Betriebshofs für 240 Elektrobusse der HOCHBAHN am Standort Gleisdreieck mit Blick von Langenbeckshöh (oben rechts), Funktionsplan zum Bebauungsplan Alsterdorf 22 / Winterhude 22 (unten) Quelle: Gängrich (2015), HOCHBAHN (2015: 12, 23)

es seit 1999 Entwicklungen und Tests für Wasserstoff- und Brennstoffzellenbusse. Seit 2011 fährt eine kleine Testflotte im Linienbetrieb bei einer Reichweite von 350 km. Die nächste Ge-

neration wird im Jahr 2019 erwartet. Für den Tankvorgang stehen vier Wasserstofftankstellen für Busse zur Verfügung.



Abb. 3.1.4: Elektrische Fahrzeugvarianten Hamburger Umwelttaxis  
Fotos: Mitsubishi (links), Nissan (rechts) (beide über [www.hamburg.de](http://www.hamburg.de) abrufbar)

### 3.1.2 Hamburger Umwelttaxis

Hamburg verfügt insgesamt über rund 3.000 Taxen. Davon seit 2010 über mehrere Hundert Umwelttaxis, dabei handelt es sich sparsame Verbrenner, Brennstoffzellenfahrzeuge, Plug-in Hybride oder vollelektrische Fahrzeuge (vgl. Abb. 3.1.4). Umwelttaxis wurden im Rahmen der Initiative „Hamburg Green Capital 2011“ eingesetzt. Seit 2016 gelten höhere Anforderungen bei den technischen Standards für Umwelttaxis. Das Umweltsiegel erlangen Fahrzeuge, die für E-Kennzeichen nach dem EmoG zugelassen sind. Aber auch Fahrzeuge mit kombinierbarem Benzin- / Gasantrieb und Hybridelektroantrieb die jeweils 125 g CO<sub>2</sub>/km oder weniger ausstoßen. Als Botschafter für schadstoffarme Mobilität sind Halter von Umwelttaxen auch Mitgliedsunternehmen der Luftgütepartnerschaft, welche zur Verbesserung der Luftqualität in Hamburg beitragen (BWVI 2016).

Nach den Vorstellungen der Stadt Hamburg ist es geplant, für Taxen eine Rechtsänderung im Personenbeförderungsgesetz vorzubereiten und ordnungsrechtliche Vorgaben mit zeitlich vorlaufenden Fördermaßnahmen im Rahmen eines Push-and-pull-Ansatzes zu verknüpfen (Schwierz 2017a).

Auch im Gespräch mit der BWVI gebe es seitens der Nutzer keine erhöhte Nachfrage nach Umwelttaxis. Auch die sukzessive Umstellung der Taxifloten auf Elektromobilität kommt mangels Angebot der deutschen Taxikernmarken Daimler und Volkswagen nur langsam voran. Gleichzeitig hat der niedrige Benzinpreis dazu geführt, dass der Kauf von vergleichsweise teureren Elektrofahrzeugen bisher nicht wirtschaftlich ist. Weitere Hemmnisse würden im Bereich des Ausbaus der Ladeinfrastruktur für Taxifahrer und in der Reichweite der bisher verfügbaren Modelle gesehen.

Der Einsatz chinesischer Elektrotaxis in Hamburg konnte bis zum Abschluss der Feldforschungen nicht festgestellt werden, da jeder Hersteller zunächst ein durch das Eichamt freigegebenes Fahrzeug anbieten muss. Dies stellt eine große Hürde für die Hersteller da, zumal bei einer zusätzlichen Bundesförderung auch Minimaldatensets zu Forschungszwecken des Bundes durch die Hersteller freigegeben werden müssen. Erste Erfahrungen mit chinesischen Taxi-Fahrzeugen konnten hingegen in Brüssel mit 34 BYD e6-Taxis und im süddeutschen Deggen-dorf mit einem BYD e6-Taxi gemacht werden (BYD 2017, Werwitzke 2017).

### 3.1.3 E-Busse und E-Taxen in Shenzhen

Täglich nutzen in Shenzhen laut SZ-Transport Authority (Int. 23\_150514) mehr als 10 Mio. Menschen den ÖPNV. Davon würden 6 Mio. den Bus, 3 Mio. die U-Bahn und 1,2 Mio. das Taxi nutzen. Obwohl Taxis und Busse nur 1,1 Prozent an den Gesamtzulassungszahlen ausmachen, seien sie aufgrund ihrer Fahrleistung für 20 Prozent der Luftverschmutzung im Verkehrssektor verantwortlich. Um die Emissionen im ÖPNV zu mindern sollen bis 2018 alle Taxen und bis 2020 alle Busse elektrisch fahren (Lu 2016: 8). Ebenso wie Hamburg verfolgt Shenzhen einen Ansatz zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und lokalen Luftverschmutzung im Bereich der Fahrzeuge mit der höchsten Fahrleistung.

### E-BUSSE IN SHENZHEN

Die Flotten der Shenzhen Bus Group, der Shenzhen Eastern Bus Group und der Shenzhen Western Bus Group umfassen rund 16.000 Fahrzeuge. Nach Morris (2018) wurden bereits alle 16.359 E-Busse auf batterieelektrische Modelle umgestellt. Abb. 3.1.5 zeigt E-Busse des Herstellers BYD der Shenzhen Bus Group an einer Ladestation im Innenstadt-Distrikt Futian im Jahr 2015. Das Geschäftsmodell der E-Busse kann laut WorldEVCities.org (2014) wie folgt beschrieben werden: „Because of the high up-front cost of electric buses, Shenzhen has devised a new business model whereby the total price of the bus is separated into two parts: body and battery. Since operators only need to buy the bus body



Abb. 3.1.5: E-Busse der Shenzhen Bus Group an Ladestation am Futian Transport Hub (oben), E-Taxis an BYD-Schnellladestation am Unternehmenssitz der Pengcheng e-Taxi Group in Shenzhen

Fotos: Johannes Lauer

Fahrzeugkategorie	Förderkriterien (L = Länge, R = Reichweite)	Förderbetrag pro Fahrzeug	Weitere Bedingungen
Vollelektrischer Bus	$L \geq 10$ m	500.000 RMB	Förderbetrag darf 70% des Buspreises nicht übersteigen
	$8 \text{ m} \leq L < 10$ m	400.000 RMB	
	$6 \text{ m} \leq L < 8$ m	300.000 RMB	
Vollelektrischer Bus	Superkondensator Lithium-Titan Battery	150.000 RMB	
Spezialfahrzeuge (Stadtreinigung, Polizei etc.)		2000 RMB pro kWh bis max. 150.000 RMB	Logistik und Entsorgung
Vollelektrischer Bus	$R \geq 250$ km	60.000 RMB	
	$150 \text{ km} \leq R < 250$ km	50.000 RMB	
	$R < 150$ km	35.000 RMB	
Plug-in Hybrid Bus	$R > 50$ km	3.500 RMB	Mit Range-Extender, Elektroantrieb
Brennstoffzellenbus		50.000 RMB	
Brennstoffzellen- PKW		20.000 RMB	

Abb. 3.1.6: Subventionen und Nutzungsvorteile für Elektrofahrzeuge in Shenzhen  
Quelle: Eigene Darstellung nach Shenzhen Municipal Office (2015a)

initial costs become affordable. Meanwhile the charging supplier buys the battery and its cost is covered under service and battery maintenance fees over an 8 year lease agreement (the same as the bus's lifetime). Operators don't have to worry about the risks of battery; a finance company buys the bus body, and leases it to the operators, who pay for it over an 8 year monthly lease agreement. This new business model makes electric buses financially sustainable." In den Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität des Shenzhen Municipal Office (2015a) wurden seit 2015 weitere 1.500 batterieelektrische Busse nach ihrer Länge und Reichweite gefördert, wobei der Förderbetrag nicht 70 Prozent des Buspreises übersteigen darf. Abb. 3.1.6 konkretisiert die Förderkonditionen neben vollelektri-

schen Bussen auf Spezialfahrzeuge (u. a. Polizei oder Stadtreinigung), Plug-in-Hybridbusse mit einer elektrischen Reichweite ab 50 Kilometer sowie Brennstoffzellenfahrzeuge.

„In einem komplexen Zusammenspiel aus Stadtregierung (SZLGO, UPLRC), Zentralregierung (NDRC), dem Ladeinfrastrukturbetreiber Potevio, dem Energie- und Stromnetzbetreiber China Southern Power Grid (CSPG), der China Development Bank, dem Hersteller BYD und der kommunalen Busgesellschaft geht es um den richtigen Einsatz der passenden Instrumente zum profitablen Betrieb der E-Busse. (...) Da Busse eine deutlich größere Fläche beanspruchen als dies z. B. bei Taxis der Fall ist, sind Flächen zu diesem Zweck kaum verfügbar. Als führender Anbieter für Ladeinfrastruktur

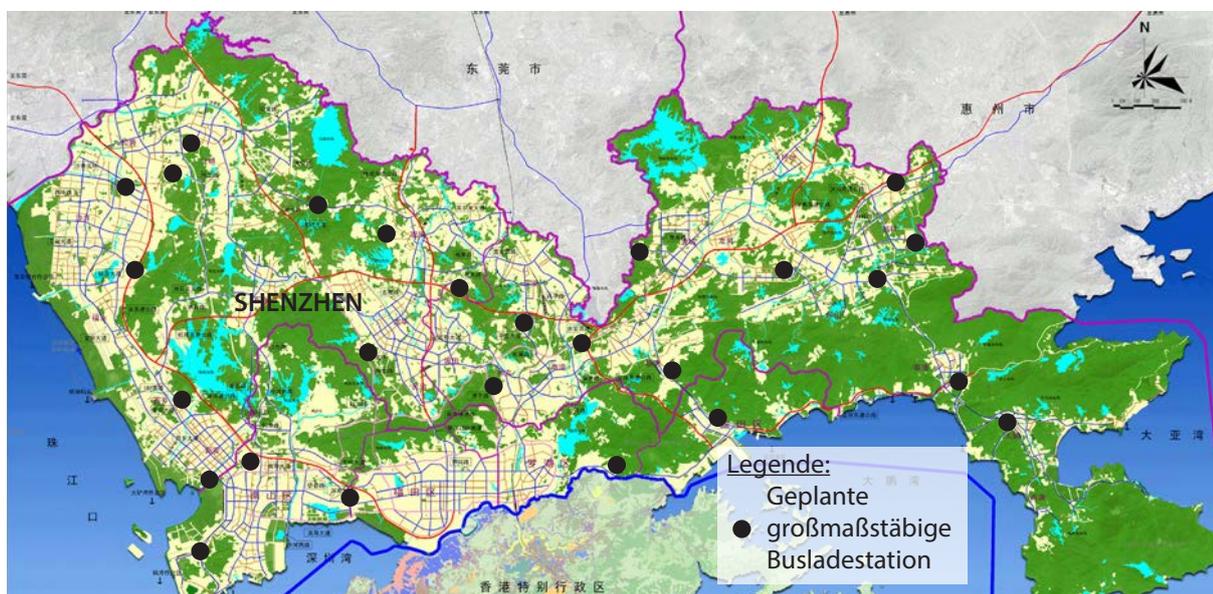
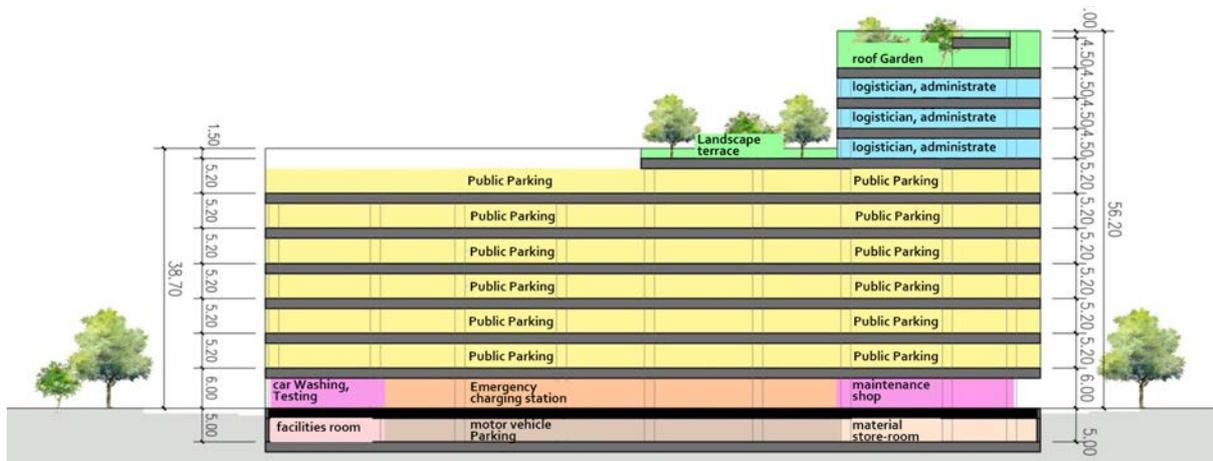


Abb. 3.1.7: Planung (oben) und Standorte (unten) der 26 geplanten großmaßstäbigen Busladestationen  
Quelle: Lauer (2017: 92, 93)

tur, übernimmt der zentralstaatliche Betreiber Potevio den Aufbau der Ladeinfrastruktur für E-Busse in Shenzhen. Dazu gehört in Kooperation mit dem UPDIS auch die Planung von großmaßstäbigen Busladestationen mit bis zu 700 Ladeplätzen pro Station“ (Lauer 2017: 168-169).

### GROßMAßSTÄBIGE BUSLADESTATIONEN

Die 6.634 E-Busse haben derzeit nur 1.832 Schnellladesäulen zur Verfügung (Lu 2016). Zur Beseitigung dieses Engpasses im Bereich der Bus-Ladeinfrastruktur soll das Angebot

von einem Ladepunkt für 3,6 Busse auf einen Ladepunkt für 1,2 Busse gesteigert werden (SZ-Transport Authority Int. 23\_150514). Abb. 3.1.7 (oben) zeigt, die Planung für eine 6-stöckige Busladestation mit bis zu 700 Bus-Parkplätzen, die mit Normal- und Schnellladeinfrastruktur ausgestattet werden sollen. Abb. 3.1.7 (unten) zeigt die räumliche Verteilung entlang der Hauptverkehrsachsen der 26 Busladestationen im Stadtgebiet von Shenzhen. „Laut Urban Planning Authority (Int. 29\_161013) plant die Stadtregierung 26 großmaßstäbige



Abb. 3.1.8: E-Taxis am Ladepunkt in Ladeparkhaus mit 400 Ladeplätzen  
Fotos: Johannes Lauer

Busladestationen mit maximal 700 Schnellladesäulen pro Station über das gesamte Stadtgebiet zu verteilen (...). Da die Stationen in ihrer Größe variieren werden, ist aber damit zu rechnen, dass die angestrebte Quote von 1,2 : 1 mit diesem Konzept erreicht wird. Neben den Größenvorteilen dieser großmaßstäbigen Busladestationen minimiert die Stadtregierung damit auch die Landentnahme nach TOD-Prinzipien (...). Die Stationen entstehen an Verkehrsachsen auf bis zu acht Ebenen, größtenteils auf dem Gebiet bereits bestehender Ladestationen. (...) Die erste Station (Yueliangwan) wird im Distrikt Nanshan im Jahr 2017 in Betrieb gehen. Die weiteren 25 Stationen folgen bis voraussichtlich 2020 (ebd. Int. 29\_161013). Die Geschäftsmodelle für diese Busladestationen im ÖPNV sind zwar gewinnorientiert, werden jedoch vollständig staatlich kontrolliert. Während das staatliche Urban Planning and Design Institute of Shenzhen die Planung übernimmt, ist das Staatsunternehmen Potevio derzeit der einzige Betreiber von großen Busladestationen in Shenzhen“ (Lauer 2017: 92-93).

### E-TAXIS SHENZHEN

Shenzhen verfügt über ca. 15.000 Taxen, wovon im Juni 2016 bereits 4.265 batterieelektrische Fahrzeuge des Modells BYDe6 zugelassen waren (Lu 2016: 4). Ausgangspunkt der Umstellung der Taxifahrzeuge bildete das staatliche Demonstrationsprogramm der Pengcheng e-Taxi Group, bei der 850 E-Taxis im Dauerbetrieb erfolgreich getestet wurden (vgl. Abb. 3.1.8). Das Staatsunternehmen ist ein Gemeinschaftsunternehmen der Shenzhen Bus Group und BYD. Zur Förderung der Umstellung auf E-Taxis hat die Stadtregierung mit den Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität (vgl. Kapitel 3.3) ein Anreiz- und Rabattsystem für private Taxiunternehmen geschaffen. Das staatliche Demonstrationsprogramm der Pengcheng e-Taxi Group wurde von dieser Förderung explizit ausgenommen, da die Stadtregierung private Taxiunternehmen durch dieses Modell dazu bringen möchte die Flotten schnellstmöglich umzustellen. Das Demonstrationsprogramm hat dazu geführt, dass bis 2016 bereits 3.415 E-Taxis in die Flotten der privaten Taxiunternehmen integriert wurden. Ta-

xiunternehmen die Fahrzeuge auf Elektrotaxis umstellen, genießen eine 1:1 Übertragung der Nutzungsrechte vom Benzinfahrzeug zum Elektrotaxi. Folgendes Anreizsystem für den Erwerb von Elektrotaxis steht demnach zur Verfügung: „Nach dem Shenzhen Municipal Office (2015a) profitieren private Taxiunternehmen beim Kauf und der Nutzung von batterieelektrischen Taxis im Rahmen einer Erneuerung der benzinbetriebenen Flotte durch eine Zuwendung von 55.800 RMB pro Taxi. Dabei orientiert sich der Förderbetrag am Verkaufspreis des Elektrofahrzeugs. Bis Ende 2015 sollten 10 bis 15 Prozent der Flottenanteile für die in der Special Economic Zone zugelassenen roten Taxis auf Elektrofahrzeuge umgestellt sein. (...) Da nur 1.832 Schnellladepunkte für Busse und 500 Schnellladepunkte für Taxen zur Verfügung stehen, arbeitet die Stadtregierung in Zusammenarbeit mit Potevio intensiv am Ausbau der Ladeinfrastruktur im ÖPNV. (...) Insbesondere Taxifahrer nutzen neben dem staatlichen Anbieter Potevio auch die Infrastruktur von privaten Betreibern. (...) Für E-Taxis gilt das Lizenzprogramm 5+5. Da jede Taxilizenz in Shenzhen fünf Jahre gilt, beläuft sich die Nutzungsdauer jedes Taxis auf maximal zwei Lizenzperioden (10 Jahre). Taxiunternehmen, die ihre Fahrzeuge auf E-Taxis umstellen, genießen eine 1:1-Übertragung der Nutzungsrechte vom Benzinfahrzeug zum E-Taxi. Zusätzlich existiert ein Mengenrabatt, bei dem es Vergünstigungen für die Taxiunternehmen von fünf bis 15 Prozent geben soll. Das Rabattsystem richtet sich nach der Anzahl der neu angeschafften E-Taxis (Shenzhen Municipal Office 2015a)“ (Lauer 2017: 80-81).

Die Zulassungsgebühr für ein konventionelles Taxi lag 2011 bei ca. 35.000 USD, wohingegen diese für E-Taxis entfällt. Durch die zusätzliche Förderung der Stadtregierung von 18.462 USD

Gasoline Vehicle Vs. Electric		Currency USD
Items	Gasoline	Electric
Vehicle Cost	16,923.1	46,123.1
Taxi Permit	34,615.4	-
Gov. Subsidy	-	18,462
Tax	2,307.7	4,000.0
<b>Total Cost</b>	<b>68,846.2</b>	<b>48,276.9</b>

Taxilizenz endet in	Vergünstigung (in Prozent)
2015	10
2016	15
2017	20
2018	25
2019	30

Angeschaffte Fahrzeuge	Vergünstigung (in Prozent)
300-499	5
500-999	8
1.000-1.499	10
> 1500	15

Abb. 3.1.9: Vergleichsrechnung zwischen Verbrenner und E-Fahrzeug (oben), Anreizsystem zur Umstellung auf Elektrotaxis (mitte) und Hersteller-Mengenrabatt (unten)

Quelle: Kwei (2011) (oben), eigene Darstellung nach Shenzhen Municipal Office (2015a) (mitte, unten)

pro Fahrzeug entsteht ein Preisvorteil für E-Taxis von ca. 20.000 USD pro Fahrzeug (vgl. Abb. 3.1.9). „The government gives 10 % to 30 % bonus for the local taxi companies to replace the old cars. If they update the taxi fleet before the license is expired, they get more bonus“ (E-Taxi Int. 21\_150513). „Zudem seien die Standardisierung der Modelle und eine Erhöhung der Reichweite für den erfolgreichen Betrieb notwendig. Die Pengcheng e-Taxi Group verwendet des-

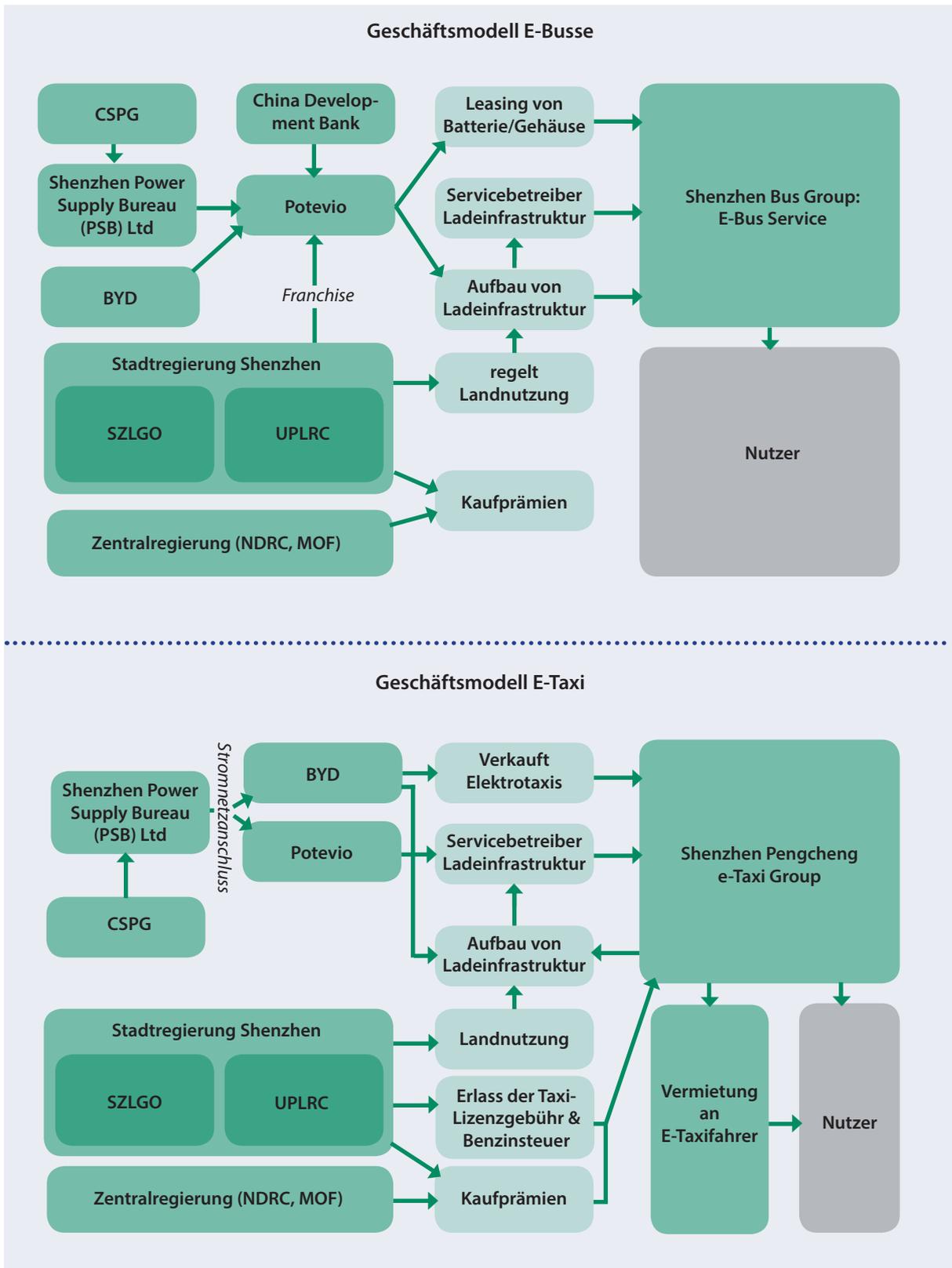


Abb. 3.1.10: Exkurs zu den Geschäftsmodellen der Shenzhen Bus Group und der Pengcheng e-Taxi Group  
Quelle: Übernommen nach Lauer (2017: 169, 170)

---

halb nur das Modell e6 des lokalen Herstellers BYD. Bei einer durchschnittlichen täglichen Nutzungstrecke von 480 Kilometern erreicht ein E-Taxi einen Lebenszyklus von gut 250.000 Kilometern. Das entspricht ca. 580 Einsatztagen. Bei einer Reichweite von 250 bis 300 Kilometern muss ein E-Taxi pro Schicht (8 Stunden) im Schnitt zweimal geladen werden. Am Ende jeder Schicht muss der Taxifahrer das Auto vollständig aufladen. Pro E-Taxi gibt es zwei Fahrer. Die bisher recht lange Ladezeit von ca. 100 Minuten pro Fahrzeug soll durch stetige technologische Verbesserungen in der Reichweite kompensiert werden“ (Lauer 2017: 80-81).

Die Pengcheng e-Taxi Group ist laut E-Taxi (Int. 21\_150513) auf den Ausbau der Schnellladeinfrastruktur mit Hilfe von Fördergeldern der Stadt- und Zentralregierung angewiesen. „Für den Aufbau und Servicebetrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur gebe es eine Kooperation mit dem Hersteller BYD und dem Ladeinfrastrukturbetreiber Potevio. Im letzten Schritt vermietet die Pengcheng e-Taxi Group ihre Fahrzeuge an die Taxifahrer. Diese profitieren vom günstigeren Preis von 0,2 RMB pro Kilometer im Gegensatz zu 0,8 RMB für ein konventionelles Taxi bei den aktuellen Energiepreisen in der VR China (Shenyang et al. 2013). Ein weiterer Vorteil ist der günstigere Fahrpreis für die Nutzer einer Taxifahrt, da seit einigen Jahren eine Benzinsteuer von 1 bis 2 RMB pro Fahrt eingeführt ist, von der E-Taxis nicht betroffen sind“ (ebd. 2017: 81).

### **ZUSAMMENFASSENDE ERKENNTNIS**

Die Stadtregierung in Shenzhen zeigt mit ihrer Fokussierung auf den ÖPNV, dass die Elektrifizierung der Bus- und Taxiflotten einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zu einer Low Carbon

City leisten kann. Mit der vollständigen Umstellung der kommunalen Busflotte ist Shenzhen die weltweit erste Megastadt, der dies gelungen ist. Mit Blick auf die Geschäftsmodelle in Abb. 3.1.10 wird deutlich, welche Institutionen und Förderinstrumente zu diesem Ergebnis beitragen. Da ein Großteil der Flotten durch den lokalen Hersteller BYD abgedeckt wird, betreibt die Stadtregierung gleichzeitig lokale Wirtschaftsförderung. Die Pionierfunktion der Pengcheng e-Taxi Group hat dazu geführt, dass die privaten Taxibetriebe in Shenzhen mit Hilfe der finanziellen Förderangebote mit der vollständigen Umstellung der Taxiflotten bis 2020 begonnen haben.

In Hamburg ist die Situation mit Blick auf die Elektrifizierung der Busse durchaus vergleichbar, jedoch zeitversetzt und in einem kleineren Maßstab. Mit der künftigen Elektrifizierung und dem Bau von großen Busladestationen ist die Hamburger Hochbahn AG auf einem guten Weg die Verkehrswende im ÖPNV zu gestalten. Die Elektrifizierung der Taxiflotten ist hingegen nicht mit der Situation in Shenzhen zu vergleichen, da in Hamburg fast ausschließlich Einzelunternehmer im Taxigewerbe tätig sind. Die Umweltsteuern konnten aufgrund fehlender Fahrzeugmodelle und dem großen Wettbewerb noch nicht die erhoffte Wirkung erzielen.

## 3.2 ÜBERGEORDNETE UND FACHPLANERISCHE KONZEPTE DER STADTENTWICKLUNG

Hamburg verfolgt das Ziel 40 Prozent und 80 Prozent an CO<sub>2</sub> bis 2020 bzw. 2050 einzusparen. Shenzhen plant eine Reduktion von 40-45 Prozent bis 2020. „Um die verschiedenen Maßnahmen zielgerichtet zu koordinieren, bedarf es einer integrierten Strategie, die gewährleistet, dass zum einen verkehrliche Maßnahmen ihre Wirkung auf möglichst vielen Ebenen entfalten und gleichzeitig Zielkonflikte minimiert werden können“ (BWVI 2013: 26). Bei einem insgesamt steigenden Mobilitätsbedarf ist in Hamburg mit einem Rückgang des Autoverkehrs am Gesamtverkehr zu rechnen (Infas 2012). Auch in Shenzhen wird die ÖPNV-Netzverweiterung weiter voran getrieben. Grund hierfür ist der Anstieg der Nutzer im Umweltverbund (ÖPNV, Fahrradfahren oder Zu-Fuß-Gehen).

Hamburg hat mit dem Hamburger Klimaplan und Shenzhen mit dem Low Carbon-Plan jeweils übergeordnete Leitlinien für den Klimaschutz konzipiert. Beide Stadtentwicklungspläne sind als informelle Pläne einzuordnen und geben die Rahmenbedingungen für fachplanerische Belange vor.

### 3.2.1 Der Hamburger Klimaplan

Im Hamburger Klimaplan werden Klimaschutz und Klimaanpassung unter dem Leitbild der Gestaltung einer „Climate Smart City“ zusammengeführt (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2015: 2). Der Klimaplan ist ein informelles Instrument und hat durch den Senatsbeschluss eine Bindungswirkung für den Senat, die Fachbehörden, die Bezirksämter und die weiteren Dienststellen der Freien und Hansestadt Hamburg (BUE Hamburg Int. 43\_170713). Der Elektromobilität kommt im Hamburger Klimaplan eine Schlüsselfunktion zu, motorisierten Individualverkehr (MIV) und ÖPNV umweltverträglich zu gestalten. Darin werden hauptsächlich Initiativen erwähnt, auf die der Senat wie z. B. im Bereich der öffentlichen Beschaffung (vgl. Kap. 3.5.1) auch direkt Einfluss nehmen kann. „Der Straßenverkehr in Hamburg wird nachhaltig entwickelt sein und vorrangig mit alternativen Antrieben, z. B. elektrisch betrieben auf Basis von Grünstrom, erfolgen. So werden neben dem Klimaschutz auch der Lärm- und Immissionsschutz vorgebracht sein“ (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2015: 3).

<u>Zeitachse</u>	<u>Klimaschutz</u>	<u>Klimaanpassung</u>
2050	Klimafreundliche Stadt Mindestens 80 % CO <sub>2</sub> -Reduktion	Klimawandel-resiliente, das heißt an den Klimawandel angepasste Stadt
2030	50 % CO <sub>2</sub> -Reduktion	Integriertes Handeln ist selbstverständlich
2020	Hamburg leistet einen Beitrag zum nationalen Ziel: 40 % CO <sub>2</sub> -Reduktion	Klimaanpassung immer mitdenken (gilt für Staat und Zivilgesellschaft)

Abb. 3.2.1: Hamburger Klimaschutz- und Klimaanpassungsziele  
Quelle: Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2015: 7)

---

In Verbindung mit den Hamburger Klimaschutz- und Klimaanpassungszielen (vgl. Abb. 3.2.1) verbindet die Hansestadt das Ziel, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit Hilfe der Elektromobilität bis 2020 um 40 Prozent zu verringern. „Knapp ein Viertel des CO<sub>2</sub>-Aufkommens Hamburgs wird durch den Kfz-Verkehr hervorgerufen“ (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2013: 3). Die Würdigung Hamburgs zur European Green Capital 2011 durch die Europäische Kommission hat die Ziele zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung weiter gefördert (BMVI 2016). Dube (2015) zitiert die von Jens Kerstan, Senator für Umwelt und Energie der Hansestadt Hamburg, vorgetragene Ziele der Stadt für den Hamburger Klimaplan: „Bis 2050 will Hamburg die CO<sub>2</sub>-Emissionen um mindestens 80 Prozent im Vergleich zu 1990 reduzieren. Bis 2030 wollen wir die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Hamburg halbieren. Dafür wird die Stadt ihre Maßnahmen verstärken. Bis 2020 werden wir rund zwei Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> im Vergleich zu 2012 einsparen. Das entspricht dem durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Jahresausstoß von knapp 50.000 Vier-Personen-Haushalten in Hamburg.“

### 3.2.2 Der Low Carbon-Plan (2011-2020) in Shenzhen

„Zahlreiche Pläne, Richtlinien und Maßnahmen wurden konzipiert, um Shenzhen nachhaltiger zu entwickeln. (...) Der wichtigste Plan, in dem Elektromobilität berücksichtigt wird, ist der Low Carbon-Plan“ (Lauer 2017: 111). Neben der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 45 Prozent bis 2020 gegenüber den Werten aus 2005, verfolgt Shenzhen das Ziel, ein nationales Vorbild bei der CO<sub>2</sub>-Reduktion zu werden. Dazu gehört die Zulassung von 50.000 Elektrofahrzeugen bis Ende 2015 und 100.000 Elektrofahrzeugen bis 2020.

Der Low Carbon-Plan wird jährlich mit 200 Millionen RMB (ca. 29 Millionen USD) gefördert.

Das im Low Carbon-Plan definierte Leitbild der „Low Carbon City Shenzhen“ ermöglicht über die Einordnung des Themas Elektromobilität über ein Zielsystem, dem bestimmte Indikatoren und Maßnahmen zu Grunde gelegt wurden. Während die Oberziele „Verbesserung der Energieeffizienz“, „Aufbau einer CO<sub>2</sub>-einsparenden Industrie“ und „Förderung von Stadtstrukturen zur CO<sub>2</sub>-Einsparung“ noch relativ unkonkret formuliert sind, beinhalten die Unterziele „Aufbau eines CO<sub>2</sub>-armen Verkehrssystems“, „Umbau zu CO<sub>2</sub>-armen Energieproduzenten“, „Aufbau von CO<sub>2</sub>-armen High-Tech-Clustern“ und eine „Stadterneuerung mit polyzentrisch-kompakten Raumstrukturen“ nach dem Prinzip von Transit Oriented Development Ansatzpunkte für die Integration des Themas Elektromobilität. Konkret wird der Indikator Elektrofahrzeuge (New Energy Vehicles) mit der Kenngröße von 100.000 bis 2020 angegeben. Hinzu kommt der Zielerreichungsgrad von 65 Prozent ÖPNV-Anteil am motorisierten Verkehr oder auch der Anteil der sauberen Energie am Energieverbrauch von 60 Prozent bis 2020.

#### MAßNAHMEN IM LOW CARBON-PLAN

Die Maßnahmen des informellen Low Carbon-Plans werden in den formellen Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität in Kapitel 3.3 bezüglich der Elektromobilität aufgegriffen und weiter spezifiziert. Kapitel 3.5 konkretisiert die „grünen“ Produktkataloge für nachhaltige Beschaffungsmaßnahmen der Stadtregierung, bei der die Elektrifizierung der Behördenfahrzeuge und im ÖPNV im Vordergrund stehen. Das informelle Instrument des Low Carbon-Plans bleibt vergleichsweise unkonkret und übergeordnet.

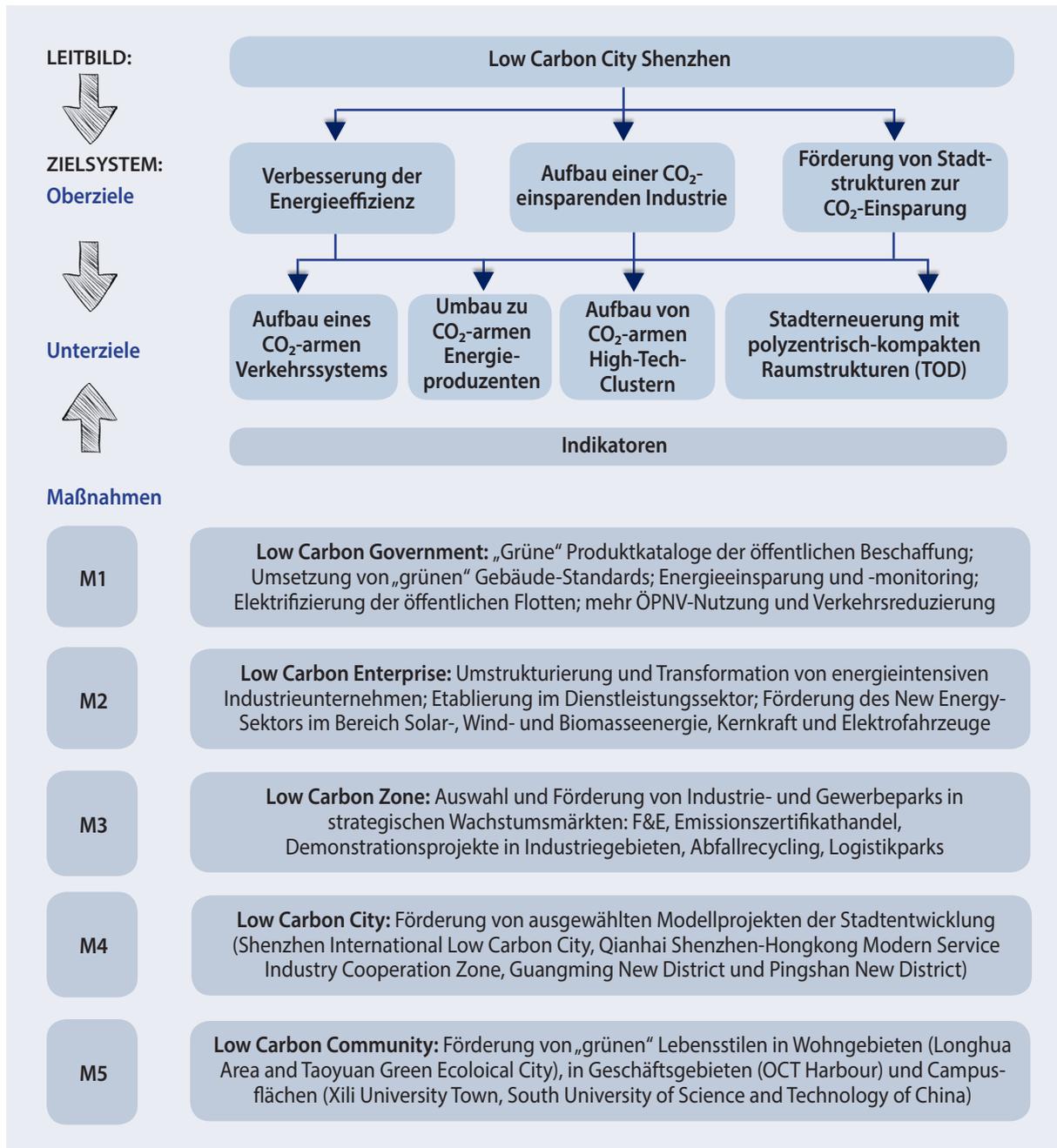


Abb. 3.2.2: Leitbild, Zielsystem und Maßnahmen im Low Carbon-Plan für Shenzhen

Quelle: Verändert nach Lauer (2017: 112-113) und SDRC (2012)

Zur Zielerreichung definiert die Stadt Shenzhen Maßnahmen, in denen Elektromobilität direkt oder indirekt gefördert werden (vgl. Abb. 3.2.2). Im Bereich der Low Carbon Community wurden Wohn- und Geschäftsgebiete sowie Universitätsflächen ausgewählt, um nachhaltige

Lebensstile zu fördern. Am Universitätscampus der Xili University Town wurden z. B. e-Carsharing-Stationen für Mitarbeiter und Studenten installiert, die zum Teil in großen Anlagen auf dem Gelände wohnen.

---

Im Vergleich zu Hamburg kommt die in Abb. 3.2.2 dargestellte Maßnahme M5 (Low Carbon Community) sehr nah an das Konzept der e-Quartiere in Hamburg heran. Durch die Integration von Elektromobilität in Hamburger Wohnquartieren wurden u. a. auch e-Carsharing-Stationen für Quartiersbewohner eingerichtet, um die Abkehr vom eigenen PKW im Rahmen einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung zu befördern. Eine ausführliche Darstellung der Hamburger e-Quartiere erfolgt in Kapitel 4.1.

Bei der Umstrukturierung und Transformation der Unternehmensstrukturen spielt die Elektromobilität bezüglich des industriellen Upgrading eine zentrale Rolle. Neben der Industrie für Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur spielt die erneuerbare Energieproduktion eine besondere Rolle. Allerdings fasst die SDRC (2012) darunter auch die Kernkraft, da sie als CO<sub>2</sub>-einsparende Technologie trotz ihrer hohen Risiken besonders gefördert wird. Nach dem IPCC (2014: 20) und Lauer (2017: 24) sind bei der Kernkraft insbesondere operationelle Risiken und damit verbundene Bedenken anzuführen. Die Nuklearkatastrophen in Tschernobyl und Fukushima, aber auch die „Risiken beim Uran-Bergbau, finanzielle und rechtliche Risiken, ungelöste Fragen der Entsorgung und Endlagerung, Risiken der Verbreitung von Atomwaffen und negative Proteste durch gesellschaftliche Gruppierungen“ sind Begleiterscheinungen dieser Technologie, von der sich Deutschland im Rahmen der Energiewende fast schon vollständig verabschiedet hat.

Weitere Potenziale erschließt die Stadtregierung Shenzhens über die Förderung von industriellen Clustern und High-Tech-Parks wie dies z. B. am BYD-Standort Pingshan der Fall ist. Dar-

an anschließend entstehen mit der Low Carbon City in Pingdi und der Qianhai Shenzhen-Hongkong Modern Service Industry Cooperation Zone Stadterneuerungs- und Neubauprojekte in denen Wohnen und Gewerbe mit dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Einsparung gemeinsam entwickelt werden. Nachhaltige Mobilitätskonzepte, die den ÖPNV und den MIV elektrisch fördern gehören dazu. Das Guangming New District gehört zu den ersten Projekten, in denen Low Carbon City-Projekte getestet wurden.

### **3.2.3 Masterplan Ladeinfrastruktur Hamburg**

Um die weitere Entwicklung der Elektromobilität bedarfsgerecht anzupassen hat der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg im Jahr 2014 den Masterplan Ladeinfrastruktur beschlossen. Laut DIFU (2015: 68) handelt es sich hierbei um ein informelles Instrument, welches durch den kommunalen Beschluss selbstbindend und somit auch in der Bauleitplanung (§ 1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB) zu berücksichtigen ist. Zur Umsetzung des Hamburger Masterplans Ladeinfrastruktur „werden aus Haushalts- und Bundesmitteln insgesamt rd. 4,7 Mio. Euro bereit gestellt“ (hySOLUTIONS GmbH 2017a). Weitere 2,79 Mio. Euro wurden Anfang 2017 bewilligt. „In diesem Rahmen entstehen 542 AC-Ladepunkte, 59 DC-Standorte und ein High-Power-Charger im Stadtgebiet. (...) Die Mehrheit dieser, nämlich 381 (371 AC und 10 DC), wird von der stadteigenen Stromnetz Hamburg GmbH betrieben“ (Schwierz 2017a). Sie ist für den Bau der Ladeinfrastruktur und die Bedienung der IT-Plattform zuständig. „Der Masterplan sieht vor, dass 50 Prozent der Ausbauziele durch die Stromnetz erfolgen. Die restlichen 50 Prozent, oder bis zu 50 Prozent können von Dritten errichtet werden. Die Stadt hat dafür ein Förder-

Grundsätzliche Standorteignung (Ausschlusskriterien)		ja	nein	
Hinderungsgründe in Hinblick auf ...				
A.1.	... die Verfügbarkeit der Fläche			
A.2.	... die bauliche und technische Eignung der Fläche (Größe, Zugang, erforderliche Leitungslänge, etc.)			
A.3.	... städtebauliche Belange			
rechtliche Hinderungsgründe in Hinblick auf ...				
A.4.	... den Status der Fläche (in der Bauleitplanung)			
A.5.	... spezielle Schutznormen (Denkmalschutz, Naturschutz, GrünflächenVO, BinnenalsterVO)			
Relative Standorteignung				
	... aus Anbieterperspektive	50%	Bewertung 1-5	Ergebnis
B.1.	geringer baulicher Aufwand	10%		
B.2.	geringer elektrotechnischer Aufwand	10%		
B.3.	geringer Aufwand Verwaltungsverfahren	5%		
B.4.	Attraktivität/Repräsentativität der Lage, Wahrnehmbarkeit für die Öffentlichkeit	20%		
B.5.	Erweiterbarkeit	5%		
	... aus Nutzerperspektive	50%	Bewertung 1-5	Ergebnis
C.1.	Erreichbarkeit, Erkennbarkeit, Zugänglichkeit	10%		
C.2.	Attraktivität als Ladestandort/Zentralität	25%		
C.3.	Verknüpfung zum ÖV und anderen Formen des Umweltverbundes	10%		
C.4.	geringer Parkdruck durch andere Fahrzeuge	5%		
<b>Gesamtpunktzahl</b>				

Abb. 3.2.3: Bewertungsmatrix für öffentliche Ladepunkte in Hamburg

Quelle: Freie und Hansestadt Hamburg (2014: 34)

programm ins Leben gerufen. (...) Bis auf Tesla und alte Säulen des Betreibers RWE werden alle neuen RFID-zugänglichen Säulen mit im Masterplan erfasst. Die Integration in Wohnquartiere ist dabei inbegriffen, Voraussetzung ist, das die Säulen 24/7 zugänglich sind. Immobiliengesellschaften können also diese Förderung in Anspruch nehmen“ (Stromnetz Hamburg Int. 41\_160316).

Zentrale Voraussetzung für die Umsetzung des Masterplans ist ein Bewertungsverfahren nach Abb. 3.2.3. Die Kriterien zur grundsätzlichen und relativen Standorteignung wurden zur Beschleunigung und Verbesserung des Standortsuchverfahrens eingeführt. „Es soll nur für diejenigen Standorte ein Genehmigungsverfahren auf Erteilung einer Sondernutzung gemäß § 19

HWG eingeleitet werden, die diesem Bewertungsverfahren unterzogen wurden und hierbei ihre Eignung nachgewiesen werden konnte“ (Freie und Hansestadt Hamburg: 2014: 34).

Wichtiges Instrument des Masterplans ist das Hamburger Modell, wonach „es nicht verpflichtend ist, an den öffentlichen Ladestationen mit den jeweiligen Vertriebsorganisationen der säulenbetreibenden Unternehmen einen Stromliefervertrag zu schließen. Vielmehr kann der Strom des jeweils individuell gewählten stromliefernden Unternehmens geladen werden, sofern dieser ein regeneratives Stromprodukt für E-Fahrzeuge anbietet und einen entsprechenden Lieferantenrahmenvertrag mit dem Verteilnetzbetreiber abgeschlossen hat“ (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt

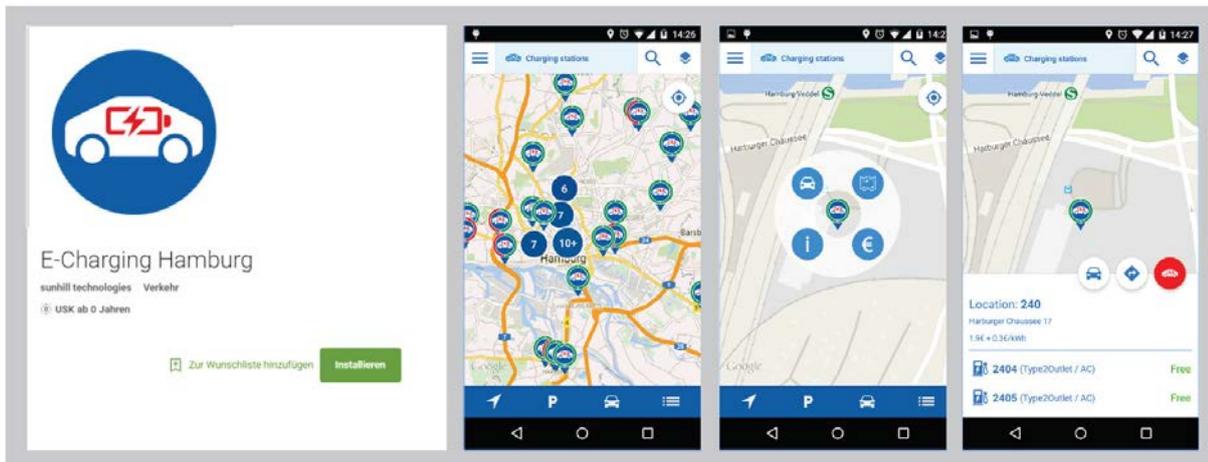


Abb. 3.2.4: Lade-App „E-Charging Hamburg“ für öffentliche Ladepunkte in Hamburg  
Quelle: Stromnetz Hamburg GmbH (2015)

Hamburg 2016: 23). Zudem ist es möglich an allen 595 Ladepunkten mit einer RFID-Karte oder über ein vertragsgebundenes Direct Pay-System (via SMS oder App) Ladevorgänge zu starten (Stromnetz Hamburg GmbH 2017). „Sie schreiben eine SMS mit der Bezeichnung des Ladepunktes und dann bekommen sie innerhalb weniger Sekunden eine Bestätigung, dass der Ladevorgang gestartet werden kann. (...) Dann können Sie den Stecker reinstecken. Nach Beendigung bekommen Sie eine SMS mit der Rechnung. Das wird dann über die Mobilfunkrechnung abgerechnet. Also eigentlich sehr komfortabel. Parallel können Sie sich eine App runterladen, die ‚E-Charging Hamburg‘. Dort finden Sie die Standorte aller Ladestationen und den Status, ob dort geladen wird oder nicht“ (Stromnetz Hamburg Int. 41\_160316). Abb. 3.2.4 zeigt die Lade-App „E-Charging Hamburg“ mit integriertem Bezahlssystem, Lokalisation und Verfügbarkeit der Ladepunkte im Hamburger Stadtgebiet.

Auch wenn der Masterplan Ladeinfrastruktur als Meilenstein bei der Förderung der Elektromobilität im öffentlichen Raum gilt, gibt es im halböffentlichen und privaten Raum weiterhin

große Defizite. Mit dem Vorstoß der EU-Kommission eine verbindliche Quote für den Aufbau von Ladeinfrastruktur ab einer bestimmten Anzahl von Stellplätzen, wird den bau- und planungsrechtlichen Defiziten für Neubau- und Bestandsgebiete begegnet. Laut BuW (2017: 9 ff.) benötigen Mieter die Genehmigung des Vermieters bei der Integration von Ladeinfrastruktur, was zu einem großen Hemmnis beim Aufbau geführt hat. Zudem könne eine explizite Verankerung des Begriffs Ladeinfrastruktur im Bauplanungsrecht und eine Aufnahme in die Planzeichenverordnung den weiteren Aufbau fördern.

### 3.2.4 Luftreinhalteplan Hamburg

Die Freie und Hansestadt Hamburg ist verpflichtet einen Luftreinhalteplan nach § 47 Abs. 1 BImSchG aufzustellen, da Immissionsmessungen der letzten Jahre gezeigt haben, dass der Jahresmittelgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) weiterhin überschritten wird. Der Grenzwert bezieht sich auf die „39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und

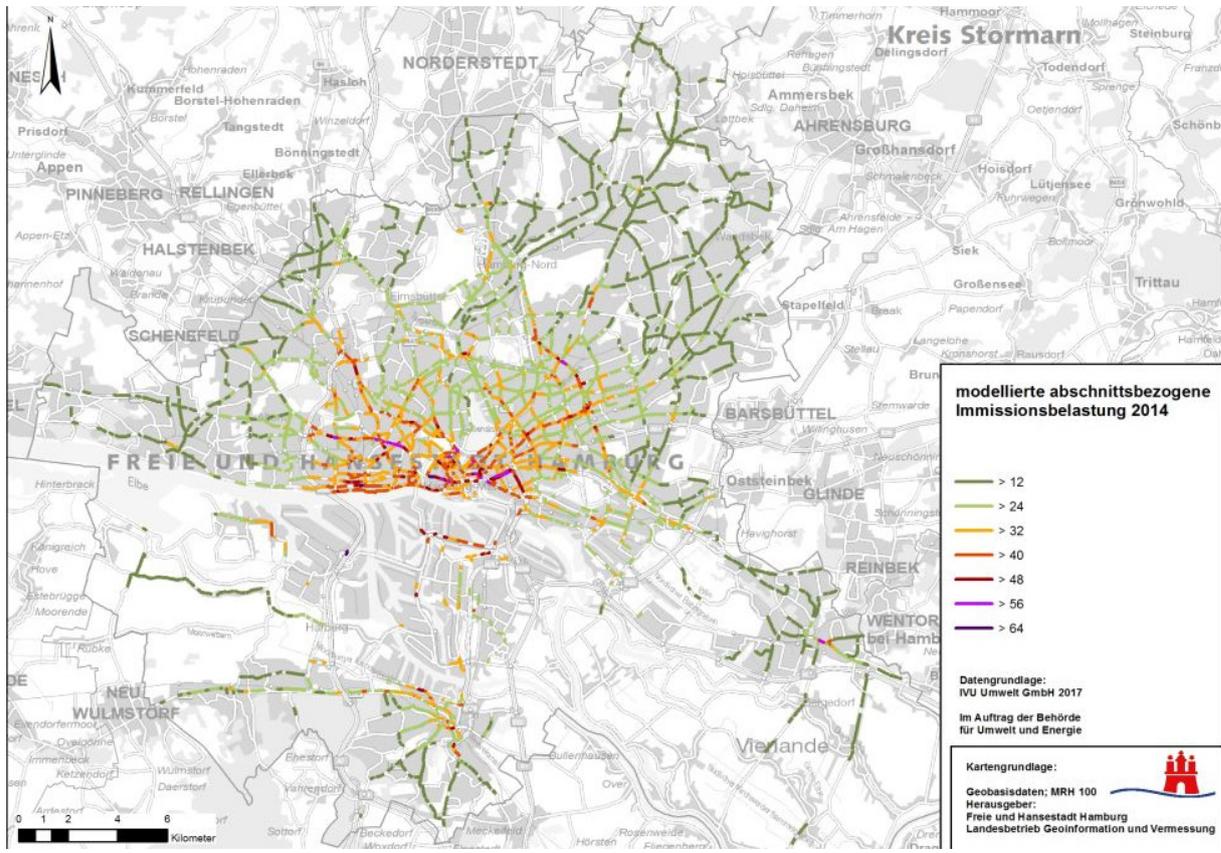


Abb. 3.2.5: Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung)

Quelle: BUE (2017a: 61)

Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV)“ (BUE 2017b). Der Luftreinhalteplan gilt als formelles Instrument in dem „für Gebiete oder Ballungsräume die von der Europäischen Union festgelegten Grenzwerte für Luftschadstoffe ab einem bestimmten Zeitpunkt dauerhaft erreicht werden sollen“ (DIFU 2015: 66 nach Hansmann u.a. 2014: § 47, Rn. 3). Mit der 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für die Freie und Hansestadt Hamburg zeigt Abb. 3.2.5 die dunkelroten, lila und schwarzen Straßenabschnitte im Stadtzentrum Hamburgs mit einer besonders hohen Immissionsbelastung für das Jahr 2014. Der Plan wurde am 30.06.2017 vom Senat beschlossen (BUE 2017c). Auch wenn weiterhin flächendeckende Fahrverbote umgangen werden sollen, setzt die Stadtregierung durch die Einführung

von Fahrverboten an zwei Straßenabschnitten ein Zeichen, dass Fahrverbote für Dieselfahrzeuge künftig ausgeweitet werden können. Betroffen sind Teilstrecken der Max-Brauer-Allee (580 Meter) und der Stresemannstraße (1720 Meter) (Meyer-Wellmann 2017). Für ein flächendeckendes Fahrverbot fehlt den städtischen Behörden noch die gesetzliche Grundlage.

Elektromobilität gilt als Schlüssel, den Anteil von unsauberen konventionell betriebenen Fahrzeugen im Stadtverkehr zu verringern. Da Elektrofahrzeuge nach dem „Hamburger Modell“ emissionsfrei betrieben werden, können so die Luftschadstoffwerte und CO<sub>2</sub>-Emissionen durch einen steigenden Anteil an Elektrofahrzeugen reduziert werden. Nach dem Hamburger Modell werden öffentliche Ladepunkte mit Strom



Abb. 3.2.6: Lärmkarte  $L_{den}$  für den Bereich der Hamburger Innenstadt  
Quelle: FHH (2012)

aus erneuerbaren Energiequellen versorgt. Laut DIFU (2015: 86) hat die HafenCity GmbH im Zuge der Reduzierung des Stellplatzschlüssels „auf jedem dritten Stellplatz ein Anschluss für ein E-Fahrzeug oder aber Pedelec-Stellplätze vorgehalten“.

### 3.2.5 Strategischer Lärmaktionsplan Hamburg

Mit der Formulierung des „Strategischen Lärmaktionsplans“ erfüllt die Freie und Hansestadt Hamburg die EG-Umgebungsrichtlinie (9) vom 25.06.2002, die 2005 im deutschen Recht verankert wurde. Im Rahmen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) werden Details zur Erstellung von Lärmkarten und Lärmaktionsplänen festgelegt, die alle fünf Jahre zu überprüfen sind (Freie und Hansestadt Hamburg 2008: 9-10). Die Elektromobilität spielt in diesem Planwerk eine Rolle, da sie als Maßnahme an der Lärmquelle ansetzt - also im Bereich der Fahrzeugtechnik. „Lärmarme Fahrzeuge stehen im Mittelpunkt des Konzeptbausteins zur Förderung innovativer Fahrzeugtechnik. Die vorhandenen Planungsinstrumente bieten hier bereits einige gute Anknüpfungspunkte, da sie aus

Klimaschutzgründen die Anschaffung umweltfreundlicher Fahrzeuge forcieren“ (ebd. 2008: 33). Insbesondere bei geringen Geschwindigkeiten, wie sie im Stadtverkehr üblich sind, ist die Lärmreduktion durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen deutlich größer als bei höheren Geschwindigkeiten. Neben dem PKW-Verkehr bezieht sich der Lärmaktionsplan auch auf den Schwerlastverkehr oder die Hafen- und Flughafenlogistik. Gerade weil LKWs so laut sind wie 10 bis 20 PKW zusammen, sei der Einsatz geräuscharmer Fahrzeuge in diesen Bereichen künftig anzustreben (ebd. 2008: 48 ff.). Weitere Maßnahmen befassen sich z. B. mit der Förderung eines umweltschonenden Fahrverhaltens und der Anschaffung von umweltfreundlichen Fahrzeugen in städtischen Betrieben und Behörden. Abb. 3.2.6 zeigt einen Ausschnitt der Lärmkarte für den Bereich der Innenstadt in Hamburg. Es zeigt sich, dass die Autobahnen und Hauptstraßen die größten Lärmquellen darstellen. Offene Bereiche wie Parkanlagen können die Immissionen nur schwer absorbieren, wodurch die Lebensqualität in den dunkel gefärbten Bereichen stark beeinträchtigt wird.

## 3.3 RECHTLICH VERBINDLICHE REGULIERUNG UND RICHTLINIEN

---

Das folgende Unterkapitel befasst sich mit rechtlich verbindlichen formellen Instrumenten die aus Verwaltungsverordnungen oder fachplanerischen Rechtsnormen abgeleitet werden können. Während Hamburg eine Stellplatzverordnung mit E-Nummernschildern auf Basis des EMOG eingeführt hat, wurde in Shenzhen ein umfassendes Paket an Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität beschlossen. Darin werden neben Kauf- oder Steueranreizen für Elektrofahrzeuge insbesondere verbindliche und restriktive Instrumente zur Verkehrsregulierung festgelegt. Dazu gehört z. B. eine Quotenregelung und Standardisierung für die bauliche Integration von Ladeinfrastruktur sowie eine Zulassungsbeschränkung für konventionelle Fahrzeuge. E-Nummernschilder sind hingegen kostenfrei und unbegrenzt erhältlich.

„Formelle Instrumente können aus den rechtlich bindenden Regularien der kommunalen Regierung abgeleitet werden und geben Planungssicherheit“ (Danielzyk/Knieling 2011: 475). Ihre Umsetzungsdauer kann als kurz- bis mittelfristig eingestuft werden. Bu (2008: 38) weist darauf hin, dass es für die Satzungen der lokalen Regierungen keine einheitliche Bezeichnung der Rechtsnormen gibt: „So können sowohl Verwaltungsverordnungen als auch lokale Rechtsnormen oder Regeln von Ministerien als ‚Maßnahmen‘ (办法), ‚Bestimmungen‘ (规定) oder ‚Mitteilungen‘ (通知) bezeichnet werden, wobei die Satzungen der Ministerien und der Lokalregierungen nicht Verordnungen genannt werden dürfen.“ Da die VR China bis heute kein Rechtsstaat ist, obwohl „das Ziel eines sozialistischen Rechtsstaats verfassungsrechtlich“ im Jahr 1999 verankert wurde (ebd. 2008: 31), können Richtlinien

oder Mitteilungen von Regierungen größerer Städte auch über ihre Rechtsgültigkeit hinaus bedeutende Wirkungen erzielen. Durch den ständigen Abgleich der Top-down gesteuerten Organisationsstruktur haben die Parteikader ein großes Interesse daran die Ziele der planwirtschaftlichen Fünfjahresplanung zu erreichen“ (Lauer 2017: 89).

### 3.3.1 Stellplatzverordnung für Ladeplätze und Parkgebührenbefreiung mit E-Nummernschildern in Hamburg

Mit dem Elektromobilitätsgesetz des Bundes (EMoG) wurde durch § 3 die Voraussetzung für eine Stellplatzverordnung geschaffen, die das Parken und Laden für Nutzer von Elektrofahrzeugen begünstigt. Wesentliche Elemente dieser Regelung sind Sonderparkflächen im gesamten Stadtgebiet und Hinweisschilder zur Ladeinfrastruktur mit dem StVO-Zeichen 314 mit Zusatzzeichen auf und an öffentlichen Straßen und Wegen (BWVI 2016: 6). Die Bodenmarkierung der Parkplatzfläche in den Farben blau oder grün gilt als effizientes Mittel, damit andere Verkehrsteilnehmer Parkplätze für Elektrofahrzeuge als solche erkennen und nicht mit konventionellen Fahrzeugen blockieren. Die Höchstparkdauer zwischen 8 und 20 Uhr beträgt an AC-Ladestationen zwei Stunden und an DC-Triple-Chargern eine Stunde. Widerrechtlich parkende Fahrzeuge können durch diese formelle Regelung an Ladestationen kostenpflichtig abgeschleppt werden (hySOLUTIONS GmbH 2017a).

Die schwierige Unterscheidung der Verkehrsbehörden, welche Fahrzeuge als Elektrofahrzeug definiert werden können und welche nicht, hat die Stadt Hamburg dazu veranlasst Parkraum-



Abb. 3.3.1: Beschilderung der Ladeplätze in Hamburg mit zusätzlicher Bodenmarkierung und E-Nummernschild  
Fotos: Johannes Lauer

privilegien auch außerhalb der Ladeplätze für Elektrofahrzeuge einzuführen. Deshalb genießen Nutzer von Elektrofahrzeugen über die Nutzung eines E-Kennzeichens finanzielle Vorteile durch den Wegfall von Parkgebühren für die jeweils geltende Höchstparkdauer im gesamten Stadtgebiet. Mit Einführung der Stellplatzverordnung mit E-Nummernschildern wurde mit dem Elektromobilitätsgesetz und der anschließenden Änderung der Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV) im April 2015 „eine Änderung der Parkgebührenordnung beschlossen. Seit dem 1. November 2015 dürfen daher Elektrofahrzeuge in Hamburg an allen Parkscheinautomaten bis zur Höchstparkzeit gratis parken. So soll der Kauf von Elektrofahrzeugen interessanter gestaltet und gleichzeitig der Schadstoffausstoß in der Stadt verringert werden. Um die Vorzüge der Neuregelung nutzen zu können, muss das Fahrzeug ein E-Kennzeichen besitzen“ (Freie und Hansestadt Hamburg 2017).

Die Regelung gilt bis 2020. Für die Einhaltung der Stellplatzverordnung ist die Behörde für Inneres und Sport in Hamburg zuständig. E-Kennzeichen werden über die Zulassungsbehörde LBV vergeben und können von jedem Elektrofahrzeugbesitzer beantragt werden.

### 3.3.2 Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen

Ein Kernkonzept zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen basiert auf der durch den Staatsrat (2012) veröffentlichten Entwicklungsplänen für die Industrie und die Demonstration von New Energy Vehicles in der VR China. Das lokalstaatliche Shenzhen Leading Group Office for the Promotion and Application of New Energy Vehicles (SZLGO) hat nach diesen Vorgaben die rechtlich bindenden Richtlinien: The Notification of Several Policies and Measures of New Energy Vehicles Promotion and Application (2013-2015) (Chinesisch: 深圳市新能源汽车推

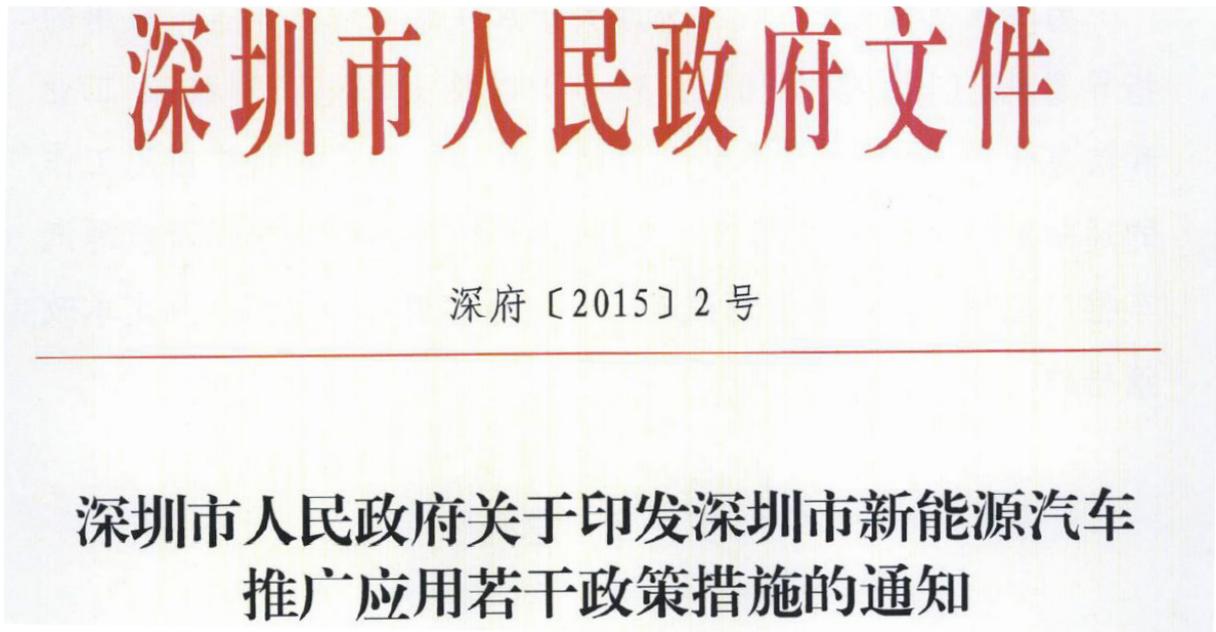


Abb. 3.3.2: Deckblatt der *The Notification of Several Policies and Measures of New Energy Vehicles Promotion and Application (2013-2015)*

Quelle: *Shenzhen Municipal Office (2015a)*

推广应用若干政策措施的通知) (vgl. Abb. 3.3.3) und einen dazugehörigen Arbeitsplan konzipiert. Die Richtlinien werden durch den Shenzhen Energy-saving and New Energy Vehicle Demonstration Promotion and Support Fund (2013-2015) mit 5 Milliarden RMB (ca. 655 Mio. Euro) gefördert (Lauer 2017: 76-77).

Im Rahmen der Stakeholder- und Experteninterviews mit der Stadtregierung in Shenzhen wurden diese Richtlinien und Fördermaßnahmen aufgrund ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Elektromobilität in Shenzhen besonders hervorgehoben. Sie greifen zentralstaatlich vordefinierte Ziele auf und passen diese an die kommunalen Gegebenheiten an.

Aus den Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität können zehn Kategorien und 23 formelle Instrumente in Abb. 3.3.4 abgeleitet werden. Dazu gehört die in Kapitel 3.1 dargestellte Förderung des ÖPNV im Bereich Busse

und Taxen, die in Kap. 3.5 dargestellten kommunalen Flotten im Rahmen der nachhaltigen öffentlichen Beschaffung und die Elektrifizierung der Unternehmensflotten wie z. B. die Transportlogistik. Innovative Geschäftsmodelle wie e-Carsharing oder Mitfahrdienstleister werden ebenso gefördert, wie der dazu komplementäre Ausbau der Ladeinfrastruktur. Für den Vergleich mit Hamburg ist insbesondere das Instrument eines Quotensystems und die Standardisierung für die bauliche Integration von Ladeinfrastruktur hervorzuheben. „Um kommerzielle und private Nutzer auch für Elektroautos zu sensibilisieren, versucht die Lokalregierung Anreize zu setzen, die potenzielle Vorurteile beseitigen sollen. Dazu gehört der umfassende Aufbau von Ladeinfrastruktur. Während mit dem Aufbau öffentlicher Schnell- und Normalladeinfrastruktur schon früh begonnen wurde, hat die Stadtregierung erst mit Beginn des 13. Fünfjahresplanes die Rahmenbedingungen

Kategorie	Instrument	Kategorie	Instrument
ÖPNV	E-Busse und E-Taxis	Kaufprämien und andere monetäre Anreize	Nationale und lokale Kaufprämien
			Steueranreize, Maut- und Versicherungsvorteile
Kommunale Flotten und Wirtschaftsverkehr	Umstellung und Reduzierung der Behördenfahrzeuge	Nicht-monetäre Anreize	Monitoring und Sicherheitssystem
	Elektrifizierung der Transportlogistik		Parkraumprivilegien
Umweltschutz	Batterierecycling		Service-Plattform für Elektrofahrzeuge
			Kostenlose Nummernschilder für Elektrofahrzeuge
Neue Geschäftsmodelle	E-Carsharing und andere innovative Mobilitätslösungen	Restriktionen	Zulassungsbeschränkung mit Lotterie, Auktion und Zweitwagenregelung für Benzin- und Dieselfahrzeuge
Ladeinfrastruktur	Quotenregelung und Standardisierung für die bauliche Integration von Ladeinfrastruktur		Verbot von motorisierten Zweirädern (Benzintrieb) und Verbot von E-Bikes (> 20 Km/h)
	Der Aufbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur		Regionales Innovations-system und Industrie-entwicklung
	Planung von großmaßstäbigen Busladestationen	Wertschöpfungskette der Batterie- und Elektro-fahrzeughersteller	
Andere Infrastruktur	Nationaler Ladestandard	Förderung von Schlüsseltechnologien	
	Vorgaben für Stromnetzbetreiber und Energieproduzenten	Industrielles Elektromobilitätscluster in Pingshan	
	CO <sub>2</sub> -Überwachungssystem für Benzin- und Dieselfahrzeuge		

Abb. 3.3.3: Formelle Instrumente zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen  
Quelle: Verändert nach Lauer (2017: 79) sowie Lauer und Dickhaut (2016: 1045)

für den Aufbau durch Privatunternehmen geschaffen. Meilensteine wie die Einführung des nationalen Ladestandards durch die Zentralregierung haben für Planungs- und Investitionssicherheit gesorgt. Interoperable Plug-in-Systeme und finanzielle Anreize für den Aufbau der Ladeinfrastruktur ergänzen die Fortschritte in diesem Bereich. Die schnelle Umstellung von inzwischen mehr als 4.000 Bussen hat zu großen Ladeengpässen im ÖPNV geführt. (...) Um dieses Problem zu beheben, reagierte die Stadtregierung mit der Planung und dem Aufbau von großmaßstäbigen Busladestationen mit bis zu 700 Ladeplätzen an 26 Standorten über das Stadtgebiet verteilt. Nach Informationen des Urban Planning (Int. 29\_161013) wird die erste dieser Busladestationen im Jahr 2017 fertig gestellt sein; alle 26 bis zur Umstellung der gesamten Busflotten im ÖPNV im Jahr 2020. Die damit erzielten Skaleneffekte dienen zudem der Verbesserung der wirtschaftlichen Situation und Optimierung der Geschäftsmodelle im ÖPNV“ (Lauer 2017: 117-118).

Von großem Umfang sind zudem die staatlichen und lokalen Kaufprämien sowie nicht-monetäre Anreize. Effektive Instrumente formuliert die Stadtregierung im Rahmen der Zulassungsbeschränkung, Lotterie und Auktion für konventionell betriebene Fahrzeuge und der damit verbundenen kostenlosen Nummernschilder für Elektrofahrzeugnutzer. „Die Verbote von benzinbetriebenen Zweirädern gelten schon seit über zehn Jahren. Weitere Instrumente zum Einbezug der Energiewirtschaft sind im Bereich anderer Infrastrukturen zu finden. Außerdem verfolgt die Stadtregierung den Aufbau eines regionalen Innovationssystems mit dem Fokus auf eine weltweit führende Position der lokalen Industrie. Zahlreiche Instrumente befassen sich

deshalb mit der Industrieförderung im Bereich des Aufbaus von Wertschöpfungsketten und industriellen Clustern in Pingshan, dem Distrikt, in dem BYD seinen Hauptsitz hat“ (Lauer 2017: 78).

Die Übersicht der formellen Instrumente zur Förderung der Elektromobilität in Shenzhen zeigen, dass die Megastadt einen systematischen Ansatz verfolgt. Prioritäten liegen in der Elektrifizierung der ÖPNV- und Behördenfuhrparks oder in der Elektrifizierung der Transportlogistik, insbesondere bei Staatsunternehmen. Daran zeigt sich, „dass die Stadtregierung ganz bewusst die Bereiche zuerst selektiert, auf die sie unmittelbaren Einfluss hat“ (Ebd. 2017: 78).

„Kritisch zu hinterfragen sind hingegen die Bestrebungen zum Aufbau von neuen Geschäftsmodellen. In Anknüpfung an die erfolgreiche Einbindung von Bikesharing-Systemen im Stadtgebiet chinesischer Megastädte versucht die Stadtregierung, e-Carsharing und Mitfahrdienstleister zu integrieren. (...) Weitaus komplexer ist die Aktivierung von privaten Unternehmensflotten und die Umstellung der privaten Fahrzeuge. In diesem Sektor kann auch die Stadtregierung nur indirekte Anreize geben“ (Ebd. 2017: 117 ff.). (...) Die Etablierung eines CO<sub>2</sub>-Überwachungssystems für konventionelle Fahrzeuge ist im Zusammenhang mit den vom SZLGO (2015: 12) geäußerten Bedenken der Wettbewerbsfähigkeit von Elektrofahrzeugen hinsichtlich Einbußen beim komparativen Kostenvorteil einzuordnen. (...) Schließlich runden Verpflichtungen an die Hersteller zum umweltgerechten Batterierecycling, Maßnahmen zur Förderung des regionalen Innovationssystems und die Etablierung von Service-Plattformen das Instrumenten-Portfolio ab. Die nähere Betrachtung der Kategorie Regionales Innovationssystem und Industrieentwicklung offenbart,

---

dass Shenzhen im Gegensatz zu anderen Automobilstandorten in der VR China eine deutlich geringere Zahl an Zulieferbetrieben vorweisen kann. E-Mobil BW (2013: 51) zeigt, dass BYD ihre Wertschöpfungskette weitgehend innerhalb des Unternehmens entwickelt. Aus diesem Grund wird nachvollziehbar, warum die Stadtregierung mit der Förderung eines industriellen Clusters am BYD-Standort Pingshan um weitere Zulieferer wirbt“ (ebd. 2017: 117-118).

Während die ÖPNV-Beispiele der E-Busse und E-Taxis in Kap. 3.1.1 dargestellt werden, veranschaulichen die folgenden Steckbriefe die im Vergleich zur Freien und Hansestadt Hamburg für die Entwicklung der Elektromobilität besonders relevanten Richtlinien der Stadtregierung in Shenzhen nach Lauer (2017: 79-103). Darin werden u. a. die Ausgangslage, Ziele und Förderrichtlinien, Umsetzung und Zuständigkeiten sowie ggf. relevante Geschäftsmodelle erläutert:

#### **ELEKTRIFIZIERUNG DER TRANSPORTLOGISTIK**

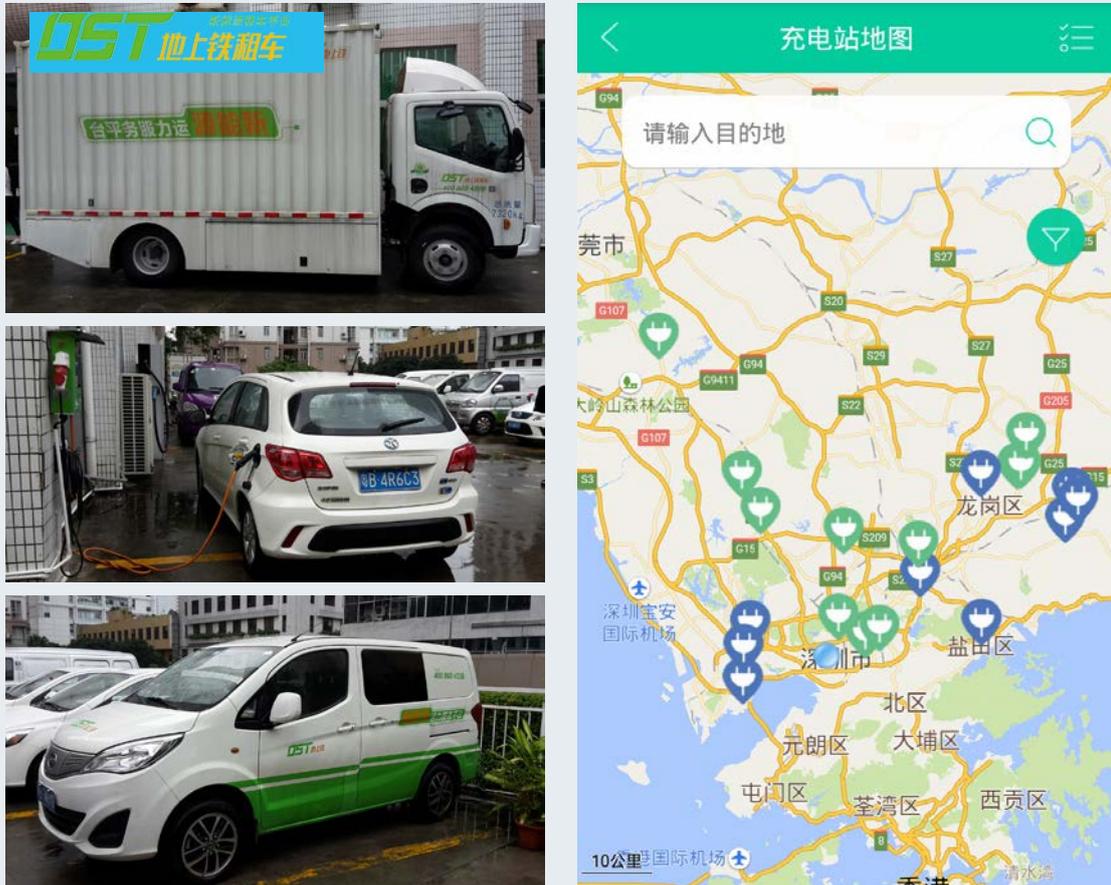
**AUSGANGSLAGE:** Transportlogistikfahrzeuge sind die Vielfahrer im Wirtschaftsverkehr. Sie erzeugen durch ihren Dauereinsatz im Stadtverkehr ein Vielfaches an Abgasen, ähnlich wie konventionelle Busse und Taxen. Paketdienste fahren nach Logistics (Int. 34\_161018) pro Fahrzeug eine durchschnittliche Strecke von 2.500 Kilometern in 20 Tagen. Zudem würde der Transport durch ein Fahrverbot für Logistikfahrzeuge auf den Stadtautobahnen erschwert.

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** Nach Lu (2016: 8) sollen bis 2020 50 Prozent der gesamten Logistikfahrzeugflotten unterhalb von drei Tonnen umgestellt werden. Langfristig sieht die SDRC nach EVPartner (2015) das Potenzial, mindestens 300.000 Logistikfahrzeuge

aus den Bereichen Gütertransport, Paketdienst, Baufahrzeug, Hafen- und Flughafenlogistik, Stadtreinigung und Fernbus in Staats- und Privatunternehmen umzustellen. Dadurch soll ein Beitrag zum Umweltschutz und zur Verbesserung der Luftqualität geleistet werden. Besonders der Hafen, der in Bezug auf das Umschlagvolumen zu einem der größten der Welt zählt, bietet ein enormes Potenzial für die Erhöhung des Anteils von Elektrofahrzeugen in dieser Branche. Das Shenzhen Municipal Office (2015a) fördert demzufolge 5.500 Fahrzeuge der Transportlogistik, bestehend aus 3.300 batterieelektrischen Transportern für Logistikfirmen (Paketdienste, Gütertransport etc.), 500 batterieelektrischen Fahrzeugen der Stadtreinigung und 2.000 batterieelektrischen Fernbussen (Pendler- und Touristenbusse). Nach Logistics (Int. 34\_161018) ist eine Aufhebung des Fahrverbotes für e-Logistiker auf Stadtautobahnen in Planung.

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Im Juni 2016 gab es 9.067 E-Logistikfahrzeuge und 1.158 E-Fern- und Pendlerbusse in Shenzhen (Lu 2016: 4). Für 2016 „ist eine Anzahl von 4.000 registrierten Fahrzeugen vorgesehen. Von 2016 bis 2020 sollen insgesamt 25.000 Logistik-NEVs hinzukommen“ (GIC Greater China 2016a). Logistikfirmen wie Logistics (Int. 34\_161018) betreiben eine batterieelektrische Flotte von mehr als 1.000 Fahrzeugen (Stand 10/2016). Dafür wurde ein flächendeckendes Schnellladnetz für die eigene Firmenflotte etabliert (vgl. Abb. 3.3.6). Andere Anbieter wie SF-Express steigen ebenfalls auf batterieelektrische Fahrzeuge um. Der Paketdienst DHL ist seit 2015 mit 30 batterieelektrischen Fahrzeugen der Marke BYD in Shenzhen unterwegs (BYD 2016). Die Fern-

## Steckbrief: LOGISTIKDIENSTLEISTUNGEN VON DST



Angebot:	Chinaweite Logistikdienstleistungen (u.a. Paketzustellung, Fahrzeugvermietung)
Stationen:	Im gesamten Stadtgebiet Shenzhens (siehe Karte), sowie in anderen chinesischen Groß- und Megastädten
Geschäftsgebiet:	Stadt Shenzhen
Betreiber:	DST
Anzahl der Fahrzeuge:	520 (vollelektrisch)

Abb. 3.3.4: Steckbrief Logistikdienstleistungen von DST

Abbildungen: Johannes Lauer (links), Eigener Screenshot aus DST-App 2016 (rechts)

---

und Pendlerbusse sind hauptsächlich in der Flotte der Shenzhen Eastern Bus Group in Longgang unterwegs. Am Flughafen von Shenzhen ist mit 300 Ladesäulen die größte Schnellladestation für Flughafenfahrzeuge etabliert worden (Li 2016). Zuständig sind die Transport Commission, das Urban Management Bureau und die SDRC, unterstützt von der Finance Commission (Shenzhen Municipal Office 2015b).

**GESCHÄFTSMODELLE:** Logistiker bekommen laut Logistics (Int. 34\_161018) durch die lokale Förderung die Fahrzeuge von BYD deutlich günstiger. Für die Ladeinfrastruktur muss der Logistiker hingegen selbst aufkommen und zusammen mit Kunden und Flächenbesitzern Verträge über die Ladestandorte abschließen. Zudem müssen diese behördlich genehmigt werden. Die Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur sei nicht erlaubt. Das Geschäftsmodell ist seit der Elektrifizierung der Logistikflotten für Logistics (Int. 34\_161018), „more difficult, because the area (...) doesn't belong to us and the owner charge money to us.“ Bei Normalladesäulen beträgt die Refinanzierung zwei Jahre, bei einer Schnellladesäule 15 Jahre. Um die gestiegenen Kosten für die Ladeinfrastruktur zu amortisieren, plant ebd. (Int. 34\_161018) zusätzliche Geschäftsfelder im Bereich der Fahrzeugvermietung zu erschließen.

### **E-CARSHARING UND ANDERE INNOVATIVE MOBILITÄTSLÖSUNGEN**

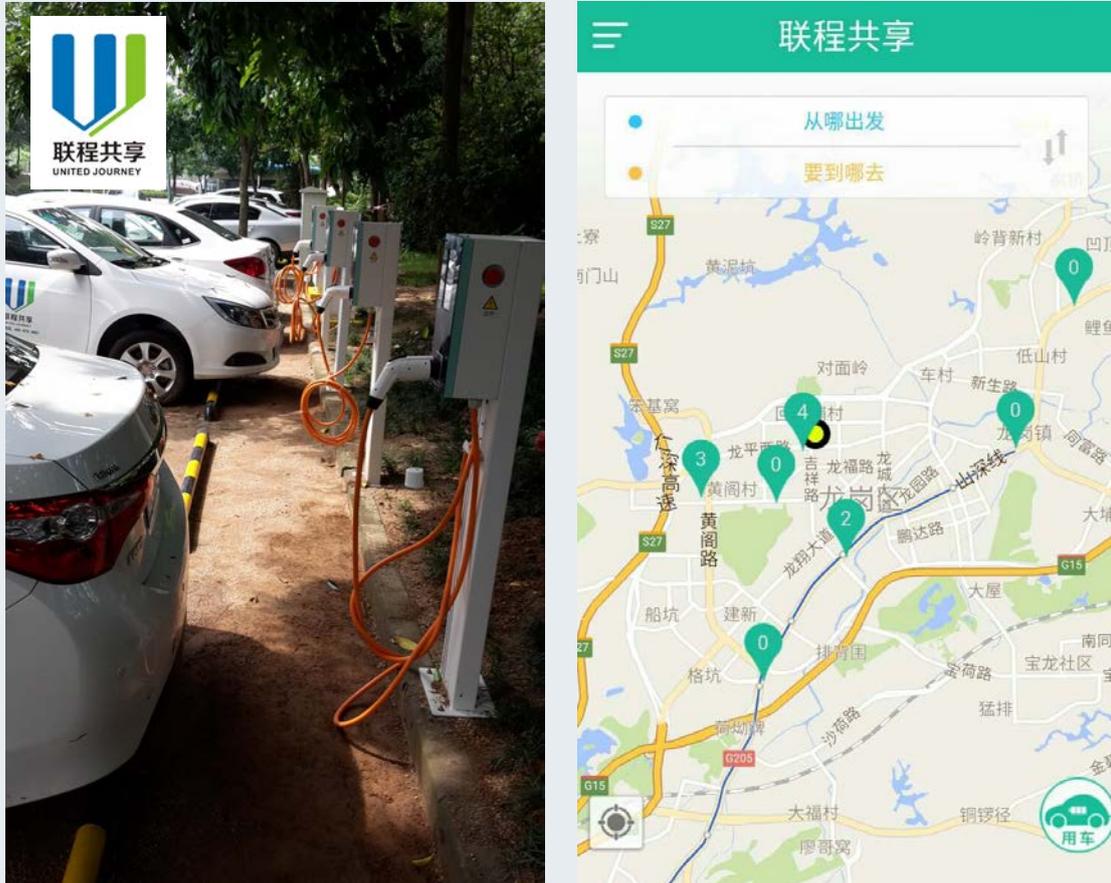
**AUSGANGSLAGE:** Nach ausführlichen Feldforschungen sind in Shenzhen zwar vier Unternehmen für das e-Carsharing Geschäftsmodell registriert, jedoch operiert nur das Unternehmen United Journey (Chinesisch: 联程共享) als stationsbasierter Mobilitätsanbieter für e-Carsharing

in Shenzhen. Andere Geschäftsmodelle wie der Mitfahrdienstleister DIDI, der im Jahr 2016 den US-amerikanischen Konkurrenten Uber in der VR China übernommen hat, elektrische Shuttle-dienste oder auch der ÖPNV gelten als starke Konkurrenz für e-Carsharing. Bikesharing ist hingegen ein komplementäres Transportmittel, das in Verknüpfung mit e-Carsharing für die letzten Kilometer eingesetzt werden kann.

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** Nach den Förderrichtlinien in Artikel 25 des Shenzhen Municipal Office (2015a) sollten bis Ende 2015 mehr als 1.500 Elektrofahrzeuge für e-Carsharing und andere innovative Verleihsysteme zugelassen werden. Dazu gehört auch die Integration von Leasingmodellen, der Aufbau von Ladeinfrastruktur und die Gewährleistung eines effizienten Betriebssystems.

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Stationsbasiertes e-Carsharing: Das im Longgang-Distrikt ansässige Unternehmen E-Carsharing (Int. 30\_161014) hat nach eigenen Angaben eine Flotte von 519 Elektrofahrzeugen vorwiegend der Marke JAC (419) und Beijing Automobile (100), wovon 500 bereits zugelassen sind. Diese würden sich auf 38 Stationen an hochfrequentierten POIs und Geschäftszentren verteilen, darunter der Flughafen, Bahnhöfe oder die University Town im Norden Shenzhens (vgl. Abb. 3.3.7). Zudem seien sechs weitere Stationen im Aufbau. Wichtiges Kriterium sei, dass die Stationen zu jeder Zeit öffentlich zugänglich und die Fahrzeuge von A nach B bewegbar sind, ohne dass sie zurückgebracht werden müssen. Die SDRC und die Transportbehörden der einzelnen Distrikte sind für die Genehmigung der e-Carsharinglizenzen zuständig.

## Steckbrief: E-CARSHARING VON UNITED JOURNEY



Angebot:	App- und stationsbasiertes e-Carsharing im Stadtgebiet Shenzhens. Stationen sind zu jeder Zeit öffentlich zugänglich und die Fahrzeuge von A nach B bewegbar, ohne dass sie zurückgebracht werden müssen.
Stationen:	38 Stationen Flughafen, Fernbahnhöfe, Grenzübergänge und Geschäfts- und Bürozentren mit Fokus auf dem Distrikt Longgang
Geschäftsgebiet:	Stadt Shenzhen
Betreiber:	United Journey
Anzahl der Fahrzeuge:	520 (vollelektrisch), davon 419 JAC, 100 Beijing Automobile
Website & Logo:	<a href="http://www.unitedjourney.com.cn">http://www.unitedjourney.com.cn</a>

Abb. 3.3.5: Steckbrief E-Carsharing von United Journey

Abbildungen: Johannes Lauer (links), United Journey-App Screenshot (rechts)

## Steckbrief: MITFAHRDIENSTLEISTUNGEN VON DIDI CHUXING



Angebot:	App-basierte Mitfahrdienstleistungen (durch lizenzierte Privatfahrer, Taxifahrer und andere Chauffeurdienste). Mit 450 Millionen Nutzern und 21 Millionen Fahrern in 400 chinesischen Städten plant DIDI nun auch eigene Ladeinfrastruktur zu errichten. Im Jahr 2017 verfügte DIDI über 260.000 Elektrofahrzeuge und plant eine Ausweitung auf eine Millionen im Jahr 2020.
Auflagen:	Lizenz ist seit 2017 an Hukou-Status gebunden
Geschäftsgebiet:	Stadt Shenzhen (stationsungebunden) und weitere chinesische Städte
Betreiber:	DIDI Chuxing
Anzahl der Fahrzeuge:	ca. 1.000, davon die Mehrzahl vollelektrisch (in Shenzhen)
Website & Logo:	www.didichuxing.com

Abb. 3.3.6: Steckbrief Mitfahrdienstleistungen von DIDI Chuxing

Quelle: Eigene Recherche und Morris (2017), Abbildungen: Johannes Lauer (links), DIDI -App Screenshot (rechts)

### QUOTENREGELUNG UND STANDARDISIERUNG FÜR DIE BAULICHE INTEGRATION VON LADEINFRASTRUKTUR

**AUSGANGSLAGE:** Die Feldforschungen im Frühjahr 2015 haben ergeben, dass private oder kommerzielle Nutzer es sehr schwer haben Immobiliengesellschaften und Hausverwaltungen zur Integration von Normal- und Schnellladeinfrastruktur in Parkhäusern von Wohn- und Gewerbegebieten zu bewegen. Bis auf eine geringe Anzahl an Pilotprojekten seitens der Stadtregierung mit weitgehend ungenutzten Ladesäulen in Wohn- und Gewerbequartieren aus dem Jahr 2011, gab es ohne einen sicheren Rechtsrahmen keine nennenswerten Initiativen seitens der Immobiliengesellschaften und Hausverwaltungen eine flächendeckende Ladeinfrastruktur in Bestands- und Neubaugebieten aufzubauen. Erst mit Bekanntwerden der politischen Pläne des Shenzhen Municipal Office (2015a) kam es zu ersten vertraglichen Vereinbarungen zwischen Ladeinfrastrukturbetreibern, E-Fahrzeugproduzenten und Immobiliengesellschaften. Dazu gehören u. a. Shenzhens größte Immobiliengesellschaft Vanke und der Hersteller BYD (EV Producer A Int. 06\_150407). Mit der Marktöffnung für Privatunternehmen, gepaart mit zahlreichen Förderanreizen wurden im Zuge der Feldforschungen im Oktober 2016 ein sehr dynamischer Aufbau von Ladeinfrastruktur auf Parkplätzen, Tiefgaragen und Parkhäusern für Wohn- und Geschäftsgebiete registriert.

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** Quotenregelung: Auf Basis einer nationalen Richtlinie des Staatsrates werden Immobilienbesitzer und Grundstückseigentümer in Shenzhen dazu verpflichtet in Bestandsquartieren von Wohngebieten mindestens fünf Prozent aller Park-

plätze und im Bestandsgewerbe und öffentlich zugänglichen Flächen mindestens zehn Prozent aller Parkplätze mit Ladeinfrastruktur auszustatten. Neubaugebiete sollten mit einer Orientierung grünen Gebäudestandards mindestens 30 Prozent der Parkplätze in Wohn- und Geschäftsgebieten mit Ladeinfrastruktur ausstatten (Shenzhen Municipal Office 2015a).

**Standardisierung:** Alle Immobilienbesitzer und Ladeinfrastrukturanbieter haben sich an den Richtlinien zur Standardisierung der Ladeinfrastruktur zu orientieren. Neben der Einführung von interoperablen Plug-in-Systeme geht es dabei auch um die Einhaltung von technischen Standards bei der baulichen Integration. Alle Ladepunkte werden nach dem Einbau auf Kriterien wie Sicherheit, Zugänglichkeit, Servicequalität etc. hin überprüft (State Owned Charging Int. 35\_161019).

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Mit Inkrafttreten der Richtlinien haben die in 2016 interviewten Anbieter für Ladeinfrastruktur bestätigt, dass sie seitdem nicht mehr auf die Immobiliengesellschaften und Hausverwaltungen zugehen müssen, sondern dass diese nun auf die Ladeinfrastrukturanbieter zukommen (Charging Provider B Int. 27\_161011; State Owned Charging Int. 35\_161019). Im Bezug auf die Ladeleistung ist das Staatsunternehmen Potevio der größte Anbieter im Markt. Da eine übergeordnete Plattform, die alle Ladepunkte registriert, bisher noch nicht vorhanden ist, liegt die Anzahl der Ladepunkte schon deutlich höher. Private Unternehmen wie Ueee verfügen allein in Shenzhen über mehr als 5.000 Ladepunkte (Charging Provider B Int. 27\_161011). Eine Ortsbegehung im Oktober 2016 im Einkaufszentrum COCO Park im Distrikt Futian hat ergeben, dass 50 Parkplätze

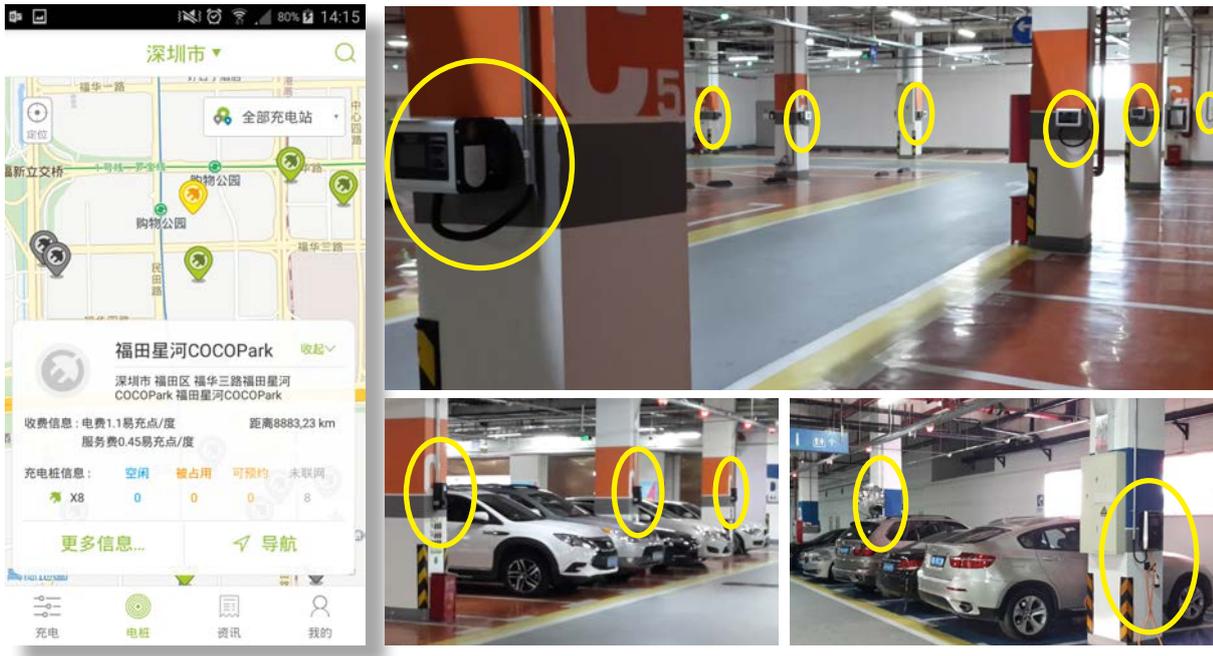


Abb. 3.3.7: Ladeinfrastruktur-App Kartenansicht am Einkaufszentrum COCO Park in Futian (links) und ca. 52 Wallboxen von E-Charge, Potevio und Charge Now in der Tiefgarage dieses Einkaufszentrums (rechts)  
 Quelle: Screenshot aus E-Charge-App 2016, Johannes Lauer (rechts)

von 400 mit Ladeinfrastruktur von vier unterschiedlichen Herstellern ausgestattet wurden (vgl. Abb. 3.3.9). Die 10-Prozent-Quote für Geschäftszentren wurde mit 12,5 Prozent sogar noch übertroffen. Zuständigkeiten: Das Housing and Construction Bureau und die SDRC (Shenzhen Municipal Office 2015a)

**GESCHÄFTSMODELLE:** Laut Charging Provider B (Int. 27\_161011) haben sich Ladeinfrastrukturanbieter und Immobiliengesellschaften darauf verständigt, dass der Anbieter mit seiner technischen Ausstattung in Vorleistung geht. Nach der Refinanzierung der Aufwendungskosten über die Nutzung des Ladestandortes teilen sich der Anbieter für Ladeinfrastruktur und die Immobiliengesellschaft den Ertrag über die künftige Nutzungsdauer jeweils zu 50 Prozent. Der Fokus liege deshalb auf Geschäftsgebieten, in denen eine hohe Frequenz an Nutzern erwartet wird. Gleichzeitig sollten die Stand-

orte 24 Stunden am Tag und sieben Tage pro Woche zugänglich sein. Es gibt es auch eine Integration in Wohnquartiere, jedoch meistens nur auf Eigeninitiative von E-Fahrzeugbesitzern am Wohnstandort, oder private Exklusivladepunkte, die nicht in den Lade-Apps für die Allgemeinheit sichtbar sind (Charging Provider B Int. 27\_161011). Ladepunkte in Wohnquartieren sind dementsprechend weniger lukrativ als Gewerbestandorte, da hier ein geschlossener Nutzerkreis die Ladefrequenzen stark einschränkt und die Installation für viele Anbieter nicht lukrativ macht.

## DER AUFBAU VON ÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR

**AUSGANGSLAGE:** Der ausreichende Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur gilt in Shenzhen als zentraler Faktor, der Elektromobilität zum Erfolg zu verhelfen. Doch die Platzierung von einzelnen Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum ist mit hohen bürokratischen und rechtlichen Hürden verbunden (Charging Provider B Int. 27\_161011; State Owned Charging Int. 35\_161019). Mit Hilfe der Quotenregelung für Bestands- und Neubaugebiete ist es seit der Marktöffnung

für Privatunternehmen deutlich einfacher, den genehmigungsfreien Aufbau in Wohn- und Geschäftsgebieten durchzuführen. Dabei unterscheidet das Shenzhen Municipal Office (2015a) in Schnellladeinfrastruktur, die hauptsächlich für kommerzielle Zwecke genutzt werden soll, und in Normalladeinfrastruktur, die vorwiegend privaten Zwecken dienen soll. Abb. 3.3.10 differenziert die unterschiedlichen Varianten für Shenzhen.

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** „According our plan, the city’s public charging service radius are 1.3 km, in downtown area service radius is

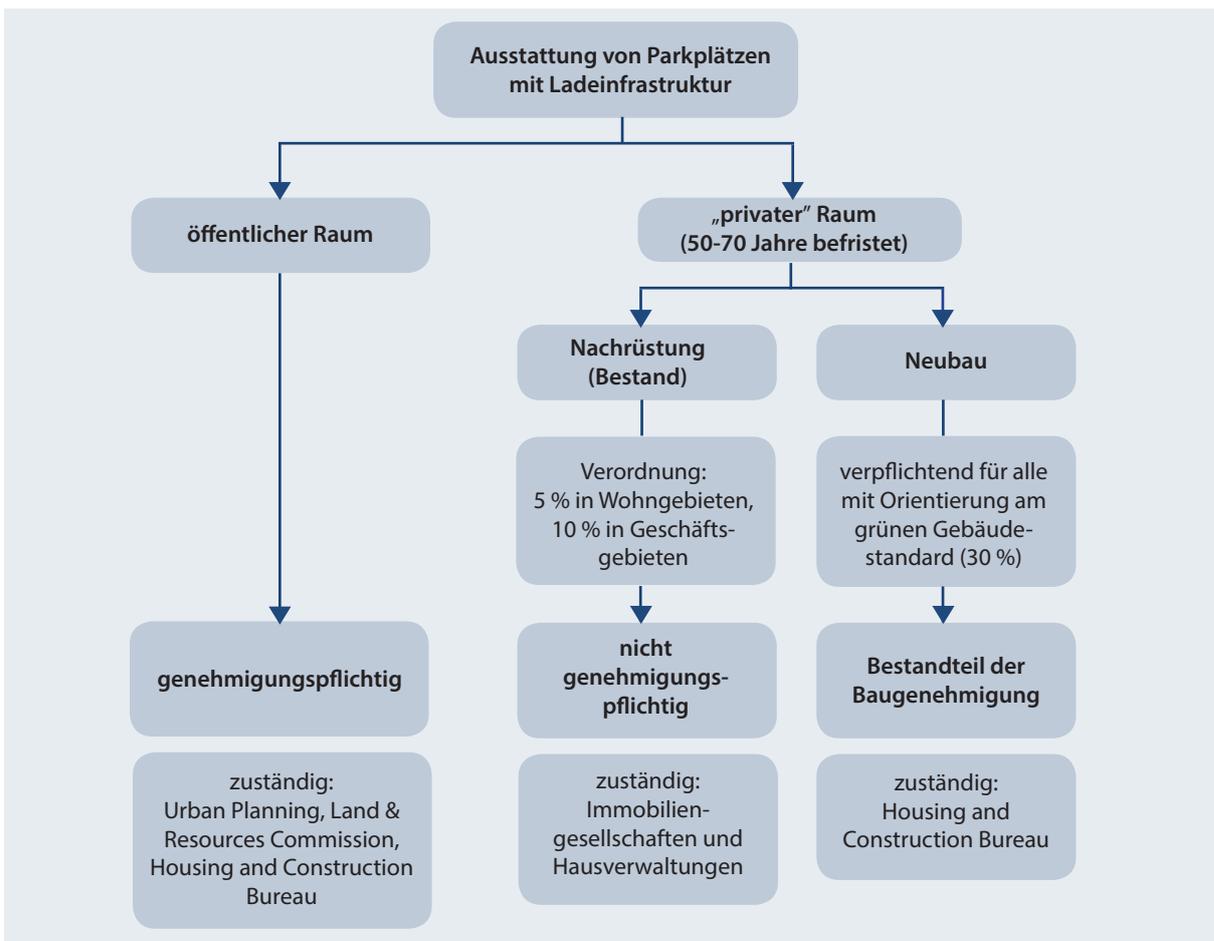


Abb. 3.3.8: Übersicht genehmigungspflichtige und -freie Vorhaben für Ladeinfrastruktur in Shenzhen  
Quelle: Nach Lauer (2017: 90) in Anlehnung an Schatzinger und Rose (2013: 25), Shenzhen Municipal Office (2015a) und Urban Planning Authority (Int. 29\_161013)

---

0.85 km, and in the suburb the average service radius are 1.7 km. We expect to build 195.000 various types of charging piles cumulatively by 2020, 20.000 fast charging piles plus 175.000 slow charging piles” (Lu 2016: 10). Laut Shenzhen Municipal Office (2015a) sind die Distrikte dazu verpflichtet, insgesamt 109 Standorte für Schnellladestationen an Transportknotenpunkten, Stadien, Regierungseinrichtungen, öffentlichen Parkplätzen, ÖPNV-Transitstationen, öffentlichen Parkanlagen, Taxiständen und Mineralöltankstellen einzurichten. Die Stadtregierung fördert den Aufbau für private Investoren mit einem Zuschuss von 30 Prozent für Ladestationen, Ladesäulen und Ladeequipment. Zahlreiche rechtliche Konkretisierungsmaßnahmen wie die Shenzhen New Energy Vehicle Charging Infrastructure Operator Management Approaches gelten als Rahmenbedingungen für den Aufbau der öffentlicher Ladeinfrastruktur in Shenzhen. Wesentliches Merkmal ist der Hinweis, Nachhaltigkeitskriterien grüner Gebäudestandards zu berücksichtigen.

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Im Juni 2016 verfügt Shenzhen über 166 Schnellladestationen. In diesen Stationen sind 1.832 nichtöffentliche Schnellladesäulen für E-Busse vorgesehen. 2.365 Schnellladesäulen sind öffentlich zugänglich. Weitere 19.232 Normalladesäulen verteilen sich über das Stadtgebiet. Der staatliche Netzbetreiber CSPG war 2009 das erste Unternehmen, welches in Shenzhen mit dem Aufbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur für E-Taxis begonnen hatte. Aufgrund der frühen Anwenderphase ohne einheitlichen Ladestandard, fehlender Online-Apps, schlechter Serviceleistungen und großer Verluste hatte sich CSPG wieder aus dem Markt für Ladeinfrastruktur zurückgezogen. Erst mit dem Markt-

eintritt des Privatunternehmens BYD und des Staatsunternehmens Potevio wurden Ladestationen deutlich größer und professioneller aufgebaut. Potevio gehört zur State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council (SASAC). Mit der Marktöffnung für Privatunternehmen, gepaart mit zahlreichen Förderanreizen, kommt es seit Anfang 2016 zu einem sehr dynamischen Aufbau von Ladeinfrastruktur auf Parkplätzen, Tiefgaragen und Parkhäusern für Wohn- und Geschäftsgebiete. Bis Oktober 2016 sind 45 Unternehmen wie Ueee, BMW oder Ebusbar daran beteiligt (State Owned Charging Int. 35\_161019). Zuständig sind das Housing and Construction Bureau, die Urban Planning, Land & Resources Commission, die Transport Commission, die SDRC und die Finance Commission (Shenzhen Municipal Office 2015a).

**GESCHÄFTSMODELLE:** Die Dynamik im Markt für Ladeinfrastruktur ist stark subventionsgebunden. Je mehr Ladeleistung ein Ladeinfrastrukturanbieter generiert, desto mehr Subventionen kann dieser erhalten (State Owned Charging Int. 35\_161019). Dadurch steigt auch die Zahl der aufgebauten Ladesäulen. Gleichzeitig profitieren die Anbieter auch von den Zulassungsbeschränkungen für Benzin- und Dieselfahrzeuge sowie von einem Quotensystem, welches die Integration von Ladeinfrastruktur in Bestands- und Neubaugebäude vorschreibt. Nach den Informationen von Charging Provider B (Int. 27\_161011) ist der Aufbau bisher nicht profitabel, und langfristig werden sich nur Akteure mit hohen Marktanteilen durchsetzen. Laut State Owned Charging (Int. 35\_161019) sei erst nach sechs Jahren mit ersten Gewinnen im Geschäftsfeld Ladeinfrastruktur zu rechnen.

### NATIONALE UND LOKALE KAUFPRÄMIEN

**AUSGANGSLAGE:** Elektrofahrzeuge sind im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen noch deutlich teurer, und es existiert noch kein funktionierender Gebrauchtwagenmarkt. Um diese Lücke auszugleichen, versucht die Regierung private und gewerbliche Käufer mit einem monetären Prämiensystem zum Kauf von Elektrofahrzeugen zu bewegen. „Among all the policy instruments, vehicle purchase subsidy plays an essential part in starting up China’s EV market“ (Hao et al. 2014: 723). Aufgrund der von iResearch (2016b: 2) ermittelten Vorbehalte gegenüber Elektrofahrzeugen wie z. B. zu wenig Ladeinfrastruktur, zu geringe Reichweite oder zu lange Ladezeiten reagieren chinesische Käufer noch zurückhaltend auf die angebotene Prämie.

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** In Shenzhen beträgt die nationale Förderung beim Kauf eines batterieelektrischen Fahrzeugs 55.000RMB, die lokale Förderung durch die Stadtregierung in Shenzhen 80.000 RMB (BDNT 2016). Die gesamte Fördersumme liegt dementsprechend in Shenzhen maximal bei 135.000 RMB (20.865 USD, Stand 19.04.2016) pro Fahrzeug (vgl. Abb. 3.3.11 als Beispielrechnung). Die Stadtregierung geht laut Shenzhen Municipal Office (2015a) zunächst davon aus, dass Mitar-

beiter der Stadt Shenzhen sowie Angehörige von Staatsunternehmen zu den ersten Käufern und Nutzern dieser Prämie gehören. Bis Ende 2020 wird die Kaufprämie laut MEP (2016) sukzessive zurückgefahren, um der Marktwirtschaft mehr Raum zu geben.

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Bis Ende 2014 gab es rund 9.000 privat zugelassene Elektrofahrzeuge in Shenzhen. Mit dem zunehmenden Ausbau der Ladeinfrastruktur und den verschärften Zulassungsgesetzen stieg der Anteil bis Juni 2016 auf 22.727 private Elektrofahrzeuge sprunghaft an (Lu 2016: 4). Am Beispiel der in Abb. 3.20 dargestellten Kaufpreisberechnung des Denza-Modells Lifestyle, welches im April 2016 einen Listenpreis von 369.000 RMB hatte, zahlt ein privater oder gewerblicher Käufer nach Abzug der Kaufprämien nur noch 234.000 RMB (= 31.232 Euro bzw. 34.546 USD; am 07.11.2016). Im Städtevergleich zeigt sich, dass die Höhe der Förderung in Shenzhen mit der Unterstützung lokaler Hersteller zusammenhängt. „Though the local incentives vary in the different cities. (...) Local governments use it sometimes to position the local manufacturer in the right way“ (EV Producer A Int. 06\_150407). Zuständig sind die SDRC und die Finance Commission in Kooperation mit den Fahrzeugherstellern (Shenzhen Municipal Office 2015a).

Model	Official price	City	Central Government	Municipal Government	saved TVP	Actual purchase price
LIFESTYLE	RMB 369,000	Shenzhen	55,000	80,000	20,000.00	234,000

Abb. 3.3.9: Optionen und Preis für einen Denza, Modell Lifestyle, des Herstellers BDNT in Shenzhen  
Quelle: BDNT (2016)



Abb. 3.3.10: Website der Car Index Regulation of Shenzhen Municipality  
 Quelle: Screenshot der Website <http://xqctk.sztb.gov.cn/> (2016)

## KOSTENLOSE NUMMERSCHILDER FÜR ELEKTROFAHRZEUGE

**AUSGANGSLAGE:** Zahlreiche Restriktionen wie die Zulassungsbeschränkung mit Lotterie, Auktionen und Zweitwagenregelungen für Benzin- und Dieselfahrzeuge führen dazu, dass Fahrzeugnutzer es sehr schwer haben, an eine gültige Fahrzeugzulassung zu kommen.

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** Die Vergabe von kostenlosen Nummernschildern für Käufer von Elektrofahrzeugen gilt als Anreizsystem zum Abgeben von konventionellen Fahrzeugen. Neben einem Führerschein ist der Besitz einer gültigen Wohnberechtigung in Shenzhen Voraussetzung. Dieses Instrument wurde in Kombination mit zahlreichen Restriktionen für konventionelle Fahrzeuge eingeführt. Bis 2020 sollen drei Prozent der zugelassenen Fahrzeuge in Shenzhen elektrisch unterwegs sein (Lu 2016: 8).

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Shenzhen hat ein dreistufiges Zulassungssystem für batterieelektrische Elektrofahrzeuge, Plug-in Hybride und konventionelle Fahrzeuge etabliert (GIC Greater China 2016b). Während 2015 noch 20.000 kostenlose Nummernschilder für Elektrofahrzeuge vergeben wurden, hat die Stadtregierung diese Limitierung ab 2016 aufgehoben. Demnach können die Zulassungsbehörden inzwischen eine unbegrenzte Anzahl an Elektrofahrzeugen registrieren. Zuständig sind die Transport Commission und Municipal Police, ausgeführt von der Car Index Regulation of Shenzhen Municipality (vgl. Abb. 3.3.12).

### ZULASSUNGSBESCHRÄNKUNG MIT LOTTERIE, AUKTION UND ZWEITWAGENREGELUNG FÜR BENZIN- UND DIESELFahrzeuge

**AUSGANGSLAGE:** Mit 3,3 Millionen zugelassenen Fahrzeugen Ende 2014 und einer jährlichen Zuwachsrate um mehr als 500.000 Fahrzeuge steuert Shenzhen auf massive Verkehrsprobleme zu (National Bureau of Statistics in Shenzhen 2014).

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** „Shenzhen drivers who have received license plates through lotteries or auctions are advised to buy cars whose emissions levels conform to the National V emission standard, otherwise they won't be able to register their cars“ (Shenzhen Government Online 2016). Das Lotterie- und Auktionsystem für Nummernschilder von benzin- oder dieselbetriebenen Fahrzeugen soll deren Kauf bei Nutzern unattraktiv und umständlich machen. Dieses System wird von einer Obergrenze der jährlichen Zulassungszahlen begleitet. Gleichzeitig gibt es keine Zulassungsbeschränkungen für Elektrofahrzeuge. Ergänzend wurde eine Zweitwagenregelung eingeführt. Demnach dürfen registrierte Einwohner Shenzhens, die bereits ein Benzin- oder Dieselfahrzeug besitzen, nur ein Elektrofahrzeug als Zweitwagen besitzen (GIC Greater China 2016b).

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Neben Shenzhen setzen auch die chinesischen Megastädte Beijing und Shanghai ähnliche Instrumente ein, um die Zulassungszahlen zu regulieren (Wang et al. 2017). Während 2014 noch mehr als 500.000 konventionelle Fahrzeuge zugelassen wurden, durften im Jahr 2015 maximal 100.000 Nummernschilder und im Jahr 2016 nur noch 80.000 vergeben werden (Han 2015). Die Wahrscheinlichkeit, den Zuschlag für



Abb. 3.3.11: Nummernschildbefestigung für Lotteriegewinner in Shenzhen

Quelle: Shenzhen Daily / [http://english.sz.gov.cn/In/201612/t20161202\\_5585687.htm](http://english.sz.gov.cn/In/201612/t20161202_5585687.htm)

ein Nummernschild für konventionelle Fahrzeuge im Lotteriesystem zu bekommen, lag 2016 bei 0,006 %. Der durchschnittliche Auktionspreis liegt bei 46.000 RMB (ca. 7.000 USD) pro Nummernschild für ein konventionelles Fahrzeug (GIC Greater China 2016b). Laut iResearch (2016a: 7) sind in Beijing, Shanghai oder Shenzhen 25,5 Prozent der verkauften Elektrofahrzeuge auf dieses Politikinstrument zurückzuführen. Nachdem die Stadt Shenzhen in der ersten Auktionsrunde nur 476 von 2.222 frei verfügbaren Nummernschildern für Elektrofahrzeuge kostenfrei versteigern konnte (Han 2015), wurden ein Jahr später nach Zhou (2016) schon monatliche Steigerungsraten um 50 Prozent verzeichnet. Im zweiten Jahr konnte die Zahl privater Zulassungen schon auf 22.727 Elektrofahrzeuge gesteigert werden (Lu 2016: 4). Koordiniert wird dieses Instrument von der Transport Commission und Municipal Police der Stadt Shenzhen (Shenzhen Municipal Office 2015b), ausgeführt von der Car Index Regulation of Shenzhen Municipality.

## PARKRAUMPRIVILEGIEN

**AUSGANGSLAGE:** Mit dem unkontrollierten Wachstum der Zulassungszahlen entstanden große Probleme durch eine zu geringe Anzahl an Parkplätzen im öffentlichen Raum. Mit Gründung des Shenzhen Road Traffic Management Centers sind 34.259 öffentliche Parkplätze in Shenzhen kostenpflichtig geworden (vgl. Abb. 3.23, 1). Über im Boden verankerte Sensoren wird registriert, ob und wie lange ein Fahrzeug auf einem Parkplatz parkt (vgl. Abb. 3.23, 2 und 3). Zur Förderung der Elektromobilität werden Nutzern in diesem Bereich Privilegien eingeräumt.

**ZIELE UND FÖRDERRICHTLINIEN:** Parkraummanagement „poses a challenge to the city authorities and planners, as it tremendously impacts on traffic congestion, air quality, road safety, urban space consumption and parking demand in Chinese megacities and metropolitan areas“ (Jung 2016). Die Elektromobilität bekommt dementsprechend Parkraumprivilegien zugeteilt. Artikel 23 des Shenzhen Municipal Office (2015a) definiert demnach die Regelung, dass Elektrofahrzeuge in kostenpflichtigen Bereichen die erste Stunde pro Tag kostenfrei parken dürfen. Laut Logistics (Int. 34\_161018) wur-

de kostenfreies Parken im Jahr 2016 auf zwei Stunden erhöht.

**UMSETZUNG UND ZUSTÄNDIGKEITEN:** Das Parkplatzmanagement hat nach GIZ (2016a) dazu geführt, dass die Verkehrssituation in den eingeführten Bereichen deutlich verbessert wurde und ein wesentlicher Anteil der Kurzzeitparker um 80 Prozent gesteigert werden konnte. Die Parkplatzauslastung außerhalb des öffentlichen Straßenraumes (z. B. in Tiefgaragen) sei um mehr als 22 Prozent gestiegen. Illegales Parken sei in den Kontrollzonen um 93 Prozent eingedämmt worden, die Durchschnittsgeschwindigkeit des fließenden Verkehrs sei um ca. 13 Prozent gesteigert worden, und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß sei um 4,6 Prozent gesenkt worden. Hinzu komme, dass Kundenströme bei Anliegern des Einzelhandels um 10 Prozent gestiegen seien. Zuständig für die Umsetzung dieser Maßnahmen ist das Shenzhen Road Traffic Management Center in Abstimmung mit der Municipal Police in Shenzhen (Shenzhen Municipal Office 2015b).



Abb. 3.3.12: (1) Anzahl der verwalteten Straßen-Parkplätze pro Distrikt und (2, 3) Parkplatz-Sensoren in Zhuzilin für Parkraummanagement in Shenzhen

Quelle: Shenzhen Vehicle Control Management Center (2015) (links), Johannes Lauer (rechts)

## 3.4 VERTRÄGE IN STADTENTWICKLUNGS-PROJEKTEN

---

Verträge dienen der Stadtentwicklung als formelle Instrumente bei der verbindlichen Integration von Elektromobilität im Rahmen von nachhaltigen Mobilitätskonzepten. Im Folgenden werden die Hamburger Initiativen des städtebaulichen Vertrages und der Grundstücksvertrag anhand bedeutender Stadtentwicklungsprojekte in Altona und im Bereich der HafenCity kurz dargestellt. Die vertraglichen Regelungen bei der Integration von Elektromobilität in Shenzhen werden im Rahmen der Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität in Kapitel 3.3 dargestellt. Vergleichbares Instrument der Megastadt Shenzhen ist die Quotenregelung und Standardisierung der baulichen Integration von Ladeinfrastruktur in Wohn- und Geschäftsgebiete.

Der zentrale Unterschied dieser Instrumente liegt in der rechtlichen Ausführungsebene. Während die Hamburger Stadtentwicklung die Verträge über die städtischen Grundstücks- und Entwicklungsgesellschaften (wie z. B. die HafenCity GmbH) aushandelt, werden die Richtlinien in Shenzhen von der Stadtregierung aus festgelegt. Dennoch besteht in beiden Fällen ein gewisser Verhandlungsspielraum für die Beteiligten Investoren und Bauherren, bei dem es in vielen Fällen zu Aufweichungen der restriktiven Vorschriften seitens der Städte kommt.

### 3.4.1 Städtebaulicher Vertrag in der „Mitte Altona“ Hamburg

Mit dem städtebaulichen Vertrag (vgl. §11 BauGB) besitzt die Stadt Hamburg ein kooperatives und rechtlich bindendes Instrument zur Steuerung städtebaulicher Projekte. Bei Nichteinhaltung des städtebaulichen Vertrages durch einen Vertragspartner können Schadensersatz-

ansprüche rechtlich geltend gemacht werden (DIFU. 2015: 96).

Die Verlagerung des Kopfbahnhofes Altona hat eine städtebauliche Entwicklungsfläche von 75 ha freigegeben. 3.000 Wohnungen entstehen in einem Projekt, welches auf die „Verkehrsvermeidung und Integration alternativer Mobilitätsangebote“ ausgerichtet ist (DIFU 2015: 98-100). Die Freie und Hansestadt Hamburg nutzt im Entwicklungsgebiet „Mitte Altona“ das Instrument des städtebaulichen Vertrages um die beteiligten Investoren und Baugemeinschaften zur Schaffung von Stellplätzen für Elektrofahrzeuge und dem Betreiben eines Mobilitätsmanagements zu verpflichten. Dieses baut auf den übergeordneten Leitlinien des Masterplans „Mitte Altona“ und des „Mobilitätskonzeptes Mitte Altona“ durch das Büro SHP Ingenieure auf (vgl. Abb. 3.4.1) und dient als kooperatives Instrument um die Interessen der Behörden und der am Projekt beteiligten Privatwirtschaft miteinander zu vereinbaren. Abb. 3.4.1 zeigt die Konzeptskizze für den Baustein KFZ-Verkehr mit den damals geplanten Carsharing-Standorten und den Haupterschließungsstraßen für den 1. Entwicklungsabschnitt. Neben Cambio war 2017 auch Share-a-Starcar in der Nähe mit einer Carsharing-Station vertreten und die Bewohner werden auch Zugriff auf die stationsungebundenen Anbieter Car2Go und DriveNow haben.

Der städtebauliche Vertrag integriert das Thema Elektromobilität im Rahmen von Maßnahmen zur Erreichung eines verkehrssarmen Quartiers. Als konkrete Elemente soll laut SHP Ingenieure (2013: 45 ff.) ein Mobilitätsmanagement dafür sorgen, dass folgende Maßnahmen umgesetzt und eingehalten werden können:

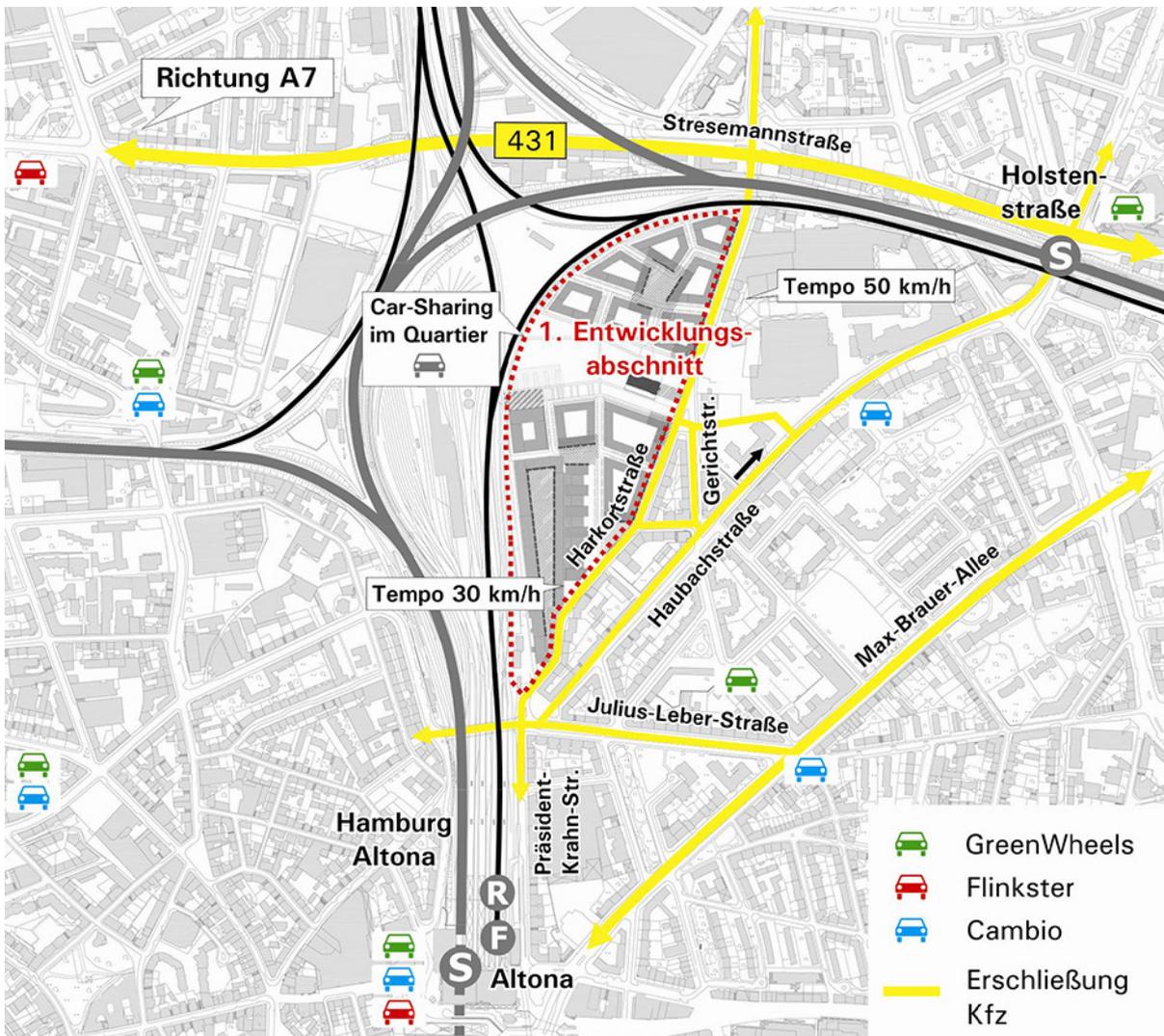


Abb. 3.4.1: Konzeptskizze Baustein KFZ-Verkehr im Projekt „Mitte Altona“  
 Quelle: SHP Ingenieure (2013: 45)

- ▶ Stellplatzschlüssel von 0,4 pro Wohnung im Quartier.
  - ▶ Zwei gesondert ausgewiesene Carsharing-Plätze (je mindestens 15).
  - ▶ Zwei StadtRAD-Stationen und bessere Radwege zu den S-Bahnstationen Holstenstraße und Altona inklusive deren Fahrradabstellmöglichkeiten.
  - ▶ Aufstellen von Ladestationen für Elektrofahrzeuge.
  - ▶ Evaluation zum Mobilitätsverhalten der Bewohner im Quartier.
- „In Kombination von Car-Sharing mit Elektromobilität kann noch stärker zu einer umweltverträglichen Gebietsentwicklung beigetragen werden. Gleiches gilt auch im Radverkehr. Elektromobilität kann in Form von Ladestationen und Verleih von Elektrofahrzeugen im Gebiet gefördert werden. (...) Wohnungsunternehmen können ihren Beitrag zum Mobilitätsmanage-



Abb. 3.4.2: Lage der HafenCity-Quartiere Baakenhafen und Elbbrücken in Hamburg

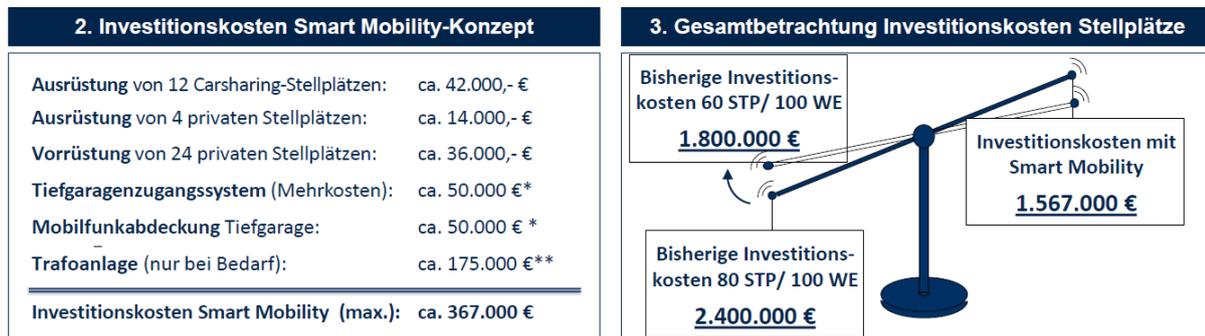
Quelle: Bearbeitet nach HafenCity Hamburg GmbH (2017)

ment leisten, indem sie zum einen die Organisation eines ‚Bewohnertickets‘ unterstützen und zum anderen über die Einführung von Mobilitätspaketen für neue Quartiersbewohner nachdenken“ (SHP Ingenieure 2013: 55).

### 3.4.2 Grundstückskaufvertrag in der HafenCity Hamburg

Mit der Anhandgabe der Grundstücke an die Bauherren verpflichtet die HafenCity Hamburg GmbH (100-prozentige Tochter der Freien und Hansestadt Hamburg) die Flächenbesitzer über das Instrument des Grundstückskaufvertrages ein nachhaltiges Mobilitätskonzept in den Quartieren Baakenhafen und Elbbrücken umzusetzen. Abb. 3.4.2 zeigt die Lage der HafenCity-Quartiere im östlichen Bereich, direkt an der Elbe gelegen. Das Mobilitätskonzept basiert auf einer feinkörnigen Nutzungsmischung, kurzen Wegen für Fußgänger und Radfahrer, dem leistungsstarken ÖPNV-Angebot (U-Bahn-Linie 4, der neuen S-Bahnhaltestelle Elbbrücken und einem Busverkehrssystem) und wird dazu ein Carsharing-System unter maßgeblichem Einsatz von Elektrofahrzeugen (mit Ladeinfrastruktur in den Tiefgaragen der Gebäude) sowie gegebenenfalls weitere Elemente, wie z. B. ein Rad-/Pedelec-Konzept, umfassen.

Die Verkehrs- und Mobilitätsanforderungen sind seit 2017 in das Zertifizierungssystem „Nachhaltiges Bauen in der HafenCity“ in Abhängigkeit von dem jeweiligen Nutzungsprofil des Gebäudes (Büro, Wohnen, Handel/Gewerbe, Hotel, Versammlungsstätten, Bildungseinrichtungen) integriert. Demnach wird beispielsweise im Bereich Wohnen die Zahl der zu realisierenden Stellplätze auf maximal 0,4 Stellplätze pro Wohneinheit reduziert. Zudem wird ein stationsbasiertes und quartiersübergreifendes, kosteneffizientes Carsharing-System als zusätzliches Angebot für alle Bewohner auf 30 % der privaten, zu errichtenden Stellplätze (d. h. bei 40 Stellplätzen in einem Wohngebäude, 12 Stellplätze für Carsharing und 28 Stellplätze für private Pkw-Halter) eingerichtet. Zur Förderung von Elektromobilität sind „mindestens 40 % aller Stellplätze im Bereich Wohnen mit einem Typ 2-Standardladepunkt als Wallbox mit integriertem Ladekabel und einer Anschlussleistung von 11 kW für Elektrofahrzeuge auszustatten“ (HafenCity GmbH Int. 42\_170504). Hinzu kommt eine Vorrüstung der übrigen Stellplätze durch eine entsprechende Verkabelung, damit potenzielle Nutzer künftig ohne aufwendige bauliche Maßnahmen weitere Ladeinfrastruktur installieren können.



\*Kostenschätzung HCH  
 \*\*Quelle AMP Parking (2017): Kalkulation basiert auf einem Trafo mittlerer inkl. 40 %-Aufschlag (für evtl. baufeldbezogene Mehrkosten)

Abb. 3.4.3: Modellrechnung für die Kostenersparnis im Zuge eines Smart Mobility-Konzeptes in der HafenCity  
 Quelle: Bruns-Berentelg/Oehlmann (2017: 19)

Vergleichbare Vorgaben zur Vor- und Ausrüstung mit Ladeinfrastruktur gelten auch für bürobezogene Stellplätze. Weitere Mobilitätsanforderungen der HafenCity (2017: 54) sind zudem, Carsharing-Stellplätze gut zugänglich und in exponierter Lage von Tiefgaragen zu platzieren, eine Funknetz- und WLAN-Abdeckung (u. a. für die Übertragung von Buchungs- und Abrechnungsdaten) zu gewährleisten, Fahrradstellplätze max. 35 Meter vom jeweiligen Eingang zu platzieren und für 10 Prozent der Fahrradstellplätze Lademöglichkeiten für Elektrofahräder zu gewährleisten. „Die Umsetzung der Mobilitätsanforderungen ist für alle Bauherren in der östlichen HafenCity verbindlich und wird in den Grundstückskaufverträgen festgeschrieben“ (HafenCity GmbH Int. 42\_170504).

„In den Quartieren Baakenhafen und Elbbrücken und einigen Grundstücken der westlichen HafenCity (z. B. Wohnbereich Überseequartier) werden voraussichtlich bis zum Jahr 2027 bis zu 1.700 Tiefgaragenstellplätze mit einer AC-Wallbox mit integriertem Ladekabel und einer Anschlussleistung von 11 kW für Elektrofahrzeuge ausgestattet (davon ca. 300 – 400 Stellplätze für ein stationsbasiertes Carsharing System für Wohngebäude mit einem hohen Anteil an Elek-

trofahrzeugen)“ (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2017: 18).

Laut Bruns-Berentelg und Oehlmann (2017: 17, 11) soll Anfang 2019 ein Carsharing-System mit mindestens 40 Prozent Elektrofahrzeugen in Betrieb genommen werden. So lägen die Investitionskosten der Bauherren durch das Carsharing-Konzept, die E-Mobilitätsausstattung und die baulichen bzw. technischen Maßnahmen in der Tiefgarage deutlich unter den sonst anfallenden Kosten für den Bau einer zweiten Tiefgaragenebene. Eine Modellrechnung für 100 Wohneinheiten im Rahmen des „Gold-Standards“ des Umweltzeichens HafenCity zeigt die bisherigen Investitionskosten mit einem Stellplatzschlüssel von 0,6 bzw. 0,8 Stellplätzen pro Wohneinheit ohne Mobilitätskonzept im Vergleich zu den Investitionskosten für den Bau von 0,4 Stellplätzen pro Wohneinheit mit Mobilitätskonzept (vgl. Abb. 3.4.3).

## 3.5 NACHHALTIGE ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNG

### 3.5.1 Beschaffungsrichtlinien zur „Beweislastumkehr“ in Hamburg

Behördenfahrzeuge haben Vorbildcharakter, weshalb die Stadt Hamburg seit 2014 mit der öffentlichen Beschaffung als positives Beispiel voran gehen möchte. Relevante Bereiche sind z. B. die Stadtreinigungs-, die Polizei- oder Feuerwehrfahrzeuge. Außerdem kommen Elektrofahrzeuge in den Behörden zum Einsatz (vgl. Abb. 3.5.1). Die Beweislastumkehr definiert nach dem sogenannten Hamburger Modell, dass die Behörden und Landesbetriebe „bei der routinemäßigen Ersatzbeschaffung (...) der Bedarfsträger nicht mehr begründen [dürfen], weshalb ein E-Fahrzeug beschafft werden soll, sondern er muss begründen, warum ausnahmsweise kein E-Fahrzeug in Betracht kommt“ (BWWI 2016: 6).

Im Kern geht es um die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und anderen Schadstoffemissionen durch einen verstärkten Einsatz von Elektrofahrzeugen im Bereich der PKW und Nutzfahrzeuge in den Fahrzeugbeständen der Behörden und Landesbetriebe der Stadt Hamburg. „In der Beschaffungsrichtlinie für Kommunale Flotten ist folgendes zu beachten: PKW und Nutzfahrzeuge bis 3,5 t sind vorrangig als Elektrofahrzeuge zu beschaffen, sofern die tägliche Fahrstrecke in der Regel nicht mehr als 80 km beträgt, die Fahrt an Orten beendet wird, an denen eine Lademöglichkeit besteht oder diese hergestellt werden kann und E-Fahrzeuge in der erforderlichen Größe oder Ausstattung auf dem Fahrzeugmarkt verfügbar sind“ (Lindlahr 2014: 7). Durch eine Verknüpfung der Leasingraten mit einer Bundesförderung lohnt sich die Umstellung auf Elektrofahrzeuge für die

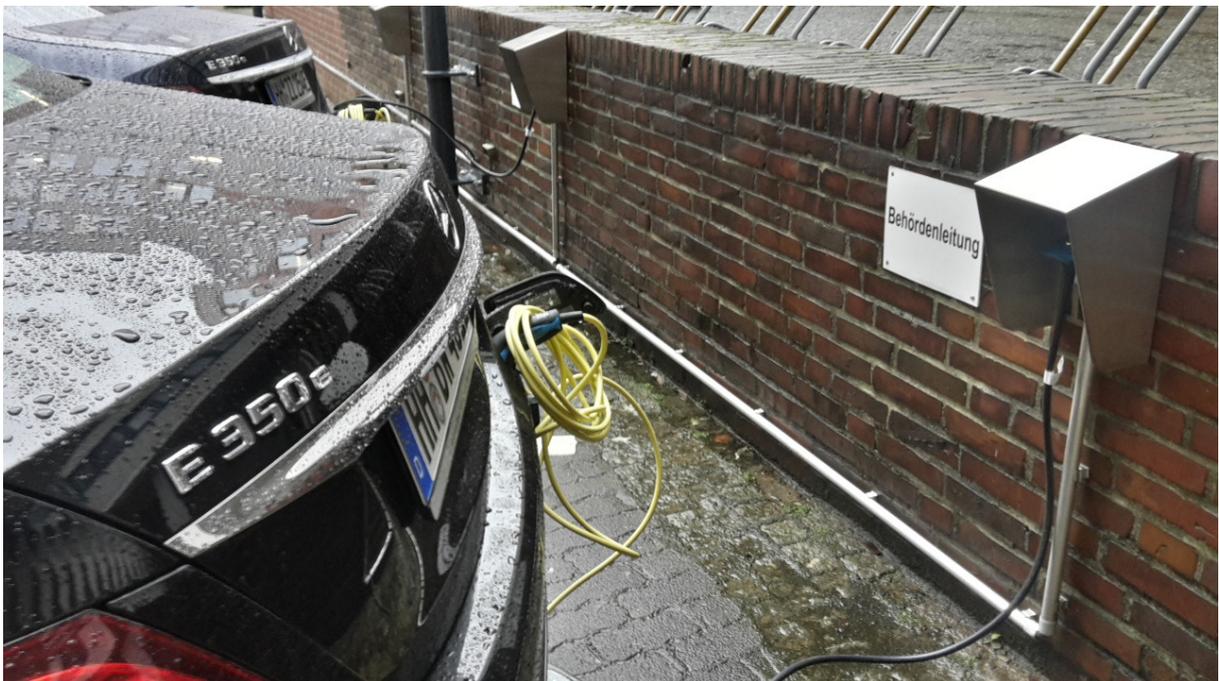


Abb. 3.5.1: Elektrofahrzeuge an Ladestation der Behördenleitung in einer Hamburger Behörde  
Foto: Johannes Lauer

Dienststellen bereits ab 6.500 Jahreskilometern (BWVI 2016: 6).

Im Jahr 2016 gab es 540 Elektrofahrzeuge in den Behörden und Landesbetrieben. Im Stadtgebiet 380 und in der Metropolregion weitere 160. Abb. 3.5.2 zeigt, dass mit Einführung der Hamburger Beschaffungsrichtlinien der Anteil von Plug-in-Hybriden (PHEV) und vollelektrischen Modellen in den Behörden und Landesbetrieben der Hamburger Kernverwaltung auf ca. 18 Prozent am Gesamtanteil der Fahrzeugflotten angestiegen ist. Künftig werden durch diese Regelung bis zu 32 Prozent der Fahrzeuge in den Behörden und Landesbetrieben durch Elektrofahrzeuge ersetzt (BWVI 2016: 6). Als prominentester Förderer der Elektromobilität wurde dem 1. Bürgermeister der Stadt Hamburg im Jahr 2014 ein BMW i3 für die Nutzung in der Senatskanzlei übergeben.

### 3.5.2 Nachhaltige öffentliche Beschaffung in Shenzhen

Shenzhen verfügt im Vergleich zu Hamburg über einen deutlich höheren Anteil an Staatsunternehmen und kommunale Betriebe. Dadurch haben Zentral- und Lokalstaat eine große Nachfragemacht wodurch sie das Wachstum der Industrie für Elektromobilität durch die eigene Nachfrage enorm beeinflussen kann. „Groß angelegte Demonstrationsprogramme können zur Förderung strategischer Wachstumsindustrien verwendet werden. Dabei kommt es zunächst zu einer lang angelegten Förderung der Infrastruktur- und Fahrzeugproduzenten durch die Lokalregierung. Die Anbieter bedienen daraufhin die Nachfrage der öffentlichen Flottenbetreiber und Nahverkehrsunternehmen“ (Lauer 2017: 53-54). „Die kommunalen Flotten der Polizei und andere Behördenfahr-

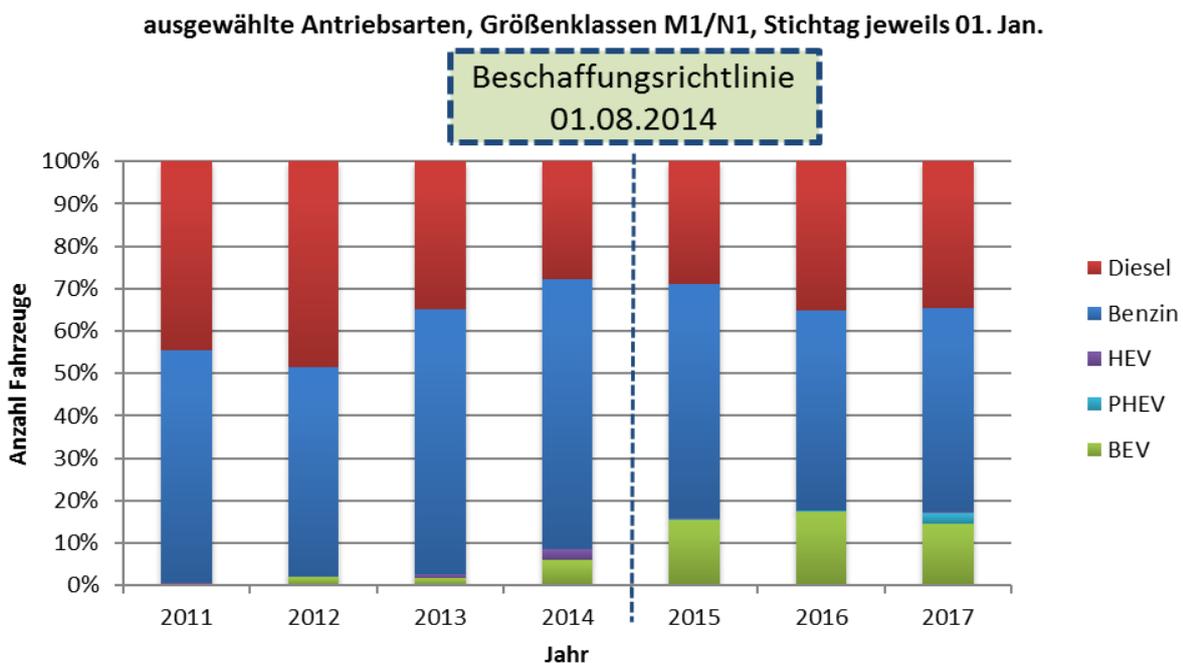


Abb. 3.5.2: Fahrzeugbestand nach Antriebsart in der Hamburger Kernverwaltung von 2011-2017  
Quelle: TUHH (2017: 29)



Abb. 3.5.3: Vollelektrisches Einsatzfahrzeug der Municipal Police in Shenzhen

Foto: Johannes Lauer

zeuge sind täglich im Stadtverkehr präsent und spiegeln die Mobilitätsstrategie der Stadtregierung wider. Durch ihren häufigen Einsatz tragen sie überproportional zum Verkehrsaufkommen bei“ (Lauer 2017: 82).

Die nachhaltige öffentliche Beschaffung, auch bekannt unter „Sustainable procurement“ (UNEP 2015) bietet der Stadtregierung in Shenzhen die Möglichkeit über den Einsatz von Elektrofahrzeugen in den öffentlichen Flotten die CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechend der Vorgaben im Low Carbon-Plan zu senken. Gleichzeitig übernehmen die kommunalen Flotten eine Vorbildfunktion gegenüber den Bürgern. „Die nachhaltige öffentliche Beschaffung gilt als Kernhandlungsfeld der lokalstaatlichen Umwelt- und Innovationspolitik und basiert auf den Förderlisten für umweltfreundliche Produkte des MEP und für energieeinsparende Produkte des MOF und der

NDRC (CSCP 2011: 7). Neben der Beschaffung von Elektrofahrzeugen in Behörden sind es insbesondere öffentliche Taxi- und Busunternehmen sowie andere staatliche Flottenbetreiber, die von diesen Maßnahmen profitieren (Mega 2010: 69-70). Gleichzeitig demonstrieren die städtischen Flotten und Verkehrsbetriebe die Funktionstüchtigkeit der neuen Technologie, was wiederum eine stärkere Sensibilisierung in der Bevölkerung zur Folge hat. Eine Win-win-Situation für Stadt und lokale Wirtschaft“ (Lauer 2017: 53-54).

Die Ziele der Stadtregierung in Shenzhen basieren darauf, bis Ende 2015, mindestens 70 Prozent der Behördenfahrzeuge auszutauschen und bis 2020 vollständig umzustellen (Shenzhen Municipal Office 2015a). „Die Stadtregierung empfiehlt zudem kommunalen Angestellten, alternative Geschäftsmodelle wie e-Carsharing zu nutzen“ (Lauer 2017: 82). Wäh-

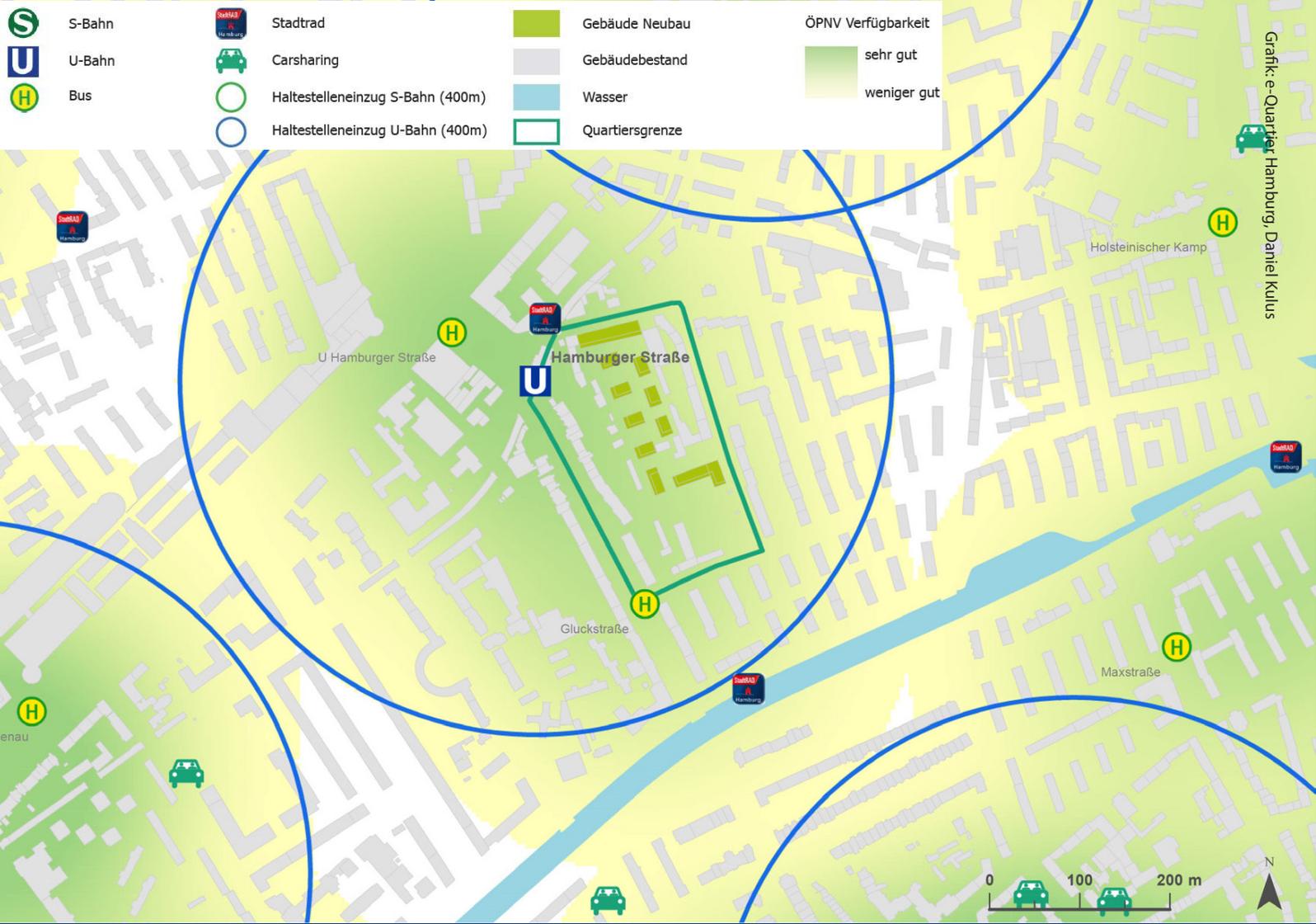


Abb. 3.5.4: Vollelektrische Golfkarts als Überwachungsfahrzeuge der Municipal Police in Shenzhen  
Foto: Johannes Lauer

rend in der Vergangenheit die nachhaltige öffentliche Auftragsvergabe zu Gunsten lokaler Hersteller missbraucht wurde, konnte dieser lokale Protektionismus durch die Zentralregierung weitgehend unterbunden (Wan et al. 2015: 117).

Nach Lauer (2017: 82 und BYD 2013) betreibt das Shenzhen Municipal Public Security Bureau seit 2013 eine BYD e6-Flotte von mindestens 520 Einsatzfahrzeugen der Polizei (vgl. Abb. 3.5.2). Zudem kommen zahlreiche elektrische Golfkarts für Kurzstrecken, z. B. am Flughafen, an den Grenzstationen, in U-Bahnstationen oder an Fernbahnhöfen zum Einsatz (vgl. Abb. 3.5.3). Im Rathaus der Stadt Shenzhen wurde eine e-Carsharing-Station des Anbieters Ebusbar eingerichtet. (...) Laut E-Carsharing (Int. 30\_161014) verwenden zwei städtische Behörden 38 e-Carsharing-Fahrzeuge von diesem Anbieter. Auf nationaler Ebene sind 12 e6-Fahrzeuge für

die Zentralregierung im Einsatz (BYD 2013). Die kommunalen Flotten werden mit 500 Schnellladesäulen unterhalten (Charging Provider B Int. 27\_161011). Zuständig sind die Transport Commission, das Urban Management Bureau und die SDRC. Finanzielle Angelegenheiten werden durch die Finance Commission verwaltet (Shenzhen Municipal Office 2015b)“ (Lauer 2017: 82).



Grafik: e-Quartier Hamburg, Daniel Kulus

# 04

## EVALUATION VON ELEKTROMOBILITÄT IN STADTENTWICKLUNGSPROJEKTEN



# 4.1 RELEVANTE MODELLPROJEKTE IN HAMBURG (BEISPIELE)

## 4.1.1 E-Quartier Hamburg

Im Projekt e-Quartier Hamburg geht es um die Integration von Elektromobilität und stationsbasiertem Carsharing in Wohnquartiere in der Metropolregion Hamburg. Das Förderprojekt des Bundesverkehrsministeriums (BMVI) verknüpft innovative Mobilitätsformen in Verbindung mit Strom aus erneuerbaren Energien. Deshalb leisten die ausgewählten Quartiere einen wichtigen Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz in Hamburg und seinem Umland. Im Jahr 2017 gab es 14 Quartiere, an denen inzwischen 16 e-Carsharing-Fahrzeuge und elektrische Poolfahrzeuge in Firmenflotten eingesetzt werden. Die Standorte gliedern sich in Quartiere, die im Rahmen von e-Quartier umgesetzt wurden, in Referenzstandorte mit Elektrofahrzeugen, die zu einem späteren Zeitpunkt in e-Quartier integriert wurden und in die Standorte im Hamburger Umland innerhalb der Metropolregion. Zur Bewertung der Standorte wurden die Ergebnisse aus Nutzer- und Anwohnerbefragungen, aus zahlreichen Workshops mit den Nutzern und Anwohnern, Mobilitätstagebücher von ausgewählten Quartiersbewohnern sowie Fahr- und Buchungsdaten herangezogen. Die übergeordnete Bewertung der Rahmenbedingungen erfolgt auf Basis von Vor-Ort-Recherchen und anderen qualitativen Verfahren durch die Projektbeteiligten. Aus diesen Untersuchungen lassen sich die folgenden Ergebnisse und Thesen ableiten:

- ▶ Standorte mit hoher baulicher Dichte, guter Anbindung an den ÖPNV und hohem Parkdruck zeigen nutzerseitig eine hohe Carsharing-Affinität.
- ▶ Um einen möglichst hohen Entlastungseffekt durch hohe Nutzungszah-

len im stationsgebundenen Carsharing zu erzielen, muss es ein gut organisiertes Kommunikations- und Informationsangebot geben. Hierfür ist die Kooperation der Akteure vor Ort (Carsharing-Anbieter, Wohnungsunternehmen, aber auch die Kommune) essenziell.

- ▶ Nutzer sind Elektrofahrzeugen gegenüber sehr positiv eingestellt, in der konkreten Nutzung gibt es aber Vorbehalte (z. B. bzgl. der Reichweite). Diese werden mit zunehmender Nutzungserfahrung jedoch abgebaut. Insbesondere neuere Modelle (z. B. BMW i3, Renault ZOE) überzeugen Nutzer im Fahrspaß und Fahrverhalten.
- ▶ Die Sichtbarkeit und Erreichbarkeit des Angebots im Stadtteil ist ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz des (e-)Carsharing Angebots.
- ▶ Aus Nutzer- und Bewohnersicht ist ein Ausbau des Umweltverbundes, insbesondere der Fahrradinfrastruktur prioritär. (E-)Carsharing gilt eher als ergänzendes Angebot.
- ▶ Auch an erfolgreichen Standorten ist stationsbasiertes Carsharing im Vergleich zu allen anderen Verkehrsarten ein Nischenangebot.
- ▶ Die E-Carsharing-Angebote müssen komfortabel und flexibel nutzbar sein. Damit Elektrofahrzeuge äquivalent zu Verbrennern genutzt werden, muss genug Reichweite und Stauraum vorhanden sein, außerdem muss das Laden außerhalb der Station und auch außerhalb Hamburgs möglich sein.

- ▶ Für den Erfolg von E-Carsharing braucht es „Push-Faktoren“, z. B. Parkraummanagement, um den Umstieg vom eigenen Pkw zu erzielen, aber gleichzeitig ein attraktives Angebot aus Umweltverbund und e-Carsharing, das als Alternative zum eigenen Pkw genutzt werden kann.
- ▶ Durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen im Carsharing können Vorurteile gegenüber Elektroautos abgebaut werden, da eine größere Anzahl an Personen Zugang zur Elektromobilität erhält und Erfahrungen sammeln kann.
- ▶ Obwohl Nutzer die Planbarkeit und Verlässlichkeit von stationsgebundenem Carsharing schätzen, würde die Möglichkeit von Einwegfahrten weitere Einsatzmöglichkeiten eröffnen. Über eine Verknüpfung mit den flexiblen Carsharing-Angeboten von DriveNow oder Car2Go sollte künftig nachgedacht werden.

### WAS STÄDTE UND GEMEINDEN TUN KÖNNEN

Laut HafenCity Universität Hamburg (2017: 18) gibt es eine Reihe von Möglichkeiten Elektromobilität in Wohnquartiere zu integrieren. „Die Stärke von E-Carsharing liegt in der Ergänzung eines guten Nahverkehrsangebots und einer guten Fahrrad- und Fußwegeinfrastruktur. In einem solchen Szenario wird der eigene PKW überflüssig, und die Kombination der vielen Angebote ist die komfortabelste Alternative. Die Integration von Elektromobilität mit der dazugehörigen Infrastruktur spielt dabei eine wichtige Rolle.“

Gemeinden können bereits über §9 BauGB die räumliche Verteilung, Herstellungspflicht und Zugänglichkeit von Stellplätzen und Ladeinfrastruktur steuern. Allerdings gibt es noch keine explizite Berücksichtigung von Elektromobilität. Die Gebietskörperschaften können neben ihren Handlungsmöglichkeiten im Rahmen von städtebaulichen Verträgen und Grundstücksausschreibungen auch auf eine Novellierung des BauGB hinwirken. Weitere Handlungsspielräume ermöglicht auch das neue Carsharing-Gesetz. Auch Parkraummanagement kann als Gestaltungselement für die Quartiersmobilität genutzt werden“.

Die dargestellten Instrumente und Maßnahmen helfen Städten und Kommunen bei der generellen Ausrichtung auf eine integrierte Quartiersentwicklung, wie dies z. B. durch e-Carsharing in e-Quartier Hamburg getestet wurde:

- ▶ Masterplan E-Carsharing
- ▶ Parkraummanagement
- ▶ Bau- und planungsrechtliche Handlungsspielräume testen
- ▶ Spielräume des neuen Carsharing-Gesetzes nutzen
- ▶ Klarstellungen durch den Gesetzgeber fordern
- ▶ Städtebauliche Verträge nutzen
- ▶ Grundstücksausschreibungen nutzen

Im Folgenden zeigt ein Projekt-Steckbrief relevante Daten und Geschäftsmodelle sowie die Standortrealisierung als dreistufiges Verfahren. Darauf folgt eine doppelseitige Übersicht umgesetzter e-Quartiere. Sie verdeutlicht, welche stadtplanerischen Aspekte und Mobilitätsmerkmale im jeweiligen Gebiet anzutreffen sind.

## Steckbrief: E-QUARTIER HAMBURG



Art des Projekts:	Elektromobilität in Hamburger Neubau- und Bestandswohnquartieren in Form von e-Carsharing und Ladeinfrastruktur für private Elektrofahrzeuge
Größe:	13 Wohnquartiere in der Metropolregion Hamburg
Nutzer:	Quartiersbewohner
Fahrzeuge:	16 Elektrofahrzeuge z. T. im stationsgebundenen e-Carsharing
Projektbeteiligte:	HafenCity Universität Hamburg, hySOLUTIONS GmbH, Cambio, Starcar, GfG Hoch-Tiefbau, Drost&Consult
Projektlaufzeit:	2014-2017
Website:	<a href="http://www.e-quartier-hamburg.de">www.e-quartier-hamburg.de</a>

Abb. 4.1.1: Steckbrief: E-Quartier Hamburg

Quelle: Daniel Kulus, Projekt e-Quartier Hamburg

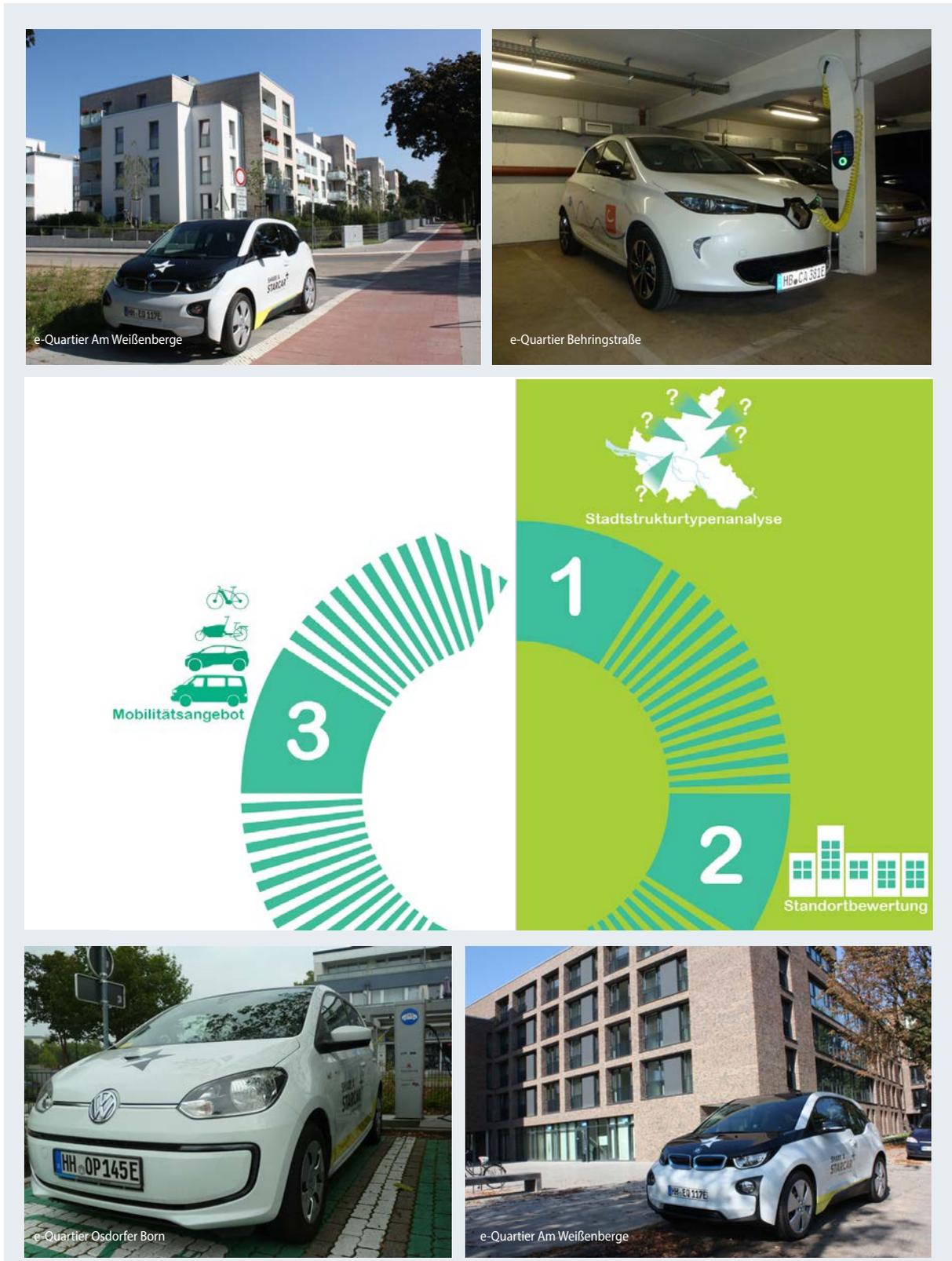


Abb. 4.1.2: Standortrealisierung als dreistufiges Verfahren und Standortbilder im Projekt e-Quartier Hamburg  
 Quelle: Hafencity Universität Hamburg (2017: 8-9), Bilder: Thomas Prill, Daniel Kulus, Johanna Fink

	Stadtgebiet Hamburg										Metropolregion Hamburg			
	Am Weißenberge	Anckelmannsplatz	Hammer Kirche	Holsteinischer Kamp	Quartier 21	Behringstraße*	Stadtgärten Lokstedt*	Mümmelmannsberg*	Osdorfer Born*	Osterstraße*	Erlenhof Süd (Ahrensburg)	Bargteheide	Henstedt-Ulzburg**	KfW Effizienzhaus 40 (Kayhude)
<b>Lage im Stadtgefüge</b>														
Randlage								■	■		■		■	■
Innenlage	■		■	■	■	■	■					■		
Zentrums Lage		■								■				
<b>Bestandsnutzung</b>														
Neubau				■									■	■
Neubau mit Bestandselementen	■				■		■				■			
Bestandsgebiet		■	■			■		■	■	■		■		
<b>Nutzungsmischung</b>														
Wohngebiet	■		■	■			■	■	■		■		■	
Gewerbegebiet		■									□		□	
Mischgebiet					■	■				■		■		
<b>Strukturtyp</b>														
Blockrand	□			■		■	■			■				
Zeilenbau	■		■		■									
Großwohnsiedlung								■	■					
Bürostandort		■												
Einfamilienhaussiedlung											■	■	■	■
<b>Nahversorgung (Einzelhandel)</b>														
Fußläufig erreichbar (< 500m)			■	■	■	■		■	■	■	■	■		
Weiter entfernt (> 500m)	■	■					■						■	■
<b>Soziale Infrastruktur (Schulen etc.)</b>														
Fußläufig erreichbar (< 750m)			■	■	■	■		■	■	■				
Weiter entfernt (> 750m)	■	■					■				■	■	■	■
<b>Eigentümerstruktur</b>														
Privat				■		■	■	□	□	□	■	■	■	■
Genossenschaft / Kommunal	■	■	■	□	■	□	□	■	■	■				
<span style="color: green;">■</span> Hauptnutzung <span style="color: green;">□</span> Nebennutzung      *Referenzstandorte      **Autarkes EnergiePlus Wohnsiegel-Haus														

Abb. 4.1.3: Standortbewertung im Projekt e-Quartier Hamburg (S. 104-105)

Quelle: Johannes Lauer, Projekt e-Quartier Hamburg

	Stadtgebiet Hamburg									Metropolregion Hamburg				
	Am Weißenberge	Anckelmannsplatz	Hammer Kirche	Holsteinischer Kamp	Quartier 21	Behringstraße*	Stadtgärten Lokstedt*	Mümmelmannsberg*	Osdorfer Born*	Osterstraße*	Erlenhof Süd (Ahrensburg)	Bargteheide	Henstedt-Ulzburg**	KfW Effizienzhaus 40 (Kayhude)
<b>StadtRAD direkt am Quartier</b>				■	■	■	■			■				
<b>Fahrzeugnutzung</b>														
Konventionell					■	■	■			■				
Elektrofahrzeug	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Ladeinfrastruktur</b>														
öffentlich	■		■	■						■				
privat		■			■	■	■	■		■	■	■	■	■
<b>ÖPNV-Anbindung (ab Hbf)</b>														
sehr gut (S-/U-Bahn direkt)		■		■	■			■		■				
gut (Umstieg/Fußweg erforderlich)	■		■			■								
mäßig (Umstieg, lange Fahrzeiten)							■		■					
schlecht											■	■	■	■
<b>Flexible Carsharing-Flotten im EZB</b>	■	■	■	■	■	■	■			■				
<b>E-Carsharing-Betreiber im Quartier</b>														
Cambio					■	■	■			■				
Starcar	■	■	■	■				■	■					
Kein e-Carsharing											■	■	■	■
<b>Kooperation mit lokalem Akteur</b>														
Ja	■	■	■		■	■	■	■	■	■				
Nein				■							■	■	■	■
<b>Stellplatz</b>														
Tiefgarage						■	■			■				
Oberirdisch halböffentlich		■						■	■					
Oberirdisch öffentlich	■			■										
Oberirdisch privat			■		■						■	■	■	■
<b>Sichtbarkeit</b>														
gering	■	■	■	■						■				
mittel						■	■					■		■
hoch					■			■	■		■		■	
<b>Anzahl der Carsharing-Fahrzeuge</b>	1	1	1	1	2	10	2	2	2	12				
<b>Anzahl der Elektrofahrzeuge</b>	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1

### 4.1.2 Stationsungebundenes e-Carsharing

Der Anbieter DriveNow war bis 2017 mit 70 vollelektrischen e-Carsharing-Fahrzeugen der Marke BMW i3 in Hamburg vertreten. Das Carsharing-Joint Venture der BMW Group und der Sixt SE verfügt noch über einen großen Anteil konventioneller Carsharing-Fahrzeuge, die sukzessive auf vollelektrische Modelle umgestellt werden sollen. Das Geschäftsmodell basiert auf einem abgegrenzten Gebiet im inneren Stadtgebiet Hamburgs, in dem die Fahrzeuge mit einigen Ausnahmen an jedem Ort stationsungebunden angemietet und wieder abgestellt werden können. „Über eine Million registrierte Kunden finden und reservieren die Fahrzeuge über die DriveNow App oder Website und können den Service städteübergreifend nutzen. (...) Mehrere wissenschaftliche Studien belegen die Substitution von mindestens drei privaten PKW durch ein DriveNow

Fahrzeug. DriveNow trägt so zur Entlastung der Verkehrssituation in Städten bei“ (DriveNow 2017). Insgesamt hat DriveNow inzwischen mehr als eine Million Kunden, wovon weltweit rund 330.000 Kunden Zugang zur Elektromobilität haben. Mit einer Flotte von 970 BMW i3 wurden laut DriveNow (2017) zwei Millionen elektrische Fahrten registriert, mit denen 2.500 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart wurden. Mit Blick auf die Zielgruppe würden Männer mit einem Anteil von 83 Prozent das e-Carsharing-Angebot am häufigsten nutzen.

Bei der Betrachtung von Buchungshäufigkeiten im Wabensystem des Mobility Dashboards für Hamburg zeigt Abb. 4.1.4, dass die Fahrzeuge am Hamburger Flughafen (u. a. DriveNow, Car2Go) mit 380 Buchungen pro Tag (2761 im Monat) am häufigsten gebucht werden. Mit einer durchschnittlichen Fahrstrecke von 7,25 km und Fahrdauer von 54 Minuten eignet sich dieses Angebot für innerstädtische Kurzstrecken.

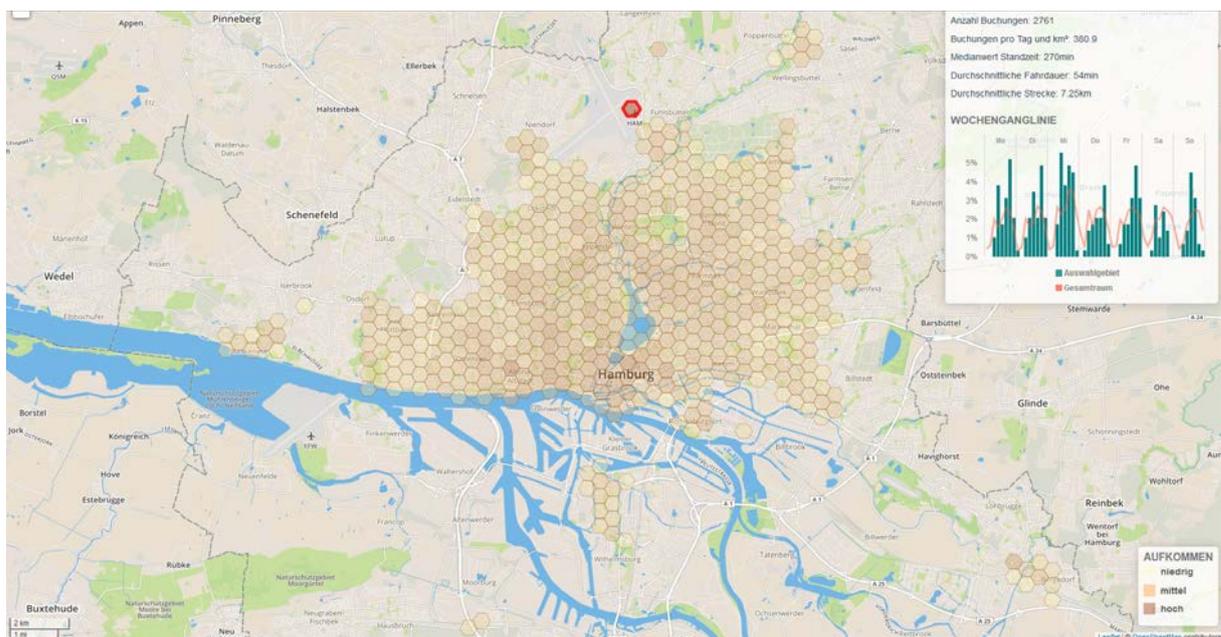
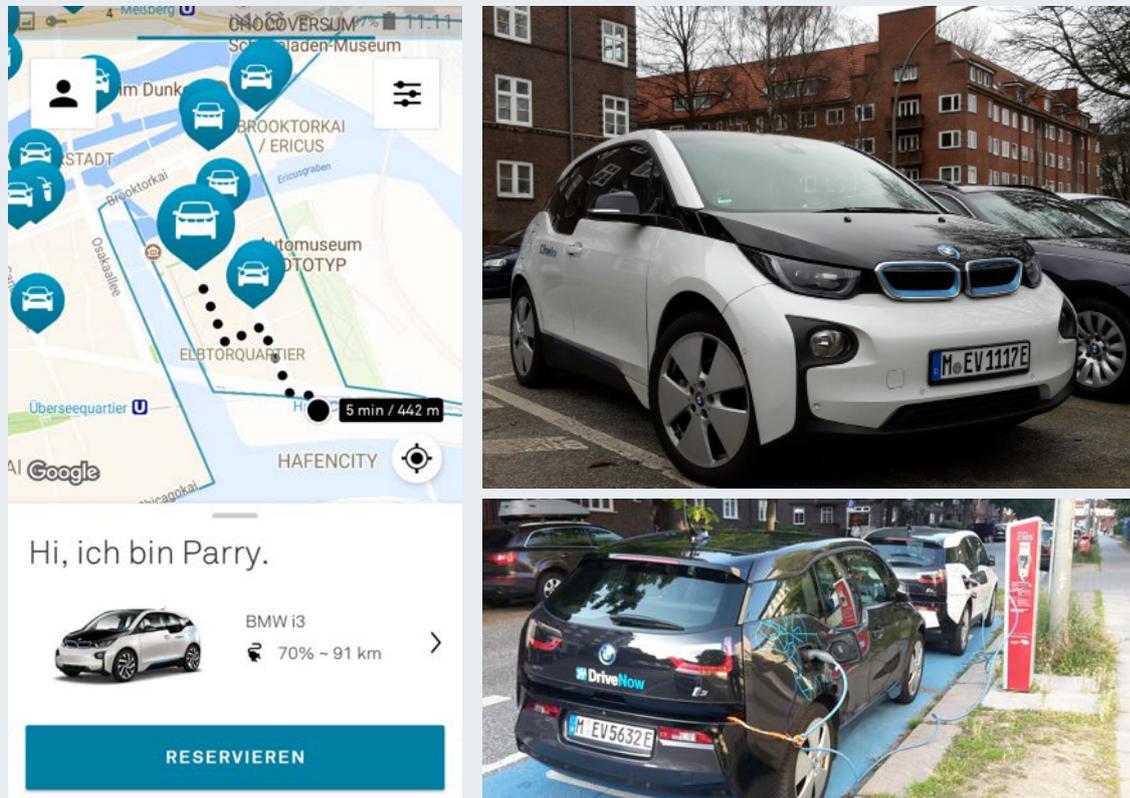


Abb. 4.1.4: Buchungshäufigkeiten der Carsharing-Angebote am Hamburger Flughafen im Mobility Dashboard (Zeitraum 25.09.2017-25.10.2017)

Quelle: INNOZ GmbH, <https://demo.innoz-dashboard.de/hamburg>

## Steckbrief: E-CARSHARING VON DRIVENOW



Art des Projekts:	Stationsungebundenes (Free-Floating) Carsharing mit konventionellen und elektrischen Fahrzeugen in einem abgegrenzten Geschäftsgebiet
Geschäftsgebiet:	Gleicht dem Wabenmuster in Abb. 4.1.4. Innerhalb dürfen Fahrzeuge gefunden und geparkt werden. Außerhalb des Gebietes kann es sein, dass zusätzliche Kosten für die Anmietung oder das Parken entstehen. Supermarktparkplätze und ähnliche Gebiete sind definiert, in denen es nicht erlaubt ist die Miete zu beenden.
Größe:	Inneren Stadtbezirke Hamburgs
Nutzer:	Alle Nutzer des innerstädtischen ÖPNV, Berufspendler und Bewohner Hamburgs (insbesondere Nutzer bis 40 Jahre)
Projektbeteiligte:	DriveNow GmbH & Co. KG (BMW-Tochterunternehmen), Sixt SE
Projektlaufzeit:	Seit 2013
Website:	<a href="http://www.drivenow.com">www.drivenow.com</a>

Abb. 4.1.5: Steckbrief: E-Carsharing von DriveNow

Abbildungen: Eigener Screenshot aus DriveNow-App, Fotos: Johannes Lauer

### 4.1.3 SWITCHH Hamburg verbunden

Die Zukunft unserer Mobilität wird immer vernetzter und weniger mit dem eigenen Auto stattfinden. Dabei geht es um die Verknüpfung von Elektromobilität, Carsharing und dem Umweltverbund mit U-Bahn, S-Bahn und Zweirädern, insbesondere mit E-Bikes und Elektrorollern. Seit 2013 bietet SWITCHH in Hamburg einen einfachen und bequemen Zugang zu unterschiedlichsten Mobilitätsdiensten – vom Bus über U- und S-Bahn bis hin zum Fahrrad und Carsharing. Abb. 4.1.6 zeigt einen SWITCHH-Punkt an der ÖPNV-Umsteigestation Berliner Tor und eine geplante Station in Ottensen. Abb. 4.1.7 skizziert einen Steckbrief zum SWITCHH-Projekt. Das Projekt der Hamburger HOCHBAHN konzentriert sich insbesondere auf den Aufbau von intermodalen Mobilitätsstationen an zentralen Umsteigestationen z. B. im Bereich der U-Bahnhaltestellen. „Kern von SWITCHH ist eine Smartphone-App für den multimodalen Verkehr (...) Bereits beim Hamburger Verkehrsverbund (HVV) fahren neben Bus, U- und S-Bahn auch die Schiffe der Hafenfähren im Linienbetrieb. Dazu gesellt sich das Fahrradverleihsystem Stadtrad,

das von DB Rent betrieben wird, einer Tochter der Deutschen Bahn“ (Schwarzer 2014).

„Die SWITCHH Punkte sind heute nicht elektrifiziert aber werden künftig Stromanschlüsse haben damit künftig die Elektroflotten dort mit Strom versorgt werden können“ (hySOLUTIONS Int. 40\_170202). Gegen eine geringe Anmeldegebühr können SWITCHH-Kunden im HVV-Gebiet das zusätzliche Angebot der Carsharing-Anbieter Car2Go, DriveNow und Cambio, sowie das Bikesharing-Anbieters StadRAD nutzen. Inzwischen gibt es 11 SWITCHH-Stationen an U- und S-Bahnhöfen wie der Steckbrief auf S. 107 zeigt. „SWITCHH ist erweitert worden. Es ist zwei Jahre exklusiv nur mit Car2Go gelaufen (...). Inzwischen sind weitere Partner wie DriveNow und Cambio dort mit auf den Flächen“ (hySOLUTIONS Int. 40\_170202). Neben 70 bereits fahrenden Elektrofahrzeugen des Betreibers DriveNow soll auch die Flotte von Car2Go künftig auf Elektrofahrzeuge umgestellt werden. Zuständig ist die Hamburger Hochbahn AG in Abstimmung mit der Stadt Hamburg und weiteren Stakeholdern wie den Mobilitätsdienstleistern im Projekt.

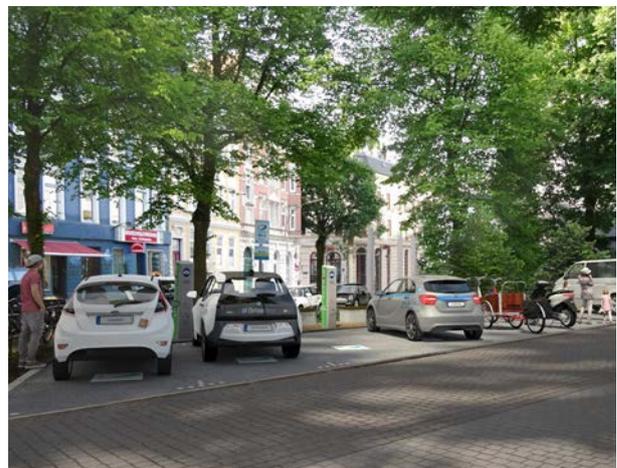
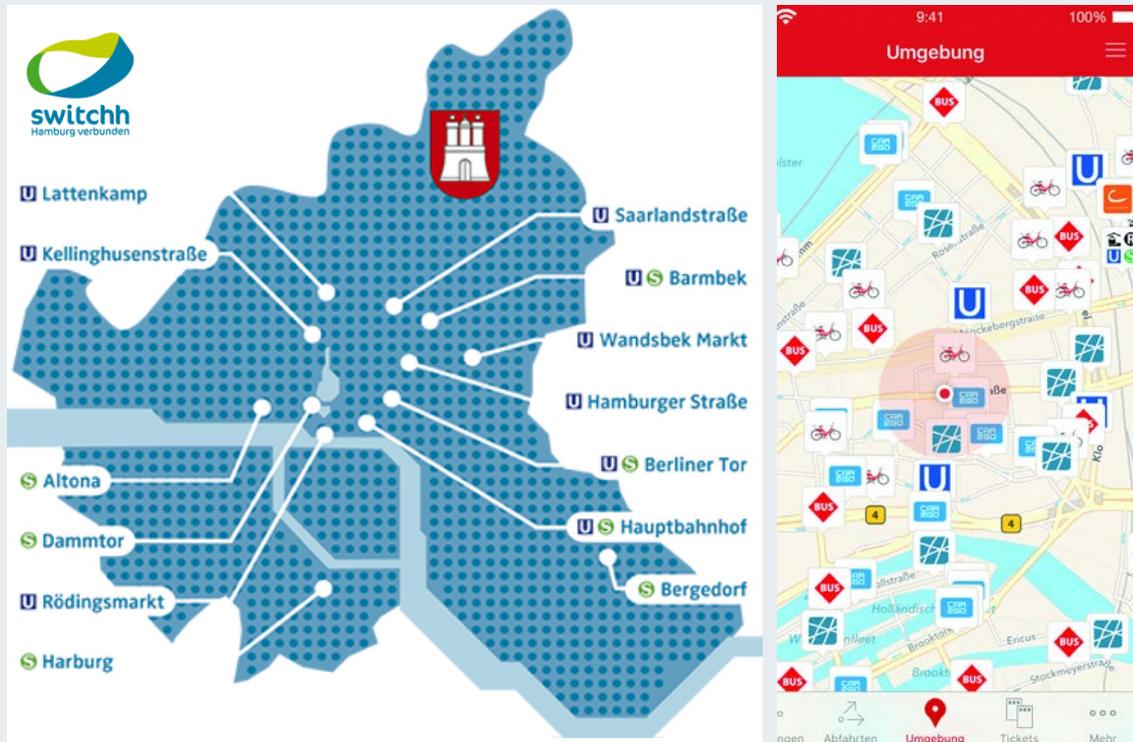


Abb. 4.1.6: SWITCHH-Punkt am Berliner Tor und geplanter SWITCHH-Punkt im Stadtteil Ottensen

Quelle: HOCHBAHN Hamburg (links), <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/9180736/2017-07-19-bwvi-switchh/> (rechts)

## Steckbrief: SWITCHH HAMBURG VERBUNDEN



Art des Projekts:	Aufbau von intermodalen Mobilitätsstationen an zentralen Umsteigestationen z. B. im Bereich der U-Bahnhaltestellen. Zudem Aufbau von Mobilitätspunkten in Stadtteilen mit hohem Parkdruck.
Standorte:	Umsteigestationen der U- und S-Bahnlinien im gesamten Stadtgebiet sowie Stadtteilzentren.
Größe:	Gesamtstädtisch im Hamburger Stadtgebiet (1.814 km <sup>2</sup> )
Nutzer:	Alle Nutzer des innerstädtischen ÖPNV, Berufspendler und Bewohner Hamburgs (insbesondere Nutzer bis 40 Jahre)
Projektbeteiligte:	Hamburger Hochbahn AG mit den Partnern cambio Hamburg CarSharing GmbH, Daimler Car2Go, BMW Drive Now, DB Rent StadtRAD
Projektlaufzeit:	Seit 2013
Website & Karten:	<a href="http://www.switchh.de">www.switchh.de</a>

Abb. 4.1.7: Steckbrief: SWITCHH Hamburg verbunden  
Abbildungen: [www.switchh.de](http://www.switchh.de)

#### 4.1.4 E-Ride-Pooling

Ende 2018 startet in Hamburg ein neues Mobilitätsangebot. Das Ride-Pooling-Projekt von der Volkswagen-Tochter MOIA und dem Kooperationspartner der Hamburger Hochbahn AG gilt als eines der ersten emissionsfreien Shuttle-on-Demand-Services und soll in das SWITCHH-System integriert werden. Bis zu 200 neu entwickelte Fahrzeuge sollen ab 2018 den ÖPNV ergänzen und eine Alternative zum eigenen Auto darstellen. Ab 2019 sollen bis zu 1.000 Fahrzeuge nach Hamburg kommen.

„Die Kunden können den Service per Smartphone-App buchen und geben Standort und Ziel ein. Der MOIA-Shuttle bedient dann Fahrtenfragen verschiedener Personen, die in eine ähnliche Richtung unterwegs sind. Über einen Algorithmus werden diese miteinander kombiniert, die Routen geplant sowie Fahr- und Ankunftszeiten individuell berechnet. Die geplante Integration in die SWITCHH-Plattform der HOCHBAHN wird das bestehende Angebot an online buchbaren Carsharing-Fahrzeugen und Leihfahrrädern um eine neue umweltfreundliche ‚Shared Mobility‘-Lösung erweitern“ (MOIA/HOCHBAHN 2017).

Während Fahrzeuge und Fahrer von MOIA gestellt und finanziert werden, wurde auch das sechs Personen fassende Elektroshuttle vollständig neu entwickelt (vgl. Abb. 4.1.8). „Es hat eine Reichweite von über 300 Kilometern nach dem WLTP-Standard und kann innerhalb von rund 30 Minuten auf 80 Prozent Ladekapazität aufgeladen werden“ (MOIA 2017 und Abb. 4.1.9). Das MOIA-Angebot soll bezüglich der Preisstruktur teurer als der ÖPNV, aber günstiger als Taxi fahren sein. „Das Projekt von MOIA und Hochbahn ist ein Ergebnis der strategischen Partnerschaft, die die Stadt Hamburg mit dem Volkswagen-Konzern im vergangenen Jahr vereinbart hat. Wenn der Elektro-Shuttle in Hamburg ein Erfolg wird, will MOIA das Angebot auch auf andere Städte ausweiten“ (Coesfeld 2017).

Ähnlich wie die chinesischen Shuttledienste und Mitfahrdienstleister DIDI Chuxing oder auch Qianhai\_GO im Stadtentwicklungsgebiet Qianhai, funktioniert das System auf Basis einer Smartphone-App (vgl. Abb. 4.1.8). Der MOIA-Service ist vollelektrisch, bietet Platz für bis zu sechs Personen und soll künftig autonom fahren. Die Fahrrouten können den Nutzerwünschen entsprechend verändert werden.



Abb. 4.1.8: MOIA-Ridepooling-Fahrzeug (links), Fahrgastraum (Mitte), Mobiltelefon mit MOIA-App (rechts)  
Abbildungen: Moia.io (links, Mitte), eigener Screenshot der MOIA-Test-App (rechts)

## Steckbrief: MOIA E-RIDEPOOLING-SERVICEANBIETER



Art des Projekts:	MOIA ist ein Tochterunternehmen des Volkswagenkonzerns und zielt darauf ab, die Mobilität von Menschen im urbanen Raum neu zu definieren. Der Ridehailing- oder Ride-Pooling-Serviceanbieter mit Standorten in Berlin, Hamburg und Helsinki versteht sich nicht als Automobilhersteller oder reiner Carsharing-Anbieter, sondern will bis 2025 einer der weltweit führenden Mobilitätsdienstleister werden.
Größe:	Gesamtstädtisch im Hamburger Stadtgebiet (1.814 km <sup>2</sup> )
Nutzer:	Alle Nutzer des ÖPNV, Berufspendler und Bewohner Hamburgs
Projektbeteiligte:	MOIA (Volkswagen-Tochterunternehmen), Hamburger Hochbahn AG
Projektlaufzeit:	Seit 2016, Elektrofahrzeuge operieren ab 2018 im Hamburger Stadtgebiet. Seit 2017 laufen Testfahrten mit konventionellen VW T4 Transportern in Hannover.
Fahrzeuge:	Ab 2018 starten 200 neu entwickelte vollelektrische VW-Shuttelfahrzeuge für bis zu 6 Personen. Ab 2019 soll die Flotte auf 1.000 Fahrzeuge erweitert werden. Perspektivisch sollen die Fahrzeuge künftig autonom fahren.
Website:	<a href="https://www.moia.io/">https://www.moia.io/</a>

Abb. 4.1.9: Steckbrief: MOIA E-Ridepooling-Serviceanbieter

Quelle: Moia.io, Volkswagen

#### 4.1.5 Elektrische Zustelldienste in Hamburg

Der innerstädtische Logistiksektor gehört aufgrund der dynamischen Entwicklung im e-Commerce zu den am stärksten wachsenden Branchen in Hamburg. Zustelldienste oder sogenannte Kurier-Express-Paket-Dienste (KEP-Dienste) sind ein entscheidender Baustein in der Lieferkette und übernehmen die sogenannten „Letzte-Meile-Verkehre“ zum Endkunden. „Das ist ja nicht ein Thema was auf einzelne Städte begrenzt ist, sondern ein globales Phänomen. Es stehen alle Städte vor der Herausforderung aufgrund von Amazon und Zalando die Touren, aber vor allen Dingen auch die Retouren. (...) Die Branche hat im dritten Jahr hintereinander zweistellige Zuwachsraten. (...) Aber man sieht dass es exorbitante Wachstumsraten in dem Markt sind. Das stellt aber die Städte vor Probleme. Nicht nur im fließenden Verkehr, sondern auch im ruhenden Verkehr“ (hySOLUTIONS Int. 40\_170202).

Die Elektrifizierung der KEP-Dienste setzt die Weiterentwicklung von zwei zentralen Konzepten voraus. Laut hySOLUTIONS (Int. 40\_170202) geht es zum einen um die Digitalisierung der KEP-Dienste nach den neusten technologischen Standards, hinzu mehr Prozessoptimierung wie das Zusammenlegen von Packstationen und Verteilpunkten oder die Aufteilung hin zu gemeinsam genutzten Flächen. Zum anderen gehe es um das anbieterübergreifende Zusammenarbeiten bis zur Haustür des Kunden. Daran knüpfe auch die Frage an, welcher Antrieb für die „Letzte-Meile-Verkehre“ verwendet wird.

„2017 markiert eine Trendwende, da wir erstmals aus industrieller Fertigung Produkte

haben werden. (...) UPS setzt schon Elektrofahrzeuge ein. (...) DHL hat 30 Streetscooter in Hamburg in der Postzustellung im Einsatz. 20 Fahrzeuge sind bei UPS aber große Transporter die erheblich größer sind“ (hySOLUTIONS Int. 40\_170202). „Im Logistikpark HUB + Neuland mit direkter Anbindung an die Abfahrt A1 in Hamburg-Harburg will Deutsche Post DHL unter anderem ein weiteres hochmodernes Mega-Paketzentrum errichten. Insgesamt werden ab 2020 über 1.200 Arbeitsplätze im Logistikpark HUB+ Neuland geschaffen. Dabei wird ein Schwerpunkt auf Nachhaltigkeit gesetzt, zum Beispiel durch die Errichtung eines Grüngürtels rund um das Areal, die Begrünung von Dächern oder den Einsatz von Photovoltaik-Anlagen. Abb. 4.1.10 zeigt den Steckbrief für den Streetscooter. Kranz (2017) rechnet vor, dass Elektrofahrzeuge zwar noch ca. 50 Prozent mehr kosten, allerdings sei Stromverbrauch und Reparaturen deutlich günstiger als bei konventionellen Fahrzeugen“ (Deutsche Post DHL Group 2016). Letztendlich sei der E-Transporter dann nur noch 15 Prozent teurer.

Der Wirtschaftsverkehr verzeichnet zurzeit die größten Zuwachsraten und damit steigt auch die verkehrliche Belastung in Hamburg und anderen Innenstädten. Die Elektromobilität biete der Branche die Möglichkeit diese Zustellverkehre kundenfreundlich, nachhaltig, flexibel, transparent und emissionsfrei zu gestalten (hySOLUTIONS Int. 40\_170202). Eine zu geringes Angebot der deutschen Hersteller in den Segmenten für KEP-Dienste hat dazu geführt, dass große Nachfrager wie die Deutsche Post AG mit dem Streetscooter entweder eigene E-Fahrzeuge herstellen oder laut Kranz (2017) erste Firmen chinesische E-Transporter wie den „Maxus“ von SAIC einsetzen.

## Steckbrief: STREETScooter VON DEUTSCHE POST DHL GROUP



Art des Projekts:	Die Streetscooter GmbH ist ein Hersteller von Elektrofahrzeugen und hat seinen Sitz in Aachen und ist eine Tochtergesellschaft der Deutschen Post DHL Group. Die Streetscooter GmbH produziert vollelektrische Kleintransportern und elektrische Lastenräder mit einem Fokus auf innerstädtische Lieferverkehre.
Größe:	Hamburger Innenstadt (Altona-Altstadt, Sankt Pauli, Neustadt, Altstadt, Rotherbaum, Sankt Georg, Hammerbrook, Klostertor)
Nutzer:	Deutsche Post AG
Projektbeteiligte:	Deutsche Post AG, RWTH Aachen
Projektlaufzeit:	Seit 2016
Projektziele:	Jährliche CO <sub>2</sub> -Reduktion um 90 t
Fahrzeuge:	30 Streetscooter sind in Hamburg im Einsatz
Website:	<a href="https://www.streetscooter.eu/">https://www.streetscooter.eu/</a> ; <a href="http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2016/deutsche_post_dhl_group_klimafreundliche_paketlogistik_hamburg_streetscooter.html">http://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2016/deutsche_post_dhl_group_klimafreundliche_paketlogistik_hamburg_streetscooter.html</a>

Abb. 4.1.10: Steckbrief: Streetscooter von Deutsche Post DHL Group

Foto und Infografik: Copyright Deutsche Post DHL Group, Urheber: Lindner Fotografie, Stade

## 4.2 RELEVANTE MODELLPROJEKTE IN SHENZHEN (BEISPIELE)

---

Die Feldforschungen in 2015 und 2016 haben gezeigt, dass die Stadtregierung in Shenzhen mit Hilfe der Zentralregierung deutlich sichtbare Umsetzungserfolge vorweisen kann. Während in der Einführungsphase der Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität hauptsächlich nur E-Busse und E-Taxis und deren öffentliche Ladestationen im Stadtgebiet sichtbar waren, konnten Ende 2016 auch schon einige Elektrofahrzeuge in Unternehmensflotten oder im MIV beobachtet werden. Sehr beeindruckend war der beschleunigte Ausbau der Ladeinfrastruktur in diesem kurzen Zeitraum. Dies betraf hauptsächlich Parkplätze in Tiefgaragen von Hochhäusern mit gewerblicher Nutzung.

Die Stadtentwicklungsgebiete im Subdistrikt Pingdi und in Qianhai sind besonders hervorzuheben, da das Entwicklungspotenzial der beiden Projekte so unterschiedlich zu bewerten ist. In Abb. 4.2.1 werden die beiden identifizierten Gebiete innerhalb einer Dichtekarte der Landnutzung in Shenzhen verortet.

### 4.2.1 Freihandelszone Qianhai

„Die bandartige Entwicklung der ost-west-gerichteten Stadterweiterung Shenzhens endet mit der Gründung der Qianhai Shenzhen-Hongkong Modern Service Industry Cooperation Zone (Qianhai). Qianhai liegt relativ zentrumsnah an der Südwestküste Shenzhens und grenzt an den wirtschaftsstarken Distrikt Nanshan. 1000 ha Neulandgewinnung aus dem Meer und 5000 ha altes Hafengelände dienen seit 2010 als Verbindungselement der zukünftigen Megastadterweiterung. Das neue Stadtzentrum entsteht als Brückenkopf, künftiges Verkehrsdrehkreuz und Finanzzentrum auf der Nord-Süd-Achse zwischen Guangzhou im Nor-

den und Hongkong im Süden“ (Lauer 2017: 130).

Das im Bau befindliche Megaprojekt wird im Rahmen der Seidenstraßen-Wirtschaftsgürtel-Strategie „One belt, One Road“ der Zentralregierung entwickelt. Abb. 4.2.2 zeigt den Steckbrief für das Stadtentwicklungsgebiet im Westen der Megastadt. Qianhai soll quasi das Highlight Shenzhens werden, so wie Manhattan in New York und hat dadurch einen deutlich höheren Stellenwert als z. B. die ILCC in Pingdi. Auf einer aus dem Meer gewonnenen Fläche entsteht künftig Platz für 800.000 Arbeitsplätze und 300.000 Einwohner, bei dem der ÖPNV und neue Mobilitätsformen eine große Rolle dieser Low Carbon City-Entwicklung spielen.

Seit 2010 entsteht die Freihandelszone auf Basis des Masterplans of Qianhai Shenzhen-Hongkong Modern Service Industry Cooperation Zone und des Integrated Plan of Qianhai Shenzhen-Hongkong Modern Service Industry Cooperation Zone. Letzterer bekam laut UPDIS (2014a) im Jahr 2013 die höchste Auszeichnung durch die Provinzregierung in Guangdong. Liu (2014: 10, 16) definiert integrative Planungsansätze und einen progressiven Planungsansatz, der auf fünf zentralen Elementen fußt. Darunter ist eine offener Arbeitsorganisation hin zu einer am Menschen orientierten multifunktionalen Landnutzung und Flexibilität mit nachhaltigen Planungsprinzipien zu verstehen. „Durch die interdisziplinäre Verknüpfung der einzelnen Fachplanungen im Planungsprozess tragen das Economic Development, das Integrated Transport Team, das Low-Carbon Ecology Team, das Urban Design Team, das Water Resources Team und das Environmental Protection Team zu einem integrativen Planungsprozess bei (Lauer 2017:130-131).

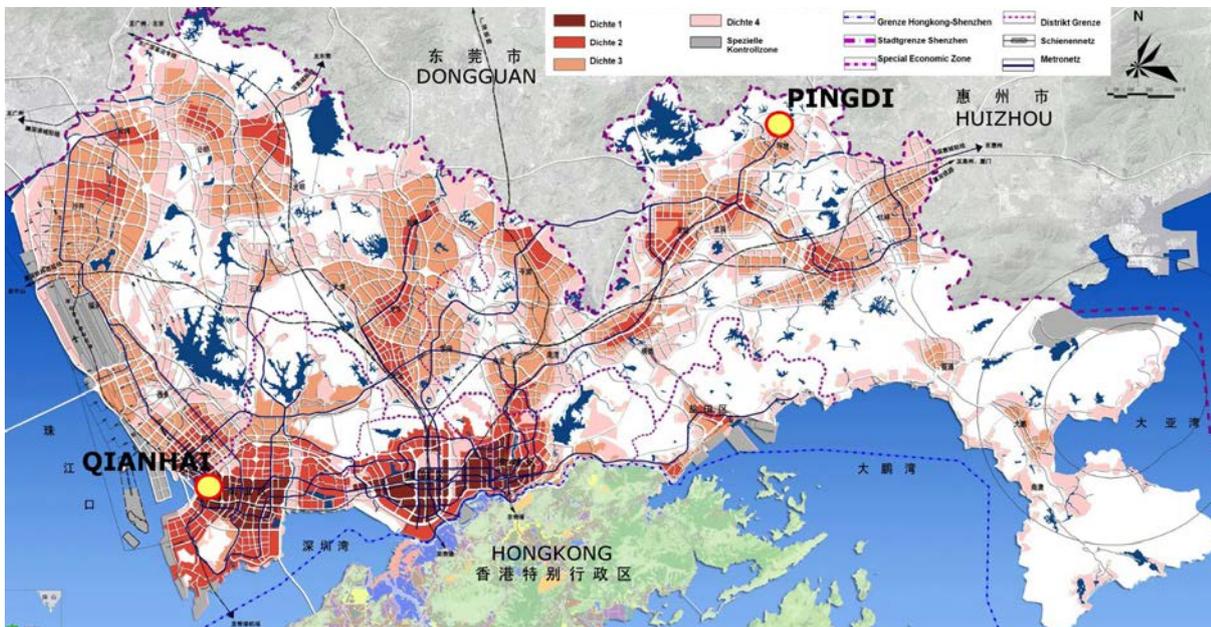


Abb. 4.2.1: Masterplan für städtebauliche Dichte in Shenzhen und die Lage der Stadtentwicklungsprojekte Qianhai und ILCC in Pingdi

Quelle: Lauer/Dickhaut (2016: 1045)

Die übergeordnete Bedeutung als Verkehrsknoten wird deutlich, indem auf einer Fläche von 15 km<sup>2</sup> laut Urban Planning Authority (Int. 29\_161013) bis zu 30 ÖPNV-Stationen für Schnellzüge und U-Bahnen entstehen. Die zentrale Umsteigestation Qianhai Bay soll ein Transportknoten für fünf Linien und die größte Station dieser Art in Asien werden. Herzstück dieser Entwicklung bietet der Qianhai Bay Integrated Transport Hub of Shenzhen Metro. Neben der Fertigstellung eines Finanz- und Businessparks am Eingangsbereich des Stadtentwicklungsgebietes wurden im östlichen Sektor bereits zahlreiche uniform aussehende Wohnblöcke mit bis zu 30 Stockwerken errichtet. Das Verkehrssystem in Qianhai basiert auf einem TOD-Konzept. Im Bereich der dichten Hochhausbebauung für Gewerbe waren die Hoch- und Tiefbauarbeiten zum Zeitpunkt der Erhebung weit fortgeschritten.

„Obwohl beide Entwicklungsprojekte einen integrierten Stadtentwicklungsansatz verfolgen, wurde das Thema Elektromobilität (bisher) nur sehr schwammig berücksichtigt. Es fehlt ein übergeordneter regionaler Entwicklungs- oder Masterplan zum Thema Elektromobilität, in dem z. B. die Entwicklung der Ladeinfrastruktur gesteuert wird. Nach den Aussagen des Urban Planning Authority (Int. 13\_150430) soll ab 2020 ein Masterplan zur Ladeinfrastruktur vorliegen. Qianhai gehört zur neuen Seidenstraßen-Wirtschaftsgürtel-Strategie „One Belt, One Road“ der Zentralregierung, die bis nach Europa reicht. Die Bündelung und direkte Anbindung eines inter- und multimodalen Verkehrssystems in dieser Kooperationszone mit Hongkong ist für die Wirtschaftsentwicklung Shenzhen von strategischer Bedeutung. Die hohe städtebauliche Dichte und Nutzungsmischung soll in Form einer überdimensionalen Hochhausbebauung

### Steckbrief: FREIHANDELSZONE QIANHAI (SHENZHEN)



Art des Projekts:	Neues kompaktes Stadtzentrum durch Landgewinnung aus dem Meer und Umnutzung eines Hafengeländes
Zentrale Verkehrsachse:	Shenzhens zentraler Verkehrshub auf der Nord-Süd-Achse zwischen Hongkong und Guangzhou
Größe:	1.500 ha, davon 1.000 ha Neuland, 5.000 ha Bestandsgebiet
Nutzer:	800.000 Arbeitsplätze, 300.000 Einwohner
Projektbeteiligte:	Verwaltung: Qianhai Authority, nationale Institutionen: NDRC, lokale Institutionen: Human Settlements and Environment Commission, Transport Commission, Urban Planning and Land Resources Commission, Shenzhen Metro Company, Nanshan District Government, Bao'an District Government, Shenzhen Bureau of Public Works, Financial Services Office of Shenzhen Municipality, UPDIS, GMP, Silverstein Property, Vanke etc.
Bauzeit:	Seit 2010 (auf Neuland und im Bestand auf 22 Einheiten)
Website:	<a href="http://www.szqh.com.cn">www.szqh.com.cn</a>

Abb. 4.2.2: Steckbrief: Freihandelszone Qianhai (Shenzhen)

Abbildung: UPDIS (2014), Text angepasst und übernommen nach Lauer (2017: 128-129)

## Steckbrief: (SHENZHEN) INTERNATIONAL LOW CARBON CITY



Art des Projekts:	Nachhaltige Transformation einer unterentwickelten Industrieregion
Zentrale Verkehrsachse:	Verlängerung der Metrolinie 3 (U-Bahn: Longgang-Linie)
Größe:	Pilotgebiet 100 Hektar (ha), Erweiterung 500 ha, Gesamtgebiet 5200 ha
Nutzer:	250.000 Einwohner im Subdistrikt Pingdi der Stadt Shenzhen
Projektbeteiligte:	Verwaltung: Shenzhen ILCC Planning and Development Office, The People's Government of Longgang District, Shenzhen Special Economic Zone Construction and Development Group Co. Ltd. Nationale Institutionen: NDRC, MOHURD Lokale Behörden: SDRC, Propaganda Department of Shenzhen Municipal Party Committee, alle städtischen Behörden und Distriktregierungen Weitere Institutionen: China Shenzhen Emission Exchange Shenzhen Green Building Association, Shenzhen Urban Planning and Design Institute, Shenzhen Low-Carbon Development Foundation, Shenzhen Metro Group Co. Ltd., Shenzhen Yantian Port Holdings Co. Ltd. etc.
Bauzeit:	Seit 2010 (im Bestand)
Website:	<a href="http://en.ilcc.com.cn">http://en.ilcc.com.cn</a>

Abb. 4.2.3: Steckbrief: (Shenzhen) International Low Carbon City

Abbildung: Wanli (2014: 25), Text angepasst und übernommen nach Lauer (2017: 124-125)



Abb. 4.2.4: Querschnitt der unterirdischen Verkehrsverbindungen am Qianhai Bay Integrated Transport Hub of Shenzhen Metro. Quelle: Lauer (2017: 156), bearbeitet nach Pomränke (2016: 23)

den Eindruck der chinesischen Wirtschaftskraft vermitteln. Das auf den Dienstleistungssektor ausgerichtete Stadtentwicklungsgebiet entsteht deutlich schneller, als dies in Pingdi der Fall ist. Die Integration von Elektromobilität geschieht bereits im Planungsprozess. Es ist davon auszugehen, dass die erwarteten Einwohner und Arbeitnehmer in Qianhai überdurchschnittliche Einkommen aufweisen und schneller bereit sind, nachhaltige Lebensstile die auf die Nutzung der Elektromobilität ausgerichtet sind zu akzeptieren und zu finanzieren“ (Lauer 2017: 131).

Der Qianhai Bay Integrated Transport Hub of Shenzhen Metro umfasst 10 bis zu 280 Meter hohe Wolkenkratzer, die um den neuen zentralen Umsteigebahnhof Qianhaiwan auf dem Gebiet der Shenzhen Metro Group entwickelt werden (vgl. Abb. 4.2.4). Hier treffen sich 4 U-Bahn und 2 Schnellbahnlinien, der MIV wird vom Planungsansatz her um 50 Prozent reduziert und größtenteils unter die Erde verlegt. Allein 40 Prozent der Baumasse befinden sich im Un-

tergrund. 2.450 von 4.900 unterirdischen Parkplätzen werden dort mit Ladeinfrastruktur ausgestattet, wobei der Parkplatzschlüssel auf 0,4 Stellplätze pro 100 m<sup>2</sup> reduziert wurde. Die Priorität in Qianhai liegt ganz klar auf dem ÖPNV und nicht-motorisierten Verkehr. Infrastruktur muss in einem Radius von 100-500 m fußläufig erreichbar sein, weshalb die Blockstruktur vergleichsweise klein auf 80x80 Meter verringert wurde. Um die Menschen im Quartier an Elektromobilität zu gewöhnen wurde ein E-Shuttledienst von Qianhai\_GO eingeführt (vgl. Abb. 4.2.5).

„Im Vergleich zur ILCC wächst Qianhai deutlich schneller und dynamischer, da hier die wirtschaftliche Entwicklung durch die gezielte Ansiedlung von internationalen Unternehmen im Vordergrund steht. Die unterschiedlichen Rahmenbedingungen bezüglich der finanziellen Ausstattung sind deutlich besser, und die Landnutzungsrechte sind in Staatsbesitz und nicht im Privatbesitz wie in Pingdi“ (Lauer 2017: 131).

## Steckbrief: E-SHUTTLEDIENSTE VON QIANHAI\_GO



Angebot:	App-basierter und kostenloser und staatlich subventionierter Shuttleservice in der Sonderwirtschaftszone Qianhai
Stationen:	Stationsungebunden, Pendelverkehr zwischen Gewerbegebieten und U-Bahnstationen in Qianhai
Geschäftsgebiet:	Sonderwirtschaftszone Qianhai (Shenzhen)
Betreiber:	Qianhai_GO
Anzahl der Fahrzeuge:	12 batterieelektrische BYD-Busse, 12 Shuttle-PKW BYD e6, (künftig ist auch eine e-Carsharing-Nutzung geplant)

Abb. 4.2.5: Steckbrief: E-Shuttledienst von Qianhai\_GO

Quelle: Qianhai (Int. 28\_161911), Fotos: Johannes Lauer

#### 4.2.2 International Low Carbon City

Die ILCC im Subdistrikt Pingdi ist als Verbindungselement der künftigen Megastadterweiterung mit den Nachbarstädten Dongguan und Huizhou anzusehen, da in der VR China die nächst größere Stadt das Umland eingemeinden kann. Da Pingdi nur ein Viertel des durchschnittlichen BIPs der Stadt Shenzhen erwirtschaftet gilt das Gebiet als unterentwickelte Altindustrieregion, in der sich viele Wanderarbeiter niedergelassen haben (vgl. Steckbrief in Abb. 4.2.3). Die ILCC integriert Elektromobilität über das „TOD and Green Transport-Konzept“ (vgl. Abb. 4.2.6), indem das 250.000 Einwohner-Distrikt in drei Stufen entlang der zentralen Verkehrsachse der Metrolinie 3 nach Dichte- und Nutzungsmischung um ein Transitzentrum nach „Dumplings & Strings“ optimiert wird. Dazu wird der ÖPNV elektrifiziert und der Anteil der Erneuerbaren Energie weiter ausgebaut. Zurzeit befindet sich Pingdis Transformation zur Low Carbon City in einem halb-stagnierenden

Zustand und wird erst weiter gehen, wenn der U-Bahnbau abgeschlossen ist. Im Rahmen der lokalen Upgrading-Strategie der Stadt- und Distriktregierung Longgang wurde das 250.000 Einwohner-Subdistrikt Pingdi zur Low Carbon City erklärt und in drei Stufen entwickelt. Das 1km<sup>2</sup> große Pilotgebiet umfasst seit 2010 ein Ausstellungszentrum, eine Umnutzung von altindustriellen Bestandsgebäuden und einzelne Neubauten und ersten E-Ladesäulen. Der Zweite Abschnitt, ein 5 km<sup>2</sup> Expansion-Area, umfasst ein Entwicklungsgebiet um die zentrale Verkehrsachse der Erweiterung der U-Bahnlinie 3 mit 3 neuen Stationen im Zentrum Pingdis und den Schnellbahnanschluss.

Die Verkehrsplaner des UPDIS haben den 53 qm großen Subdistrikt (in etwa so groß wie der Bezirk Hamburg-Nord) in TOD-Gebiete und TOD-Einheiten mit Radien zur fußläufigen Erreichbarkeit zu ÖPNV-Stationen wie der Schnellbahn, U-Bahn, E-Straßenbahn oder E-Busstation aufgeteilt (vgl. Abb. 4.2.7). Das in

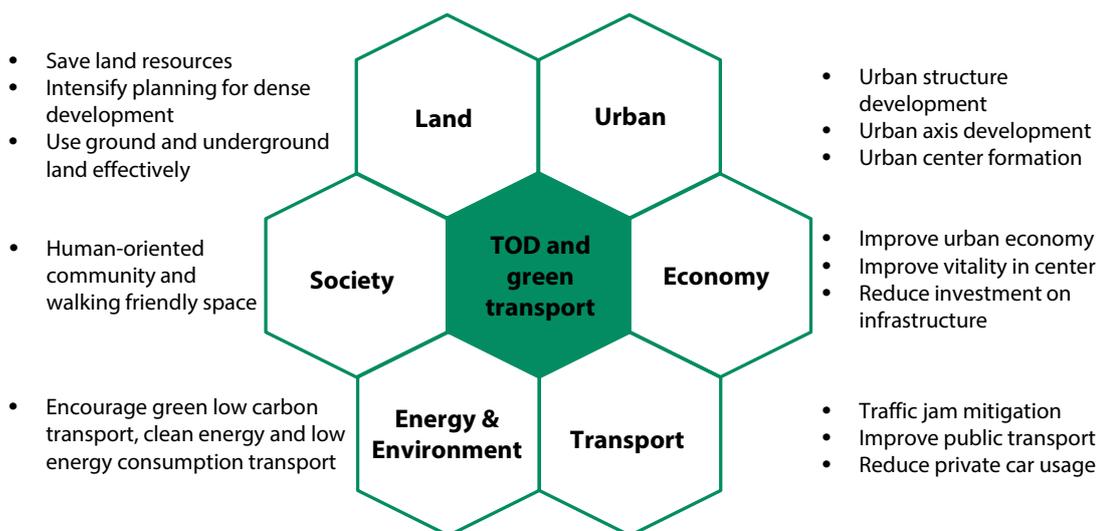


Abb. 4.2.6: Definition of TOD and green transport

Quelle: Eigene Darstellung, übersetzt nach URBAN PLANNING AUTHORITY (Int. 13\_150430)

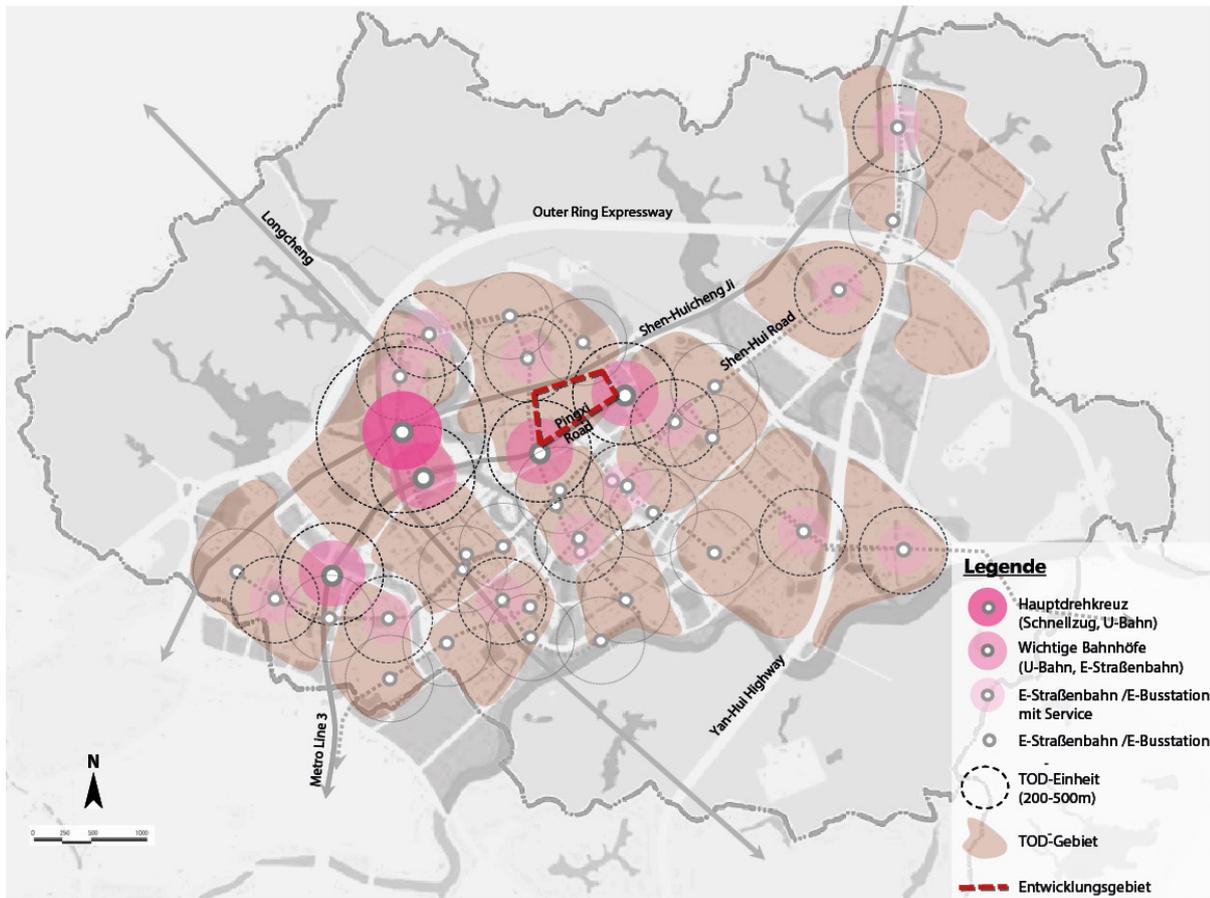


Abb. 4.2.7: Definition of TOD and green transport

Quelle: Eigene Darstellung, übersetzt nach URBAN PLANNING AUTHORITY (Int. 13\_150430)

der VR China sehr populäre nordamerikanische Stadtentwicklungskonzept, bei dem Dichte und Nutzungsmischung um eine Transitstation optimiert werden integriert Elektromobilität über die Anwendung im ÖPNV.

Die Planungen in der ILCC orientieren sich an den Vorgaben des informellen Low Carbon-Plans (vgl. Kap. 3.2). Laut ILCC (2015) ist die ILCC auch Teil des Regionalplans Pearl River Delta Regional Cooperation, Reform and Development Outline (2008-2020). „Das internationale Modellprojekt startete zunächst in Kooperation mit den Niederlanden und wurde später auf eine Kooperation mit der EU erweitert (Urban Planning Authority Int. 19\_150511). Der Subdi-

strikt Pingdi erwirtschaftet laut Urban Planning Authority (Int. 13\_150430) nur ein Viertel des durchschnittlichen BIPs der Stadt Shenzhen und gilt deshalb als unterentwickelte Region. Als Industrieregion ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß vergleichsweise hoch. Der Energieverbrauch liege sogar zehnmal höher als im Durchschnitt Shenzhens. Deshalb versucht die Stadtregierung im Rahmen einer Aufwertungsstrategie internationale Aufmerksamkeit für die noch unterentwickelte Region im Nordosten Shenzhens zu erregen. In der Hoffnung Investitionen anzuziehen, zielt die Strategie auf eine Transformation zu mehr Umweltfreundlichkeit in der Stadtentwicklung, die Ansiedlung von High-Tech-Industrien, die

Förderung von alternativen Lebensstilen und auf internationale Pilotprojekte im Bereich der CO<sub>2</sub>-Bekämpfung (ILCC 2015)“ (Lauer 2017: 126-127).

### 4.2.3 Ladeinfrastruktur in Wohn- und Geschäftsgebieten

Durch die rechtlich verbindliche Vorgabe seitens der Stadtregierung in Shenzhen auf 10 Prozent der Parkplätze in Geschäftsgebieten und auf fünf Prozent der Parkplätze in Wohngebieten Ladeinfrastruktur aufzustellen, schreitet der Ausbau seit 2015 schnell voran. „Dabei geht es hauptsächlich um Normalladeinfrastruktur auf privaten und öffentlich zugänglichen Aufstellorten“ (Lauer 2017: 32). Die Ladeinfrastruktur verteilt sich nach Abb. 4.04 auf Parkplätze, Tiefgaragen oder Parkhäusern von Wohnblocks, Büro- und Geschäftsgebäuden oder auf Einkaufszentren. Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur am Straßenrand konnte während der Feldforschungen nur selten wahrgenommen werden. Die Ladeinfrastrukturbetreiber begründen dies durch zu hohe rechtliche Hürden. Lauer (2017: 32 ff.) hat insgesamt zwei Phasen beim Aufbau für Ladeinfrastruktur im privaten und halböffentlichen Raum identifiziert: Die Pilotphase (2009-2012) und die Phase der flächendeckenden Ausbreitung (seit 2015).

#### PILOTPHASE (2009-2012)

„Die erste Phase kann als Testphase bezeichnet werden und startete im Jahr 2009 mit den Vorbereitungen zur Austragung des Sportgroßereignisses Universiade 2011, der Olympiade für Universitäten in der Universiade New Town im Distrikt Longgang. Mit dem Shenzhen Energy-saving and New Energy Vehicles Demonstration Program (2009-2012), dem Shenzhen Private Purchases of New Energy Vehicles Pilot Program

(2009-2012) und weiteren Förderrichtlinien wurde die Pilotphase unterstützt“ (Lauer 2017: 33 ff.). Von 14 ausgewählten Wohnquartieren wurde nur das Wohnquartier Lienhuaercun im Stadtzentrum von Shenzhen mit 27 Normalladesäulen des staatlichen Stromnetzbetreibers China Southern Power Grid ausgestattet. „Nach Rücksprache mit dem Parkplatzmanagement vor Ort würde keine der Ladesäulen weiter betrieben oder genutzt. Weitere Recherchen haben ergeben, dass viele Ladesäulen defekt sind oder abgeschaltet wurden. Han (2014) begründet das Scheitern dieser Standortkonzeption damit, dass die Regierung die ortsansässige Quartiersbevölkerung nicht in die Konzeption mit einbezogen hat. Viele Bewohner bezeichneten die Ladeinfrastruktur überspitzt als Dekoration der Stadtregierung im Quartier. Diese wiederum rechtfertigte das Scheitern der Pilotphase mit zu hohen Betriebs- und Investitionskosten und einer zu geringen Anzahl an Elektrofahrzeugen in den ausgewählten Quartieren. Jede Ladesäule würde mit Kosten von 10.000 RMB (ca. 1.500 USD) veranschlagt. Die eingebaute Technik sei schnell veraltet, und der Ladestandard habe zum Herstellungszeitpunkt noch nicht den nationalen Standards entsprochen. (...) Neben der AC-Ladeinfrastruktur in Wohngebieten wurden in der ersten Phase auch Aufstellorte auf Firmenparkplätzen ausgewählt. Hinzu kamen Schnellladepunkte in öffentlichen Parkhäusern und Ladestationen, die inzwischen stillgelegt wurden“ (ebd. 2017 133 ff.).

#### FLÄCHENDECKENDE AUSBREITUNG (SEIT 2015)

Nach Einführung der Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität wurde die Grundlage für die flächendeckende Ausbreitung von Normalladeinfrastruktur in Wohn- und Geschäftsquartieren geschaffen. „Während in der ersten

Phase mit CSPG ein Staatsunternehmen den Aufbau übernommen hatte, vergibt die Regierung den Aufbau in der zweiten Phase auch an Privatunternehmen (vgl. Abb. 4.2.8). Damit hat die Stadtregierung Konsequenzen aus dem gescheiterten Pilotversuch bei der Integration von Ladeinfrastruktur in Wohnquartiere gezogen

und ihre Strategie neu ausgerichtet. Diese ist mit dem nationalen Electric Vehicle Charging Infrastructure Development Guide (2015-2020) der NEA (2015a) verknüpft und kann im Zuge des Aufbaus einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur in der gesamten VR China betrachtet werden“ ebd. 2017: 135).



Chinesischer Name	Englische Bezeichnung
中兴通讯股份有限公司	Zhongxing Communications Co., Ltd. (ZTE)
比亚迪汽车工业有限公司	BYD Automobile Industry Co., Ltd.
深圳市科陆电子科技股份有限公司	Shenzhen Ke Lu Electronic Technology Co., Ltd.
深圳前海巴斯巴网络服务有限公司	Shenzhen ehemalige Sea Bath Network Service Co., Ltd.
深圳卫蓝能源技术有限公司	Shenzhen Wei Blue Energy Technology Co., Ltd.
云杉智慧新能源（深圳）有限公司	Spruce Wisdom New Energy (Shenzhen) Co., Ltd.
普天新能源（深圳）有限公司	Potevio New Energy (Shenzhen) Co., Ltd.
深圳科士达科技股份有限公司	Shenzhen KE da Technology Co., Ltd. (KSTAR)
深圳市鹏电跃能源技术有限公司	Shenzhen Peng Power Energy Technology Co., Ltd. (ATC Electric Power Plant)
深圳水木华程电动交通有限公司	Shenzhen Shui mu Hua Cheng Electric Transportation Co., Ltd.
深圳市金宏威技术股份有限公司	Shenzhen Golden Highway Technology Co., Ltd.
深圳市公路客货运输服务中心有限公司	Shenzhen Highway Passagier und Cargo Transportation Service Center Co., Ltd.
深圳市联程共享电动汽车租赁有限公司	Shenzhen Lian Cheng Shared Electric Vehicle Leasing Co., Ltd.
深圳市宝路华运输(集团)有限公司	Shenzhen Bao lu Hua Transportation (Group) Co., Ltd.
深圳市中兴新能源汽车服务有限公司	Shenzhen Zhongxing New Energy Automobile Service Co., Ltd. (ZTE-Tochter)
深圳市华南充电科技有限公司	Shenzhen Huanan Charge Technology Co., Ltd.
深圳市深电售电有限公司	Shenzhen Deep Electric Power Sales Co., Ltd.
深圳市沃特玛电池有限公司	Shenzhen Optimum Battery Co., Ltd.
深圳聚电新能源汽车服务有限公司	Shenzhen Poly Power New Energy Automobile Service Co., Ltd. (Ueee Inc.)

Abb. 4.2.8: Ober- und Unterirdische Ladepunkte von Potevio/BMW Charge Now (oben), Ausgewählte Firmen mit Lizenz für den Aufbau von Ladeinfrastruktur in Shenzhen (unten)

Quelle: Potevio New Energy (oben), eigene Darstellung nach Daten von Shenzhen Government Online (2015)

Bis Ende 2016 wurden laut State Owned Charging (Int. 35\_161019) schon mehr als 45 Anbieter registriert, die Ladeinfrastruktur auf privaten und halböffentlichen Flächen installieren und betreiben. „Neben dem größten Anbieter Potevio und dem etablierten Privatunternehmen BYD haben Firmenneugründungen wie das Start-Up-Unternehmen Ueee innerhalb kürzester Zeit mehr als 5.000 Ladepunkte in Shenzhen und in der VR China insgesamt 7.173 Ladepunkte in Wohn- und Geschäftsgebieten installiert (Charging Provider B Int. 27\_161011). Während Potevio in einer Kooperation mit BMW unter der Marke Charge Now auftritt, gibt es weitere Wettbewerber wie ZTE, ATC, Kstar, Golden Highway oder Ebusbar in diesem Bereich. Laut State Owned Charging (Int. 35\_161019) wurde bereits folgendes an Ladeinfrastruktur aufgestellt: „ (...) 139 super chargers in Shenzhen, and 5,000 normal charging piles with 220V 7000 watt until August 2016. Overall, 4,000 super chargers in Shenzhen, 19,000 normal charging piles, total 23,000. With super chargers, 2,000 for public transportation including buses or taxi, and 2000 for private cars.“

Die häufigsten Ladevorgänge finden nach Charging Provider B (Int. 27\_161011) in Parkhäusern von Bürogebäuden oder in Tiefgaragen von Einkaufszentren mit hohen Frequenzen statt. Da Verkehrswege an Wohnblöcken in der Regel in Privatbesitz sind, ist die Zugänglichkeit zu diesen Gated Communities für die Öffentlichkeit eingeschränkt. Deshalb werden Parkgaragen in Wohngebieten von Bewohnern genutzt. Dies macht dortige Parkflächen für Ladeinfrastrukturanbieter vergleichsweise unrentabel, da diese die Kosten für die Installation selbst übernehmen (Charging Provider B Int. 27\_161011). Nach der Amortisierung der Installationskosten wür-

den die Gewinne mit den Immobilienbesitzern geteilt (Lauer 2017: 135-137).

#### **4.2.4 E-Carsharing, Mitfahrdienstleister und Bikesharing**

„Millionen Chinesen besitzen kein eigenes Auto, sondern bestellen bei Bedarf ein Fahrzeug einfach per App ihres Smartphones. Carsharing und Car-Hailing erleben derzeit in China ungeahnten Boom“ (GIZ 2016: 13). Der App-basierte Mitfahrdienstleister DIDI Chuxing, die chinesische UBER-Variante, wurde im Forschungszeitraum Ende 2016 als innovative, bargeldlose und hochflexible Mobilitätslösung identifiziert. Aufgrund einer hohen Fahrzeugdichte von mehr als 1.000 Fahrzeugen mit einem großen Anteil an E-Fahrzeugen, dem geringen Parkplatzangebot und Parkraummanagement in Shenzhen sowie den geltenden Zulassungsbeschränkungen hat dieses Instrument gegenüber e-Carsharing den Vorteil, dass die aufwändige Parkplatzsuche entfällt und die Fahrpreise günstiger sind als im Taxigewerbe.

Ende 2016 wurde deutlich, dass in Shenzhen mit United Journey nur einen Anbieter im Bereich des e-Carsharings operiert. Dieser arbeitet laut (E-Carsharing Int. 30\_161014) noch nicht profitabel und ist auf staatliche Förderung angewiesen. Die Stadtregierung halte deshalb 25 Prozent der Firmenanteile und erteilt die Lizenzen für den Betrieb. „Mit dem Marktausscheiden des Konkurrenten Jinqianchao wird deutlich, dass e-Carsharing in Shenzhen andere Voraussetzungen hat, als dies z. B. in Europa der Fall ist. Es entsteht der Eindruck, als sei e-Carsharing ein von der Lokalregierung gefördertes Geschäftsmodell, welches dazu dient, Nutzern das Fahren von Elektrofahrzeugen kostengünstig zu ermöglichen. Seit 2017 gibt es weitere

e-Carsharing-Anbieter in Shenzhen. Darunter Namen wie „Ponycar“ oder „Yocar“ (vgl. Abb. 4.2.9, links).

Im DIDI-Geschäftsmodell kann ein privater Fahrer über eine App gerufen werden. Gleichzeitig ist es mit dieser App auch möglich, ein normales Taxi zu ordern. Die App gibt die verfügbaren Fahrer im Umkreis eines Kilometers in Echtzeit an. So muss der Kunde nicht zu einer Station oder zu einem Fahrzeug laufen und es vorher reservieren, sondern kann das Fahrzeug zu sich kommen lassen. Das Problem der schwierigen Parkplatzsuche entfällt somit im DIDI-Geschäftsmodell komplett und ist damit

ein großer Vorteil gegenüber dem e-Carsharing. Insbesondere die mangelhafte Verfügbarkeit von Stellflächen im öffentlichen Raum und eine zurückhaltende staatliche Unterstützung lassen am Erfolg von e-Carsharing zweifeln.

Seit 2017 wurde das rasante Wachstum dieser Dienste jedoch deutlich eingeschränkt, da die Stadtregierung die Lizenz für DIDI-Fahrer ab sofort an das Hukou-Wohnrecht knüpft, welches nur ein Drittel der Bevölkerung in Shenzhen besitzt. Seitdem steigen viele Nutzer auf das inzwischen sehr weit verbreitete Bikesharing-System von Anbietern wie „Mobike“ oder „ofo“ um (vgl. Abb. 4.2.9, rechts).



Abb. 4.2.9: E-Carsharing-Anbieter „Yocar“ in Shenzhen (links), Standortkarte des Bikesharing-Anbieters „ofo“  
Quelle: Cathy Lee (links), Screenshot aus der ofo-App (rechts)

#### 4.2.5 Elektromobilität, der New Energy-Sektor und erneuerbare Energien

Elektrofahrzeuge sind zwar im Betrieb weitgehend CO<sub>2</sub>-Neutral, jedoch ist für die Klimabilanz und nach den Zielen im Low Carbon-Plan auch die bereitgestellte Energie für das Laden von Elektrofahrzeugen zu betrachten. Nur in Verbindung mit der Nutzung erneuerbarer Energie können CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden. Die Betrachtung der lokalen Energieproduktion in Shenzhen zeigt, dass es durchaus noch Potenziale beim Ausbau erneuerbarer Energiequellen gibt. Jedoch liegt der Fokus auf der Entwicklung der New Energy-Branche, zu der u.a. auch die Kernenergie gehört. Abb 4.2.10 zeigt, dass die Kernenergie und der fossile Energieträger Erdgas 2015 für mehr als 80 Prozent der Primärenergieproduktion ausmachten. Da Kernenergie eine CO<sub>2</sub>-freie Technologie darstellt und die negativen externen Effekte dieses Energieträgers in Kauf genommen werden, ist auch weiterhin mit einer Fokussierung in diesem Bereich zu rechnen. „Paradoxerweise sind es die Betreiber von Atomkraftwerken, die erneuerbare Energiequellen als Zusatzgeschäft erschließen“ (Lauer 2017: 156). Der Anteil der Kohleenergie wurde inzwischen auf 12 Prozent zurückgedrängt. Erneuerbare Energien liegen bei ca. 5 Prozent und bestehen hauptsächlich aus der Gewinnung von Solarenergie.

Da Shenzhen in einer für die Solarenergie vergleichsweise günstigen Klimazone verortet ist und zudem durch die Küstenlage überdurchschnittlich viele klare Tage vorzuweisen hat, konnten erste Pilotprojekte identifiziert werden, in denen Elektromobilität und Solarenergie kombiniert wurde. Ein Anschauliches Beispiel ist an einer Ladestation nahe der Metrostation Minlé zu beobachten. Mehr als 80 von 233 La-

depunkten wurden hier mit Solarzellen überdacht. Bezogen auf den Energieanteil ist die Einspeisung von Solarenergie aber sehr gering. Nach Lauer (2017: 145 ff.) Für das einstündige Schnellladen eines Fahrzeugs mit 80 kW müsste man die Fläche von 800 m<sup>2</sup> Fläche an Solar-Parkplätzen nutzen. Weitere Standorte mit Solarenergie konnten an einer Supercharger-Station der Marke Tesla am Huanggang Port und durch weitere Anbieter an der University Town in Xili identifiziert werden. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Stationen noch nicht an das Stromnetz angeschlossen waren.

Im Stadtentwicklungsprojekt in Pingdi entstehen nach den Aussagen der Urban Planning Authority (Int. 10\_150420) mehrere Solarparks und eine moderne Müllverbrennungsanlage mit großem Solardach. Diese Projekte sollten auch Energie für Elektrofahrzeuge bereitstellen.

Es zeigt sich, dass aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtung auf den New Energy-Sektor der Fokus zurzeit noch auf dem Ausbau der Kernenergie liegt. Die Nutzung erneuerbarer Energien wird sukzessive in Pilotvorhaben und neuen Stadtentwicklungsprojekten getestet und soll künftig weiter ausgebaut werden. Insgesamt können die Nutzer aber aufgrund der monopolistischen Stromversorgung durch den staatlichen Betreiber China Southern Power Grid keinen Grünstrom beziehen. Entweder durch die direkte physische Einspeisung über das Dach einer Ladestation oder ein neues Energiegesetz gibt es dazu die Möglichkeit. Letzteres wurde erst 2016 eingeführt und soll laut University C (Int. 36\_161020) dazu beitragen, dass Stromproduzenten mit Großkunden direkte Verträge abschließen können, ohne dass der staatliche Stromnetzbetreiber darin involviert ist.

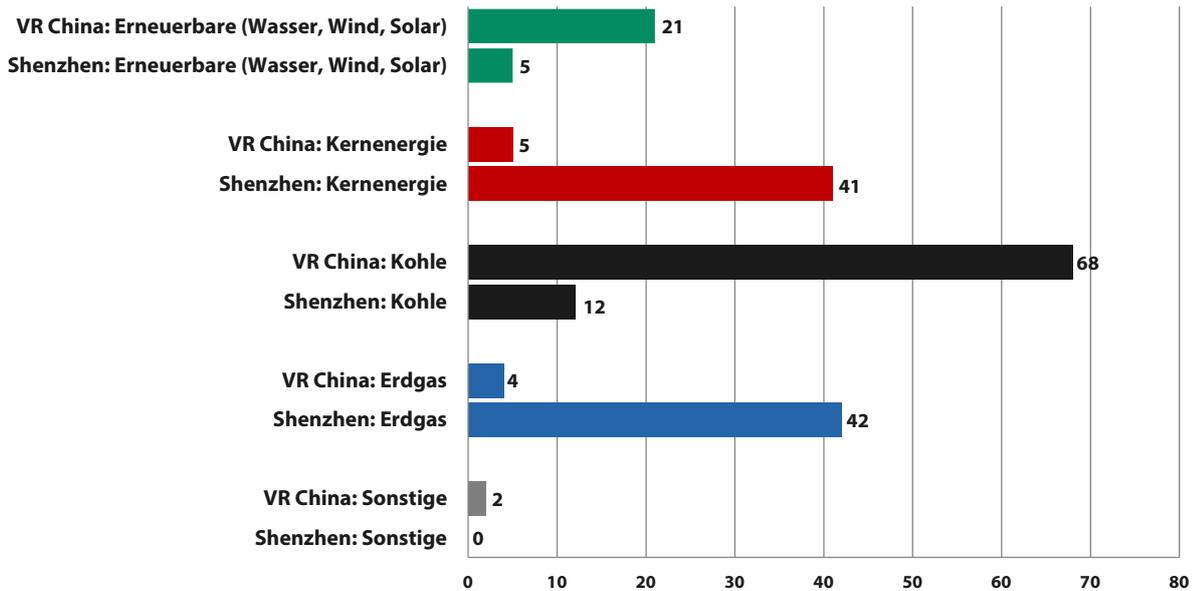


Abb. 4.2.10: Elektrofahrzeuge an einer Ladestation mit Solardach in Shenzhen (oben), Vergleich der Primärenergieproduktion in der VR China und in Shenzhen (2015, in Prozent, unten)  
 Quelle: Valentin Roscher (oben), Eigene Darstellung nach China National Renewable Energy Centre (2015), Low Carbon Office (2012)

Für die Zeit 2015 und 2016 hatten Elektrofahrzeuge in Shenzhen aufgrund ihrer sekundären CO<sub>2</sub>-Emissionen in Shenzhen nach dem nationalen Energiemix (vgl. Kap. 2.1) noch deutlich höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen, als dies z. B. Elektro-

fahrzeuge verursachen, die Ladeinfrastruktur nutzen, die mit Grünstrom versorgt wird.

HAMBURG

Winner 2011



EUROPEAN  
GREEN CAPITAL



Hamburg

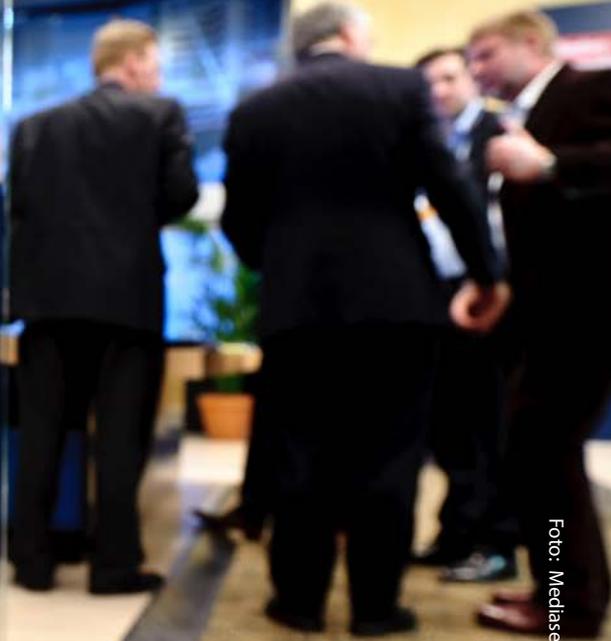


Foto: Mediaserver Hamburg / Stefan Groenewald

# 05

## INTERNATIONALER VERGLEICH ZWISCHEN HAMBURG UND SHENZHEN



# 5.1 GEIMEINSAMKEITEN, UNTERSCHIEDE UND AUSBLICK

---

## 5.1.1 Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Hamburg und Shenzhen

Die Ergebnisse der Feldforschungen in Hamburg und Shenzhen zeigen, dass beide Städte eine aktive und systematische Förderung der Elektromobilität betreiben und weltweit als Vorbildhaft in ihrem jeweiligen nationalen Kontext angesehen werden können. Für den internationalen Vergleich zwischen Hamburg und Shenzhen muss berücksichtigt werden, dass Hamburg aufgrund seiner geringeren Einwohnerzahl, Fläche und Wirtschaftskraft sowie einer ganz anderen politischen und gesellschaftlichen Ausrichtung nicht direkt mit Shenzhen verglichen werden kann. „Wir haben trotz der für unsere Verhältnisse hohen Verdichtung von Wohnen und von engem städtebaulichen kompakten Straßenraum natürlich längst nicht diese Dichte wie es in einer chinesischen Stadt der Fall ist“ (hySOLUTIONS Int. 40\_170202). Es geht im internationalen Vergleich eher um das Herausstellen von ähnlichen oder auch unterschiedlichen Konzepten und Herangehensweisen im Bereich der Themenfelder Elektromobilität und Stadtentwicklung.

Die Wirksamkeit politischer Instrumente und Maßnahmen ist aufgrund der unterschiedlichen Steuerungsstrukturen und -prozesse unterschiedlich erfolgreich. Während Hamburg eher „weiche“ Anreizmechanismen zur Umstellung auf Elektromobilität wie finanzielle Fördermittel, steuerliche Entlastungen, Parkraumprivilegien oder neue Mobilitätsformen wie Carsharing setzt, verwendet Shenzhen zusätzlich zu diesen Anreizen „harte“ restriktive Instrumente, um den Wechsel zur Elektromobilität zu erzwingen. Zusammenfassend lassen sich zahlreiche Gemeinsamkeiten und strukturelle sowie po-

litisch bedingte Unterschiede zwischen Hamburg und Shenzhen herausstellen:

### ► **Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Hamburg und Shenzhen verfolgen eine sukzessive Reduktion der lokalen CO<sub>2</sub>-Emissionen und gelten als weltweite Vorreiterstädte in der Förderung und Anwendung der Elektromobilität. Bis 2020 will Shenzhen seine CO<sub>2</sub>-Emissionen (Basisjahr 2005) um 40-45 Prozent reduzieren und kommt diesem Ziel aufgrund der Anwendungserfolge (u. a. im ÖPNV) schon sehr nahe. Als Handlungsgrundlage dient dazu der Low Carbon-Plan. Hamburg plant auf Basis des Hamburger Klimaplanes eine Reduktion um 40 Prozent bis 2020 und um 80 Prozent bis 2050 (Referenzwert aus 1990). Die Daten des Hamburger Statistikamts Nord zeigen, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Hamburger Verkehr eher gleich geblieben sind und 2010 sogar wieder auf 4.230.000 Tonnen pro Jahr zugenommen haben (BWVI 2013: 24). Der Handlungsdruck ist dadurch in Hamburg gewachsen.

### ► **Unterschiedliche Fördermotive im Bereich Elektromobilität**

Shenzhen fördert den Wechsel zur Elektromobilität hauptsächlich aufgrund von wirtschaftlichen Motiven, da die Stadt als Hauptsitz- und Produktionsstandort des weltgrößten Elektroautomobilherstellers BYD ein großes Interesse an dessen wirtschaftlicher Entwicklung hat. Die Reduktion der lokalen Emissionen und eine geringere Abhängigkeit von der Ressource Öl gelten eher als positive Nebeneffekte. Hamburg verfolgt hauptsächlich umweltpolitische Zielsetzungen zur Erhöhung der Lebensqualität bei der Einführung der Elektromobilität und bezeichnet sich als Anwenderstandort. Im Kern



Abb. 5.1.1: Große Ladestation mit 233 Ladepunkten in Shenzhen, Ladepunkte am Flughafen Hamburg (unten)  
Fotos: Valentin Roscher (oben), Johannes Lauer (unten)

geht es um CO<sub>2</sub>-Reduktion, Luftreinhaltung und Lärmreduktion sowie ein effizienteres Verkehrssystem mit einer Fokussierung auf den ÖPNV.

#### ► Quantitative Unterschiede

Zwischen beiden Städten kommt es zu Differenzen hinsichtlich der quantitativen Zulassungszahlen bei Elektrofahrzeugen und der Anzahl der Ladepunkte. In Zahlen ausgedrückt gibt es in Shenzhen 78.200 Elektrofahrzeuge (2,34 Prozent der Anteil an den Gesamtzulassungszahlen), 19.232 Normalladepunkte und 4.197 Schnellladepunkte (Stand 2017). Abb. 5.5.1 (oben) steht beispielhaft für die zahlreichen Ladepunkte in Shenzhen. Hamburg hat hingegen erst ca. 2.500 Elektrofahrzeuge registriert (0,29 Prozent an den Gesamtzulassungszahlen) und ein Netz an 774 öffentlichen Normalladepunkten und 33 Schnellladepunkten aufgebaut. Bis 2019 ist es das Ziel 1.100 Ladepunkte aufzu-

stellen. Im Vergleich zu Shenzhen existieren in Hamburg zwar viele öffentliche, aber noch wenig halböffentliche und private Ladepunkte. Abb. 5.1.1 (unten) zeigt Ladepunkte am Hamburger Flughafen. Ein Konzept, das auch andere Parkhausbetreiber adaptieren könnten.

#### ► Kommunale Finanzmittel

Als Sonderwirtschaftszone verfügt Shenzhen über hohe kommunale Einnahmen und einen starken politischen Willen zur Förderung der Elektromobilität. Dadurch gelingt es der Megastadt dieses Thema entsprechend gut zu fördern. Die Richtlinien zur Förderung der Elektromobilität wurden allein mit 5 Mrd. Yuan (ca. 890 Mio. Euro) gefördert. Hamburg ist im Vergleich dazu weniger gut mit Finanzmitteln ausgestattet. 28 Mrd. Euro Schulden und eine Verpflichtung bis 2020 ohne Neuverschuldung auszukommen hat die Haus-

haltsmittel im Verkehrsbereich deutlich eingeschränkt (BWVI 2013: 27). Einen Großteil fördert die Hansestadt daher über Zuwendungen aus Bundesfördermitteln oder städtische Unternehmen investieren in kommunale Flotten oder den Ausbau der Elektroladeinfrastruktur. Vereinzelt gibt es auch kommunale Förderinitiativen z. B. über die Hamburger Investitionsbank (IFB) oder Beteiligungen an Bundesförderprojekten.

#### ► **Geförderte Technologien**

Die Förderung der Elektromobilität hat politische Priorität und beide Städte verfolgen kurzfristig einen offenen Technologieansatz, der Batterie (vollelektrisch und Plug-In-Hybride) sowie Wasserstoff- und Brennstoffzellenfahrzeuge berücksichtigt. Shenzhen verfolgt mittelfristig eine vollständige Umstellung hin zur Batterieelektromobilität und plant den Verbrennungsmotor langfristig komplett aus dem Stadtbereich zu verbannen. Hamburgs Ziele bleiben bei der technologischen Zielsetzung weiterhin offen. In der aktuellen Fortschreibung des Luftreinhalteplans von 2017 wurden erste Verbotszonen für konventionelle Fahrzeuge geschaffen. Langfristig soll es jedoch kein vollständiges Fahrverbot für konventionelle Fahrzeuge (z.B. im Innenstadtbereich) geben.

#### ► **Fokus auf Flotten im ÖPNV**

In beiden Städten geht es bei der Umstellung auf Elektromobilität um die Substitution der Fahrleistung pro Fahrzeug. Da die tatsächlich gefahrenen Kilometer im ÖPNV am höchsten sind, legen beide Städte einen besonderen Fokus auf den Austausch der Flotten im ÖPNV, insbesondere bei Bussen. Shenzhen hat zudem einen Schwerpunkt im Taxigewerbe gebildet, der in dieser Dimension weltweit einzigartig ist.

#### ► **E-Busse**

Hamburg plant eine Umstellung der kommunalen Busflotten hin zur Elektromobilität bis 2030. 2017 waren im Bereich Busse fünf Elektrobusse auf der Innovationslinie 109 sowie eine überschaubare Anzahl an Wasserstoff- und Brennstoffzellenbussen auf weiteren Linien im Einsatz. Die Hamburger Hochbahn AG hat Ende 2017 mehr als 60 Elektrobusse ausgeschrieben. Shenzhen hat hingegen die vollständige Umstellung der kommunalen Busflotten auf 16.359 Elektrobusse seit Ende 2017 abgeschlossen (Morris 2018).

Beide Städte bauen derzeit großmaßstäbige Busladestationen, die den Ladeengpass im Busbetrieb beheben sollen. Hamburg beginnt zunächst mit einer Station für 240 Busse im Gleisdreieck Alsterdorf / Ohlsdorf. Die Station wird ebenerdig mit Gründach errichtet. Shenzhen hat 2016 mit der Konstruktion der ersten von 26 Busladestationen für jeweils bis zu 700 Busse begonnen auf bis zu sechs Stockwerken. Bis 2020 sollen 1,1 Busse eine Ladesäule verfügbar haben.

#### ► **E-Taxis**

In Shenzhen wurden die Taxigesellschaften dazu aufgerufen ihre Flotten bis zum Jahr 2018 komplett umzustellen. Bis 2017 gab es auch in diesem Bereich knapp 5.000 elektrische Fahrzeuge bei einer Gesamtflotte 15.000 Fahrzeugen, die elektrisch fahren. Das E-Taximodell e6 der Firma BYD ist in Shenzhen besonders erfolgreich. Nach einer dreijährigen Testphase von 850 Elektrotaxis wurde der Markt nun über ein Anreiz- und Rabattsystem für private Flottenbetreiber geöffnet.

In Hamburg gab es bis 2017 ein Politprogramm mit 50 Hybridfahrzeugen der sogenannten

---

Hamburger Umwelttaxis. Insgesamt gibt es in Hamburg rund 3.000 Taxis. Einige Taxiunternehmer sind jedoch wieder auf konventionelle Fahrzeuge umgestiegen, da es bisher von den Kernanbietern Mercedes und Volkswagen keine Varianten für elektrische Taximodelle gibt. „Berlins Regierender Bürgermeister Michael Müller (SPD) kritisierte etwa, dass es bis heute kein elektrisches Taxi deutscher Hersteller gebe. Nach Informationen von electrive.net prüft die Bundeshauptstadt ein großes Programm zur Umstellung der Taxi-Flotte auf rein elektrische Fahrzeuge. Dabei wurde den Verantwortlichen jedoch schnell klar: Es gibt kaum passende Modelle. Ganz ähnlich sieht es bei den Bussen aus“ (Schwierz 2017b). Ein Programm zur Umstellung der Hamburger Taxiflotten sei für Anfang der 2020er Jahre geplant, derzeit ist jedoch fraglich ob es dafür ein Bundesförderprogramm geben wird. In der bayerischen Stadt Deggendorf wurde 2017 der erste BYD e6 aus Shenzhen im deutschen Taxiverkehr zugelassen.

#### ► **Umstellung im Wirtschaftsverkehr**

Neben dem ÖPNV ist die Umstellung der Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr, insbesondere im Bereich der Logistik für beide Städte von großer Bedeutung. Die Stadtregierung in Shenzhen sieht ein Potenzial von bis zu 300.000 Fahrzeugen in vorwiegend staatlichen Unternehmen im Bereich Flughafen-, Bau- und Hafenlogistik. Aber auch private Logistiker wie SF-Express, DST oder die Deutsche Post DHL Group sind inzwischen wichtige Akteure in der VR China. Auch in Hamburg besteht in der Logistikbranche ein Wachstum von mehr als 10 Prozent pro Jahr. KEP-Dienste wie die Deutsche Post DHL Group, Hermes oder UPS expandieren sehr stark aufgrund des stetig steigenden Online-Versandhandels.

#### ► **Private Nutzer**

Ein verändertes Mobilitätsverhalten bei privaten Nutzern im MIV zu fördern, zählt für beide Städte zu den schwierigsten Herausforderungen. Innovative Mobilitätskonzepte wie Mitfahrdienstleister oder e-Carsharing und der Ausbau des ÖPNV dienen dazu, die Bürger der beiden Städte für alternative Mobilitätsformen zu gewinnen. Während Shenzhen wirtschaftliche Interessen in den Vordergrund stellt, sind es in Hamburg eher umweltpolitische Aspekte, die Privatnutzer zum Kauf eines Elektrofahrzeugs bewegen sollen.

#### ► **E-Carsharing**

E-Carsharing ist durch den Einsatz im Free-Floating mit 70 Elektrofahrzeugen des Anbieters DriveNow in Hamburg inzwischen weit verbreitet und wird im Geschäftsgebiet gut angenommen. Künftig plant auch Daimler die Flotten des Anbieters Car2Go zu elektrifizieren. Im Projekt e-Quartier Hamburg wurden an 14 Standorten in der Metropolregion Hamburg e-Carsharing-Fahrzeuge eingesetzt. In Shenzhen gibt es den stationsbasierten Anbieter United Journey, der inzwischen 500 e-Carsharing-Fahrzeuge betreibt sowie einen e-Shuttleservice im Stadtentwicklungsgebiet Qianhai. Seit 2017 gibt es weitere Anbieter die mit mehr als 2.000 weiteren e-Carsharing-Fahrzeugen den Betrieb aufgenommen haben.

#### ► **Mitfahrdienstleister**

Der Mitfahrdienstleister DIDI Chuxing wickelt inzwischen 95 Prozent aller kommerziellen Mitfahrten in der VR China ab und war zum Zeitpunkt der Feldforschungen in Shenzhen mit mehr als 1.000 (meistens elektrischen) Fahrzeugen vertreten. DIDI hat inzwischen den US-ame-

rikanischen Konkurrenten UBER übernommen und gilt als mächtiger Konkurrent der e-Carsharing- und Taxibetreiber. Diese erleiden dadurch große Konkurrenz und finanzielle Einbußen. Seit 2017 hat die Stadtregierung das städtische Wohnrecht an die DIDI-Lizenz geknüpft, weshalb der expandierende Markt stark reguliert wurde. In Hamburg sind kommerzielle Mitfahrdienstleister wie der US-amerikanische UBER aufgrund der starken Konkurrenz und Sicherheitsbedenken für das Taxigeschäft gesetzlich verboten worden. Aus diesem Grund erfahren e-Carsharing- und Taxianbieter keine vergleichbare Konkurrenz und entwickeln sich recht stabil. Insbesondere die stationsungebundenen Carsharing-Anbieter Car2Go und DriveNow profitieren von dieser Regelung. Der geringere Parkdruck und Sonderregelungen in Hamburg machen diese Geschäftsmodelle attraktiver, als dies z. B. in Shenzhen der Fall wäre.

► **Restriktive Nummernschildvergabe**

Das restriktive Instrument einer regulierten Nummernschildvergabe, bei der diese für konventionelle Fahrzeughalter nur per Lotterieder oder Auktionsmechanismus zugeteilt werden, ist in Shenzhen besonders erfolgreich. Hierbei gilt ein Maximum von 80.000 Nummernschildern für konventionelle Antriebsarten pro Jahr. 60.000 davon für das Lotteriesystem und 20.000 für die Auktion, bei der ein Nummernschild für ca. 7.000 Euro zu erwerben ist. E-Fahrzeughalter haben hingegen keine Einschränkungen und keine zusätzlichen Kosten bei der Fahrzeugzulassung und profitieren deutlich gegenüber den konventionellen Fahrzeughaltern. Durch die restriktive Nummernschildvergabe sind inzwischen in den chinesischen Megastädten Beijing, Shanghai und Shenzhen 25,5 Prozent der Elektrofahrzeuge auf dieses Instrument zurück-

zuführen. In Hamburg gibt es Diskussionen und vereinzelte Durchfahrverbote für Dieselfahrzeuge, allerdings keine Diskriminierung über die Zulassungsbehörden des LBV.

► **Bauliche Integration von Ladeinfrastruktur**

Shenzhen hat eine verbindliche Vorgabe an die Immobilienwirtschaft und Bauherren formuliert, indem in Bestandsgebieten mindestens 5 Prozent der Parkplätze an Wohngebäuden und mindestens 10 Prozent der Parkplätze in Geschäftsgebäuden mit Ladeinfrastruktur auszustatten sind. Für Neubauten gilt eine Vorgabe von mindestens 30 Prozent. Die Feldforschungen in Shenzhen haben gezeigt, dass inzwischen mehr als 40 Anbieter für Ladeinfrastruktur mit einem umfangreichen Aufbau von Ladepunkten mit einem Fokus auf Geschäftsbe- reiche gelegt haben.

Die EU-Kommission plant eine Regelung, die es für Neubauten und im Bestand verpflichtend macht, Leerrohre für die Verkabelung von Ladeinfrastruktur verpflichtend einzubauen (Köller 2017). Hamburg hat bisher keine verbindlichen Regulierungsmechanismen im Bestand eingeführt, testet diese jedoch in ausgewählten Stadtentwicklungsgebieten, wie im Bereich der HafenCity. Laut hySOLUTIONS (Int. 40\_170202) wird diskutiert, wie die Planungen mit einem rein ordnungsrechtlichen Ansatz in den B-Plänen festgesetzt werden können. Gleichzeitig gebe es partizipative Ansätze, für die kein Ordnungsrecht benötigt wird, weil sich dafür z. B. städtebauliche Verträge viel besser eignen. Für die Quartiere Baakenhafen und Elbbrücken wurden die Bauherren durch die HafenCity GmbH an ein Smart-Mobility-Konzept gebunden, welches auch verbindliche Vorgaben für Elektromobilität und Carsharing macht.

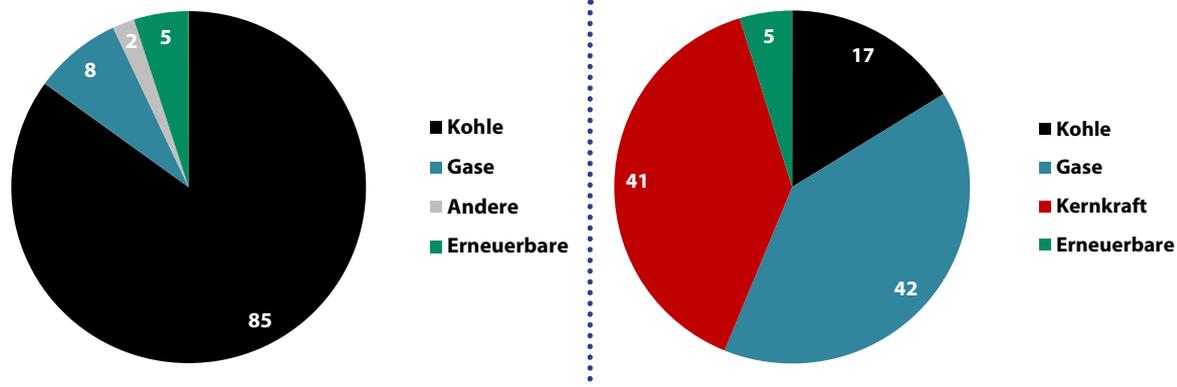


Abb. 5.1.2: Vergleich der Primärenergieproduktion in Hamburg (2016) und in Shenzhen (2015), in Prozent  
 Quelle: Eigene Darstellung nach Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Low Carbon Office (2012)

Dafür müssen 40 Prozent der Neubauten für die Büronutzung und 30 Prozent der Parkplätze für die Wohnnutzung mit Ladeinfrastruktur ausgestattet werden. Für andere Nutzungsarten gelten geringere Vorgaben. Der Aufbau wird hauptsächlich von der stadteigenen Stromnetz Hamburg GmbH übernommen.

#### ► Kaufprämien

In Hamburg gibt es keine direkte Prämie für privater Nutzer. Jedoch kann ein maximale staatliche Kaufprämie von 4.000 Euro für den Kauf eines Elektroautos beantragt werden. Für Gewebetreibende gibt es Förderprogramme wie die Projekte „Wirtschaft am Strom“ oder „ePowered Fleets“, die den Kauf eines E-Fahrzeugs subventionieren können. In Shenzhen liegt die Prämie bei umgerechnet mehr als 16.000 Euro pro E-Fahrzeug, da dort lokale und zentralstaatliche Kaufprämien kombiniert werden können. Bis 2021 werden die zentralstaatlichen Prämien aber sukzessive zurückgefahren. In Deutschland wird diese Subvention vergleichsweise gering genutzt, da Elektrofahrzeuge immer noch deutlich teurer sind. In der VR China stieg die Nachfrage nach Startschwierigkeiten stetig an, da E-Fahrzeuge somit preislich wettbewerbsfähig wurden.

#### ► Nutzung erneuerbarer Energiequellen

Bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen für das Laden von Elektrofahrzeugen gibt es nur in Hamburg verbindliche Vorgaben bei der Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Alle Ladepunkte der Stromnetz Hamburg GmbH beziehen Energie über Anbieter aus erneuerbaren Quellen, auch wenn dieser Sektor bei der Primärenergieproduktion in Hamburg nur fünf Prozent ausmacht. Hinsichtlich des Klimaschutzes gibt es noch deutlich Nachholbedarf. Rund 93 Prozent der lokalen Energieproduktion kommen immer noch aus fossilen Energiequellen (vgl. Abb 5.1.2). Laut Schlink (2017) soll der CO<sub>2</sub>-Anteil in der Hamburger Energieproduktion bis 2022 von 970.000 Tonnen auf 370.000 Tonnen reduziert werden. Dafür sollen zahlreiche Kraftwerke umgerüstet oder stillgelegt werden. In Shenzhen liegt der Fokus auf einer Förderung des New Energy-Sektors, zu der auch der Ausbau der Kernkraft gehört. Zudem kommt ein Großteil der produzierten Energie aus der Ressource Erdgas. Erneuerbare Energie hat mit ca. fünf Prozent einen vergleichsweise geringen Anteil an der Gesamtenergieerzeugung. Im Stadtgebiet gibt es erste Pilotvorhaben in denen Solarstrom über die Ladeinfra-

struktur für den Antrieb von Elektrofahrzeugen genutzt wird. Eine verbindliche Nutzung an Ladesäulen ist im Gesamtnetz aufgrund der Monopolstellung von China Southern Power Grid nicht möglich.

### 5.1.2 Ausblick

Elektromobilität hat das Potenzial, die Mobilitätstechnologien und die dafür notwendige Infrastruktur in deutschen und chinesischen Städten nachhaltig zu verändern. „Der Automobilssektor jedenfalls steht vor einem großen technologischen Umbruch. Verschärfte Grenzwerte sind eine Herausforderung für die Entwicklung neuer Fahrzeugmodelle, gleichzeitig ändert die Digitalisierung des Alltags Nutzergewohnheiten in einem rasanten Tempo. (...) Mobilität wird zum Synonym für Flexibilisierung und Nutzerfreundlichkeit und zur Plattform für neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen“ (GIZ 2016a: 14). Es kann vermutet werden, dass die VR China diesen Wandel energischer vorantreibt, als dies in Deutschland der Fall ist. „Und dieser Trend werde sich 2019 beschleunigen, wenn das Land eine Pflichtquote einführt. (...) China sei zugleich auch für Deutschland Schrittmacher der E-Mobilität“ (Kranz 2017). Sinnbild dieser Entwicklung sind die neuen Abgasvorschriften der EU-Kommission bis 2030, in denen deutsche Industrie-Lobbyverbände dafür gesorgt haben, dass Sanktionen und Quoten wie sie in der VR China eingeführt wurden in der EU verhindert wurden (Balsler 2017).

Die urbanen Verkehrssysteme verändern sich in den Groß- und Megastädten zunehmend weg vom MIV und werden „micromodal – es werden mehr Zweiräder, vor allem E-Bikes und Elektroroller genutzt, intermodal – die Menschen wechseln täglich mehrmals das Verkehrsmittel, nutzen Bus und Bahn, Leihauto und Mie-

trad, multimodal – man wählt sein Verkehrsmittel situationsbedingt: Wer heute Bahn und Rad kombiniert, bucht morgen einen Leihwagen“ (Nakott 2016). Insbesondere Hamburg und die südchinesische Megastadt Shenzhen haben umfangreiche Strategien zur Elektromobilität entwickelt. „Bei der Elektromobilität geht es darum, einen technischen Durchbruch, eine technische Veränderung in den Alltag zu bringen. Für die erfolgreiche Umsetzung von urbaner Mobilität ist es vor allem wichtig, Innovationen an den Schnittstellen der Bereiche Auto, Energie und Wohnen voranzutreiben. Quartiersbezogene Poolfahrzeuge und/oder Fahrzeuge, die im öffentlichen e-Carsharing eingesetzt werden, verbinden die unterschiedlichen Verkehrsträger miteinander. Die Umstellung öffentlicher und privater Fuhrparks auf schadstoffarme Antriebe ist ein fortlaufender Prozess“ (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2013: 7).

Das Zukunftsthema soll in den Städten dazu beitragen, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und die lokale Luftverschmutzung einzudämmen. Klimabelange in die Stadtentwicklung zu integrieren ist komplex. Es bedarf dazu informeller sowie formaler Instrumente und außerdem ein Bewusstsein für die jeweiligen fachlichen Zusammenhänge bei den Planungsbeteiligten und den (zukünftigen) Bewohnerinnen und Bewohnern (BUE Hamburg Int. 43\_170713). Gleichzeitig entstehen mit dem Wachstum der Elektromobilitätsbranche neue Arbeitsplätze und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern wird reduziert. Das kann nur in Verbindung mit erneuerbaren Energiequellen umgesetzt werden. Auch wenn die VR China in diesem Punkt noch nicht wettbewerbsfähig ist, zeigt Abb. 5.1.3 anschaulich, dass der künftige Energiehunger bis 2050 zum Großteil aus Wind- und Solarenergie gewonnen werden soll. Der Anteil

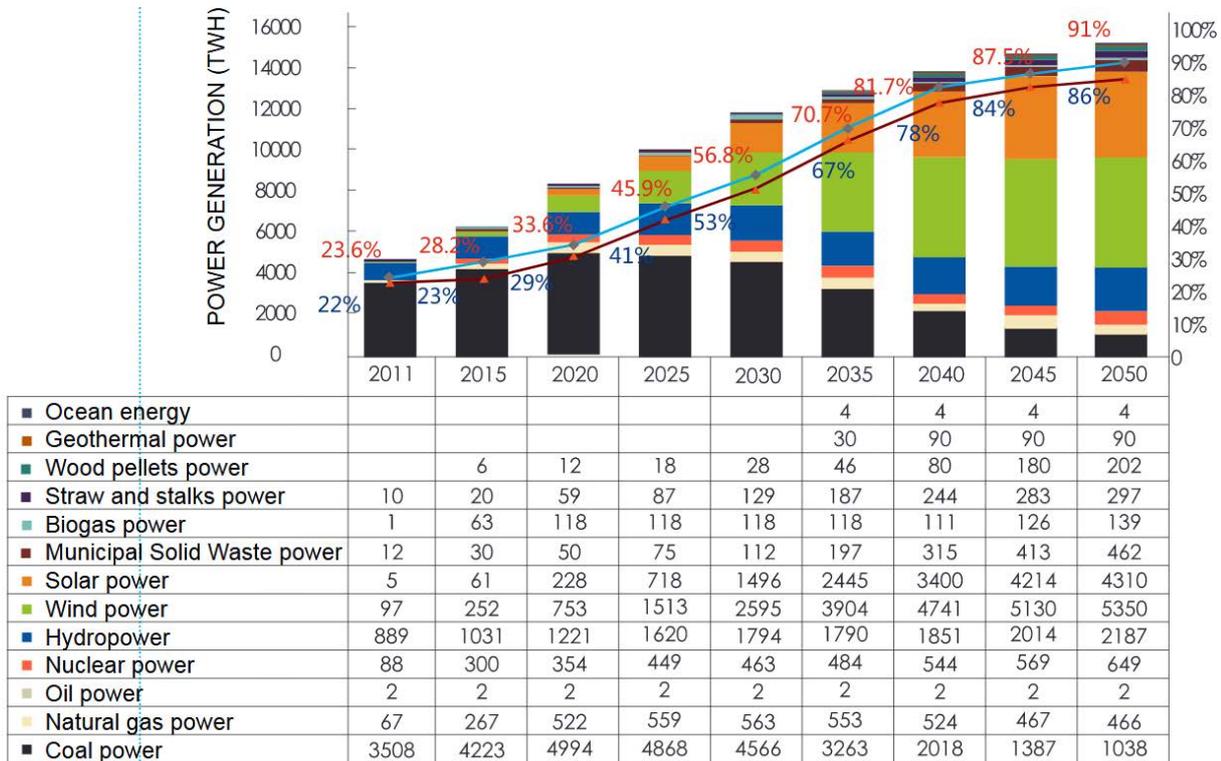


Abb. 5.1.3: Energieproduktion in der VR China - Szenario bis 2050

Quelle: China National Renewable Energy Centre (2015)

der Kohleenergie soll hingegen sukzessive abnehmen.

Insbesondere mit der Umstellung der kommunalen Flotten im ÖPNV, gepaart mit einem massiven Ausbau der Ladeinfrastruktur, gehen Hamburg und Shenzhen weltweit voran. Mit Blick auf die Umstellung der Busse und Taxen hat Shenzhen zeitlich betrachtet in etwa zehn Jahre Vorsprung vor Hamburg. Während der ÖPNV in Shenzhen bis 2020 vollständig elektrifiziert sein soll, ist damit in Hamburg frühestens 2030 zu rechnen. „Im Jahr 2016 haben mehrere Faktoren wie die Abgasaffäre beim Hersteller Volkswagen dazu beigetragen, dass inzwischen kaum noch Zweifel an der technologischen Durchsetzung der Elektromobilität gegenüber konventionellen Antrieben bestehen. Vor diesem Hintergrund wird Elektromobilität künftig

noch stärker vernetzt, autonom betrieben und nicht mehr länger auf das Automobil beschränkt sein. Ein Beispiel ist die engere Verzahnung der Themenfelder Ladeinfrastruktur, Energieversorgung und Stadtplanung“ (Lauer 2017: 185).

Seitdem die chinesische Regierung beschlossen hat ab 2019 eine verbindliche Elektrofahrzeugquote von 10 Prozent der jährlich verkauften Fahrzeuge pro Hersteller einzuführen, gibt es für die deutsche Autoindustrie kein Zurück mehr zum Verbrennungsmotor. Der weltweit größte Automarkt hat sich für die Elektromobilität entschieden, weshalb die etablierten Hersteller dieser Richtungsweisenden Entscheidung folgen müssen. „Für den Rest der Welt bedeutet der Kampf des vergangenen Jahres, dass endgültig die Entscheidung gefallen ist, welche neue Antriebstechnik künftig zum Ein-

satz kommen wird. (...) Der mit Abstand größte Automarkt der Welt mit knapp 30 Millionen Neuzulassungen pro Jahr setzt auf Elektromobilität. Und die Welt wird folgen“ (Giesen 2017). Wichtig ist, dass deutsche Städte und Kommunen diese Entwicklung erkennen und die notwendigen Maßnahmen, wie das Aufstellen öffentlicher Ladeinfrastruktur, rechtzeitig starten. Es zeigt sich, dass verkrustete industrielle Strukturen in der Automobilindustrie Deutschlands, die auf dem Verbrennungsmotor basieren deutlich schwerfälliger agieren können und auf den technologischen Strukturwandel reagieren können, als dies z. B. der chinesische Hersteller BYD oder der US-amerikanische Hersteller Tesla können. In der VR China beeinflussen die nationale und lokale Wirtschafts- und Industriepolitik stark den Erfolg der Elektromobilität. In Deutschland scheint die stark umweltpolitisch geprägte Debatte relativ wenig Einfluss auf den Strukturwandel ausüben zu können, da viele Hersteller aber auch Stadt- und Landesregierungen (noch) nicht wirklich das Potenzial der Elektromobilität erkennen. Das Beispiel Stuttgart zeigt, dass es Gerichtsentscheidungen sind, die in Deutschland maßgeblich dazu beitragen können das Wohlergehen der menschlichen Gesundheit über das Fortbestehen des Verbrennungsmotors zu stellen. Damit leisten Sie gleichzeitig einen wichtigen Beitrag für den internationalen Wettbewerb um die Leitmärkte der Zukunft, die das Potenzial haben Großstädte wie Hamburg und Megastädte wie Shenzhen nachhaltig zu verändern. Festzuhalten bleibt, das „Anreizinstrumente in ihrer Wirkung stark von den gesellschaftlichen, ökonomischen und geografischen Gegebenheiten eines Landes beeinflusst werden“ (BuW 2017b: 33).

## HAMBURG

Hamburg kann quantitativ zwar nicht mit Shenzhen in Konkurrenz treten, allerdings qualitative Akzente setzen. Hamburg zeichnet aus, dass die öffentliche Ladeinfrastruktur ausschließlich über erneuerbare Energie versorgt wird. Die jahrelangen Erfahrungen im Einsatz von Elektrobussen (batterieelektrische oder Wasserstoff- und Brennstoffzelle) oder der sukzessive Ausbau im e-Carsharing machen Hamburg zu einer der erfolgreichsten Anwenderstädte in diesen Bereichen. Das kommunale Engagement der Hamburger Hochbahn AG aber auch der private Carsharing-Anbieter DriveNow haben die Elektromobilität in Hamburg populärer gemacht. Förderprojekte wie „Wirtschaft am Strom“ oder „ePowered Fleets“ tragen zur Elektrifizierung im Wirtschaftsverkehr bei. Jedoch haben die Ergebnisse der Projektes e-Quartier Hamburg gezeigt, dass es noch zahlreiche Herausforderungen gibt, die bei der Integration von Elektromobilität in Stadtquartiere überwunden werden müssen. Dazu gehören laut HafenCity Universität Hamburg (2017: 7) die Folgenden:

- ▶ Überwindung der Vorbehalte gegenüber Verfügbarkeit, Reichweite und Sicherheit von E-Fahrzeugen.
- ▶ Rechtliche und finanzielle Spielräume bei der Wohnungswirtschaft für unternehmensfremde Leistungen erweitern.
- ▶ Geschäftsmodelle zur Kostentragung von spezifischen Aufwänden, etwa für Ladeinfrastruktur, sind noch nicht etabliert.
- ▶ Stellplatzbedarf für E-Mobile: offene Fragen zu planerischen und finanziellen Kompensationen.

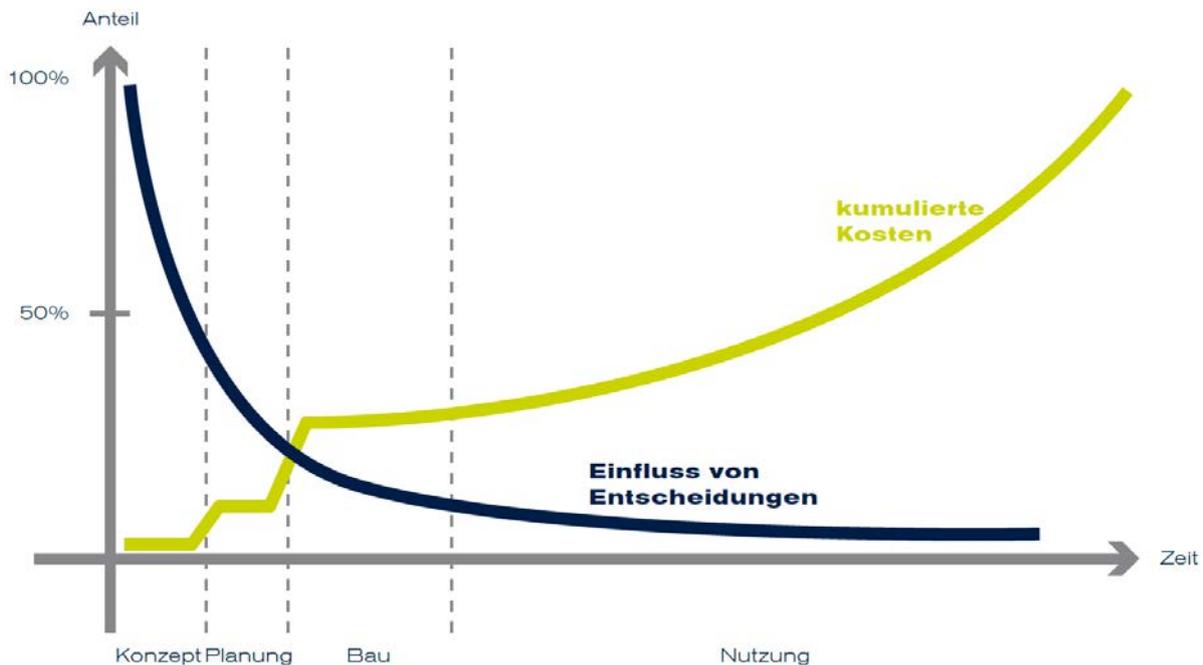


Abb. 5.1.4: Einfluss von Entscheidungen auf die Kosten einer Immobilie

Quelle: Schatzinger/Rose (2013: 51)

- Baurecht muss adaptiert werden, um Einrichtungen für Elektromobilität zu erleichtern.

Solange Bauherren, Investoren und Projektentwickler der Immobilienwirtschaft keine klaren Vorgaben für die verbindliche Integration von Ladeinfrastruktur bekommen, werden Immobilienprojekte auch in Zukunft nur sehr schwerfällig mit dem Thema Elektromobilität umgehen. Die Erhebungen von Schatzinger und Rose (2013: 51 ff.) zeigen, dass eine nachträgliche Integration von Leitungsrohren und Ladeinfrastruktur mit deutlich höheren Kosten verbunden ist. Bei der Berücksichtigung eines Mobilitätskonzeptes im Planungsprozess können die Kosten für die Elektromobilität deutlich gesenkt werden. Abb. 5.1.5 verdeutlicht den Einfluss von Entscheidungen auf die Kosten einer Immobilie von der Konzeption bis zur Nutzung im Zeitablauf.

Nach den Ausführungen der Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2013: 7) ist der generellen Veränderung urbanen Mobilitätsverhaltens Rechnung zu tragen, indem indirekt eine Abkehr von der autogerechten Stadt eingefordert wird: „Vielfältige Lebensstile treiben den kulturellen Wandel des städtischen Lebens voran. Aber auch ökonomische Zwänge machen die Innenstadt und die innerstädtischen Stadtteile als Wohn- und Lebensstandort wieder attraktiver. Die urbane Verdichtung geht mit veränderten Nutzungsmöglichkeiten und -formen des öffentlichen Raums einher. Die Trennung von Arbeiten und Wohnen verändert sich zugunsten intensiver Quartierskulturen mit kurzen Wegen. Negative Umwelteinflüsse der Industrie gehen zurück. Zufußgehen und Fahrradfahren sind Ausdrucksformen dieses urbanen Lebensstils und der nötige Raum dafür muss bereitgestellt werden.“

## SHENZHEN

Das Beispiel der Elektromobilität zeigt welcher unglaublichen Geschwindigkeit, Dimension, Rigidität und inzwischen auch Qualität Shenzhen seine Stadt- und Infrastrukturplanung betreibt. Shenzhen hat als weltweit erste Stadt seit Ende 2017 seine Busse und bis 2020 auch seine Taxen vollständig elektrifiziert und nutzt seine Nachfragemacht über Vorgaben an seine Staatsunternehmen im Behörden- und Wirtschaftsverkehr. Erst im letzten und schwierigsten Schritt geht es um die Umstellung der Privatfahrzeuge. Dazu setzt Shenzhen klare Rahmenbedingungen für die lokalen Märkte, wohingegen die Märkte den Staats- und Privatunternehmen überlassen bleiben. Bei der Energienutzung hat sich die Megastadt zwar für den Ausbau des „New Energy-Sektors“ entschieden. Dieser schließt aber potenziell gefährliche Energiequellen wie die Kernkraft mit ein. Trotzdem ist in der langfristigen Perspektive mit einem starken Ausbau der erneuerbaren Energieträger zu rechnen. Neue Stadtentwicklungsprojekte werden nach TOD-Prinzipien am ÖPNV-Netz ausgerichtet und Umweltaspekte finden in Low Carbon City-Projekten stärkere Berücksichtigung, solange der wirtschaftliche Nutzen aus diesen Projekten garantiert werden kann. Dennoch kann ein Wandel im Planungsverständnis beobachtet werden, indem zunehmend informelle Instrumente in die Planungsprozesse mit einbezogen werden.

Nach Pomränke (2017) verfolgt Shenzhen ein übergeordnetes entwicklungspolitisches Ziel, nämlich Shenzhen noch enger in den Korridor Hongkong Guangzhou einzubinden und so maximalen Nutzen von der strategischen Position der Stadt zu ziehen. Diese Ziele würden langfristig durch die geplante Verkehrs- und Infrastruktur erzielt. Mit dem Bau der neuen Messe und

dem Ausbau des Flughafens im Distrikt Bao'an gewinne die westliche Stadterweiterung von Shenzhen weiter an Bedeutung. Auf der anderen Seite seien es Investoren, die neue Stadtentwicklungsprojekte vorantreiben. Diese hätten in erster Linie wirtschaftliche Interessen die nur selten mit den langfristigen Zielen der Stadt übereinstimmen. Viele Ziele die vor allem eine Reduzierung des Verkehrs betreffen, wären deshalb in neuen Stadtentwicklungsprojekten nur schwer realisierbar. Nur die Bereiche auf die Shenzhen direkten Einfluss nehmen könne, entziehen sich der Einflussnahme der Bauherren. Gebiete wie die Freihandelszone Qianhai hätten zum Teil andere Zielsetzungen, als sie für die gesamte Stadt Shenzhen formuliert werden.

Innovative Mobilitätslösungen wie der Mitfahrdienstleister DIDI Chuxing setzten sich immer stärker durch, aber auch das Bikesharing scheint im städtischen Mobilitätssystem weiter fortzuschreiten. Vor diesem Hintergrund wird Elektromobilität künftig noch stärker vernetzt, autonom betrieben und nicht mehr länger auf das Automobil beschränkt sein. Ein Beispiel ist die engere Verzahnung der Themenfelder Ladeinfrastruktur, Energieversorgung und Stadtplanung (vgl. Abb. 5.1.6). Die Tesla-Supercharger-Station am Huanggang Port wird zusätzlich zum Strommix dachseitig über Solarmodule versorgt. Grundsätzlich setzt die Politik die Rahmenbedingungen und formuliert systematische Instrumente, damit Unternehmen Planungssicherheit haben. Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen sollte im Strommix erhöht und es muss ein Wandel im Planungsverständnis zu integrierten Stadt- und Verkehrsplanerischen Lösungen erfolgen. Wesentliche Aspekte liefern neue Mobilitätslösungen, die Flexibilität und (App-)Nutzerfreundlichkeit mitdenken. Aber auch fahrzeugseitig muss die Akzeptanz bei Käufern gesteigert, die Recy-

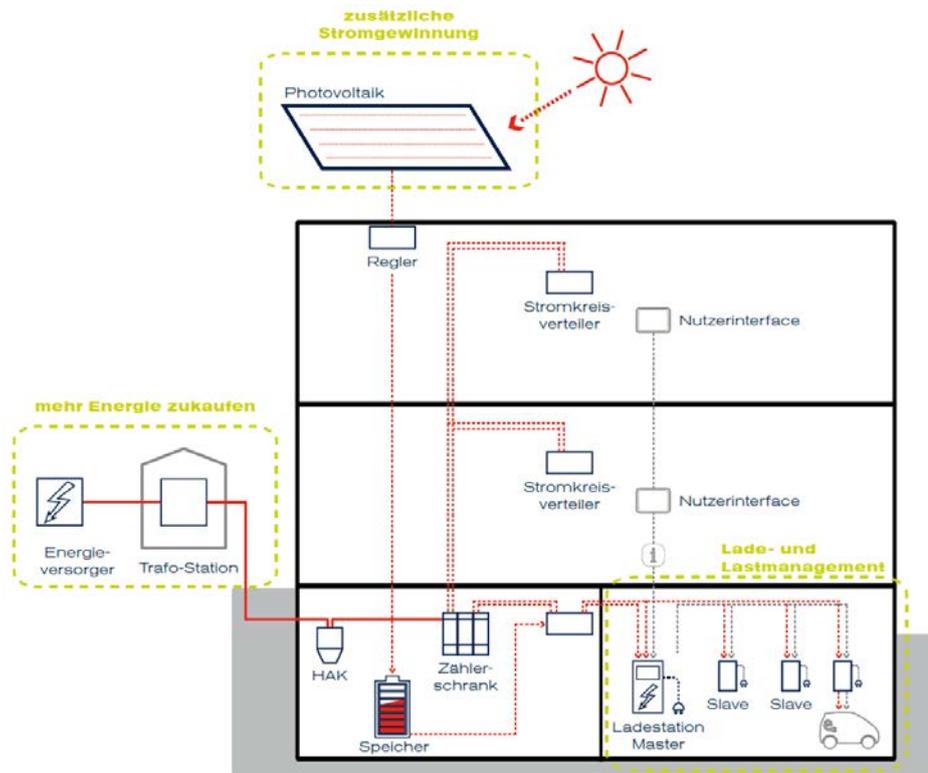


Abb. 5.1.5: Anschluss der Ladestationen ans Energienetz (oben), Solarenergienutzung für Tesla-Supercharger in Shenzhen. Grafik: Schatzinger/Rose (2013: 44), Foto: Johannes Lauer

clinging capacity, vehicle and battery production optimized. Incentives for willing actors and restrictions against blockers paired with a focus on public transport are here the most important instruments, which Chinese

society to transition to a low carbon lifestyle. The Low Carbon City Shenzhen has the self-proclaimed goal of becoming a "Public Transport City". In this process, electromobility will be an important building block.

# 06 LITERATUR UND VERWEISE

---

## 6.1 Literatur

- Arthur D. Little (2017): Automotive Quarterly - Juli 2017. Am 13.11.2017 abgerufen unter: [http://www.adlittle.de/uploads/tx\\_extthoughtleadership/2017\\_Q1\\_Automotive\\_Quarterly.pdf](http://www.adlittle.de/uploads/tx_extthoughtleadership/2017_Q1_Automotive_Quarterly.pdf).
- Balser, M. (2017): Ein Sieg, der der Autobranche noch leidtun wird. Süddeutsche Zeitung, Artikel vom 08.11.2017. Am 14.11.2017 abgerufen unter: <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/neue-abgasregeln-ein-sieg-der-der-autobranche-noch-leid-tun-wird-1.3740378>.
- BBSR, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2012): Raumordnungsbericht 2011, Bonn.
- BDEW, Bundesverband der Energiewirtschaft (2017): BDEW-Erhebung Elektromobilität. Artikel vom 24. März 2017. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/bdew-erhebung-elektromobilitaet-de>.
- BDNT, Shenzhen BYD Daimler New Technology Co. Ltd. (2016): Options & Price, BYD-Daimler New Technology Ltd. (BDNT), Shenzhen. Abgerufen am 19.04.2016 unter: <http://www.denza.com/?s=eng&r=single/options>.
- Benz, A. (2004): Governance - Regieren in komplexen Regelsystemen: Eine Einführung. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Benz, A. (2009): Politik in Mehrebenensystemen, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- BMVBS, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2013): Die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS), abcdruck GmbH, Heidelberg.
- BMVI, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Minister Dobrindt zur Förderung der Elektromobilität. Abgerufen am 29.04.2016 unter: <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/foerderung-elektromobilitaet.html>.
- BMWi (2012): Nationale Plattform Elektromobilität, Vorsitz und Mitglieder des Lenkungskreises. Abgerufen am 29.04.2016 unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/nationale-plattform-elektromobilitaet-vorsitz-mitglieder-des-leitungskreises,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.
- BMWi (2017): Erneuerbare Energien, Stand März 2017 nach Daten von AG Energiebilanzen. Am 02.10.2017 abgerufen unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>.
- Bruns-Berentelg, J.; Oehlmann, A. (2017) Smart Mobility HafenCity - Von nachhaltiger Stadtentwicklung zu nachhaltigen Mobilitätsstrukturen und -optionen, Präsentation, Hamburg.

- 
- Bonhoff, K. (2016): Elektromobilität in Deutschland - Umsetzungsstand der Förderprogramme des BMVI. Präsentation der NOW GmbH zur Fachkonferenz - Elektromobilität vor Ort, 08.03.2016, Aachen.
- BSU, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg (2014): Grüne, gerechte, wachsende Stadt am Wasser, Perspektiven der Stadtentwicklung für Hamburg, Druckerei in St. Pauli, Hamburg.
- BUE, Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg (2017a): Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung) Öffentliche Auslegung zur Einsichtnahme gem. § 47 Absatz 5a Satz 7 BImSchG vom 3. bis zum 17. Juli 2017.
- BUE, Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg (2017b): Öffentliche Auslegung der 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für die Stadt Hamburg. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <http://www.hamburg.de/luftreinhaltung/8676562/luftreinhalteplan/>.
- BUE, Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg (2017c): Luftreinhalteplan beschlossen. Artikel vom 30.06.2017. Am 14.11.2017 abgerufen unter: <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/9086510/2017-06-30-bue-luftreinhalteplan-beschlossen/>.
- Bundesgesetzesblatt (2016): Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung - LSV), vom 9. März 2016, Bundesgesetzesblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 12, Bundesanzeiger Verlag, Bonn, S. 457-458.
- Bundesgesetzesblatt (2015): Elektromobilitätsgesetz - EmoG vom 5. Juni 2015. Bundesgesetzesblatt Jahrgang 2015 Teil I Nr. 22, Bundesanzeiger Verlag, Bonn, S. 898-900
- BuW, Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität (2017a): Eckpunkte für den rechtlichen Rahmen der Elektromobilität, Ergebnispapier Nr. 34, Deutsches Dialog Institut GmbH, Frankfurt am Main.
- BuW, Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität (2017b): Übersicht über Anreizinstrumente zur Förderung der Elektromobilität, Ergebnispapier Nr. 37, Deutsches Dialog Institut GmbH, Frankfurt am Main.

- Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2013): Mobilitätsprogramm 2013, Grundlage für eine kontinuierliche Verkehrsentwicklungsplanung in Hamburg und Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 14. September 2011 „Hamburg braucht eine aktualisierte Verkehrsentwicklungsplanung“ (Drucksache 20/1396), Hamburg.
- Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2015): Hamburger Klimaplan, Drucksache 21/2521, Hamburg.
- Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2016): Masterplan Ladeinfrastruktur und Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 11. Dezember 2013 „An Erfolge anknüpfen und Elektromobilität weiterentwickeln“, Drucksache 20/10267, Hamburg.
- Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2017): Haushaltsplan 2017/2018. Einzelplan 7.0 „Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation“ hier: Nachbewilligung nach § 35 LHO und Stellungnahme des Senats zu den Ersuchen „Hamburg 2020: Weiterentwicklung der Elektromobilität in Hamburg“, „Elektromobilität in Hamburg nimmt Fahrt auf“ und „Elektromobilität stärken – Blaue Stellflächen für alle Ladestationen“, Drucksache 21/10349, Hamburg.
- BWVI, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg (2013): Mobilitätsprogramm 2013, Hamburg.
- BWVI, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg (2016): Elektromobilität in Hamburg. AM 06.07.2017 abgerufen unter: <http://www.hamburg.de/contentblob/4612214/1c1c590ad1f3faa1f2ff6d82db95a913/data/elektromobilitaet-in-hamburg.pdf>.
- BWVI, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg (2016): Aus „firstmover“ wird „switchh“. Artikel vom 19. Juli 2017. Am 27.07.2017 abgerufen unter: <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/9180736/2017-07-19-bwvi-switchh/>.
- BYD (2013): BYD delivers 500 e6 pure electric police cars to Shenzhen Public Security Bureau. Abgerufen am 18.04.2016 unter: <http://www.byd.com/news/news-145.html>. Artikel vom 10.01.2013.
- BYD (2017): e6 Taxis in Brussels. Am 06.10.2017 abgerufen unter: <http://www.bydeurope.com/innovations/future/index.php#/projects/e6-BRUSSELS>.
- CAAM, China Association of Automobile Manufacturers (2016): New energy vehicles enjoyed a high-speed growth. Am 10.05.2016 abgerufen unter: <http://www.caam.org.cn/AutomotivesStatistics/20160120/1305184260.html>. Artikel vom 20.01.2016.

- 
- China National Renewable Energy Centre (2015): China 2050 High Renewable Energy Penetration Scenario and Roadmap Study, Energy Research Institute National Development and Reform Commission, Beijing.
- Coesfeld, F. (2017): Hamburg bekommt als erste Stadt einen Elektro-Shuttle. Hamburger Abendblatt, Artikel vom 07.06.2017, Hamburg.
- CSCP, Wuppertal Institute Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production (2011): Sustainable Public Procurement in China, UNEP, Wuppertal.
- Deutsche Post DHL Group (2016): Deutsche Post DHL Group setzt auf klimafreundliche Paketlogistik in Hamburg. Pressemitteilung vom 29.11.2016, Hamburg.
- Die Bundesregierung (2016): Verbesserte Förderung von Elektrofahrzeugen, Artikel vom 18.05.2016, am 21.07.2017 abgerufen unter: <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet1/2016-05-18-elektromobilitaet.html;jsessionid=EB12B7CF9CBCCC671E8A24FC3E194A64.s3t1?nn=437032#group1>.
- DIFU, Deutsches Institut für Urbanistik (2015): Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung. Kommunale Strategien und planerische Instrumente, Berlin.
- DriveNow (2017): Eine Million Kunden – DriveNow feiert Meilenstein, Pressemeldung vom 10.10.2017, München.
- Eckl-Dorna, W. (2017): Warum Hybridautos der Autobranche 25.000 neue Jobs bringen, Manager Magazin, Artikel vom 18.07.2017. Am 20.07.2017 abgerufen unter: <http://www.managermagazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektroautos-hybridautos-bringen-laut-studie-25000-neue-jobs-a-1158328.html>.
- Energy Brainpool (2017): Energy Transition in the Power Sector in China: State of Affairs in 2016, Comissioned by China National Renewable Energy Centre, Beijing.
- EVPartner (2015): Lu Xiangzhen: Shenzhen will promote the development of new energy vehicles in five models, The second Forum of new energy vehicles in China, Artikel vom 22.12.2015, Shenzhen. Am 15.05.2016 abgerufen unter: <http://www.evpartner.com/news/27/detail-17420.html> (Chinesisch).
- Falck, O.; Ebnet, M; Koenen, J.; Dieler, J.; Wackerbauer, J. (2017): Auswirkungen eines Zulassungsverbots für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge mit Verbrennungsmotor, ifo Institut, München.
- Freie und Hansestadt Hamburg (2008): Strategischer Lärmaktionsplan Hamburg, bearbeitet von ARGUS, LÄRMKONTOR GmbH, LK Argus GmbH, konsalt GmbH, Hamburg/Berlin.

- Freie und Hansestadt Hamburg (2012): Lärmkarte Lden Straße 2012. Am 27.11.2017 abgerufen unter <http://www.hamburg.de/laermkarten/>.
- Freie und Hansestadt Hamburg (2014): Masterplan zur Weiterentwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Hamburg, Hamburg.
- Freie und Hansestadt Hamburg (2017): Beantragungen von E-Kennzeichen für Elektrofahrzeuge. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <http://www.hamburg.de/lbv-parken/5887222/kennzeichen-elektrofahrzeug/>.
- Fröba, M.; Steinkamp, C. (2014): Team der Universität Hamburg erhält 403.000 Euro für Forschung zur Elektromobilität. Artikel der Universität Hamburg vom 07.05.2015.
- Gallagher, M.; Du, Y.; Liu, B.B.; Jing, W.; Huang, W. (2014): China's Changing Planning Directions. Presentation des Urban Planning & Design Institute of Shenzhen zur APA 2014 National Planning Conference, Atlanta.
- Gaßdorf, U. (2017): Hamburger Hochbahn setzt auf Elektrobusse, Artikel vom 08.01.2014, Hamburger Abendblatt. Am 12.07.2017 abgerufen unter: <http://www.abendblatt.de/hamburg/article123648423/Hamburger-Hochbahn-setzt-auf-Elektrobusse.html>.
- Gängrich, P. (2015): Gleisdreieck - Busbetriebshof der nächsten Generation. HOCHBAHN Blog, am 06.10.2017 abgerufen unter: <http://dialog.hochbahn.de/bus-in-zukunft/gleisdreieck-busbetriebshof-der-naechsten-generation/>.
- Giesen, C. (2017): China entscheidet sich für E-Autos - und die Welt wird folgen. Süddeutsche Zeitung, Artikel vom 29.09.2017, Beijing. Am 09.10.2017 abgerufen unter: <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/e-mobilitaet-chinaentscheidet-sich-fuer-e-autos-und-die-welt-wird-folgen-1.3687139>.
- GIZ, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2016a): Der große Strom: Elektromobilität in China: Ein Weg zu mehr Klimaschutz, nachhaltigem Verkehr und ökonomischer Stärke, Beijing.
- GIZ, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2016b): Mobilität schaffen. Verkehr gestalten Strategisch denken. Statusanalyse für eine Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie in China, Beijing.
- Guangdong Mobile Big Data Application Innovation Center (2017): Shenzhen Demographic Research Report, December 2017 (Chinesisch: 基于移动大数据的深圳市人口统计研究报告), China Mobile, Shenzhen.

- 
- HafenCity Hamburg GmbH (2013): Grundstücksangebot Baakenhafen - Ausschreibungseinheit II, Grundstücke 89, 90, 95, Hamburg.
- HafenCity Hamburg GmbH (2017a): Themen Quartiere Projekte, Nr. 27, März 2017, Hamburg.
- HafenCity Hamburg GmbH (2017b): Quartiere. Am 05.07.2017 abgerufen unter: <http://www.hafencity.com/de/quartiere.html>
- HafenCity Universität Hamburg (2017): Erfahrungen aus den e-Quartieren, Spurwechsel: Neue Mobilität wird möglich, Ergebnisbroschüre Projekt e-Quartier Hamburg, Hamburg.
- Hajek, S. (2017): Umweltlüge Elektroauto? Von wegen! Umweltbilanz von E-Autos, Wirtschaftswoche Artikel vom 14.08.2017. Am 24.10.2017 abgerufen unter: <http://www.wiwo.de/unternehmen/auto/oeko-bilanz-von-e-autos-umweltluege-elektroauto-von-wegen/20178504-all.html>.
- Hamburg.de (2017): Stadtteile - Eimsbüttel. Am 27.07.2016 abgerufen unter: <http://www.hamburg.de/eimsbuettel/stadtteile/>.
- HOCHBAHN (2015): Neubau Busbetriebshof Gleisdreieck, Präsentation vom 30. September 2015, Am 06.10.2017 abgerufen unter: <http://dialog.hochbahn.de/bus-in-zukunft/gleisdreieck-busbetriebshof-der-naechsten-generation/>.
- Howell, S.; Lee, H.; Heal, A. (2014): Leapfrogging or Stalling Out? Electric Vehicle in China, Discussion Paper, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, Cambridge.
- hySOLUTIONS GmbH (2017a): Masterplan Ladeinfrastruktur. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <http://elektromobilitaethamburg.de/Ladeinfrastruktur/masterplan-ladeinfrastruktur/>.
- hySOLUTIONS GmbH (2017b): Wer darf an den Säulen parken? Am 06.07.2017 abgerufen unter: <http://elektromobilitaethamburg.de/ladeinfrastruktur/parkplatzregelung/>.
- INNOZ (2017): Mobility Dashboard Hamburg. Am 26.10.2017 abgerufen unter: <https://demo.innoz-dashboard.de/hamburg>.
- KBA, Kraftfahrbundesamt (2017): Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2017, Flensburg. Am 06.07.2017 abgerufen unter: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b\\_jahresbilanz.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html).
- Kranz, B. (2017): Mit Elektro-Lieferwagen auf Erfolgsspur. Hamburger Abendblatt, Artikel vom 02.11.2017, Hamburg.

- Köller, S. (2017): EU-Pflicht für Ladestationen auch an bestehenden Gebäuden. Electrive.net. Abgerufen am 27.11.2017 unter: <https://www.electrive.net/2017/11/25/eu-pflicht-fuer-ladestationen-auch-an-bestehenden-gebaeuden/>.
- Köller, S.; Schwierz, P. (2016): Alle Fakten zum neuen Emobility-Förderprogramm. Electrive.net. Abgerufen am 29.04.2016 unter: <http://www.electrive.net/2016/04/27/alle-fakten-zum-emobility-foerderprogramm-der-bundesregierung/>.
- Lauer, J. (2017): Elektromobilität als Baustein nachhaltiger Stadtentwicklung in chinesischen Megastädten. Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Förderung von Elektromobilität in der Modellregion Shenzhen. Dissertation, HafenCity Universität Hamburg, Hamburg. Online abrufbar unter: <http://edoc.sub.uni-hamburg.de/hcu/volltexte/2017/381/>.
- Lauer, J.; Dickhaut, W. (2016): Shenzhen's New Energy Vehicles and charging infrastructure – policies, instruments and development. In: ZEBAU (Hrsg.), SBE16 Conference Hamburg, Druckerei in St. Pauli, Hamburg, S. 1040-1049.
- Leukemper, J.; Sgobba, A. (2013): Prinzipien nachhaltiger Mobilität: vermeiden, verlagern und verträgliches Gestalten von Verkehr dargestellt anhand des sogenannten Vier-Stufen-Algorithmus der Verkehrsprognose. In: Bott, H.; Grassi, G. (Hrsg.), Nachhaltige Stadtplanung, Konzepte für nachhaltige Quartiere, De Gruyter, Regensburg.
- Li, Y.; Zhan, C.; De Jong, W. M.; Lukszo, Z. (2015): Business Innovation and Government Regulation for the Promotion of Electric Vehicles Use: Lessons from Shenzhen, China. In: Journal of Cleaner Production, Volume 134, Part A, Delft/Shanghai, S. 371–383.
- Lindlahr, P. (2014): Hamburg – Elektromobilität in der Anwendung, Präsentation der hySOLUTIONS GmbH, Hamburg.
- Liu, W. (2017): China Auto Association: 2016 new energy vehicle production and sales were over 500,000, an increase of about 50% (Chinesisch: 中汽协: 2016年新能源汽车产销量均超50万辆, 同比增速约50%), D1EV.com.
- Low Carbon Office (2012): Shenzhen power production carbon emissions trends analysis (Chinesisch: 深圳电力生产碳排放趋势分析), Shenzhen Municipality, Shenzhen.
- Löschel, A. et al. (2015): Stellungnahme zum vierten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2014. Kommission zum Monitoring-Prozess Energie der Zukunft, Berlin, Münster, Stuttgart. Abgerufen am 29.04.2016 unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/M-O/monitoringbericht-energie-der-zukunft-stellungnahme-zusammenfassung-2014>.

- 
- Lu, X. (2016): The progress report of the demonstration and promotion of new energy vehicles in Hamburg & Shenzhen, The Development and Reform Commission of Shenzhen Municipality. Unveröffentlichte Präsentation zur International Conference „E-Mobility: Challenges for Technology and Urban Infrastructure Development“, 27.09.2016, Hamburg.
- Mayntz, R. (2005): Governance Theory als fortentwickelte Steuerungstheorie? In: Schuppert, G. F. (Hrsg.): Governance-Forschung. Vergewisserung über Stand und Entwicklungslinien, Nomos, Baden-Baden.
- McKinsey (2017): Electric Vehicle Index (EVI). Am 06.07.2017 abgerufen unter: <https://www.mckinsey.de/elektromobilitaet>.
- Mega, V.P. (2010): Sustainable Cities for the Third Millenium: The Odyssey of Urban Excellence, Springer, New York.
- Meyer-Wellmann, J. (2017): Fahrverbot für Diesel-Autos auf zwei Hamburger Straßen, Hamburger Abendblatt, Hamburg. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <http://www.abendblatt.de/hamburg/article210430431/An-zwei-Hamburger-Strassen-haben-Diesel-Autos-nun-Fahrverbot.html>.
- MOIA (2017): Weltpremiere auf der TechCrunch 2017 in Berlin: MOIA präsentiert Ride-Pooling-Konzept mit weltweit erstem elektrischen Ridesharing-Fahrzeug. Presseinformation vom 04.12.2017, Berlin.
- MOIA; HOCHBAHN (2017): Neues Mobilitätsangebot für Hamburg, Presseinformation vom 07.06.2017, Berlin, Hamburg.
- Morris, C. (2017): Chinese ridesharing colossus Didi Chuxing to build charging network, Newswire, am 29.11.2017 abgerufen unter: <https://chargedevs.com/newswire/chinese-ridesharing-colossus-didi-chuxing-to-build-charging-network/>.
- Morris, C. (2018): Shenzhen goes fully electric with over 16,000 electric buses. Newswire, am 01.01.2018 abgerufen unter: <https://chargedevs.com/newswire/shenzhen-goes-fully-electric-with-over-16000-electric-buses/>
- Nakott, J. (2013): Die Zukunft der Mobilität, Natinal Geographic, München. Am 10.07.2017 abgerufen unter: <http://www.nationalgeographic.de/umwelt/die-zukunft-der-mobilitaet>.
- NOW, Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (2009) Jahresbericht 2009 Berlin.

- NPE, Nationale Plattform Elektromobilität (2014): Fortschrittsbericht 2014 - Bilanz der Marktvorbereitung.
- Nuissl, H.; Heinrichs, D. (2006): Zwischen Paradigma und heißer Luft: Der Begriff der Governance als Anregung für die räumliche Planung. In: Altröck et al., Sparsamer Staat - Schwache Stadt? Reihe Planungsrundschau, Ausgabe 13, Berlin, S. 51.-71.
- Pomränke, N. (2016): Building Complex above Qianhai Bay's Integrated Transport Hub of Shenzhen Metro, GMP Architekten, unveröffentlichte Präsentation und Speaker-Abstract zu International Conference „E-Mobility: Challenges for Technology and Urban Infrastructure Development“, 28.09.2016, Hamburg.
- Randak, D. (2017): Mit diesem Rezept hat die E-Auto-Offensive wieder eine Zukunft. Manager Magazin Artikel vom 24.05.2017. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektromobilitaet-angela-merkel-gibt-millionenziel-auf-a-1148923.html>.
- Reportlinker (2017): China EV Charging Station and Charging Pile Market Report, 2017-2020, PR Newswire, Artikel vom 22.03.2017. Am 09.04.2017 abgerufen unter: <http://www.prnewswire.com/news-releases/china-ev-charging-station-and-charging-pile-market-report-2017-2020-300428154.html>.
- Research in China (2016): China EV Charging Station and Charging Pile Market Report, 2016-2020, Beijing.
- Scharpf, F. W. (2000): Interaktionsformen: Akteurszentrierter Institutionalismus in der Politikforschung, Opladen.
- Schatzinger, S.; Rose, H. (2013): Praxisleitfaden Elektromobilität, Fraunhofer IAO im Auftrag der Hafencity Hamburg GmbH, Stuttgart.
- Schlink, M. (2017): Schluß mit Ruß! Hamburg plant den Kohleausstieg. Hamburger Morgenpost, Artikel vom 02.11.2017. Am 02.11.2017 abgerufen unter: <https://www.mopo.de/hamburg/politik/schluss-mit-russ--hamburg-plant-den-kohleausstieg-28755434>.
- Schwarzer, C. M. (2014): Der Bahnhof wird zum Switchh-Punkt. Zeit Online-Artikel vom 22. Juli 2014. Am 27.07.2017 abgerufen unter: <http://www.zeit.de/mobilitaet/2014-07/switchh-hvv-hamburg/komplettansicht>.
- Schwierz, P. (2017a): Erster Förderbescheid für 595 Ladepunkte geht nach Hamburg. Electrive.net Artikel vom 29.04.2017. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <https://www.electrive.net/2017/04/29/bundesfoerderprogramm-ladeinfrastruktur-erster-foerderbescheid-geht-nach-hamburg/>.

- 
- Schwierz, P. (2017b): Diesel-Gipfel offenbart Mangel an E-Fahrzeugen. Electrive.net Artikel vom 29.11.2017. Am 29.11.2017 abgerufen unter: <https://www.electrive.net/2017/11/28/diesel-gipfel-offenbart-mangel-an-e-fahrzeugen/>.
- Shenyang, S.; Eekhoff, I.; Borowski, D. (2013): Electric Taxis in Shenzhen, Factsheet Good Practice in China, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Beijing.
- Shenzhen Municipality (2010): Urban Layout Structure Plan 2010-2020, Shenzhen.
- Shenzhen Municipal Office (2015a): The Notification of Several Policies and Measures of New Energy Vehicles' Promotion and Application (2013-2015), (Chinesisch: 深圳市新能源汽车推广应用若干政策措施), Richtlinien zur Elektromobilität (2013-2015) vom 08.01.2015, Shenzhen. Am 30.06.2015 abgerufen unter: [http://www.sz.gov.cn/zfgb/2015/gb911/201503/t20150304\\_2822781.htm](http://www.sz.gov.cn/zfgb/2015/gb911/201503/t20150304_2822781.htm).
- Shenzhen Municipal Office (2015b): Notification of release the work plan to develop new-energy-vehicle in Shenzhen, (Chinesisch: 深圳市人民政府办公厅印发深圳市新能源汽车发展工作方案的通知), Arbeitsplan zur Förderung der Elektromobilität (2013-2015) vom 08.01.2015, Shenzhen. Am 30.06.2015 abgerufen unter: [http://www.sz.gov.cn/zfgb/2015/gb911/201503/t20150304\\_2822725.htm](http://www.sz.gov.cn/zfgb/2015/gb911/201503/t20150304_2822725.htm).
- Shenzhen Vehicle Control Management Center (2015): Shenzhen Vehicle Regulation Management Information System, (Chinesisch: 深圳小汽车增量调控管理信息系统). Am 15.09.2016 abgerufen unter: <http://xqctk.sztb.gov.cn/>.
- SHP Ingenieure (2013): Freie und Hansestadt Hamburg, Mobilitätskonzept Neue Mitte Altona, Hannover.
- State Council, People's Republic of China State Council (2012): Energy-saving and New Energy Vehicle Industry Development Plan issued by the State Council (2012-2020), Beijing.
- State Council, People's Republic of China State Council (2015a): Made in China 2025, (Chinesisch 国务院关于印发《中国制造2025》的通知), Beijing.
- Statista (2017): Europäische Union: Urbanisierungsgrad in den Mitgliedsstaaten im Jahr 2016. Am 16.10.2017 abgerufen unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/249029/umfrage/urbanisierung-in-den-eu-laendern/>.
- Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2017): Stromerzeugung in Hamburg 2016. Statistik informiert ... Nr. 136/2017 vom 04.10.2017. Am 02.11.2017 abgerufen unter: [https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Presseinformationen/SI17\\_136.pdf](https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Presseinformationen/SI17_136.pdf)

- Stromnetz Hamburg GmbH (2017a): Elektromobilität in Hamburg. Am 06.07.2017 abgerufen unter: <https://www.stromnetz.hamburg/ueber-uns/innovationen/e-mobility/>.
- Stromnetz Hamburg GmbH (2017b): Wir machen Hamburg elektromobil. Faktenblatt, Stand 08.09.2017, Hamburg.
- Spiegel Online (2016): Elektroautos: Regierung beschließt Kaufprämie in Höhe von 4000 Euro, Artikel vom 27.04.2016. Am 27.04.2016 abgerufen unter: <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/bundesregierung-beschliesst-4000-euro-kaufpraemie-fuer-elektroautos-a-1089499.html>.
- SZLGO, Shenzhen Leading Group Office of Promotion and Application of New Energy Vehicles (2015): Promotion and Application Practice of New Energy Vehicles in Shenzhen. Nicht veröffentlichte Präsentation zum internationalen Workshop „From Battery Development to Urban Design“, Peking University Shenzhen Graduate School, 15.05.2015, Shenzhen.
- Taubenbröck, H., Wurm, M., Esch, T., Dech, S. (2015): Globale Urbanisierung - Perspektiven aus dem All, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.
- TUHH, Technische Universität Hamburg Harburg (2017): Fahrten des Hamburger Wirtschaftsverkehrs im Zeitraffer, Präsentation vom 23.06.2017 der Netzwerkveranstaltung e-Powered Fleets, Wirtschaft am Strom, Hamburg.
- UN-HABITAT (2012): Input to Post-2015 UN Development agenda: Working Group B. Abrufbar unter: [http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam\\_undf/groupb\\_unhabitat\\_suscities.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam_undf/groupb_unhabitat_suscities.pdf).
- UNEP, United Nations Environmental Programme (2015): The 10YFP Programme in Sustainable Public Procurement, New York.
- UPDIS, Urban Planning and Design Institute of Shenzhen (2014): Practice of Integrated planning - from qianhai in Shenzhen to eco tech city of Yangzhou, and further to Taizhou Bay cycling industry gathering area in Eastern new District. Artikel vom 12.09.2014. Am 12.09.2016 abgerufen unter: [http://www.upr.cn/news/news\\_32031.html](http://www.upr.cn/news/news_32031.html).
- Van den Berg, L.; Jacobs, W.; Nijdam, M.; van Tuijl, E. (2015): Sustainable development of cities: the role of leader firms. In: Kresl, K.-P. (Hrsg.), Cities and Partnerships for Sustainable Urban Development, Edward Elgar, Cheltenham/Northampton.

- 
- VDIK, Verband der internationalen Kraftfahrzeughersteller (2016): VDIK: Entscheidung der Bundesregierung zur Förderung der Elektromobilität ist ein deutliches Signal zur Überwindung der bestehenden Kaufzurückhaltung. Abgerufen am 29.04.2016 unter: <http://www.vdik.de/presse/pressemeldungen/aktuelle-pressemeldungen/article/vdik-entscheidung-der-bundesregierung-zur-foerderung-der-elektromobilitaet-ist-ein-deutliches-signa.html>.
- Wan, Z.; Sperling, D.; Wang, Y. (2015): China's electric car frustrations. In: Transportation Research Part D 34, Elsevier, Shanghai/Davis, S. 116-121.
- Wanli, J. (2014): China's Changing Planning Directions, Urban Planning & Design Institute of Shenzhen. Unveröffentlichte Präsentation S413 zur APA National Conference, Atlanta.
- Werwitzke, C. (2017): Erstes BYD-Taxi rollt auf Deutschlands Straßen. Artikel vom 24.08.2017. Am 06.10.2017 abgerufen unter: <https://www.electrive.net/2017/08/24/erstes-byd-taxi-rollt-auf-deutschlands-strassen/>.
- WorldEVCities.org (2014): Shenzhen, am 05.04.2015 abgerufen unter <http://www.worldevcities.org/cities/shenzhen>.
- World Bank (1992) Governance and development. The World Bank, Washington DC. Am 05.04.2015 abgerufen unter <http://documents.worldbank.org/curated/en/604951468739447676/Governance-and-development>.
- Wuttke, C. (2012): Die chinesische Stadt im Transformationsprozess, Dissertation, Edition Sigma, Berlin.
- Xinhua (2017a): China aims to become world auto-making powerhouse, Beijing. Am 06.07.2017 abgerufen unter: [http://news.xinhuanet.com/english/2017-04/25/c\\_136235153.htm](http://news.xinhuanet.com/english/2017-04/25/c_136235153.htm).
- Xinhua (2017b): China has one million new energy vehicles, Artikel vom 14.08.2017. Am 15.08.2017 abgerufen unter: [http://www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2017-08/14/content\\_30575256.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/motoring/2017-08/14/content_30575256.htm).
- Zengerling, C. (2017): e-Quartier Hamburg, Elektromobilität in urbanen Wohnquartieren, Rechtsgutachten, HafenCity Universität Hamburg.

## 6.2 Interviewnachweise

### Zitation      Charakterisierung

EV Producer A	Internationaler Elektrofahrzeughersteller mit Sitz in Shenzhen
Int. 06_150407	Tätigkeitsfeld: Elektromobilität, Automobilindustrie Persönliches Interview (eng.) mit dem oberen Management
SZTEC	Forschungs- und Technologiebehörde in der Stadt Shenzhen
Int. 08_150417	Tätigkeitsfeld: Forschung und Technologie Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management
SZGOV	Verantwortliche Behörde und Leitstelle für Elektromobilität in der Stadt Shenzhen
Int. 09_150417	Tätigkeitsfeld: Stadt- und Wirtschaftsentwicklung Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem Leiter der Abteilung für Elektromobilität
Urban Planning Authority	Staatliches Stadtplanungsunternehmen in Shenzhen Tätigkeitsfeld: Stadt- und Verkehrsplanung
Int. 10_150420	Persönliche Gruppendiskussion (eng./chin.) mit Planern
Urban Planning Authority	State-owned Urban Planning Authority in Shenzhen Tätigkeitsfeld: Stadt- und Verkehrsplanung
Int. 13_150430	Persönliches Interview (eng./chin.) mit zwei Verkehrsplanern
Urban Planning Authority	State-owned Urban Planning Authority in Shenzhen Tätigkeitsfeld: Stadt- und Verkehrsplanung
Int. 19_150511	Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem Chefplaner
Eco-Building	Forschungsinstitut für nachhaltige Stadt- und Gebäudeentwicklung in Shenzhen
Int. 20_150513	Tätigkeitsfeld: Nachhaltige Gebäude (Eco-Buildings) Persönliches Interview (eng.) mit dem oberen Management
E-Taxi	Staatliches Elektro-Taxiunternehmen in Shenzhen
Int. 21_150513	Tätigkeitsfeld: Taxibranche, ÖPNV Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management
SZ-Transport Authority	Verkehrsbehörde in der Stadt Shenzhen Tätigkeitsfeld: Verkehrsplanung, ÖPNV
Int. 23_150514	Persönliches Interview (eng./chin.) mit der Führungsebene im Bereich ÖPNV
Charging Provider B	Privater Serviceanbieter für Ladeinfrastruktur in Shenzhen Tätigkeitsfeld: Elektromobilität, Ladeinfrastruktur
Int. 27_161011	Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management

*Abb. 6.2.1: Übersicht der Stakeholder- und Experteninterviews (S. 154-155)*

*Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Lauer (2017: 212-215)*

---

Qianhai	E-Shuttleservice und Elektrofahrzeugvermietung in Qianhai (Shenzhen)
Int. 28_161011	Tätigkeitsfeld: Elektromobilität, Fahrzeugvermietung Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management
Urban Planning	Staatliches Stadtplanungsunternehmen in Shenzhen
Authority	Tätigkeitsfeld: Stadt- und Verkehrsplanung
Int. 29_161013	Workshop (eng./chin.) mit Verkehrswissenschaftlern und Stadtplanern
E-Carsharing	E-Carsharing-Anbieter und Taxiunternehmen
Int. 30_161014	Tätigkeitsfeld: E-Carsharing, Taxibranche Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management
Charging	Privater Serviceanbieter und Produzent im Bereich Ladeinfrastruktur
Provider C	Tätigkeitsfeld: Elektromobilität, Ladeinfrastruktur
Int. 31_161017	Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management
Logistics	Logistikunternehmen für Paketdienste und Fahrzeugvermietung in Shenzhen
Int. 34_161018	Tätigkeitsfeld: Elektromobilität, Logistik, Fahrzeugvermietung Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management
State Owned	Staatlicher Anbieter für öffentliche Ladeinfrastruktur mit Niederlassung in Shenzhen
Charging	Tätigkeitsfeld: Elektromobilität, Ladeinfrastruktur
Int. 35_161019	Persönliches Interview (eng./chin.) mit dem oberen Management
University C	Verkehrsplanungsinstitut einer universitären Einrichtung in Shenzhen
Int. 36_161020	Tätigkeitsfeld: Energy Analysis and Environmental Impacts Division Persönliches Interview (eng.) mit einem Wissenschaftler
hySOLUTIONS	Die hySOLUTIONS GmbH ist die regionale Projektleitstelle Elektromobilität in Hamburg
Int. 40_170202	Tätigkeitsfeld: Batterieelektromobilität, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Persönliches Interview mit dem Geschäftsführer
Stromnetz	Die Stromnetz Hamburg GmbH betreibt das Stromverteilungsnetz inklusive der Infrastruktur
Hamburg GmbH	für Elektromobilität in Hamburg und in der Metropolregion
Int. 41_160316	Persönliches Interview im Bereich Innovation
HafenCity	Die HafenCity Hamburg GmbH ist eine 100-prozentige Tochter der Freien und Hansestadt
GmbH	Hamburg. Sie entwickelt die HafenCity im Auftrag Hamburgs.
Int. 42_170504	Persönliches Interview im Bereich nachhaltige Mobilität
BUE Hamburg	Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg
Int. 43_170713	Die Leitstelle Klimaschutz koordiniert die Klimapolitik des Hamburger Senats. Telefoninterview mit der Leitstelle Klimaschutz

---

# ELEKTROMOBILITÄT IM RAHMEN DER STADTENTWICKLUNG IN HAMBURG UND SHENZHEN

## KURZFASSUNG

Diese Dokumentation fasst die Ergebnisse des BMVI-Förderprojektes „SINGER, Sino-German Electromobility Research“ für das Arbeitspaket „Elektromobilität und Stadtentwicklung“ (2014-2017) zusammen. Darin geht es um einen internationalen Vergleich zwischen Hamburg und Shenzhen bezüglich der Chancen und Gestaltungsmöglichkeiten im Themenfeld Elektromobilität aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht. Bis 2020 will Shenzhen seine CO<sub>2</sub>-Emissionen (Basisjahr 2005) um 40-45 Prozent reduzieren und kommt diesem Ziel aufgrund der Anwendungserfolge (u. a. im ÖPNV) schon sehr nahe. Hamburg plant auf Basis des Hamburger Klimaplanes eine Reduktion um 40 Prozent bis 2020 und um 80 Prozent bis 2050 (Referenzwert aus 1990). Die Elektromobilität gilt als wichtiger Baustein diese Ziele zu erreichen. Neben dem Klimaschutz spielen auf der chinesischen Seite die wirtschaftlichen Aspekte die Hauptrolle. Die chinesische Regierung möchte zunächst die heimische Autoindustrie in der Elektromobilität weltweit führend positionieren, um als nächstes den Wettbewerb um die erneuerbaren Energien für sich zu entscheiden. Da die Zeit drängt, zeigt die künftige Einführung einer Herstellerquote für die Produktion von Elektrofahrzeugen in der VR China. Gleichzeitig ist die VR China schon heute der weltgrößte Produzent an Wasser- und Windenergie. Auch in Deutschland besteht Grund zur Eile, da ab 2018 Fahrverbote für Dieselfahrzeuge in den Innenstädten (u. a. in Hamburg) drohen.

Die Ergebnisse einer Governance-Analyse und einer Evaluation von gesamt- und teilstädtischen Projekten zeigen, dass beide Städte eine aktive und systematische Förderung der Elektromobilität betreiben und weltweit als Vorbildhaft in ihren jeweiligen nationalen Kontext angesehen werden können. Die Wirksamkeit politischer Instrumente und Maßnahmen ist aufgrund der unterschiedlichen Steuerungsstrukturen und -prozesse unterschiedlich erfolgreich. Während Hamburg eher „weiche“ Anreizmechanismen zur Umstellung auf Elektromobilität wie finanzielle Fördermittel, steuerliche Entlastungen, Parkraumprivilegien oder neue Mobilitätsformen wie E-Carsharing setzt, verwendet Shenzhen zusätzlich zu diesen Anreizen „harte“ restriktive Instrumente, um den Wechsel zur Elektromobilität zu erzwingen. Shenzhen wird bis 2020 als eine der weltweit ersten Städte seine Busse und Taxen vollständig elektrifizieren und nutzt seine Nachfragemacht in einer Win-win-Situation mit dem lokalen Hersteller BYD über Vorgaben an seine Staatsunternehmen im Behörden- und Wirtschaftsverkehr. Erst im letzten und schwierigsten Schritt geht es um die Umstellung der Privatfahrzeuge. Hamburg plant die komplette Umstellung seiner Busse im ÖPNV bis 2030 und versteht sich als Anwenderstandort für neue Mobilitätsformen im Bereich der Elektromobilität.

# ELECTROMOBILITY IN THE CONTEXT OF URBAN DEVELOPMENT IN HAMBURG AND SHENZHEN

## ABSTRACT

This documentation summarizes the results of the BMVI funding project „SINGER, Sino-German Electromobility Research“ for the work package „Electromobility and Urban Development“ (2014-2017) involving an international comparison between Hamburg and Shenzhen with a focus on urban and transportation planning in the field of Electromobility (in China known as New Energy Vehicles). Shenzhen wants to reduce its CO<sub>2</sub> emissions (Basis year 2005) by 40-45 percent by 2020 and is already very close to reaching this goal because of successful project implementation (e.g. in public transport). Meanwhile, based on the Hamburg climate plan, Hamburg plans a reduction of 40 percent by 2020 and 80 percent by 2050 (reference data from 1990). Electromobility plays an important role in achieving these goals. In China, in addition to climate protection, economic aspects play a major role. The Chinese government wants to first, position itself as a world leader in the domestic automotive industry and then compete for the leading position in renewable energy. The future introduction of a producer quota for the production of electric vehicles in the People's Republic of China (PRC) shows that they take the situation seriously. Simultaneously, the PRC is already the world's largest producer of water and wind energy. In Germany there are also reasons to speed up implementation due to a ban on diesel vehicles which has been proposed for major city centers (Hamburg included) in 2018.

The results of a governance analysis and an evaluation of municipal and neighborhood/district projects show that both cities actively and systematically operate and promote electromobility and are exemplary in their respective national context worldwide. The effectiveness of policy instruments and measures in the two cities varies because of different governance structures and processes. While Hamburg relies on „soft“ incentive mechanisms to switch to electromobility including financial support, taxes, parking space privileges or new forms of mobility such as e-car sharing, Shenzhen also applies „hard“ restrictive instruments to force the switch to electromobility. Shenzhen is one of the world's first cities to completely electrify its buses and taxis, resulting in a win-win situation with the local manufacturer BYD as well as with state-owned enterprises in municipal and commercial transport. Of course, the last and most difficult step is to change from private gasoline vehicles to electric. Hamburg plans to convert all its buses used for public transport by 2030 and sees itself as a location for the application of new forms of electromobility.

---

SUM

© HafenCity Universität Hamburg, 2018

ISBN: 978-3-941722-61-3

---

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Nationale Organisation Wasserstoff-  
und Brennstoffzellentechnologie