



Modellierung zeitlich aufgelöster Ladeenergienachfragen von batterie-elektrischen Fahrzeugen und deren Abbildung in einem Energiesystemmodell

Jochen Franz Linßen

Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 457

ISBN 978-3-95806-395-2

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Elektrochemische Verfahrenstechnik (IEK-3)

Modellierung zeitlich aufgelöster Lade- energienachfragen von batterie-elektrischen Fahrzeugen und deren Abbildung in einem Energiesystemmodell

Jochen Franz Linßen

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 457

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-395-2

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung.....	1
II.	Zielsetzung, Aufbau und Abgrenzung der Arbeit	3
III.	Status Quo der Elektromobilität	7
III.1	Antriebskonzepte	9
III.2	Traktionsbatterien	13
III.2.1	Lithium-Ionen-Batterien	14
III.2.2	Lithium-Schwefel-Batterien	16
III.2.3	Lithium-Luft-Batterien	17
III.2.4	Kostentwicklung der Traktionsbatterien	17
III.3	xEV-Neufahrzeugverkäufe und Bestände.....	19
III.4	Anreizsysteme.....	23
III.5	Nutzerperspektive der Elektromobilität	26
III.6	Ladeoptionen der xEV	30
III.7	Zusammenfassung Status Quo.....	39
IV.	Analyse der Ist-Situation der privaten Pkw-Nutzung.....	41
IV.1	Beschreibung der Pkw-Mobilitätsstatistiken.....	43
IV.1.1	Mobilität in Deutschland	43
IV.1.2	Kraftfahrzeuge in Deutschland	45
IV.1.3	Mobilitätspanel.....	46
IV.1.4	Fahrleistungserhebung	47
IV.2	Datenerhebungen und deren Vergleich	48
IV.3	Zusammenfassung Mobilitätsstatistiken	49
V.	Modellierung der Ladeleistung der Grundgesamtheit aller Nutzer	51
V.1	Eingrenzung des Analyserahmens.....	51
V.2	Modellansatz	53
V.2.1	Aufbereitung der Daten	54
V.2.2	Modellbildung der Heimladung im Tagesgang.....	64
V.3	Auswertung der Modellergebnisse zur Ladeleistung der Nutzergesamtheit	68
V.4	Vergleich der Ergebnisse mit der Mobilitätsstatistik aus dem Jahr 2002	75
V.5	Diskussion des Modellansatzes und der Ergebnisse	78
VI.	Modellierung der Ladeleistung von nutzungshomogenen Gruppen	81
VI.1	Vorüberlegungen zur Bildung nutzungshomogener Gruppen.....	83
VI.2	Modellansatz	85
VI.3	Beschreibung des entwickelten Data-Mining-Verfahrens.....	87
VI.3.1	Parameterauswahl und Bestimmung der Ähnlichkeiten	87
VI.3.2	Auswahl des Fusionierungsalgorithmus	88
VI.3.3	Durchführung der Clusteranalyse und Bestimmung der Clusterzahl.....	91
VI.3.4	Interpretation der Cluster.....	96

VI.4	Ladeverhalten in nutzungshomogenen Clustern und Szenarien	102
VI.4.1	Szenario Demografie.....	104
VI.4.2	Szenario Käuferschicht.....	104
VI.4.3	Vergleich der Szenarien	105
VI.5	Exkurs: Übertragbarkeit des Modellansatzes auf gewerbliche Nutzer	106
VI.6	Diskussion des Modellansatzes und der Ergebnisse	109
VII.	<i>Szenarien zur Energieversorgung unter Berücksichtigung der Elektromobilität</i>	<i>113</i>
VII.1	Beschreibung des verwendeten Energiesystemmodells	113
VII.2	Ausgangssituation im Verkehrs- und Energiesystem	116
VII.3	Wirtschaftliche und soziodemografische Rahmendaten	120
VII.4	Inputdaten der Fahrzeuge	121
VII.4.1	Energiebedarfe und Fahrzeugkosten	122
VII.4.2	Modellierung der Ladeenergienachfrage im Energiesystemmodell	125
VII.5	Szenario-Varianten.....	127
VII.6	Auswertung der Szenario-Rechnungen zum Energiesystem	129
VII.6.1	Vergleich der Hauptszenarien.....	130
VII.6.2	Variation der Ladeprofile	137
VII.7	Zusammenfassung und Diskussion der Energiesystemmodellierung	139
VIII.	<i>Zusammenfassung und Ausblick</i>	<i>141</i>
IX.	<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	<i>143</i>
X.	<i>Abbildungsverzeichnis.....</i>	<i>145</i>
XI.	<i>Tabellenverzeichnis</i>	<i>149</i>
XII.	<i>Literaturverzeichnis</i>	<i>151</i>
XIII.	<i>Anhang.....</i>	<i>162</i>
XIII.1	xEV Datenbank	162
XIII.2	Datensatzaufbereitung der MiD 2008	166
XIII.3	Statistische Beschreibung der Nutzergesamt und Cluster	169
XIII.4	Ergebnisse der Clusteranalyse der gewerblichen Pkw und leichte Lkw	170
XIII.5	Techno-ökonomische Annahmen zu den Fahrzeugen und Ergebnistabellen der Energieszenario-Rechnungen.....	178
XIII.6	Ergebnis-Tabellen der Szenarien	181

Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 457
ISBN 978-3-95806-395-2

Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft

