

Inhaltsverzeichnis

1 E-Mobilität als Flexibilitätsbaustein in Smart Grids	1
Andreas F. Raab, Jan F. Heinekamp, Gerhard Bressler, Alexander Kupfer, Stefan Niemand, Erik Landeck und Kai Strunz	
1.1 Einleitung	2
1.2 Regulatorische Rahmenbedingungen, Netzplanung und -integration	3
1.2.1 Anschluss von Ladeinfrastruktur unter Einhaltung technischer Vorgaben	5
1.2.2 Netzanschlussmöglichkeiten von E-Fahrzeugen	6
1.2.3 Netznutzungskonzepte als Anreize für verbesserte Integration von Ladeinfrastruktur	7
1.2.4 Variationen von Messstellenkonzepten zur Integration von E-Fahrzeugen	9
1.2.5 Sonderformen der Netznutzung und Strombeschaffung	12
1.3 Systemdienstleistungen und Vermarktung	15
1.3.1 Flexibilitäten bei ungesteuertem und gesteuertem Laden/Entladen	18
1.3.2 Interkonnektive und interoperable Gestaltung von Schnittstellen	20
1.3.3 Realisierungsmöglichkeit passiver und aktiver Lademanagementsysteme	24
1.4 Integration von E-Mobilität in Virtuelle Kraftwerke	27
1.4.1 Modellarchitektur und Marktinteraktionen	29
1.4.2 Optimierungsmodell und mathematische Formulierungen	31
1.4.3 Simulationen und Fallstudien	35
1.5 Konklusion und Ausblick	38
Literatur	39
2 E-Mobilität im Carsharing und in Fuhrparks	43
Gerhard Stryi-Hipp, Matti Sprengeler, Philipp Nguyen, Raisa Popova und Gunnar Landfester	

2.1	Rolle von Fuhrparks und Fahrzeugflotten für die Einführung der E-Mobilität.	44
2.2	Integrierbarkeit von E-Fahrzeugen in Fuhrparks.	46
2.2.1	Fahrbedarfe und Reichweiten.	47
2.2.2	Anforderungen an die Ladeinfrastruktur.	49
2.2.3	Geschäftsmodelle für den Betrieb von Ladeinfrastruktur.	54
2.2.4	Wirtschaftlichkeit von E-Fahrzeugen in Fahrzeugflotten.	57
2.3	Integration von E-Fahrzeugen in Carsharing-Flotten.	60
2.3.1	Entwicklung des Carsharings.	60
2.3.2	Fahrbedarfe und Reichweiten im Carsharing.	62
2.3.3	Anforderungen an die Ladeinfrastruktur im Carsharing.	64
2.3.4	Wirtschaftlichkeit von E-Fahrzeugen in Carsharing-Flotten.	66
2.4	Ausbaustrategien für die Ladeinfrastruktur für Fuhrparks und Carsharing.	67
2.4.1	E-Fahrzeug-Ladeinfrastrukturplanung für Fuhrparks.	68
2.4.2	E-Fahrzeug-Ladeinfrastruktur für Carsharing.	72
	Literatur.	73
3	Intelligentes Mobilitätsmanagement an einem Zukunftsort.	77
	Korinna Stephan, Nicole Böttcher, Bernhild Meyer-Kahlen, Johannes Tücks und Thomas Richter	
3.1	Ansätze der Quartiersentwicklung am Beispiel des EUREF-Campus.	78
3.1.1	Motivation.	78
3.1.2	EUREF-Campus ein Stadtquartier der Zukunft.	79
3.1.3	Herausforderungen und verkehrliche Erschließung.	80
3.2	Eingesetzte Methoden zur Entwicklung und Evaluierung neuer Mobilitätskonzepte.	82
3.2.1	Ansätze aus der Verkehrsplanung.	83
3.2.2	Verkehrserhebungen und -befragungen.	86
3.3	Geplante und umgesetzte Maßnahmen auf dem EUREF-Campus.	88
3.3.1	Organisation des Verkehrs auf dem Campus.	89
3.3.2	Organisation des ruhenden Verkehrs auf dem Campus.	90
3.3.3	Ausbau der Ladeinfrastruktur.	90
3.3.4	Zuwege für den Fußverkehr.	92
3.3.5	Mieter(selbst)selektion.	92
3.3.6	Community Management.	93
3.3.7	Logistikkonzept.	95
3.3.8	Mobilitätsdienstleistungen als Alternativen zum eigenen Auto.	96
3.3.9	Zusammenfassung.	97
3.4	Auswirkungen neuer Mobilitätskonzepte auf das Mobilitätsverhalten und die Raumstruktur.	97
3.4.1	Verkehrsaufkommen.	99

3.4.2	Entwicklung des Kfz-Verkehrs	101
3.4.3	Mobilitätsverhalten	102
3.4.4	Aufenthaltsqualität.	105
3.4.5	Parkraum und Integration von Ladeinfrastruktur.	105
3.4.6	Lieferverkehr	106
3.5	Diskussion, Konklusion und Ausblick	107
3.5.1	Wirksamkeit der Maßnahmen	107
3.5.2	Weiterentwicklung von Ansätzen.	108
	Literatur.	109
4	Elektrifizierung des urbanen Bus- und Entsorgungsverkehrs:	
	Potenziale, Herausforderungen und Umsetzung	113
	Dietmar Göhlich, Enrico Lauth, Pavel Boev, Florian A. Jaeger, Andreas Laske, Markus Vogelsang, Daniel Hesse, Jing Hui Denny Chen, Michael Tost und Andreas F. Raab	
4.1	Einleitung.	114
4.2	Potenziale.	116
4.2.1	CO ₂ Reduktionspotenzial inkl. Strom aus erneuerbaren Energien	116
4.2.2	Luftschadstoffe in Städten	117
4.2.3	Lärminderungspotenzial	118
4.3	Elektrifizierungskonzepte für innerstädtische Nutzfahrzeuge	120
4.3.1	Systemkonzepte	121
4.3.2	Betriebsstrategien.	122
4.3.3	Ladeinfrastruktur	123
4.3.4	Systemauswahl.	125
4.4	Konzepte für elektrifizierte Betriebshöfe.	126
4.4.1	Betriebsabläufe	126
4.4.2	Flächennutzung und Layout.	129
4.4.3	Lademanagement und Netzintegration	131
4.5	Innovative Ladeinfrastruktur im Reallabor	133
4.5.1	Netzeinbindung E-Bus-Ladestation.	133
4.5.2	Steuerung von Ladevorgängen.	135
4.6	Umsetzungsstrategien	136
4.6.1	Entsorgungsverkehr	136
4.6.2	Busverkehr	137
4.7	Fazit und Ausblick	139
	Literatur.	140
5	Digitale Vernetzung in der E-Mobilität.	145
	Olga Levina, Helga Jonuschat, Jan Sürmeli, Saskia Mattern, Sven Willrich, Kilian Kärger und Stefan Heine	
5.1	Einleitung und Motivation	146

5.2 Digitalisierung als Antwort auf logistische Anforderungen des urbanen E-Lieferverkehrs 147

5.2.1 Algorithmen der Lieferplanerstellung 147

5.2.2 Illustration an einem Anwendungsfall 148

5.3 Welche Daten und Dienste brauchen automatisierte Shuttles? 149

5.3.1 Digitale Dienste rund um den Betrieb fahrerloser Shuttles 149

5.3.2 Shuttle2X: Technologien für „shuttle-gerechte“ Straßenräume. ... 150

5.3.3 Shuttle2Grid: Ladekonzepte für fahrerlose Shuttles 151

5.3.4 Shuttle2Hub: Buchung von Shuttles „on demand“ 152

5.3.5 Verarbeitung der Fahrzeug-, Infrastruktur- und personenbezogenen Daten über Edge Computing 153

5.4 Digitalisierung und Flottenmanagement von E-Fahrzeugen 154

5.4.1 Flottenmanagementsystem. 155

5.4.2 Betriebliches Mobilitätsmanagement im Förderprojekt Mobility2Grid 156

5.5 Digitale Plattformen – digitale Ökosysteme für E-Mobilität. 158

5.5.1 System der E-Mobilität 159

5.5.2 Aufbau und Governance einer digitalen Plattform 160

5.5.3 Die Mobility2Grid-Plattform. 161

5.5.4 Die Rolle von digitalen Plattformen für die integrierte Energie- und Verkehrswende 162

5.6 Organisation der Dynamik des Systems Elektromobilität durch Distributed-Ledger-Technologien 163

5.6.1 Der „digitale Zwilling“ einer Plattform 165

5.6.2 Distributed-Ledger-Technologien zur Verwaltung von Transaktionen auf Plattformen. 166

5.6.3 Potenzial für die Realisierbarkeit des DLT-Ansatzes im System der Elektromobilität 168

5.6.4 Ausblick: Intermediäre erkennen und abbauen 169

5.7 Vernetzung und Recht: Ladestruktur der Elektromobilität und die ungeklärte Frage des Dateneigentums 169

5.7.1 Beziehungen innerhalb des Ladeprozesses 170

5.7.2 Die ungeklärte Frage des Dateneigentums 173

5.8 Fazit und Ausblick 176

Literatur. 176

6 Konzeption und Implementierung von Mikro-City-Hubs als Baustein emissionsneutraler City-Logistik. 181

Frank Straube, Oliver Grunow, Stephanie Ihlenburg und Florian Sinn

6.1 City-Logistik – Bedeutung und Herausforderungen 182

6.2 Mikro-City-Hub als zentrale Lösung in der City-Logistik 184

6.2.1 Elektrifizierungsansätze in der City-Logistik 185

6.2.2	Anforderungen des logistischen Wirtschaftsverkehrs	186
6.2.3	Lösungsansatz Mikro-City-Hub.	186
6.2.4	Skalierung des City-Hub-Konzepts	187
6.2.5	Potenziale und Herausforderungen	188
6.3	Mikro-City-Hubs im Stückgutnetzwerk	189
6.4	Umsetzung der Systemintegration eines MCH	192
6.4.1	Strategische Partnerschaft	192
6.4.2	Konzeptionelle Anpassung der Transportkette	192
6.4.3	Standortidentifikation – Anforderungen und Herausforderungen.	194
6.4.4	Identifikation Zustellgebiet	195
6.4.5	Sendungsstrukturanalyse I – Interne Eignungsparameter	196
6.4.6	Sendungsstrukturanalyse II – Externe Eignungsparameter	198
6.4.7	Sendungsstrukturanalyse III – Haftung	200
6.5	Roll Out	201
6.5.1	Layoutgestaltung	201
6.5.2	Erhöhung des Sendungsvolumens	202
6.6	Fazit und Ausblick	203
	Literatur.	205
7	Olli, Emily und all die anderen: Wirkungsmacht und Akzeptanz durch Partizipation im Reallabor.	209
	Daniel Männlein, Andreas Knie, Anke Marie Schmidt, Birgit Böhm, Dagmar Simon, Jan-Christoph Rogge und Viktoria Scheidler	
7.1	Einleitung.	210
7.2	Der EUREF-Campus	212
7.2.1	Wie alles anfang: Von der Energieuniversität für die Welt zum Reallabor für den Kiez: von <i>big</i> zu <i>small</i>	212
7.2.2	Ein Reallabor im Entstehen: Identifikation und Partizipation über Grenzübekte	215
7.3	Von der Unbekannten zur Akzeptanz bis zur Partizipation – die Außensicht	215
7.3.1	Gesellschaftliche Akzeptanz der Energie- und Verkehrswende.	216
7.3.2	Partizipative Akzeptanz im Reallabor	217
7.3.3	Demonstrationsobjekte mit Wirkungsmacht	219
7.3.4	Vom Labor in die Nachbarschaft	221
7.3.5	Akzeptanz von Elektromobilität und alternativen Mobilitätskonzepten.	224
7.4	Stabilität und Instabilität eines Reallabors: Welche Erfolgsbedingungen lassen sich identifizieren?	227
	Literatur.	228

8 Reallabor und dann? Wissenstransfer in die Öffentlichkeit. 233
Julian Alexandrakis, Henrike Weber, Karoline Karohs, Hans-Liudger
Dienel und Birgit Böhm

8.1 Einführung 234

8.2 Nachhaltiges Reallabor 235

8.3 Wissenstransfer 236

8.4 Weiterbildungen. 239

8.5 Wissenstransfer- und Weiterbildungsformate zur Förderung von
Nachhaltigkeitsinnovationen 241

8.5.1 MBA-Studiengänge für die Energie- und Mobilitätswende 241

8.5.2 Betriebliche Weiterbildungen aus dem M2G-Reallabor 244

8.5.3 Das M2G-Symposium 249

8.5.4 E-School. 251

8.6 Diskussion und Fazit 253

Literatur. 253

9 Verwertung, Transfer und zukünftige Herausforderungen 257
Dietmar Göhlich, Frank Christian Hinrichs, Benno Hilwerling, Jan
F. Heinekamp, Kristina Bognar, Franziska Kaiser und Enrico Lauth

9.1 Einleitung. 259

9.2 Urbane Mobilitätssysteme 260

9.3 Urbane Energiesysteme 262

9.4 Zukünftige Herausforderungen 265

9.4.1 Akteursmodelle für eine effiziente, wirtschaftliche und
nachhaltige Integration e-mobiler Speicher- und
Ladetechnologien. 266

9.4.2 Automatisiertes Fahren und Laden als Technologie-Enabler
für urbane Flotten. 267

9.4.3 Technologieoffene Erforschung multifunktionaler
Mobilitätshubs 268

9.4.4 Prognose und Wirkungsanalyse der Neo-Mobilität 269

9.4.5 Partizipation 270

9.4.6 Transferareale. 270