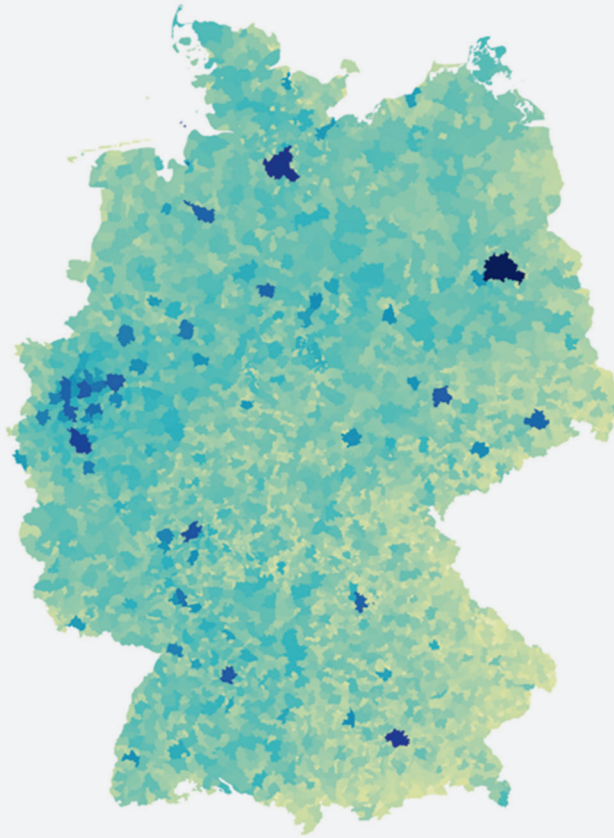




Modellgestützte Analyse zukünftigen Mobilitätsverhaltens

Julian Paul Reul

Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 638

ISBN 978-3-95806-771-4

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK)
Jülicher Systemanalyse (IEK-3)

Modellgestützte Analyse zukünftigen Mobilitätsverhaltens

Julian Paul Reul

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

Band / Volume 638

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-771-4

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	III
Eidesstattliche Erklärung	IV
Kurzfassung.....	V
Abstract	VI
Vorbemerkungen zum Sprachgebrauch.....	VII
Inhaltsverzeichnis	VIII
Symbolverzeichnis.....	XI
Abkürzungsverzeichnis	XII
Glossar	XIV
1 Einleitung	1
1.1 Motivation.....	3
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	4
2 Literatur.....	7
2.1 Mobilitätsperspektiven.....	7
2.1.1 Begriffsdefinitionen.....	7
2.1.2 Daten zu Verkehr und Mobilität in Deutschland	8
2.1.3 Ontologische Ausgangspunkte von Sozial- und Verkehrswissenschaften ...	10
2.1.4 Wendepunkte in der Verkehrsnachfragemodellierung	11
2.1.5 Historische Parallelität von Verkehrs- und Sozialwissenschaften	14
2.1.6 Ein theoretisches Rahmenwerk: Das Konzept der Mobilitätskultur	18
2.2 Ökonometrische Grundlagen.....	20
2.2.1 Begriffsdefinitionen innerhalb der Entscheidungslehre	21
2.2.2 <i>Discrete Choice: Random Utility Theory</i>	21
2.2.3 <i>Discrete Choice</i> : Modellierungsansätze	23
2.2.4 <i>Discrete Choice</i> : Schätzverfahren	30
2.2.5 Gravitationsmodelle	33
2.3 Wissenschaftlicher Stand der Verkehrsnachfragemodellierung	33
2.3.1 Theoretische Entwicklungen der Verkehrsnachfragemodellierung	33
2.3.2 Integrierte Verkehrsmodelle	41
2.3.3 Modellierung von Mobilitätstrends	50
2.3.4 Modellierung des Verkehrssektors in nationalen Energiesystemstudien.....	54
2.3.5 Ableitung eines geeigneten Modellansatzes.....	56

2.4 Zusammenfassung.....	59
3 Mobilitätsdaten	62
3.1 Mobilität in Deutschland 2017	62
3.2 Deutsches Mobilitätspanel 2019.....	67
3.3 Erhebung: Kaufverhalten Elektromobilität.....	68
4 Modell	74
4.1 Charakteristika des integrierten Verkehrsmodells MO DE	74
4.2 Überblick über die Modellstruktur	75
4.3 Langfristige Entscheidungen: MO DE.demog und MO DE.behave	76
4.3.1 MO DE.demog	77
4.3.2 MO DE.behave.....	78
4.3.3 Exkurs: Modellierung des Pkw-Bestands und der Antriebswahl	84
4.3.4 Exkurs: Fernfahrten.....	88
4.4 Kurzfristige Entscheidungen: MO DE	89
4.4.1 <i>Three-Level General Nested Logit</i> für Aktivitäts-, Modi- und Zielortwahl	89
4.4.2 Zielortwahl.....	94
4.4.3 Kalibrierung des Entscheidungsmodells mit MiD17 und MOP	95
4.5 Validierung.....	96
4.5.1 Statistische Auswertung der <i>Discrete Choice</i> Parameter.....	96
4.5.2 Anpassung der Alternativen-spezifischen Konstanten.....	97
4.6 Post-Processing	109
4.6.1 Ableitung der Energienachfrage	109
4.6.2 Shared Mobility im urbanen Raum	111
5 Szenarioanalyse.....	115
5.1 Szenarioentwicklung	115
5.1.1 Narrative für Szenarien zukünftiger Mobilität in Deutschland.....	115
5.1.2 Zentrale Szenarioparameter.....	118
5.2 Simulation: Markthochlauf Elektromobilität	123
5.2.1 Simulationsstruktur.....	123
5.2.2 Simulationsergebnisse Markthochlauf Elektromobilität	125
5.2.3 Sensitivitätsanalyse.....	132
5.3 Simulation: Urbane Mobilität der Zukunft.....	134
5.3.1 Simulationsstruktur.....	135
5.3.2 Simulationsergebnisse Status Quo 2019.....	136
5.3.3 Simulationsergebnisse 2050	140
5.4 Simulation: Personenmobilität in Deutschland im Jahr 2050	149

5.4.1 Simulationsstruktur.....	149
5.4.2 Simulationsergebnisse Status Quo 2019.....	151
5.4.3 Simulationsergebnisse 2050	164
6 Diskussion.....	172
6.1 Zentrale Modellergebnisse	172
6.1.1 Markthochlauf Elektromobilität	173
6.1.2 Urbane Mobilität	174
6.1.3 Nationale Mobilität in Deutschland	175
6.2 Einordnung in die Literatur	176
6.2.1 Markthochlauf Elektromobilität	176
6.2.2 Urbane Mobilität	181
6.2.3 Nationale Mobilität in Deutschland	185
7 Zusammenfassung und Ausblick.....	192
7.1 Ausgangslage und Ziel der Arbeit.....	192
7.2 Methodische Innovationen	192
7.3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen	194
7.4 Zukünftige Forschungsrichtungen	197
Anhang	198
A Historische Entwicklung der Verkehrsnachfragemodellierung	199
B Programmablaufplan MO DE.....	203
C Parameter zur Simulation des Markthochlaufes der Elektromobilität	213
C.1 Beschreibung der Modellparameter	213
C.2 <i>Discrete Choice</i> Parameter.....	214
C.3 Szenarioannahmen	218
D Parameter zur Simulation der urbanen und nationalen Verkehrsnachfrage	236
D.1 <i>Discrete Choice</i> Parameter.....	236
D.2 Verfügbarkeiten von Aktivitäten und Verkehrsmodi.....	252
D.3 Techno-ökonomische Szenarioparameter	256
D.4 Verhaltensannahmen.....	260
Abbildungsverzeichnis	261
Tabellenverzeichnis	266
Literaturverzeichnis.....	269

Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 638
ISBN 978-3-95806-771-4