

Schlussbericht



Wirkungen neuer Mobilitätsformen auf das Verkehrsverhalten

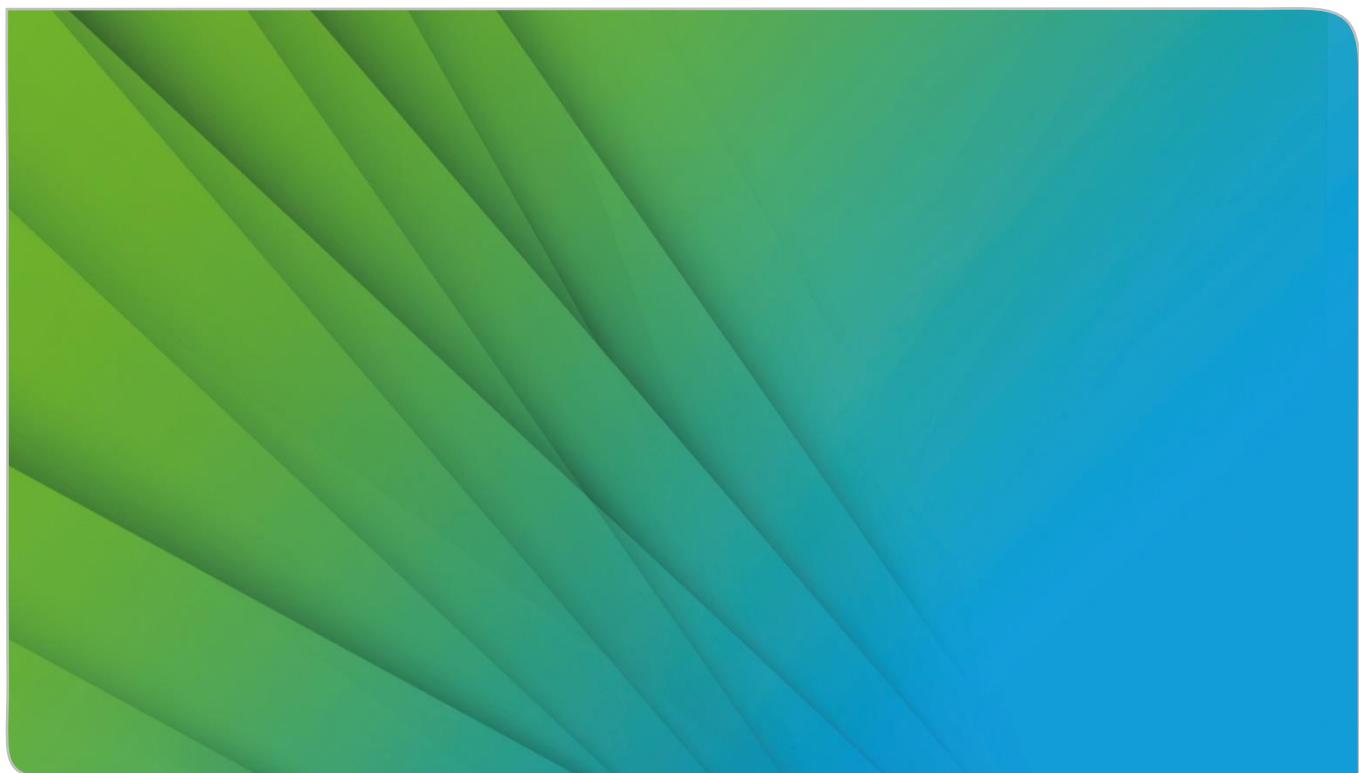
Forschungsprojekt im Auftrag des BMDV
FE-Nr. 70.0968/2019

30.09.2022

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Verkehrswesen (IfV)

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
Forschungsbereich Mobilitäts- und Innovationssysteme

Martin Kagerbauer (KIT), Tim Wörle (KIT), Milan Schmitt (KIT), Nora Fanderl
(IAO), Mira Kern (IAO), Steffen Bengel (IAO), Fabio Weiß (IAO)



Schlussbericht

Auftraggebend

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)
Referate G13 und G12

Robert-Schuman-Platz 1
53175 Bonn



Auftragnehmend

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Verkehrswesen

PD Dr.-Ing. Martin Kagerbauer
Tim Wörle M.Sc.
Milan Schmitt M.Sc.

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Telefon: +49 (721) 608-47734

E-Mail: martin.kagerbauer@kit.edu
tim.woerle@kit.edu
milan.schmitt@kit.edu



**Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO**
**Forschungsbereich Mobilitäts- und Innovationssysteme
(Unterauftragnehmend)**

Nora Fanderl M.Sc.
Mira Kern M.A.
Steffen Bengel M.Sc.
Fabio Weiß M.Sc.



Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon: +49 (711) 970-2301

E-Mail: nora.fanderl@iao.fraunhofer.de
mira.kern@iao.fraunhofer.de
steffen.bengel@iao.fraunhofer.de
fabio.weiss@iao.fraunhofer.de

Impressum

Die dieser Veröffentlichung zugrunde liegenden Arbeiten wurden im Auftrag des BMDV unter FE-Nr. 70.0968/2019 im Rahmen des Forschungsprogramms Stadtverkehr (FoPS; www.fops.de) durchgeführt.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Verfassenden.

Karlsruhe, 30.09.2022



Verbesserung der
Verkehrsverhältnisse
der Gemeinden

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
TABELLENVERZEICHNIS.....	X
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XIII
EINFÜHRUNG.....	1
1 STUDIENÜBERBLICK	2
1.1 Zielsetzung	2
1.2 Vorgehen.....	3
2 DEFINITION UND KATEGORIEN NEUER MOBILITÄTSFORMEN	7
2.1 Definition	7
2.2 Modale und räumliche Kategorien	8
2.2.1 Modale Kategorien	8
2.2.2 Räumliche Kategorien	14
2.3 Grundprinzipien neuer Mobilitätsformen	16
2.4 Analyserahmen	17
3 ZIELBILDER NEUER MOBILITÄTSFORMEN IN DER VERKEHRSPOLITIK	20
4 STRUKTURELLE BESCHREIBUNG NEUER MOBILITÄTSFORMEN.....	26
4.1 Private Mikromobilität	26
4.1.1 Definition	26
4.1.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	26
4.1.3 Historie und Verbreitung.....	28
4.1.4 Erkenntnisse zu Nutzenden.....	29
4.1.5 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	34
4.1.6 Einflussfaktoren und Forschungslücken	42
4.2 Bikesharing	43
4.2.1 Definition	43
4.2.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	43
4.2.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	44
4.2.4 Historie und Verbreitung.....	44
4.2.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	45
4.2.6 Erkenntnisse zu Nutzenden.....	47
4.2.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	52
4.2.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	56
4.3 Kommerzielles Carsharing.....	57
4.3.1 Definition	57

4.3.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	58
4.3.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	59
4.3.4 Historie und Verbreitung.....	59
4.3.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	60
4.3.6 Erkenntnisse zu Nutzenden.....	62
4.3.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	68
4.3.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	77
4.4 Privates Carsharing	79
4.4.1 Definition	79
4.4.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	79
4.4.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	80
4.4.4 Historie und Verbreitung.....	80
4.4.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	80
4.4.6 Erkenntnisse zu Nutzenden.....	81
4.4.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	81
4.4.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	82
4.5 E-Tretrollersharing.....	83
4.5.1 Definition	83
4.5.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	83
4.5.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	84
4.5.4 Historie und Verbreitung.....	84
4.5.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	85
4.5.6 Erkenntnisse über Nutzende	87
4.5.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	88
4.5.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	89
4.6 E-Rollersharing.....	90
4.6.1 Definition	90
4.6.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	90
4.6.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	91
4.6.4 Historie und Verbreitung.....	91
4.6.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	92
4.6.6 Erkenntnisse über Nutzende	94
4.6.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	95
4.6.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	96
4.7 Ridesharing	97
4.7.1 Definition	97
4.7.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	97
4.7.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	97
4.7.4 Historie und Verbreitung.....	98
4.7.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	98

4.7.6 Erkenntnisse über Nutzende	99
4.7.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	99
4.7.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	99
4.8 Ridehailing	100
4.8.1 Definition	100
4.8.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	100
4.8.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	101
4.8.4 Historie und Verbreitung.....	101
4.8.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	102
4.8.6 Erkenntnisse über Nutzende	103
4.8.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	103
4.8.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	104
4.9 Ridepooling	105
4.9.1 Definition	105
4.9.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	105
4.9.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell	106
4.9.4 Historie und Verbreitung.....	106
4.9.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	107
4.9.6 Erkenntnisse zu Nutzenden.....	108
4.9.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise.....	109
4.9.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken	112
4.10 Fernbus	114
4.10.1 Definition	114
4.10.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	114
4.10.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell.....	114
4.10.4 Historie und Verbreitung	115
4.10.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland	115
4.10.6 Erkenntnisse zu Nutzenden	116
4.10.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise	121
4.10.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken.....	126
4.11 Zusammenfassung Nutzende und Nutzungsweise neuer Mobilitätsformen	
	128
5 BETRACHTUNG NATIONALER UND INTERNATIONALER FALLBEISPIELE..	132
5.1 Internationale Fallbeispiele	134
5.1.1 Best Practice Kopenhagen	136
5.1.2 Best Practice Zürich	144
5.1.3 Exkurs Helsinki.....	154
5.2 Nationale Fallbeispiele	157
5.2.1 Best Practice Stuttgart: Ansätze zur Förderung neuer Mobilitätsformen	157
5.2.2 Best Practice Hamburg: Deutsche Metropole des ÖPNV	161

5.2.3 Best Practice Karlsruhe: Carsharing Pioneer.....	164
5.3 Qualitative Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen in Deutschland.....	167
5.3.1 Steuerung der Nutzung	168
5.3.2 Vernetzung der Mobilitätsangebote	173
5.3.3 Bewertung der Entwicklungspotenziale	178
6 QUANTITATIVE WIRKUNGSANALYSEN UND POTENZIALABSCHÄTZUNG ..	193
6.1 Auswahl relevanter Einflussfaktoren für den Szenarienaufbau	193
6.1.1 Angebotserweiterung	193
6.1.2 Begleitmaßnahmen	194
6.2 Aufbau der Szenarien.....	195
6.2.1 Angebotserweiterung in Szenariostufen 1 bis 3.....	200
6.2.2 Begleitmaßnahmen in Szenariovariation 3-A bis 3-D.....	206
6.3 Simulationsergebnisse	210
6.3.1 Verkehrsverlagerungen	210
6.3.2 Stationsbasiertes Carsharing.....	220
6.3.3 Free-floating Carsharing.....	222
6.3.4 Bikesharing	224
6.3.5 E-Tretrollersharing.....	226
6.3.6 Ridepooling	227
7 QUANTITATIVE POTENZIALBEWERTUNG NEUER MOBILITÄTSFORMEN ...	231
7.1 Potenzialbewertung auf Basis der Simulationsergebnisse	231
7.2 Segmentierung	235
8 ÜBERPRÜFUNG DER ZIELBILDER	246
9 ZUSAMMENFASSUNG	249
10 STECKBRIEFE.....	252
11 DANKSAGUNG	253
12 LITERATURVERZEICHNIS	254

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Einordnung neuer Mobilitätsformen anhand der Kriterien der Definition	8
Abbildung 2:	Kategorisierung neuer Mobilitätsformen	10
Abbildung 3:	Räumliche Kategorien nach RegioStaR 7	15
Abbildung 4:	Analyserahmen für neue Mobilitätsformen.....	19
Abbildung 5:	Entwicklung von neuen Mobilitätsformen in Deutschland.....	21
Abbildung 6:	Potenzielle Beiträge zur MIV-Verlagerung durch neue Mobilitätsformen in Abhängigkeit von der Reisedistanz – eigene Darstellung nach Rothfuß und Le Bris (2013)	23
Abbildung 7:	Fahrradbesitz auf Personenebene (konventionell und elektrisch) nach RegioStaR-Raumtypen (MiD 2017)	30
Abbildung 8:	Verteilung der Altersklassen bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	31
Abbildung 9:	Verteilung der Tätigkeiten bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	31
Abbildung 10:	Verteilung der Bildungsabschlüsse bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	32
Abbildung 11:	Verteilung der ökonomischen Status bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017).....	32
Abbildung 12:	Mobilitätsausstattung von Elektrofahrradbesitzenden (MiD 2017)....	33
Abbildung 13:	Allgemeines Verkehrsverhalten von Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zu Nichtbesitzenden (MiD 2017)	34
Abbildung 14:	Anteil von Elektrofahrrädern nach Fahrdistanz in verschiedenen Erhebungen.....	36
Abbildung 15:	Nutzung des Elektrofahrrades – Anteile der Wochentage am gesamten Verkehrsaufkommen und an der gesamten Verkehrsleistung (MiD 2017)	37
Abbildung 16:	Kumulierte Distanzverteilung mit dem Elektrofahrrad nach Wochentag und Raumtyp (MiD 2017).....	38
Abbildung 17:	Kumulierte Distanzverteilung mit dem Elektrofahrrad nach Pkw-Besitz im Haushalt (MiD 2017)	39
Abbildung 18:	Kumulierte Distanzverteilung von Fahrradfahrten nach Topografie (SrV 2018)	40
Abbildung 19:	Zweck von Fahrten mit Elektrofahrrädern nach Tätigkeit und Pkw- Besitz (MiD 2017)	41
Abbildung 20:	Tagesganglinie von Fahrten mit Elektrofahrrädern nach Wochentag (MiD 2017).....	42
Abbildung 21:	Bikesharing-Station inkl. Lastenradverleih © Fh IAO	43

Abbildung 22:	Aufteilung deutscher Städte mit Bikesharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung auf Basis von Tabelle 8	47
Abbildung 23:	Anteil Bikesharing-Nutzende in MiD-Stichprobe nach RegioStaR-7 Raumtypen (MiD 2017).....	48
Abbildung 24:	Verteilung der Altersklassen von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)	49
Abbildung 25:	Verteilung der Geschlechter von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)	49
Abbildung 26:	Verteilung der Tätigkeiten von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017) .	49
Abbildung 27:	Verteilung der ökonomischen Status von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017).....	50
Abbildung 28:	Verteilung der Bildungsabschlüsse von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)	50
Abbildung 29:	Mobilitätsausstattung von Bikesharing-Nutzenden und Nicht-Nutzenden (MiD 2017).....	51
Abbildung 30:	Nutzungshäufigkeit unterschiedlicher Verkehrsmittel durch Bikesharing-Nutzende und Nicht-Nutzende (MiD 2017).....	52
Abbildung 31:	Nutzungshäufigkeit des Bikesharing nach Raumtyp (MiD 2017).....	53
Abbildung 32:	Zwecke auf Wegen mit Bikesharing im Vergleich zum Fahrrad (SrV 2018)	54
Abbildung 33:	Weglängen von Bikesharing-Fahrten (BS) und Fahrten mit dem privaten Fahrrad im Vergleich (SrV 2018).....	55
Abbildung 34:	Tagesganglinie Bikesharing im Vergleich zum Fahrrad (SrV 2018) .	56
Abbildung 35:	Free-floating Carsharing-Fahrzeug an der Ladesäule © Fh IAO	57
Abbildung 36:	Stationsbasiertes Carsharing-Fahrzeug an der Station © Fh IAO	58
Abbildung 37:	Aufteilung deutscher Städte mit kommerziellem Carsharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung	62
Abbildung 38:	Carsharing-Nutzende nach RegioStaR-7-Raumtypen (MiD 2017) ...	63
Abbildung 39:	Verteilung der Altersklassen von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	64
Abbildung 40:	Verteilung der Geschlechter von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	64
Abbildung 41:	Verteilung des ökonomischen Status von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	65
Abbildung 42:	Verteilung der Bildungsabschlüsse von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	65
Abbildung 43:	Verteilung der Tätigkeiten von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	65
Abbildung 44:	Mobilitätsausstattung von Carsharing-Nutzenden und -Nichtnutzenden (MiD 2017)	66

Abbildung 45:	Nutzungshäufigkeit unterschiedlicher Verkehrsmittel und Mobilitätsformen durch Carsharing-Nutzende und -Nichtnutzende (MiD 2017).....	67
Abbildung 46:	Nutzungshäufigkeit des Carsharing nach Raumtyp (MiD 2017)	69
Abbildung 47:	Weglängenverteilung mit Carsharing im Vergleich zum eigenen Pkw	70
Abbildung 48:	Wegezwecke auf Fahrten mit Carsharing und dem Pkw als Fahrende in Abhängigkeit von der Distanz (MiD 2017)	71
Abbildung 49:	Wegezwecke auf Fahrten mit Carsharing und dem Pkw als Fahrende in Abhängigkeit vom Pkw-Besitz (MiD 2017)	73
Abbildung 50:	Wegezwecke auf Fahrten mit Carsharing und dem Pkw als Fahrende in Abhängigkeit von der Tätigkeit (MiD 2017)	74
Abbildung 51:	Wegehäufigkeit Carsharing nach Wochentag	75
Abbildung 52:	Kumulierte Distanzen von Carsharing-Wegen nach Wochentag.....	76
Abbildung 53:	Tagesgangline der Carsharing-Fahrten im Vergleich zu Fahrten mit dem Pkw als Fahrende	77
Abbildung 54:	E-Tretroller im Straßenraum © Fh IAO	83
Abbildung 55:	Aufteilung deutscher Städte mit E-Tretrollersharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung.....	87
Abbildung 56:	Sharing E-Roller im Straßenraum © Fh IAO	90
Abbildung 57:	Aufteilung deutscher Städte mit E-Rollersharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung.....	94
Abbildung 58:	Aufteilung deutscher Städte mit Ridehailing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung.....	103
Abbildung 59:	Aufteilung deutscher Städte mit Ridesharing-Angebot nach RegioStaR 4 –eigene Darstellung.....	108
Abbildung 60:	Verteilung der Altersklassen von Ridesharing-Nutzenden.....	109
Abbildung 61:	Zwecke der Wege mit Ridesharing nach Wohnort	110
Abbildung 62:	Tagesganglinie von Ridesharing-Wegen nach Reisetag	111
Abbildung 63:	Tagesganglinie von Ridesharing-Wegen nach Wegezweck.....	111
Abbildung 64:	Nutzung von Fernbussen nach RegioStaR-7-Raumtypen (MiD 2017)	117
Abbildung 65:	Verteilung der Altersklassen von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	118
Abbildung 66:	Verteilung der Geschlechter von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	118
Abbildung 67:	Verteilung der Bildungsabschlüsse von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	118
Abbildung 68:	Verteilung der Tätigkeiten von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	119

Abbildung 69:	Verteilung der ökonomischen Status von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)	119
Abbildung 70:	Mobilitätsausstattung von Fernbusnutzenden und -nichtnutzenden (MiD 2017).....	120
Abbildung 71:	Allgemeines Verkehrsverhalten von Fernbusnutzenden und - nichtnutzenden (MiD 2017).....	121
Abbildung 72:	Nutzungshäufigkeit des Fernbusses nach RegioStar-7-Raumtypen (MiD 2017).....	122
Abbildung 73:	Vergleich der gefahrenen Distanzen zwischen Fernbus und Fernzug (MiD 2017).....	123
Abbildung 74:	Wegezwecke nach Altersklasse im Fernreiseverkehr auf Fahrten mit dem Fernbus im Vergleich zum Fernzug (MiD 2017)	124
Abbildung 75:	Kumulierte Wegedistanzen von Fernbusfahrten im Fernreiseverkehr nach Altersgruppe (MiD 2017)	125
Abbildung 76:	Kumulierte Wegedistanzen von Fernbusfahrten im Fernreiseverkehr nach Pkw-Besitz (MiD 2017).....	126
Abbildung 77:	Übersicht über soziodemografische Eigenschaften und Wohnort der Nutzenden neuer Mobilitätsformen	129
Abbildung 78:	Übersicht über die Nutzung neuer Mobilitätsformen und anderer Mobilitätswerkzeuge durch Nutzende neuer Mobilitätsformen	130
Abbildung 79:	Auswahl der internationalen Fallbeispiele	134
Abbildung 80:	Verfügbare neue Mobilitätsformen in Kopenhagen	136
Abbildung 81:	Modal Split Kopenhagen (City of Copenhagen 2017a)	137
Abbildung 82:	Verfügbare neue Mobilitätsformen in Zürich	145
Abbildung 83:	Modal Split in Zürich 2015 (Stadt Zürich 2020a)	146
Abbildung 84:	Modal Split des Verkehrsaufkommens der Stuttgarter Bevölkerung (Follmer und Eggs 2017)	158
Abbildung 85:	Modal Split des Verkehrsaufkommens der Hamburger Bevölkerung (Follmer et al. 2019)	162
Abbildung 86:	Modal Split des Verkehrsaufkommens der Karlsruher Bevölkerung (Follmer und Eggs 2017)	165
Abbildung 87:	Unsachgemäß abgestellte Sharing-Fahrzeuge © Fh IAO	171
Abbildung 88:	Unterschiedliche Fahrzeugtypen beim stationsbasierten Carsharing © Fh IAO.....	173
Abbildung 89:	Mobilitätsstation der Deutschen Bahn AG am Standort Stuttgart-Vaihingen © Fh IAO.....	175
Abbildung 90:	Berücksichtigte neue Mobilitätsformen in den verwendeten Verkehrsnachfragemodellen	195
Abbildung 91:	Übersicht über Modellregionen für nationale Fallbeispiele	196
Abbildung 92:	Szenariostufen 1 bis 3: Erweiterung des Angebotes neuer Mobilitätsformen	197

Abbildung 93:	Szenariostufe 3 in Varianten 3-A bis 3-D: Begleitmaßnahmen zur Angebotserweiterung neuer Mobilitätsformen	197
Abbildung 94:	Aufbau Ridepooling-Szenarien 1 und 2 im metropolitanen Modell am Beispiel Hamburg	199
Abbildung 95:	Aufbau Ridepooling-Szenario 3 im regiopolitanen Modell am Beispiel Karlsruhe	200
Abbildung 96:	Bikesharing-Angebot im Status quo und in Stufe 3 im regiopolitanen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Karlsruhe.....	202
Abbildung 97:	Bikesharing-Angebot im Status quo und in Stufe 3 im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Hamburg	203
Abbildung 98:	E-Tretrollersharing-Angebot im Referenzszenario und in Stufe 3 im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Hamburg ...	204
Abbildung 99:	Erweiterung des Bikesharing-Angebotes entlang wichtiger ÖPNV-Achsen in der regiopolitanen und metropolitanen Stadtregion in Szenariovariation 3-C	207
Abbildung 100:	Räumliche Verteilung der Nutzenden neuer Mobilitätsformen – regiopolitane Stadtregion.....	219
Abbildung 101:	Nutzungshäufigkeit des stationsbasierten Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe	220
Abbildung 102:	Nutzungshäufigkeit des stationsbasierten Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitanen Stadtregion am Beispiel Hamburg	221
Abbildung 103:	Nutzungshäufigkeit des free-floating Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe	222
Abbildung 104:	Nutzungshäufigkeit des free-floating-Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitanen Stadtregion am Beispiel Hamburg.....	223
Abbildung 105:	Nutzungshäufigkeit des Bikesharing nach Nutzungstyp und Raum – regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe.....	225
Abbildung 106:	Nutzungshäufigkeit des Bikesharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitanen Stadtregion am Beispiel Hamburg	225
Abbildung 107:	Nutzungshäufigkeit des E-Tretrollersharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitanen Stadtregion am Beispiel Hamburg	227
Abbildung 108:	Wöchentliche Nutzungshäufigkeit des Ridepooling in metropolitaner Stadtregion am Beispiel Hamburg	229
Abbildung 109:	Verteilung der Altersklassen nach Cluster	237
Abbildung 110:	Verteilung der Tätigkeiten nach Cluster	237
Abbildung 111:	Verteilung der Raumtypen (RegioStaR 7) nach Cluster	238

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Teilstichproben von Nutzenden und Wegen neuer Mobilitätsformen in der MiD	5
Tabelle 2:	Teilstichproben von Nutzenden und Wegen neuer Mobilitätsformen in der SrV	5
Tabelle 3:	Teilstichproben von Nutzenden und Wegen neuer Mobilitätsformen im MOP	6
Tabelle 4:	Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad und Fahrradfahrten anhand der MiD 2017	35
Tabelle 5:	Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad nach Wochentag und Region anhand der MiD 2017	37
Tabelle 6:	Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad nach Pkw-Besitz der Nutzenden anhand der MiD 2017	38
Tabelle 7:	Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad und Fahrrad nach Topografie anhand SrV 2018.....	39
Tabelle 8:	Anbietendenstruktur Bikesharing in Deutschland (Stand November 2021)	46
Tabelle 9:	Die zehn größten Carsharing-Anbietenden in Deutschland nach Flottengröße (Stand Januar 2022) (bcs 2022)	61
Tabelle 10:	Lagemaße der Distanzverteilung von Carsharing, Pkw als Fahrende und free-floating Carsharing anhand von Buchungsdaten	70
Tabelle 11:	Lagemaße Distanzverteilung Carsharing nach Pkw-Besitz der Nutzenden (MiD 2017).....	72
Tabelle 12:	Lagemaße Distanzverteilung Carsharing nach Wochentag anhand MiD 2017 und Buchungsdaten des free-floating Anbietenden	76
Tabelle 13:	Anbietendenstruktur E-Tretrollersharing in Deutschland (Stand November 2021).....	86
Tabelle 14:	Übersicht über die Anbietendenstruktur von E-Rollersharing in Deutschland (Stand November 2021).....	93
Tabelle 15:	Anbietendenstruktur von Ridesharing in Deutschland (Stand November 2021).....	98
Tabelle 16:	Anbietendenstruktur von Ridehailing in Deutschland (Stand November 2021).....	102
Tabelle 17:	Anbietendenstruktur von Ridepooling in Deutschland (Stand November 2021).....	108
Tabelle 18:	Überblick über die Anbietendenstruktur auf dem Fernbusmarkt in Deutschland	116
Tabelle 19:	Lagemaße Distanzverteilung Fernbus im Vergleich zu Fernzug (MiD 2017)	123

Tabelle 20:	Lagemaße Distanzverteilung Fernbus nach Altersklasse (MiD 2017)	124
Tabelle 21:	Lagemaße Distanzverteilung Fernbus nach Pkw-Besitz anhand der MiD 2017	125
Tabelle 22:	Internationale und nationale Fallbeispiele im Vergleich.....	133
Tabelle 23:	Übersicht Rahmenbedingungen verfügbarer Mobilitätsformen in Kopenhagen	139
Tabelle 24:	Übersicht ausgewählter neuer Mobilitätsformen in Zürich.....	148
Tabelle 25:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für private Mikromobilität	180
Tabelle 26:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Bikesharing	181
Tabelle 27:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Carsharing	183
Tabelle 28:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für E-Tretrollersharing	185
Tabelle 29:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für E-Rollersharing	187
Tabelle 30:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Ridesharing	188
Tabelle 31:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Ridehailing	189
Tabelle 32:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Ridepooling	190
Tabelle 33:	Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für den Fernbus	192
Tabelle 34:	Erweiterung des stationsbasierten Carsharing-Angebotes im regiopolitischen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel der Stadt Karlsruhe	200
Tabelle 35:	Erweiterung des stationsbasierten Carsharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Hamburg ...	201
Tabelle 36:	Erweiterung des free-floating Carsharing-Angebotes im regiopolitischen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Karlsruhe ...	201
Tabelle 37:	Erweiterung des free-floating Carsharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell	201
Tabelle 38:	Erweiterung des Bikesharing-Angebotes im regiopolitischen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Karlsruhe.....	202
Tabelle 39:	Erweiterung des Bikesharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Hamburg	203
Tabelle 40:	Erweiterung des E-Tretrollersharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Hamburg	204
Tabelle 41:	Erweiterung des Bikesharing- und E-Tretrollersharing-Angebotes in Szenariostufe 3-C in beiden Modellen	208
Tabelle 42:	Übersicht über Besitz und Mitgliedschaften der regiopolitischen Modellbevölkerung am Beispiel Karlsruhe über alle Szenariostufen	209

Tabelle 43:	Übersicht über Besitz und Mitgliedschaften der metropolitanen Modellbevölkerung am Beispiel Hamburg über alle Szenariostufen	209
Tabelle 44:	Verlagerungen des Verkehrsaufkommens für Szenariostufen 1 bis 3 – Regiopolitane Stadtregion	211
Tabelle 45:	Verlagerungen im Modal Split für Szenariostufen 1 bis 3 – Metropolitane Stadtregion.....	212
Tabelle 46:	Betriebliche Kenngrößen der Sharingsysteme – Regiopole am Beispiel Karlsruhe.....	213
Tabelle 47:	Betriebliche Kenngrößen der Sharingsysteme – Metropole am Beispiel Hamburg	213
Tabelle 48:	Verlagerungen im Modal Split für Szenariovariationen 3A bis 3D – Regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe	217
Tabelle 49:	Verlagerungen im Modal Split für Szenariovariationen 3A bis 3D – Metropolitane Stadtregion am Beispiel Hamburg	218
Tabelle 50:	Modal Split des Verkehrsaufkommens im Binnenverkehr in Ridepooling-Szenarien - metropolitane Stadtregion.....	228
Tabelle 51:	Kenngrößen der Verhaltenssegmente auf Basis der MiD 2017.....	236
Tabelle 52:	Übersicht Potenziale zur Steigerung der neuen Mobilitätsformen in Clustern.....	245

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAG	Bundesamt für Güterverkehr
BG	Bediengebiet
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BS	Bikesharing
CS	Carsharing
DB	Deutsche Bahn AG
eKF	Elektrokleinstfahrzeuge
eKFV	Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr – Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung
EmoG	Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge - Elektromobilitätsgesetz
ES	E-Tretrollersharing
EU	Europäische Union
EW	Einwohnende
FF	free-floating
Fzg	Fahrzeug
FZV	Verordnung über die Zulassung von Fahrzeugen zum Straßenverkehr – Fahrzeug-Zulassungsverordnung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IV	Individualverkehr
km	Kilometer
MaaS	Mobility as a Service
MDM	Mobilitätsdatenmarktplatz
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MOP	Deutsches Mobilitätspanel

NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
N/A	not available/nicht verfügbar
ÖPFV	Öffentlicher Personenfernverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
Pkw	Personenkraftwagen
POI	Point of Interest
RP-S1	Ridepooling-Szenario 1
RP-S2	Ridepooling-Szenario 2
RP-S3	Ridepooling-Szenario 3
S1	Szenario 1
S2	Szenario 2
S3	Szenario 3
S3-A	Szenario 3-A
S3-B	Szenario 3-B
S3-C	Szenario 3-C
S3-D	Szenario 3-D
SB	stationsbasiert
SQ	Status quo
SrV	Mobilität in Städten (System repräsentativer Verkehrsbefragungen)
StVO	Straßenverkehrsordnung
Zk	Zeitkarte

Einführung

In den letzten beiden Jahrzehnten haben sich sowohl in Deutschland als auch auf internationaler Ebene immer mehr Verkehrsangebote inklusive neuer Mobilitätsdienstleistungen etabliert. Darunter fallen etwa Verkehrsmittel mit elektrischen Antrieben oder Sharing-Angebote in verschiedenen Formen. Gleichzeitig rückt das Thema Mobilität in den Fokus der öffentlichen Diskussion. Treiber dieser Entwicklung sind beispielsweise Bevölkerungszuwächse in Ballungsräumen, Ökologie- und Nachhaltigkeitsaspekte und allgemein ein größerer Bedarf an Mobilität. Dies hat ein verändertes Verkehrsverhalten zur Folge, z.B. in Form von zunehmender Multi- und Intermodalität. Zudem sind verbesserte technische Voraussetzungen im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) Treiber dieser Verkehrsangebote.

Jeder dieser Bausteine trägt dazu bei, dass sich das Verkehrsangebot (inklusive neuer Mobilitätsformen), aber auch die Verkehrsnachfrage verändern. Ein verändertes Verkehrsverhalten bedingt ein angepasstes Verkehrsangebot und ein verändertes Verkehrsangebot bedingt ein sich wandelndes Verkehrsverhalten. Dieses Wechselspiel ist nicht neu, allerdings kann durch die wachsende Anzahl neuer Angebotsformen Mobilität vielfältiger und durch mögliche Kombinatorik auch komplexer stattfinden.

Zum einen trägt die Start-up-Kultur dazu bei, Ideen für neue Mobilitätsformen und insbesondere Mobilitätsdienstleistungen zu entwickeln und diese zu testen. Zum anderen streben auch etablierte Mobilitätsdienstleistende, wie beispielsweise die Automobilindustrie oder auch öffentliche Verkehrsanbieter, die Erweiterung bzw. Veränderung ihrer Geschäftsfelder und das Erschließen neuer Märkte an. Die Angebotsstrukturen neuer Mobilitätsformen sind dabei sehr dynamisch. Es entstehen permanent neue Angebote und Dienstleistungen, gleichzeitig ziehen sich Anbieter wieder zurück. Die Auswirkungen dieses sich schnell wandelnden und entwickelnden Gesamtangebotes auf das individuelle Verkehrsverhalten sind dabei nur sehr langsam spürbar. Es gilt zu im Rahmen der Ausdehnung dieser Verkehrsangebote zu klären, inwieweit neue Mobilitätsformen tatsächlich eine Änderung des Modal Splits verursachen beziehungsweise diesen positiv in Richtung nachhaltiger Mobilitätsformen beeinflussen können.

Einflussfaktoren auf die Nutzengruppe und die konkrete Nutzungsweise neuer Mobilitätsformen sowie deren Auswirkungen auf die Alltagsmobilität werden innerhalb dieser Studie genauer analysiert. Dabei werden Gründe für das Funktionieren und das Nichtfunktionieren der neuen Mobilitätsformen identifiziert und die Rahmenbedingungen für eine potenziellen Verhaltensänderung definiert.

1 Studienüberblick

1.1 Zielsetzung

Untersuchungsgegenstand dieser Studie sind neue Mobilitätsformen und deren Potenziale sowie Auswirkungen auf die Alltagsmobilität. Zuerst erfolgt eine Definition neuer Mobilitätsformen in Kapitel 2, gefolgt von einer Beschreibung der Zielbilder (Kapitel 3) und einer umfassenden Darstellung des Status quo und der aktuellen Entwicklungen in Kapitel 4, um neben einem generellen Marktverständnis Einblicke in den aktuellen Stand der Wissenschaft zu geben. Zu diesem Zweck werden Angebote und Verbreitung der neuen Mobilitätsformen analysiert und insbesondere deren Nutzende und Nutzungsweisen zum heutigen Zeitpunkt beschrieben. Es werden jeweils die individuellen Hintergründe der Nutzung analysiert und typische Anwendungsfälle der neuen Mobilitätsformen identifiziert. Diese Erkenntnisse werden im gesellschaftlichen, regulatorischen, politischen und infrastrukturellen Zusammenhang betrachtet und schon heute erfolgreiche Rahmenbedingungen anhand konkreter Fallbeispiele beschrieben. Diese Bestandsaufnahme des Status quo erfolgt in einer Startphase neuer Mobilitätsformen. Im Kontext des dynamischen Umfelds zeigen sich bereits heute Entwicklungstendenzen, die im Rahmen wissenschaftlicher Forschungspraxis noch nicht erfasst sind. Insbesondere die Zahl der Nutzenden wird durch die aktuell zur Verfügung stehenden empirischen Datenquellen nicht exakt dargestellt. Die verwendeten Studien, welche in Kapitel 1.2 beschrieben werden, ermöglichen dennoch wichtige Einblicke in die Nutzendenstrukturen. Darüber hinaus wird ein Blick in die Zukunft neuer Mobilitätsformen geworfen, indem Erkenntnisse aus vorab genannten Arbeitsschritten zur Prognose in Modelle einfließen. Mittels dieser Verkehrsnachfragemodelle werden langfristige, heute noch nicht empirisch festzustellende Auswirkungen einer Hochskalierung des Angebots an neuen Mobilitätsangeboten abgebildet und mögliche weitere Entwicklungen des Verkehrs miteinbezogen. Die gemeinsame Betrachtung all dieser Analysen und Prognosen ermöglicht es, ein umfassendes Bild über aktuelle und künftige Wirkungen von neuen Mobilitätsformen zu erhalten. Dies ist für Empfehlungen zur Planung wichtig, um die Rahmenbedingungen neuer Mobilitätsformen zielgerichtet und nachhaltig zu setzen, sodass sich deren Potenziale entfalten können. Besonders relevant ist, inwieweit neue Mobilitätsformen nachhaltiges und klimafreundliches Verkehrsverhalten unterstützen und positive Verhaltensänderungen begünstigen können.

Die Studie berücksichtigt folgende neuen Mobilitätsformen:

- Private Mikromobilität (z.B. Elektrofahrrad, E-Tretroller)
- Bikesharing
- Stationsbasiertes Carsharing

- Free-floating Carsharing
- Privates Carsharing
- E-Tretrollersharing
- E-Rollersharing
- Ridesharing
- Ridehailing
- Ridepooling
- Fernbus

1.2 Vorgehen

Im Rahmen dieser Studie werden die aktuelle Situation der neuen Mobilitätsformen dargestellt und Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen Angebot und Nachfrage analysiert und prognostiziert.

Dazu werden Analysen und Vergleiche verschiedener Nutzengruppen herangezogen bzw. durchgeführt. So kann identifiziert werden, ob bestimmte Mobilitätsformen nur eine spezifische Zielgruppe ansprechen, und welche Treiber und Hintergründe innerhalb der spezifischen Nutzengruppe für das Verhalten verantwortlich sind. Die Erkenntnisse zu den Nutzengruppen werden dabei stets in den Kontext des Verkehrsverhaltens der Gesamtbevölkerung gestellt. Neben individuellen Faktoren haben auch die gegebenen Rahmenbedingungen des direkten Umfelds eine entscheidende Wirkung auf das Verkehrsverhalten. Daher sollen die Auswirkungen von technologischen, ökonomischen, kulturellen, infrastrukturellen, topografischen und klimatischen Faktoren für einzelne ausgewählte Städte in die Analyse einfließen.

Diese Analysen werden auf verschiedenen Grundlagen durchgeführt: Es wird zunächst eine Literaturanalyse zum aktuellen Forschungsstand der Verbreitung, der Nutzungsweise und Nutzengruppen der neuen Mobilitätsformen durchgeführt. Darauf aufbauend folgen detaillierte Analysen mit den repräsentativen Erhebungen Mobilität in Deutschland (MiD), SrV – Mobilität in Städten sowie dem Deutschen Mobilitätspanel (MOP). Die vorhandenen Datenquellen werden deskriptiv ausgewertet, um Informationen zu den einzelnen Nutzengruppen und Hintergründe der Nutzungsweise zu erhalten. Die Effekte hinsichtlich unterschiedlicher Nutzengruppen werden mittels logistischer Regressionen auf Signifikanz überprüft. Diese Ergebnisse dienen der Validierung und Ergänzung des aktuellen Forschungsstandes.

Die Analysen werden mit nationalen und internationalen Fallbeispiele ergänzt, welche bei der Implementierung und Steuerung neuer Mobilitätsformen als Best Practice gelten. Als Fallbeispiele eignen sich Städte, die bereits aufgrund erfolgreicher Integration neuer

Mobilitätsformen in das örtliche Verkehrssystem eine gewisse Vorbildfunktion besitzen. Gleichzeitig werden bei der Auswahl Topografie und gesellschaftliche Besonderheiten berücksichtigt. Mit Hilfe eines mehrstufigen Auswahlprozesses ergeben sich Kopenhagen und Zürich als internationalen Fallbeispiele. Mit Vertretenden der beiden Städte werden Expertiseninterviews geführt und Einflussfaktoren für das Funktionieren neuer Mobilitätsformen abgeleitet. Auf der gleichen Ebene findet eine Verkehrsangebotsanalyse für die Stadtregionen Helsinki, Stuttgart, Hamburg und Karlsruhe statt, um auch hier eine Einordnung erfolgreicher Maßnahmen und Rahmenbedingungen vorzunehmen. Neben den Mobilitätsbefragungen und Interviews werden für die Stadtregionen Hamburg und Karlsruhe zusätzlich Simulationen mittels Verkehrsnachfragermodellen durchgeführt. Vor allem die zukünftige Entwicklung und das Potenzial neuer Mobilitätsformen unter verschiedenen Rahmenbedingungen stehen hierbei im Fokus.

Abschließend werden für die analysierten Mobilitätsformen die aggregierten Erkenntnisse zu deren Anwendung und quantitative Potenziale unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Modellrechnungen aufgezeigt. Zusätzlich werden die aktuelle Verbreitung in verschiedenen Verkehrsverhaltenssegmenten beschrieben und weitere Potenziale abgeleitet. Steckbriefe fassen die wichtigsten Erkenntnisse hinsichtlich spezifischer Nutzendengruppen, der Nutzungsweise und des identifizierten Potenzials zusammen.

Die Ergebnisse der Studie sollen einen fundierten Gesamtüberblick über die neuen Mobilitätsformen, deren Nutzungsweise sowie Nutzendengruppen geben. Grundlage bilden die strukturierte Literaturanalyse und die Verknüpfung mit den Ergebnissen nationaler Erhebungen. Die Erkenntnisse dienen maßgeblich der zielgruppenspezifischen Maßnahmenausgestaltung und der Gesamtgestaltung eines nachhaltigen Verkehrssystems. Sie liefern konkrete Ansatzpunkte für Politik und kommunale Vertretende, mit welchen Stellhebel das Verkehrsverhalten inklusive der privaten Pkw-Nutzung gesteuert und insbesondere die Nutzung neuer Mobilitätsformen positiv beeinflusst werden kann. Zudem soll die Studie der breiten Öffentlichkeit zugänglich sein, um einerseits das Verständnis und die Akzeptanz gegenüber neuen Mobilitätsformen zu stärken, andererseits aber auch den Diskurs anzuregen und so einen aktiven Beitrag zur Verkehrswende leisten.

Für ein besseres Verständnis werden die in dieser Studie verwendeten Erhebungen sowie deren Spezifika kurz vorgestellt sowie ein Überblick über die Stichprobengröße der Nutzenden innerhalb der jeweiligen Erhebungen gegeben.

MiD – Mobilität in Deutschland

Bei der MiD handelt es sich um die größte bundesweite Erhebung zur Erfassung der deutschen Alltagsmobilität. Die Befragung erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und wird in mehrjährigen Abständen durchgeführt. Viele regionale und lokale Akteure beteiligen sich durch die Beauftragung regionaler

Vertiefungsstichproben an der MiD. Die verwendeten Daten dieser Studie beziehen sich auf das Jahr 2017. Im Kern erfasst die Erhebung die Alltagsmobilität auf Wegeebene, integriert aber eine detaillierte Betrachtung von z.B. Reiseverkehr oder Wegeetappen. Es handelt sich um eine Querschnittserhebung, in der Befragte jeweils für einen bestimmten Tag der Woche berichten. Die Stichprobe umfasst etwa 960.000 Wege. Die MiD erfasst neben den konventionellen Mobilitätsformen wie Fuß, Rad, Pkw und öffentlicher Personennah- und -fernverkehr auch Wege mit neuen Mobilitätsformen. Die in Tabelle 1 dargestellten Zahlen beziehen sich auf Personen, die angaben, die jeweilige Mobilitätsform häufiger als „nie bzw. fast nie“ zu nutzen. Sie werden hier als Nutzende bezeichnet.

Tabelle 1: Teilstichproben von Nutzenden und Wegen neuer Mobilitätsformen in der MiD

Mobilitätsform	Stichprobengröße
Bikesharing	4.217 Nutzende
Carsharing	3.966 Nutzende
	5.115 Mitglieder
Fernbus	18.366 Nutzende
Elektrofahrrad	18.946 Besitzende
	516 Wege
	402 Reisen
	7.283 Wege

SrV – Mobilität in Städten

Die SrV ist eine Verkehrserhebung, die deutschlandweit Einwohnende aus ausgewählten Städten und Gemeinden hinsichtlich ihres Verkehrsverhaltens zu einem vorgegebenen Stichtag befragt. Es handelt sich ebenfalls um eine tagesbezogene Querschnittserhebung. Die in der vorliegenden Studie verwendeten Daten beziehen sich auf das Jahr 2018 und umfassen eine Stichprobe von etwa 465.000 Wegen. Auch in der SrV wird eine Auswahl neuer Mobilitätsformen berücksichtigt. Die Größe der Teilstichproben innerhalb der Erhebung zeigt Tabelle 2.

Tabelle 2: Teilstichproben von Nutzenden und Wegen neuer Mobilitätsformen in der SrV

Mobilitätsform	Stichprobengröße
Bikesharing	2.010 Nutzende
Carsharing	4.108 Nutzende
Fernbus	-
Elektrofahrrad	2.443 Besitzende
	43 Wege
	223 Wege
	99 Wege
	4.056 Wege

MOP – Deutsches Mobilitätspanel

Das Deutsche Mobilitätspanel erfasst im Auftrag des BMDV jährlich das Verkehrsverhalten in Deutschland in Form einer Längsschnittbefragung, in der über den Zeitraum von einer Woche berichtet wird. Dabei werden Haushalte repräsentativ ausgewählt und Personen ab einem Alter von 10 Jahren nach ihren getätigten Wegen, Wegezwecken und Wegedauern befragt. Die ausgewählten Haushalte nehmen bestenfalls an drei aufeinanderfolgenden Jahren teil, um auch Veränderungen und Einflussfaktoren im Zeitverlauf analysieren zu können. Das Längsschnittdesign ermöglicht dabei Einblicke in konkrete Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge. Die in der Untersuchung vorliegenden Daten beziehen sich auf die Jahre 2019 bzw. 2020 und die Stichprobe beträgt etwa 70.000 getätigte Wege. Auch im MOP wird eine Auswahl neuer Mobilitätsformen berücksichtigt. Über die Größen der Teilstichproben gibt Tabelle 3 einen Überblick.

Tabelle 3: Teilstichproben von Nutzenden und Wegen neuer Mobilitätsformen im MOP

Mobilitätsform	Stichprobe	
Carsharing	63 Mitglieder	-
Elektrofahrrad	158 Besitzende	975 Wege
Fernbus	-	69 Wege

Die Entwicklung der neuen Mobilitätsformen ist sehr dynamisch. In den oben genannten Erhebungen werden nicht alle neuen und aktuell vorhandenen Mobilitätsformen abgedeckt. Die Teilstichproben zu den berücksichtigten neuen Mobilitätsformen sind teilweise sehr klein. So wurde die Nutzung von Mobilitätsformen wie E-Tretrollersharing, E-Rollersharing, Ridehailing, Ridepooling und Ridesharing, die vergleichsweise kurz auf dem Markt sind, in den Erhebungen nicht erfasst. Beim Carsharing wird in den Erhebungen nicht zwischen den Systemvarianten stationsbasiert und free-floating differenziert. Diese Lücken können durch vorhandene Erhebungen des KIT und Fraunhofer IAO teilweise geschlossen werden. Die Stichprobengrößen sind jedoch geringer als in den o.g. Erhebungen und besitzen keine deutschlandweite Repräsentativität. Um die Datenbasis zu erweitern, wurden anonymisierte Buchungsdaten eines bundesweit tätigen Carsharing-Anbieters mit mehr als 5 Mio. Fahrten in den Sommermonaten der Jahre 2020 und 2021 verwendet.

2 Definition und Kategorien neuer Mobilitätsformen

2.1 Definition

Der Begriff „Neue Mobilitätsformen“ wird sowohl für neue Verkehrsmittel als auch für neuartige Nutzungsformen bestehender Verkehrsmittel in Form von Dienstleistungen verwendet. Bislang existiert in der Literatur dafür jedoch keine allgemeingültige Definition. Durch die Digitalisierung wird die Nutzung von und der Zugang zu Verkehrsangeboten erleichtert, worin hohes Potenzial für ein intermodales Verkehrsverhalten gesehen wird (Kamargianni et al. 2016). Im Englischen wird vorrangig von den Kategorien „new mobility“ bzw. „new mobility services“ gesprochen (Storme et al. 2021). Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) verwendet erstmals im Jahr 2014 den Begriff „Neue Mobilitätsformen“. Darunter zu verstehen sind „innovative bzw. neuartige Mobilitätsformen und -dienstleistungen [...], die auch unter dem Begriff ‚öffentliche Individualverkehrsmittel‘ gefasst werden können“ (BBSR, S. 4).

Diese Ansätze aus Literatur und Forschung fließen in die Definition ein, um ein einheitliches Verständnis sowie eine trennscharfe Einteilung neuer Mobilitätsformen zu gewährleisten.

Definition „Neue Mobilitätsformen“

Neue Mobilitätsformen sind

- Verkehrsmittel
 - die nach rechtlicher Definition neu sind oder
 - die technologiebedingte, marktreife Veränderungen des Antriebs aufweisen und/oder
- Mobilitätsdienstleistungen, die durch Digitalisierung
 - eine nacheinander erfolgende Nutzung desselben Verkehrsmittels oder
 - eine kollektive Nutzung eines Verkehrsmittels während der Fahrt ermöglichen.

Abbildung 1 zeigt die in dieser Studie betrachteten neuen Mobilitätsformen. Sie führt die jeweils zutreffenden Kriterien der Definition auf.

„Neue Mobilitätsformen“ sind				
	Verkehrsmittel		Mobilitätsdienstleistungen, die durch Digitalisierung	
	die in rechtlicher Definition neu sind	die technologiebedingte, marktreife Veränderungen des Antriebs aufweisen	eine nacheinander erfolgende Nutzung desselben Verkehrsmittels ermöglichen	eine kollektive Nutzung eines Verkehrsmittels während der Fahrt ermöglichen
E-Tretroller	✓	✓		
Elektrofahrrad		✓		
E-Pkw	✓	✓		
E-Tretrollersharing	✓	✓	✓	
Bikesharing		✓ sofern E-Fahrräder Teil des Angebotes darstellen	✓	
E-Rollersharing		✓	✓	
Carsharing		✓ sofern E-Pkw Teil des Angebotes darstellen	✓	
Ridehailing		✓ sofern E-Pkw Teil des Angebotes darstellen	✓	
Ridesharing		✓ sofern E-Pkw Teil des Angebotes darstellen		✓
Ridepooling		✓ sofern E-Fahrzeuge Teil des Angebotes darstellen		✓
Fernbus		✓ sofern E-Busse Teil des Angebotes darstellen		✓

✓ = immer zutreffend

✗ = in Abhängigkeit der Ausgestaltung zutreffend

Abbildung 1: Einordnung neuer Mobilitätsformen anhand der Kriterien der Definition

2.2 Modale und räumliche Kategorien

2.2.1 Modale Kategorien

Neue Mobilitätsformen finden sich auf Basis vieler bekannter Verkehrsmittel, wobei Abweichungen zu traditionellen Verkehrsmitteln in Einsatzform (z.B. Ridepooling), Verfügbarkeit (z.B. Sharing-Angebote) oder Funktionalität (z.B. elektrischer Antrieb) festzustellen sind.

In Abbildung 2 sind die unterschiedlichen Dimensionen der untersuchten neuen Mobilitätsformen dargestellt. Neue Mobilitätsformen werden zuerst nach Nutzung analog der Definition und nach Zugang unterschieden. Der Zugang zu Mobilitätsformen, welche einer unbestimmten Anzahl von Personen zur Nutzung zur Verfügung stehen, wird als „öffentliche“ bezeichnet, auch wenn dieser Zugang eine Mitgliedschaft oder das Erstellen eines Kontos bei einem Mobilitätsanbieter voraussetzt. Es kann auch von geteilter Nutzung gesprochen werden. Mobilitätsformen, die einer oder einer bestimmten Anzahl von Personen (z.B. einem Haushalt) zur Verfügung stehen, werden im Gegenteil dazu als privat bezeichnet. Auf der nächsten Ebene wird zwischen einer individuellen Nutzung

der Verkehrsmittel nacheinander und einer gleichzeitigen kollektiven Nutzung unterschieden.

Darüber hinaus findet eine Differenzierung entlang der technologischen Faktoren Antrieb und digitale Vernetzung statt. Innerhalb der Kategorie Antrieb wird zwischen konventionellen und elektrischen Antrieben unterschieden. Im Falle motorisierter Mobilitätsformen ist unter konventionellen Antrieben ein Verbrennungsmotor zu verstehen, wohingegen das konventionelle Fahrrad oder der konventionelle Tretroller mit Muskelkraft angetrieben werden. Elektrische Antriebe beinhalten batterieelektrische oder durch Brennstoffzellen angetriebene Motoren und werden nach Definition als Eigenschaft einer neuen Mobilitätsform betrachtet. Die Kategorie digitale Vernetzung ist in die Bereiche Auskunft und Buchung, Nutzendensteuerung und autonomes Fahren¹ unterteilt. Ausgehend von der Digitalisierung als zentraler Treiber neuer Mobilitätsformen können Auskünfte zur Verfügbarkeit von Mobilitätsangeboten in Echtzeit eingeholt und Buchungsvorgänge online abgeschlossen werden. Die Digitalisierung der Angebote bringt mit sich, dass nunmehr detailliertere und umfassende Daten zur Nachfrage von Mobilitätsformen vorliegen. Nutzendensteuerung greift dieses Wissen auf und lenkt den Verkehr von Personen gezielt, um bestimmte Zielgrößen oder Rahmenbedingungen eines Angebotes einzuhalten. Das Angebot der Mobilitätsformen wird dazu räumlich, zeitlich, monetär oder hinsichtlich seiner Angebotsqualität angepasst. Zu den Zielgrößen zählen u.a. Effizienzkriterien, so dass z.B. Verfügbarkeiten von Sharing-Angeboten oder Pooling-Kriterien von Ridepooling-Angeboten der lokalen Nachfrage angepasst werden. Ein Teil der beschriebenen Mobilitätsformen bestand auch schon unabhängig von der Digitalisierung. Die Angebote wurden allerdings mit hohem Aufwand bereitgestellt und waren in ihrer Größe beschränkt.

Dunkelgrün kolorierte Mobilitätsformen werden im weiteren Verlauf intensiver betrachtet, während grau markierte Mobilitätsformen nur der Vollständigkeit halber aufgelistet sind. Die schraffierten Balken innerhalb der Sektion Autonomes Fahren beziehen sich auf künftige Potenziale der neuen Mobilitätsformen. Diese wurden mit Blick auf eine unterstützende Funktion der Automatisierung bei der Umsetzung der Mobilitätsangebote ausgewählt: Während z.B. Ridepooling derzeit noch an Fahrpersonal gekoppelt ist, könnte diese Mobilitätsform künftig vollautonom als Roboter-Taxi funktionieren.

¹ Autonomes Fahren wird im Verlauf der Studie nicht weiter betrachtet, da ein marktreifer Stand der Technologie noch nicht erreicht ist und entsprechende Fahrzeuge sich nicht im Regelbetrieb befinden. Dieser Entwicklungstreiber ist aus Gründen der Vollständigkeit gelistet, um das zukünftige technologische Potenzial abzubilden.

		Technologie				
		Antrieb		Digitale Vernetzung		
Zugang	Nutzung	konventionell	elektrisch	Auskunft, Reservierung, Buchung	Nutzendensteuerung	Autonomes Fahren
öffentlich (teilweise durch Mitgliedschaft)	individuell nacheinander		Private Mikromobilität Privater E-Pkw			
				E-Tretrollersharing		
				Bikesharing		
				E-Rollersharing		
				Stationsbasiertes Carsharing		
	kollektiv während der Fahrt			Free-floating Carsharing		
				Privates Carsharing		
				Ridehailing		
				Ridesharing		
				Ridepooling		
				Fernbus		

Abbildung 2: Kategorisierung neuer Mobilitätsformen

Im Folgenden werden die in dieser Studie betrachteten Mobilitätsformen anhand der Kriterien in der Definition und den modalen Kategorien aus Abbildung 2 eingeordnet.

Private Mikromobilität

Die private Mikromobilität umfasst typischerweise kleine Fortbewegungsmittel, die je nach Definition neben Elektrokleinstfahrzeugen auch das Fahrrad, Roller oder elektrische Leichtfahrzeuge miteinschließen. Im Rahmen dieser Studie werden ausschließlich E-Tretroller und Elektrofahrräder betrachtet.

E-Tretroller

Das Verkehrsmittel E-Tretroller weist technologiebedingte, marktreife Veränderungen des Antriebs (Elektrifizierung) auf und ist nach rechtlicher Definition ein neues Verkehrsmittel (Elektrokleinstfahrzeug nach Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung (eKFV)). Damit sind E-Tretroller eine neue Mobilitätsform.

E-Tretroller sind eine Form privater Mikromobilität. Der private Zugang beschränkt die Nutzung auf die individuelle Ebene.

Elektrofahrrad

Das Verkehrsmittel Elektrofahrrad ist durch technologiebedingte, marktreife Veränderung des Antriebs (Elektrifizierung) eine neue Mobilitätsform.

Das Elektrofahrrad ist ebenfalls eine Form privater Mikromobilität. In diesem Kontext ist der Zugang privat und die Nutzung damit individuell.

Pedelec, S-Pedelec und E-Bike werden in dieser Studie unter dem Begriff Elektrofahrrad zusammengefasst. Die Analysen beziehen sich jedoch nur auf Pedelecs.

E-Pkw

Das Verkehrsmittel E-Pkw ist durch technologiebedingte, marktreife Veränderung des Antriebs (Elektrifizierung) eine neue Mobilitätsform, welches rechtlich im Elektromobilitätsgesetz (EmoG) definiert wird.

Der E-Pkw im Privatbesitz ist nur für Haltende/Besitzende frei zugänglich und ermöglicht daher ebenfalls nur eine Nutzung auf individueller Ebene. Aufgrund einer langfristig vergleichbaren Nutzung wie mit einem konventionell angetriebenen Pkw, wird der elektrisch betriebene Pkw im weiteren Verlauf nicht betrachtet.²

E-Tretrollersharing

Die Mobilitätsdienstleistung E-Tretrollersharing umfasst auf Basis der Digitalisierung eine nacheinander erfolgende Nutzung desselben Verkehrsmittels von verschiedenen Personen und ist damit eine neue Mobilitätsform. Nutzende dieser Mobilitätsdienstleistung können eine Flotte von E-Tretrollern nach vorheriger Anmeldung über eine Smartphone-App nutzen. Beim E-Tretrollersharing sind Auskunft (Standort, Verfügbarkeit, Status, Bediengebiet), Buchung und Zahlung digitalisiert.

E-Tretrollersharing erfüllt mit aktuellen Angeboten weitere Elemente der digitalen Vernetzung: Betreibende können das Abstellen in bestimmten Operationsbereichen sanktionieren, um Fahrzeuge sinnvoll zu verteilen, wodurch die Ebene der Nutzendensteuerung durch Digitalisierung ermöglicht wird. Durch selbstfahrende E-Tretroller könnte zukünftig eine bessere Verteilung der Fahrzeuge erfolgen (Universität Stuttgart 2021), was entsprechend durch den schraffierten Balken in Abbildung 2 gekennzeichnet ist.

Bikesharing

Die Mobilitätsdienstleistung Bikesharing umfasst auf Basis der Digitalisierung eine nacheinander erfolgende Nutzung desselben Verkehrsmittels von verschiedenen Personen und ist damit eine neue Mobilitätsform. Nutzende der Mobilitätsdienstleistung können eine Flotte von Fahrrädern, Lastenrädern und/oder Pedelecs nach vorheriger Anmeldung über eine Smartphone-App oder eine Browseranwendung nutzen. Beim Bikesharing sind Auskunft (Standort, Verfügbarkeit, Status, Bediengebiet), Buchung und Zahlung digitalisiert.

² Die Entscheidung erfolgte gemeinsam in Abstimmung mit den Auftraggebenden. Es wird davon ausgegangen, dass die Elektrifizierung des Antriebsstrangs eines Pkw langfristig keinen erheblichen Einfluss auf das Verkehrsverhalten nimmt.

E-Rollersharing

Die Mobilitätsdienstleistung E-Rollersharing umfasst auf Basis der Digitalisierung eine nacheinander erfolgende Nutzung desselben Verkehrsmittels von verschiedenen Personen und ist damit eine neue Mobilitätsform. Nutzende der Mobilitätsdienstleistung können eine Flotte von elektrisch angetriebenen Rollern nach vorheriger Anmeldung über eine Smartphone-App oder eine Browseranwendung nutzen. Beim E-Rollersharing sind Auskunft (Standort, Verfügbarkeit, Status, Bediengebiet), Buchung und Zahlung digitalisiert.

Auch im Kontext des E-Rollersharing sind Elemente zur Nutzendensteuerung durch digitale Vernetzung vorhanden: Das Austauschen eines Akkus oder Anschließen eines Fahrzeuges an Ladeinfrastruktur wird mit Fahrtgutschriften belohnt, das falsche Abstellen eines E-Rollers sanktioniert. Das Potenzial der Anwendung von Autonomie der Fahrzeuge für Zwecke der effizienten Umverteilung ist auch bei E-Rollersharing gegeben.

Carsharing

Die Mobilitätsdienstleistung Carsharing umfasst sowohl in kommerzieller als auch in privater Form auf Basis der Digitalisierung eine nacheinander erfolgende Nutzung desselben Verkehrsmittels von verschiedenen Personen und ist damit eine neue Mobilitätsform. Nutzende der Mobilitätsdienstleistung können eine Flotte von Kraftfahrzeugen nach vorheriger Anmeldung über eine Smartphone-App oder eine Browseranwendung nutzen. Beim Carsharing sind Auskunft (Standort, Verfügbarkeit, Status, Bediengebiet), Buchung und Zahlung digitalisiert.

Beim Carsharing sind, wie in Abbildung 2 dargestellt, unterschiedliche Angebots- und Betriebsformen zu unterscheiden. Kommerzielles Carsharing wird sowohl als stationsbasiertes als auch als free-floating System oder in Kombination angeboten. Hierbei unterscheiden sich die angewendeten Elemente der digitalen Vernetzung: Im Kontext von free-floating Angeboten entstehen durch Belohnung von Tank- und Ladevorgängen bzw. Sanktionierung von unerwünschtem Verhalten Elemente zur digitalen Nutzendensteuerung. Die Kundschaft wird zudem durch dynamische Bepreisung in Abhängigkeit von der Tageszeit und des Start- oder Zielortes zur Unterstützung der Umverteilung motiviert. Anders als beim kommerziellen Carsharing halten die Anbietenden der Mobilitätsdienstleistung des privaten Carsharing keine eigene Fahrzeugflotte zur Nutzung bereit, sondern vermittelt Anbietende und Nachfragende auf privater Ebene über eine digitale Plattform. Es entstehen keine Elemente der digitalen Nutzendensteuerung. Alle Formen des Carsharing zeigen Potenzial für die Anwendung von automatisierten Fahrzeugen. Ob die Mobilitätsform dann noch Bestand haben wird oder ob sich eher Angebotsstrukturen ähnlich des Ridehailing entwickeln, kann zum aktuellen Zeitpunkt nicht abgeschätzt

werden. Auf Betreibendenebene bestehen Potenziale zum effizienten Flottenmanagement in Verbindung mit autonomen Fahrzeugen.

Ridehailing

Die Mobilitätsdienstleistung Ridehailing umfasst auf Basis der Digitalisierung eine nacheinander erfolgende Nutzung desselben Verkehrsmittels von verschiedenen Personen und ist damit eine neue Mobilitätsform. Nutzende der Mobilitätsdienstleistung können Fahrten unter Angabe von Start und Ziel über eine Smartphone-App buchen. Beim Ridehailing sind Auskunft (aktueller Standort, Verfügbarkeit, Bewertung der Fahrenden), Buchung und Zahlung digitalisiert.

Beim Ridehailing können Betreibende bzw. Fahrende etwa mit der Verteilung und dem Angebot an Fahrzeugen im Stadtgebiet steuernd auf den Preis und somit die Nutzung einwirken. Demnach besteht die Dimension der digitalen Nutzendensteuerung.

Ridesharing

Die Mobilitätsdienstleistung Ridesharing umfasst auf Basis der Digitalisierung eine kollektive Nutzung³ eines Fahrzeugs während der Fahrt und ist damit eine neue Mobilitätsform. Nutzende der Mobilitätsdienstleistung können sowohl Fahrende als auch Mitfahrende sein. Fahrende können Fahrten über eine Plattform (Smartphone-App oder Browseranwendung) anbieten. Mitfahrende treten über diese Plattformen mit den Fahrenden in Kontakt und können eine Mitfahrt vereinbaren. Beim Ridesharing sind Auskunft (Angebot an Fahrten, Preis, Bewertung der Fahrenden und Mitfahrenden) und Reservierung digitalisiert. Die Zahlung erfolgt meist in bilateraler Absprache zwischen Fahrenden und Mitfahrenden.

Ridepooling

Die Mobilitätsdienstleistung Ridepooling umfasst auf Basis der Digitalisierung eine kollektive Nutzung eines Fahrzeugs während der Fahrt und ist damit eine neue Mobilitätsform. Nutzende der Mobilitätsdienstleistung können Fahrtwünsche unter Angabe von Start, Ziel und Uhrzeit über eine Smartphone-App anfragen. Ähnliche Fahrtwünsche werden von einem Algorithmus gebündelt (sog. Pooling), um die Gesamtstrecke zur Bedienung aller Fahrtwünsche zu optimieren. Beim Ridepooling sind Auskunft (Standort, Besetzung, Bediengebiet), Steuerung (Pooling), Buchung und Zahlung digitalisiert.

³ Kollektive Nutzung: gleichzeitige, gemeinsame Nutzung eines Fahrzeugs von mindestens zwei Personen mit voneinander unabhängigem Anlass der Nutzung.

Betreibende bzw. Fahrende können hierbei etwa mit der Verteilung und dem Angebot an Fahrzeugen im Stadtgebiet steuernd auf den Preis und somit die Nutzung einwirken. Hierüber besteht das Element der digitalen Nutzendensteuerung.

Fernbus

Der Fernbus wird kollektiv während einer Fahrt genutzt, wobei die Digitalisierung der Mobilitätsdienstleistung hinsichtlich Auskunft, Buchung und Zahlung für die Etablierung eine bedeutende Grundlage darstellte. Die Mobilitätsform entstand für den innerdeutschen Verkehr im Zusammenhang mit der Teil-Liberalisierung des Personenbeförderungsmarktes und den damit einhergehenden Änderungen des Rechtsrahmens (PBefG). Aufgrund der Relevanz der Digitalisierung wird der Fernbus in Deutschland als neue Mobilitätsform eingestuft.

2.2.2 Räumliche Kategorien

Neben den modalen Kategorien spielen auch die räumlichen und gesellschaftlich-kulturellen Gegebenheiten eine Rolle, da sie das Mobilitätsbedürfnis und das Verkehrsverhalten der dortigen Bevölkerung erheblich beeinflussen. Um Aussagen darüber zu treffen, in welchen Regionen die neuen Mobilitätsformen besonders gut funktionieren und wodurch dieser Effekt bedingt wird, werden die Datenanalysen stets vergleichend für verschiedene Raumtypen vorgenommen. Besonderes Interesse gilt dabei den Mobilitätsangeboten, die innerhalb von Stadtgrenzen operieren, da Angebote neuer Mobilitätsformen überwiegend in urbanen Räumen angesiedelt sind und dort eine gute Datenbasis zu erwarten ist.

Die folgenden empirischen Analysen werden auf nationaler Ebene jeweils in den Kontext der aufgeführten regionalstatistischen Raumtypen (RegioStaR 7) gesetzt. Die räumliche Differenzierung nach Raumtypen hilft bei der Einordnung der Ergebnisse, da Raumtypen sowohl in siedlungsstruktureller Hinsicht als auch mit Blick auf das Zentrale-Orte-Konzept miteinander vergleichbar sind. Konkrete Faktoren sind u.a. die Bevölkerungszahl, Siedlungsdichte, Pendelverflechtungen und Flächennutzungen. Dort gewonnene Erkenntnisse können auf vergleichbare Räume übertragen werden und es können insgesamt Ergebnisse mit einer größeren Stichprobe und einer verbesserten Detailschärfe gewonnen werden. Gleichzeitig lassen sich die Gemeinden präzise einem Raumtypen zuordnen (BMVI 2018).

Neben den nationalen Analysen in der Empirie greift die Literaturrecherche zusätzlich auch Erkenntnisse aus internationaler Forschung auf, sofern diese als vergleichbar eingeordnet wird.

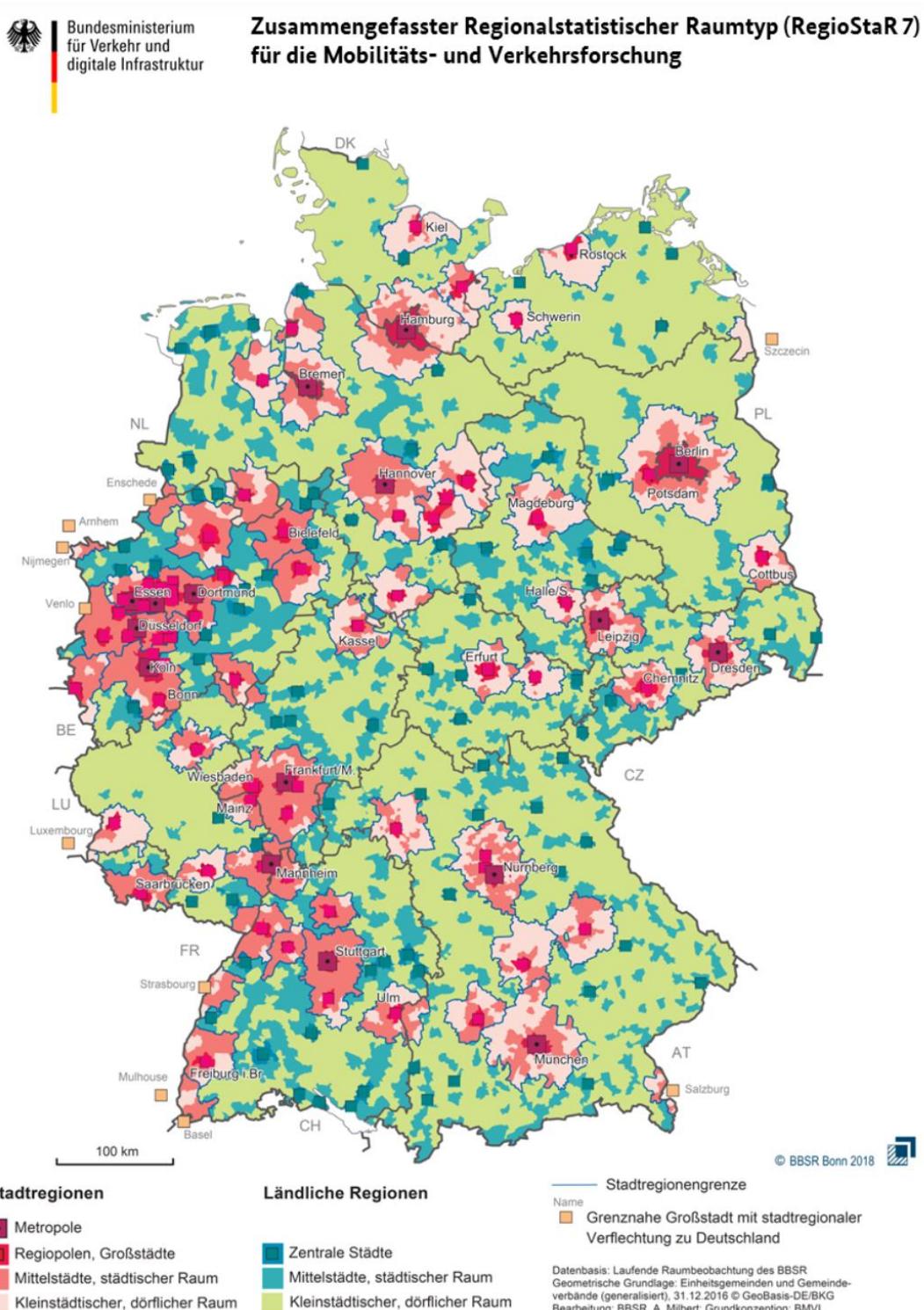


Abbildung 3: Räumliche Kategorien nach RegioStaR 7

2.3 Grundprinzipien neuer Mobilitätsformen

Für das Verständnis von Analysen der Funktionsweisen und Angebotsstrukturen neuer Mobilitätsformen sind relevante Begriffe und Prinzipien zu definieren.

Appbasiert

Der Begriff appbasiert beschreibt die Nutzung der digitalen Schnittstelle zwischen Anbietenden und Kundschaft durch eine Smartphone-Anwendung (App). Diese Anwendungen decken folgende Elemente der Dienstleistung in Verbindung mit dem Angebot ab:

- Information über Standort, Verfügbarkeit und Status (z.B. Ladezustand, Reichweite, Besetzungsgrad) der Fahrzeuge
- Möglichkeiten zur Reservierung und Buchung
- Zugang zum Fahrzeug
- Abrechnung und Zahlung der Nutzung

Die meisten Anbietenden bieten zusätzlich zur App einen äquivalenten Funktionsumfang über eine Website an.

Bediengebiet

Viele Angebote neuer Mobilitätsformen unterliegen einer räumlichen Einschränkung durch die Anbietenden. Je nach Mobilitätsform und Region definieren die Anbietenden Flächen, in welchen der Service genutzt werden kann. Dies betrifft in den meisten Fällen die Ausleihe und Rückgabe von Fahrzeugen oder das Ein- und Aussteigen. Bei Angeboten des Fahrzeugsharing ist meist während der Buchung auch eine Nutzung außerhalb des Bediengebietes möglich.

Stationsbasierte Angebote

Von stationsbasierten Angeboten ist in Verbindung mit Sharing Services die Rede, wenn Fahrzeuge an festen Stationen bereitgestellt werden. Bei den meisten Angeboten haben die jeweiligen Fahrzeuge dabei eine fest zugewiesene Station. Nutzende holen ein gebuchtes Fahrzeug an einer Station ab und bringen es nach der Nutzung dorthin zurück, um die Buchung zu beenden. Entweder die Stationen oder die Fahrzeuge sind mit technischen Einrichtungen ausgestattet, die den Nutzenden das Öffnen und Verriegeln der Fahrzeuge oder den Zugang zum Fahrzeugschlüssel ohne Personal vor Ort ermöglichen.

Free-floating Angebote

Free-floating beschreibt die stationsungebundene Angebotsform von Fahrzeugsharing-Services. Fahrzeuge sind keinen festen Stationen zugewiesen, das Angebot ist an ein räumlich abgegrenztes Bediengebiet gebunden. Innerhalb dieses Bediengebietes werden Fahrzeuge von den Anbietenden an geeigneten, aber beliebigen Orten zur Verfügung gestellt. Nutzende können über eine App einsehen, welche Fahrzeuge sich in der Umgebung befinden und diese mit kurzen Vorlauf reservieren und buchen. Nach der Nutzung können die Fahrzeuge an einem beliebigen, geeigneten Ort im Bediengebiet abgestellt werden.

Tarife und Abrechnung

Die Zusammensetzung der Nutzungskosten unterscheidet sich teilweise stark zwischen den neuen Mobilitätsformen. Einige Aspekte der Preisbildung haben die unterschiedlichen Angebote jedoch gemein:

- Zeit- und/oder Streckenabhängigkeit:
Nahezu alle der betrachteten öffentlichen neuen Mobilitätsformen bepreisen die Nutzung in Abhängigkeit von zurückgelegter Strecke und/ oder gebuchter Zeit.
- Freischaltungs-/ Buchungskosten:
Häufig werden für jede Freischaltung (z.B. eines E-Tretrollers) oder jede Reservierung geringe Pauschalbeträge fällig, die von der Nutzungsdauer oder Fahrtweite unabhängig sind.
- Flatrates:
Bei vielen Anbietenden haben sich Preismodelle entwickelt, die gegen Zahlung eines fixen Betrages für einen festgelegten Zeitraum vergünstigte oder unbegrenzte Nutzung ermöglichen. Die Zeiträume unterscheiden sich dabei: Bei Mikromobilitätsanbietenden können bereits tageweise Flatrates erworben werden. Die Regel sind jedoch Monatszyklen.

2.4 Analyserahmen

Die in dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse basieren auf Literaturstudien sowie empirischen Grundlagen und werden daher mit unterschiedlichen Methoden gewonnen. Im Zentrum stehen dabei überwiegend quantitative Ergebnisse zu Nutzenden und Nutzungsweisen von neuen Mobilitätsformen. Um Ergebnisse der Analysen gezielt einzurichten, einen Gesamtüberblick zu erhalten und als Endergebnis Steckbriefe mit generalisierten Nutzendengruppen der Mobilitätsformen erstellen zu können, wird ein Analyserahmen entwickelt. Dieser strukturiert beobachtete Einflussfaktoren und bezieht diese

auf die Nutzenden und die entsprechende Nutzungsweise. Die Einflussfaktoren gliedern sich in individuelle Einflüsse und Einflüsse der Umgebung.

Individuelle Einflüsse setzen sich aus soziodemografischen Merkmalen wie Alter, Geschlecht, Berufsstatus oder Einkommen zusammen. Es wird erwartet, dass bestimmte soziodemografische Gruppen einen größeren Teil der Nutzenden neuer Mobilitätsformen repräsentieren, da diese auf konkrete Mobilitätsbedürfnisse bestimmter Gruppen ausgerichtet sind. Mobilitätsbedürfnisse lassen sich aus dem generellen Verkehrsverhalten ableiten. Sie unterscheiden sich in der Struktur der Wege und der Regelmäßigkeit der Nutzung. Da (mit Ausnahme der privaten Mikromobilität) neue Mobilitätsformen eine Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln schaffen, ohne dass deren Besitz notwendig ist, sind mit den Nutzendenstrukturen auch unterschiedliche Besitzstrukturen von verschiedenen Verkehrsmitteln bzw. von Zeitkarten öffentlicher Verkehrsmittel verbunden. Zudem spielen persönliche Einstellungen eine Rolle, da diese oft eine Stabilität von Verkehrsmittelentscheidungen bedingen bzw. über Offenheit gegenüber neuen Mobilitätsformen entscheiden (von Behren et al. 2018). Im Rahmen der Akzeptanzforschung neuer Mobilitätskonzepte wurden zudem der wahrgenommene Nutzen, die soziale Norm, das Vertrauen in die Mobilitätsform und Persönlichkeitsvariablen als mögliche weitere individuelle Einflussfaktoren identifiziert (Boenigk et al. 2019).

Einflüsse des Umfeldes setzen sich überwiegend aus stadspezifischen Gegebenheiten zusammen, die sowohl die Stadtstruktur in Form ihrer Größe, Bevölkerungsdichte und Topografie als auch in ihrem Verkehrsangebot hinsichtlich konventioneller und neuer Mobilitätsformen kennzeichnen. Das Angebot in seiner jeweiligen Form und Qualität beeinflusst die Nachfrage und dementsprechend die Nutzenden und Nutzungsweisen. Als Pendant zu den individuellen Einstellungen sollen zudem Einflüsse der in der Stadt verbreiteten Einstellungen mit aufgenommen werden, um die soziale Norm berücksichtigen zu können. Hier spielen beispielsweise die politische Ausrichtung, Regularien oder strategische Mobilitätskonzepte der Stadt eine Rolle (Boenigk et al. 2019).

Die Gesamtheit dieser Einflüsse soll auf die generelle Entscheidung bezogen werden, ob Personen Nutzende einer neuen Mobilitätsform sind und in welcher Weise diese genutzt wird. Hierbei sind die Häufigkeit und Regelmäßigkeit der Nutzung, entsprechende Nutzungszwecke und die Multi- bzw. Intermodalität zu berücksichtigen. Die Gesamtstruktur des Analyserahmens zeigt Abbildung 4.

Einflüsse der Umgebung

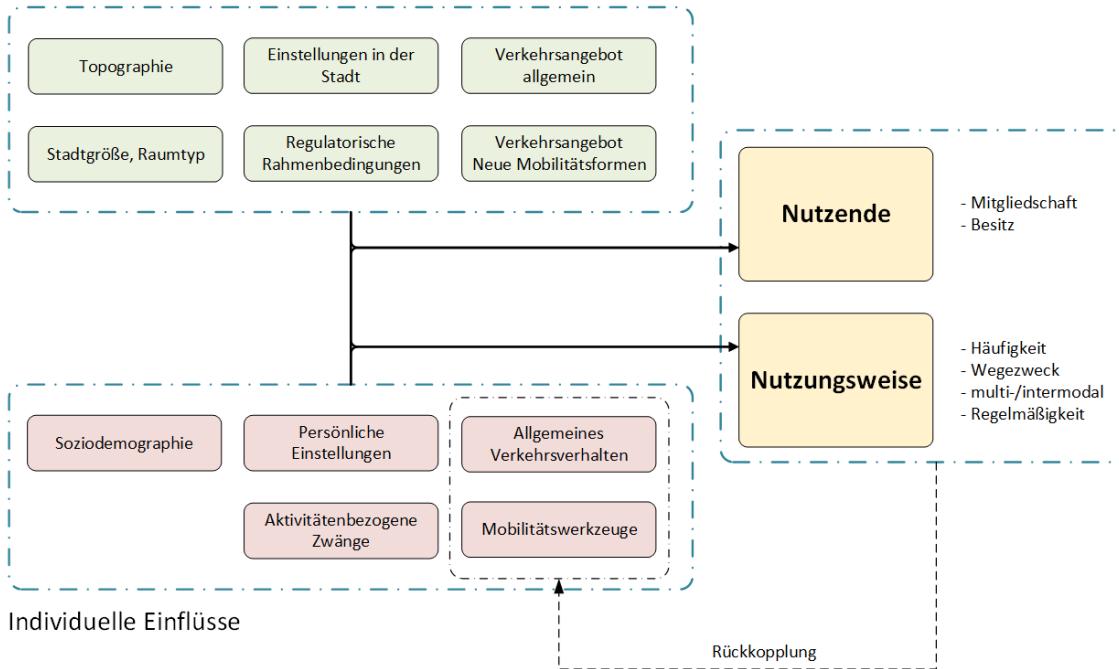


Abbildung 4: Analyserahmen für neue Mobilitätsformen

3 Zielbilder neuer Mobilitätsformen in der Verkehrspolitik

Die Mobilität in Deutschland unterliegt derzeit einem Prozess des strukturellen Wandels. Neben der Wechselwirkung aus Elektrifizierung, Digitalisierung sowie Automatisierung spielt die Etablierung neuer Nutzungsformen, Technologien und Geschäftsmodelle eine weitere Rolle bei der Transformation. Diese wird vorangetrieben durch einen gesellschaftlichen Wandel und den Anpassungsdruck wegen des Klimawandels. Gesellschaftliche Veränderungen umfassen etwa eine zunehmende Urbanisierung, den demografischen Wandel, die Individualisierung sowie ein verstärktes Nachhaltigkeitsbewusstsein (Zwiers et al. 2021).

Für ein besseres Verständnis der Zielbilder erfolgt zuerst eine historische Betrachtung. Diese berücksichtigt vorrangig den deutschen Raum und beschreibt, teilweise beispielhaft, die Entwicklung der definierten neuen Mobilitätsformen.

Vorstufen zum heutigen On-Demand-Verkehr fanden sich in Deutschland bereits in den späten 1970er-Jahren . In Friedrichshafen wurde 1977 der gesamte Linienbusverkehr abgeschafft und durch Busse ersetzt, die bedarfsoorientiert operierten (Schiefelbusch et al. 2018). Dabei wurde das gesamte Gebiet in und um Friedrichshafen erschlossen. Der Betrieb wurde jedoch aufgrund unzureichender Leistungsfähigkeit des Dispositionssystems, einer daraus resultierenden Unzuverlässigkeit des Verkehrsangebotes und der hohen Kosten wieder eingestellt. Weitere Bestrebungen für die Etablierung neuer Mobilitätsformen in Deutschland gab es in den 1990er-Jahren mit dem Aufkommen der ersten kommerziell angebotenen stationären Carsharing-Systeme. 2009 entwickelte sich der Carsharing-Ansatz weiter: Erstmals konnten Kunden im Rahmen des ersten free-floating Angebotes die Fahrzeuge nach Belieben an geeigneten Standorten abstellen (bcs 2021a). Um das Jahr 2000 waren in deutschen Städten erste Fahrradverleihsysteme verfügbar. Im Laufe des Jahres 2009 gab es erste Bestrebungen, Ridemailing-Angebote als Alternative zu herkömmlichen Taxen zu etablieren. Dieser Ansatz stieß allerdings auf rechtliche und gesellschaftliche Hürden in Deutschland. Mit der Liberalisierung des Fernbusmarktes in Deutschland und Europa im Jahr 2013 kamen neue Anbieter auf den Markt, die besonders auf die digitale Nutzung hinsichtlich Auskunft, Buchung und Abrechnung der Fahrten setzten und sich damit im öffentlichen Personenfernverkehr etablieren konnten. Ab 2015 etablierten sich neben Bike- und Carsharing-Systemen auch Rollersharing-Systeme, die mit dem Anspruch der Nachhaltigkeit ihre Fahrzeuge elektrifizierten. Ein Jahr später wurden erste Ridesharing Services in deutschen Städten angeboten. Sowohl innerhalb der Städte als auch als Ergänzung des ÖPNV auf der letzten Meile außerhalb dicht besiedelter Gebiete entstanden erste Angebote. Als jüngste neue Mobilitätsform etablierten sich ab 2019 E-Tretrollersharing-Systeme, die seitdem fester Bestandteil in der Mikromobilität in den deutschen Städten geworden sind. In Abbildung 5 ist die Entwicklung der neuen Mobilitätsformen kompakt dargestellt.

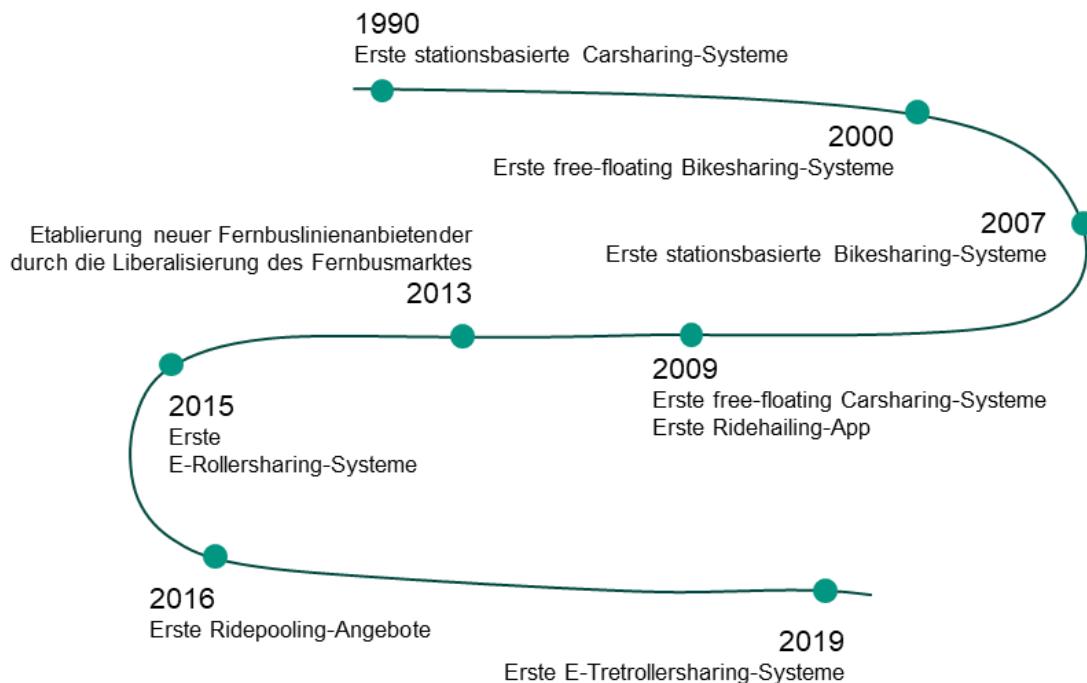


Abbildung 5: Entwicklung von neuen Mobilitätsformen in Deutschland

Das Mobilitätsbedürfnis der Gesellschaft, aber auch gesamtgesellschaftliche Handlungswänge, stellen neue Anforderungen an das Verkehrsangebot, die die neuen Mobilitätsformen aufgreifen. So wird in Zukunft der größte Treiber für den Verkehrssektor das Erreichen der Klimaneutralität sein. Daneben haben Verkehrsteilnehmende zunehmende Ansprüche an Vernetzung, Individualität, Einfachheit und Flexibilität, die zu inter- und multimodaler Alltagsmobilität führen (ADAC 2017; Zwiers et al. 2021).

Zur Erreichung langfristiger verkehrspolitischer Ziele können neue Mobilitätsformen einen Beitrag leisten. Beispiele in der Vergangenheit haben in einigen Bereichen gezeigt, dass sich neue Mobilitätsformen als Bestandteil der Alltagsmobilität entwickeln können, wenn entsprechende rechtliche Rahmenbedingungen geschaffen werden und Angebote den Bedürfnissen entsprechend vorhanden sind. Klimaneutralität im Verkehrssektor, Reduktion des MIV sowie lebenswerte Stadtzentren und gemeinsame Verkehrsräume, die multimodales Verkehrsverhalten fördern, sind Zielbilder, die mit neuen Mobilitätsformen in Verbindung gebracht werden. Projekte zur Erreichung dieser Zielbilder wie z.B. die Bereitstellung von Mobilitätsstationen (engl. mobility hub) an Verknüpfungspunkten zwischen Verkehrsmodi bauen auf neuen Mobilitätsformen auf (z.B. KVV 2021).

Anhand der Literaturanalyse sowie unter Berufung auf den aktuellen allgemeinen verkehrswissenschaftlichen Diskurs werden sechs übergeordnete verkehrspolitische Zielbilder von neuen Mobilitätsformen abgeleitet:

1. Geteilte individuelle Mobilität führt auf Fahrzeugebene zu geringerem Fahrzeugbestand
2. Verkehrsverlagerung und Multimodalität fördern
3. Geteilte kollektive Mobilität führt zu effizienterem Verkehr auf betrieblicher Ebene
4. Flexible Unterstützung des bestehenden ÖPNV und ÖPFV
5. Flexiblere Angebote für einen besseren Zugang zur Mobilität
6. Neue Technologien bei neuen Mobilitätsformen als aktiver Treiber technologischer Innovation

Die Ziele werden auf Basis verschiedener Quellen (BMVI 2021b; Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2021) und eigener Abwägungen erstellt und im Folgenden näher erläutert.

Ziel 1: Geteilte individuelle Mobilität auf Fahrzeugebene führt zu geringerem Fahrzeugbestand

Sharing-Systeme können durch ihren Ansatz des „Nutzen statt Besitzens“ einen Einfluss auf das Verkehrsverhalten nehmen und bisherige Besitzstrukturen aufbrechen. In Deutschland gab es im Jahr 2021 etwa 48,2 Mio. Pkw mit einer immer noch leicht steigenden Tendenz (Kraftfahrtbundesamt 2021). Private Pkw werden in der Regel deutlich ineffizienter genutzt, als es bei Sharing-Fahrzeugen der Fall ist. Nicht zuletzt wird dies durch Zahlen belegt, wonach Pkw 23 Stunden am Tag nicht bewegt werden (Nobis und Kuhnimhof 2018) und Carsharing-Fahrzeuge je nach System und Studie zwischen 3 und 7 private Pkw ersetzen (Loose und Nehrke 2018; Schreier et al. 2018). Um diesem Trend des privaten Pkw entgegenzuwirken, versuchen insbesondere Carsharing-Anbieter, die Kundschaft vom Eigentums- zum Nutzungsverhältnis zu bewegen. Dies ist auch im Interesse von Kommunen, da hierdurch eine Entlastung der Stadträume erfolgen kann: Durch einen geringeren Fahrzeugbestand innerhalb der bebauten Umgebung kann mehr Fläche für Fußverkehr und höhere Aufenthaltsqualität gewonnen werden. Zusätzlich könnten durch weniger produzierte Fahrzeuge Emissionen, die durch die Produktion entstehen, eingespart werden.

Ziel 2: Verkehrsverlagerung und Multimodalität fördern

Neue Mobilitätsformen bieten zusätzliche Alternativen zu den bestehenden Mobilitätsoptionen. Durch diese Alternativen wird eine Verkehrsverlagerung angestrebt. In Kombination mit in Ziel 1 aufgeführten veränderten Besitzverhältnissen können sich bestehende Mobilitätsroutinen ändern. Wie in Abbildung 6 dargestellt, unterscheiden sich Potenziale der Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs anhand der Reisedistanzen. Dabei spielen sowohl bestehende als auch nach dieser Studie definierte neue Mobilitätsformen eine Rolle. Aktive neue Mobilitätsformen wie Bikesharing, E-Tretrollersharing und Elektrofahrräder können den Fuß- und Radverkehr erweitern und damit auf

mehrheitlich kurzen Distanzen bis 20 Kilometer zu Verlagerungen führen. Zusammen mit bedarfsorientierten Verkehren kann darüber hinaus eine sinnvolle Ergänzung des ÖV für die letzte Meile bereitgestellt werden, was wiederum Verlagerungspotenziale des straßen- und schienengebundenen ÖV auf mehrheitlich längeren Distanzen unterstützt. Fernbusse, Ridesharing und Carsharing können neben dem konventionellen öffentlichen Nah- und Fernverkehr sinnvolle Alternativen zum privaten Pkw auf mittleren bis mehrheitlich längeren Distanzen sein. Der Elektro-Pkw hat dabei das Potenzial, die Folgewirkungen der bleibenden privaten Pkw-Nutzung wie z.B. Emissionen zu reduzieren. Das Potenzial von konventionellen und neuen Mobilitätsformen hinsichtlich der Verlagerung der privaten Pkw-Nutzung ist in nachfolgender Abbildung aufgeführt. Dabei unterscheidet die schematische Abbildung den Anteil des Verkehrsaufkommens nach der Reisedistanz und stellt Verlagerungspotenziale des MIV zu ÖV, NMIV und neuen Mobilitätsformen dar. Das erhöhte Wachstumspotenzial von ÖV, NMIV und neuen Mobilitätsformen ist dabei schriftlich im Bereich MIV-Verlagerung gekennzeichnet.

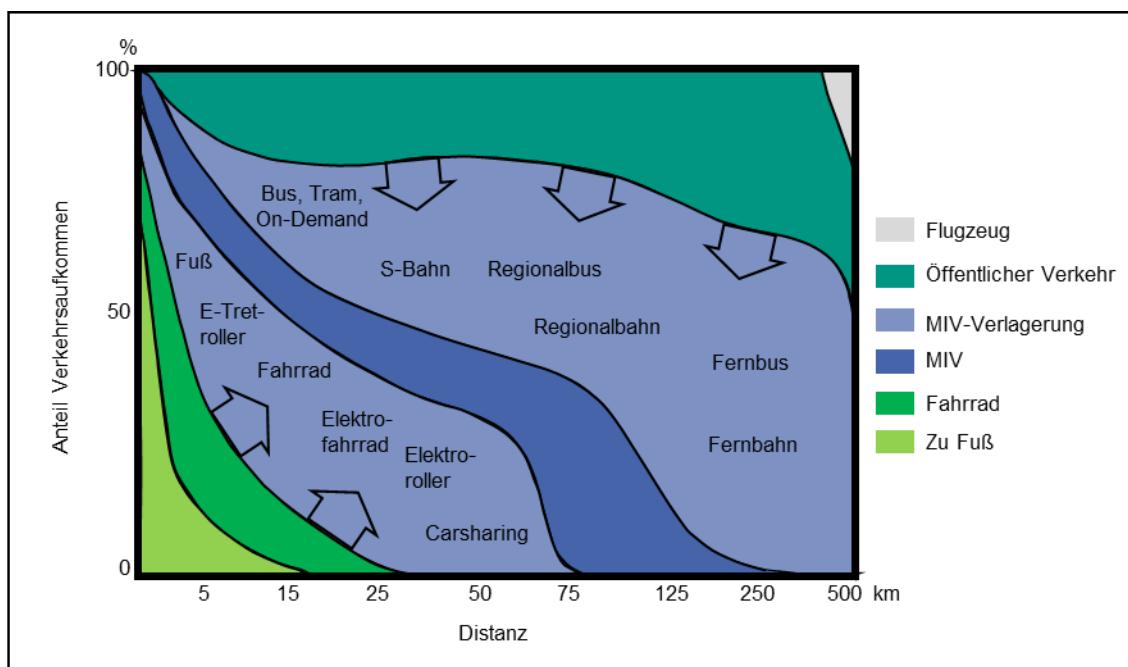


Abbildung 6: Potentielle Beiträge zur MIV-Verlagerung durch neue Mobilitätsformen in Abhängigkeit von der Reisedistanz – eigene Darstellung nach Rothfuß und Le Bris (2013)

Ziel 3: Geteilte kollektive Mobilität führt zu effizienterem Verkehr auf betrieblicher Ebene

Durch schon unter Ziel 2 benannte mögliche Verkehrsverlagerungen kann eine effizientere Nutzung eines Straßenquerschnittes durch kleinere Verkehrsmittel erreicht werden. Zusätzlich können durch neue Mobilitätsformen, die eine bessere Auslastung von Fahrzeugen im Betrieb erzielen, wie es z.B. bei Ridepooling oder -sharing der Fall ist, weitere Effizienzgewinne erzielt werden. Dabei wird der Besetzungsgrad der Verkehrsmittel erhöht. Dies gilt sowohl für den privaten Bereich (z.B. Ridesharing) als auch für den Einsatz neuer Mobilitätsformen im Rahmen des ÖPNV durch bedarfsoorientierte Verkehre. Das Gesamtziel ist eine möglichst effiziente Auslastung der Infrastruktur in der Fläche.

Ziel 4: Flexible Unterstützung des bestehenden ÖPNV und ÖPFV

Der öffentliche Personenverkehr wird in den nächsten Jahrzehnten vor enormen Herausforderungen stehen. Auf der einen Seite wird beträchtliches Wachstum hinsichtlich der Nutzungszahlen angestrebt, zum anderen gilt es, ein verlässliches und sicheres Angebot zu erhalten bzw. zu schaffen. In der Nahmobilität können Sharing- und Pooling-Angebote eine Rückfallebene des ÖPNV bilden oder dessen Angebot durch intermodale Verknüpfung erweitern und dessen Nutzung stützen. Für zusätzliche und schneller umsetzbare Kapazitätsgewinne im Fernverkehr kann der Fernbus eine ergänzende Alternative zum öffentlichen Fernverkehr auf der Schiene bieten.

Ziel 5: Flexiblere Angebote führen zu einem besseren Zugang zu Mobilität

Neue Mobilitätsformen können durch das Prinzip „Nutzen statt Besitzen“ grundsätzliche oder erweiterte Mobilitätsoptionen bieten. Wenn der Besitz eines Verkehrsmittels (Pkw, Rad, E-Roller, E-Tretroller) nicht möglich oder gewollt ist, bieten neue Mobilitätsformen z.B. im Sharing-Bereich ein Angebot zur Nutzung. Darüber hinaus kann der ÖPNV etwa um bedarfsoorientierte Verkehre wie Ridepooling ergänzt werden, sodass neue Mobilitätsformen insgesamt eine Form der Daseinsvorsorge übernehmen. Dazu zählt auch die Bereitstellung von Mobilitätsformen und -services für ältere oder mobilitätseingeschränkte Personen: Bedarfsoorientierte Verkehre werden konkret auf die Anforderungen dieser Personengruppen (z.B. Barrierefreiheit, kurzer Zugangsweg) ausgerichtet.

Ziel 6: Neue Technologien bei neuen Mobilitätsformen sind aktive Treiber der technologischen Innovation

Viele der neuen Mobilitätsformen basieren hinsichtlich ihres Antriebes oder der digitalen Vernetzung auf innovativen Technologien. So konnte etwa die Elektrifizierung bei Carsharing schon sehr früh vorangetrieben werden, denn die teils hohen Kosten der Technologien können bei diesen Angeboten auf viele Nutzende verteilt werden (Baum et al.

2012). Dies begünstigt die Etablierung neuer Technologien im Verkehrsbereich. Nutzende können bereits frühzeitig mit neuen Technologien in Berührung kommen und sie im Rahmen der Nutzung neuer Mobilitätsformen ausprobieren. Die weite Verbreitung der Technologien innerhalb der Angebote neuer Mobilitätsformen und deren insgesamt junge Fahrzeugflotten können durch ihren Stand der Technik zusätzlich einen Beitrag zu einer Senkung der verkehrsbedingten Emissionen leisten.

4 Strukturelle Beschreibung neuer Mobilitätsformen

4.1 Private Mikromobilität

4.1.1 Definition

Als private Mikromobilität werden kleine Transportmittel bezeichnet, die sich in Privatbesitz befinden und gemäß der Definition dieser Studie neue Mobilitätsformen sind. Als solche gelten diese Verkehrsmittel insbesondere aufgrund technologiebedingter, marktreifer Veränderungen am Fahrzeug. Im Rahmen dieser Studie werden hierbei elektrifizierte Formen des Fahrrades (Pedelec), Kleinkraftrades (S-Pedelec, E-Bike) und des Tretrollers (E-Tretroller) betrachtet. Der E-Tretroller ist zusätzlich ein neues Verkehrsmittel in rechtlicher Definition, wie im Folgenden beschrieben wird.

4.1.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Zwischen den Verkehrsmitteln der neuen Formen der Mikromobilität muss gemäß rechtlicher Definition unterschieden werden:

E-Tretroller

E-Tretroller sind rechtlich ein neues Verkehrsmittel, sogenannte Elektrokleinstfahrzeuge (eKF), die 2019 in der „Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr“ – kurz Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung (eKFV) - definiert wurden. Die eKFV regelt die Anforderungen an das Inbetriebsetzen sowie die Nutzung von E-Tretrollern im Straßenverkehr. Demnach sind unter anderem folgende (sicherheits-)technischen Elemente erforderlich:

- Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von nicht weniger als 6 km/h und nicht mehr als 20 km/h
- Lenk- oder Haltestange von mindestens 70 cm ohne Sitz, mit Sitz mindestens 50 cm
- Maximale Fahrzeugmasse von nicht mehr als 55 kg ohne Fahrende
- Eine Nenndauerleistung von nicht mehr als 500 W (1400 W bei ausbalancierenden Fahrzeugen)
- Zwei voneinander unabhängige Bremsen
- Lichttechnische Einrichtungen (Fahrtrichtungsanzeiger sind optional)
- Einrichtung für Schallzeichen

Auch selbstbalancierende Fahrzeuge (z.B. Segway) können eKF sein. Für die Teilnahme am Straßenverkehr müssen eKF über eine allgemeine Betriebserlaubnis und eine Versicherungsplakette verfügen. Fahrende müssen das 14. Lebensjahr vollendet haben. Dabei ist das Führen von eKF nur auf Radwegen, Fahrradstraßen, Radfahrstreifen, Fahrradzonen und, wenn diese nicht zur Verfügung stehen, auf Fahrbahnen und in verkehrsberuhigten Bereichen gestattet. Auf Gehwegen, in Fußgängerzonen sowie in Einbahnstraßen entgegen der Fahrtrichtung besteht ein Fahrverbot für E-Tretroller. Mit dem Zusatzzeichen „Radverkehr frei“ (Nr. 1022-10) oder „Elektrokleinstfahrzeuge frei“ (Nr. 1022-16) können Straßenverkehrsbehörden Ausnahmen zulassen (§ 39 (3) StVO). Für die Nutzung von E-Tretrollern besteht außerdem die Alkohol-Promillegrenze bei Führen eines Kraftfahrzeuges und somit dieselbe wie beim Führen des Pkw (vgl. § 24a StVG).

Elektrifizierte Formen des Fahrrades

Fahrräder mit elektrischer Tretunterstützung sind rechtlich in Pedelecs und S-Pedelecs zu unterscheiden. Dabei ist die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuge das entscheidende Klassifizierungsmerkmal: Fahrzeuge mit Tretunterstützung bis zu einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h (sogenannte Pedelecs) sind nach § 1 (3) StVG keine Kraftfahrzeuge. Dabei darf der elektromotorische Hilfsantrieb eine Nenn-dauerleistung von 0,25 kW nicht überschreiten. Fahrräder mit Tretunterstützung bis zu einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 45 km/h (S-Pedelecs) sind nach § 2 (11a) FZV Kleinkrafträder und unterliegen der Versicherungspflicht, aber keiner Zulassungspflicht (§ 3 (2) 1a FZV). Ebenfalls besteht nach § 21a (2) StVO bei der Nutzung von S-Pedelecs Helmpflicht. Fahrende benötigen eine Fahrerlaubnis (mindestens Klasse AM) und müssen das 16. Lebensjahr⁴ vollendet haben (§4 (1) & § 6 (1) FeV). S-Pedelecs müssen auf der Fahrbahn und nicht auf Rad- oder Gehwegen geführt werden.

E-Bike

Als E-Bike werden Kleinkrafträder mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h bezeichnet. Abweichend zum S-Pedelec steht der elektrische Vortrieb unabhängig vom Treten der Fahrenden zur Verfügung. Es bestehen eine Helm- und Versicherungspflicht sowie die Notwendigkeit einer Prüfbescheinigung für Mofas. Es besteht eine Pflicht zum Fahren auf der Fahrbahn mit Ausnahme bei Radwegen außerhalb geschlossener Ortschaften (§2 (4) StVO) und entsprechenden Zusatzzeichen (Nr. 1022-13).

⁴ Einige Bundesländer haben das Mindestalter auf 15 Jahre reduziert (u.a. Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Thüringen).

Aktuell gibt es keine Förderung für die private Anschaffung von neuen Verkehrsmitteln der Mikromobilität auf nationaler Ebene, Förderungen auf Landesebene und kommunaler Ebene sind jedoch vorhanden. Insbesondere die Anschaffung von elektrisch unterstützten Lastenrädern wird gefördert, vereinzelt gibt es auch Förderungen für die Anschaffung von Pedelecs (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Landeshauptstadt München).

Die für diese Studie zur Verfügung stehende Datengrundlage erlaubt keine umfassende Analyse aller hier eingeführten Verkehrsmittel der privaten Mikromobilität. Die beste empirische Datenbasis ist zu elektrifizierten Fahrrädern in der Klasse der Pedelecs oder anderen elektrisch unterstützen Formen des Fahrrades (z.B. Fahrräder mit Anfahrhilfe) vorhanden, weshalb sich die Analysen zur Nutzungsweise und den Nutzendengruppen auf diese Verkehrsmittel konzentrieren. Die betrachteten Formen des elektrisch unterstützten Fahrrades werden im Folgenden unter dem Begriff „Elektrofahrrad“ zusammengefasst. Insbesondere S-Pedelecs und E-Bikes als Kleinkrafträder sind nicht Teil der Analysen.

4.1.3 Historie und Verbreitung

Der Begriff der Mikromobilität hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Ein Großteil der wissenschaftlichen Arbeiten konzentriert sich auf Sharing-Aspekte der Mikromobilität, die private Mikromobilität wird bisher wenig beleuchtet. Die umfangreichen Erhebungen des BMDV zur Alltagsmobilität wie beispielsweise das MOP (Ecke et al. 2020) sowie die MiD (Nobis und Kuhnimhof 2018) erheben bzw. weisen keine oder nur wenige Daten zu den Transportmitteln der Mikromobilität aus. So werden in beiden Erhebungen ausschließlich Daten in Bezug auf Elektrofahrräder erhoben. Hintergrund ist die bisher geringe Verbreitung, die in einer Zufallsstichprobe zur Mobilität kaum empirische Evidenz ermöglicht.

Im Jahr 2021 schätzte der Zweirad-Industrie-Verband e.V. den Fahrradbestand in Deutschland auf rund 81 Mio. Stück, davon waren ca. 8,5 Mio. Elektrofahrräder (ZIV 2022). Unter diesen wird der Bestand an Elektrofahrrädern in Privathaushalten mit 7,1 Mio. angegeben (Statistisches Bundesamt 2021). Die dynamische Entwicklung des Absatzmarktes für Elektrofahrräder in Deutschland verdeutlicht die steigende Bedeutung dieser Mobilitätsform mehr als die Bestandsdaten und lässt bereits Hinweise auf geänderte Nutzendengruppen und Nutzungsweisen zu. Der Absatz von Elektrofahrrädern hat sich in den Jahren zwischen 2010 und 2019 zwar stetig gesteigert, jedoch entwickelte sich erst in den Jahren ab 2019 ein regelrechter Boom mit Absatzsteigerungen um mehr als 50 % pro Jahr (ZIV 2022). Weltweite Prognosen sehen auch in den kommenden Jahren eine Verfestigung dieser Entwicklung (Inkwood Research 2021). Im Jahr 2020

überstiegen die Absatzzahlen von Elektrofahrrädern bei Mountainbikes und Lastenrädern den Absatz der konventionellen Äquivalente um ein Vielfaches. Bei Cityrädern ist dieses Verhältnis ausgeglichen. Neue Trekkingräder waren zu ca. 30 % elektrifiziert (ZIV 2022). Während in der Vergangenheit dem Elektrofahrrad eher ein Image der körperlichen Einschränkung der Fahrenden anhing und die Elektrifizierung vor allem Räder des Tourensegmentes betraf, ist die Elektrifizierung mittlerweile im Bereich von Sport- und Nutzrädern angelangt.

4.1.4 Erkenntnisse zu Nutzenden

Entsprechend der wachsenden Absatzzahlen stieg auch die Zahl der Nutzenden privater Mikromobilität über die letzten Jahre. Auf Basis der Daten des MOP wuchs der Anteil der Personen, die im Besitz eines Elektrofahrrades waren, von 5,5 % in 2017 auf etwa 9,6 % in 2020. Zum Vergleich wurde 2017 in den Niederlanden ein Anteil von etwa 12 % berichtet (Haas et al. 2021).

Hinsichtlich des privaten Besitzes von E-Tretrollern konnte lediglich identifiziert werden, dass Besitzende das Fahrzeug in mehr als 70 % der Fälle mindestens mehrmals die Woche nutzen (Laa und Leth 2020). Bei der geteilten Nutzung der neuen Mobilitätsform trifft diese häufige Verwendung nur bei 25 % der Nutzenden zu. Dies ist jedoch die einzige Erkenntnis hinsichtlich der E-Tretroller-Besitzenden. Die anderen Ergebnisse konzentrieren sich auf Nutzende des E-Tretrollersharing, also der geteilten Nutzung, und werden entsprechend in Kapitel 4.5 dargelegt.

Im Folgenden wird auf regionale Einflüsse eingegangen. Im städtischen und ländlichen Raum zeigt sich ein höherer Anteil der Besitzenden als in Metro- und Regiopolen (vgl. Abbildung 7). Im Vergleich zum Anteil der Besitzenden eines Fahrrades ohne elektrische Unterstützung fallen die Anteile der Besitzenden eines Elektrofahrrades in allen Raumtypen geringer aus.

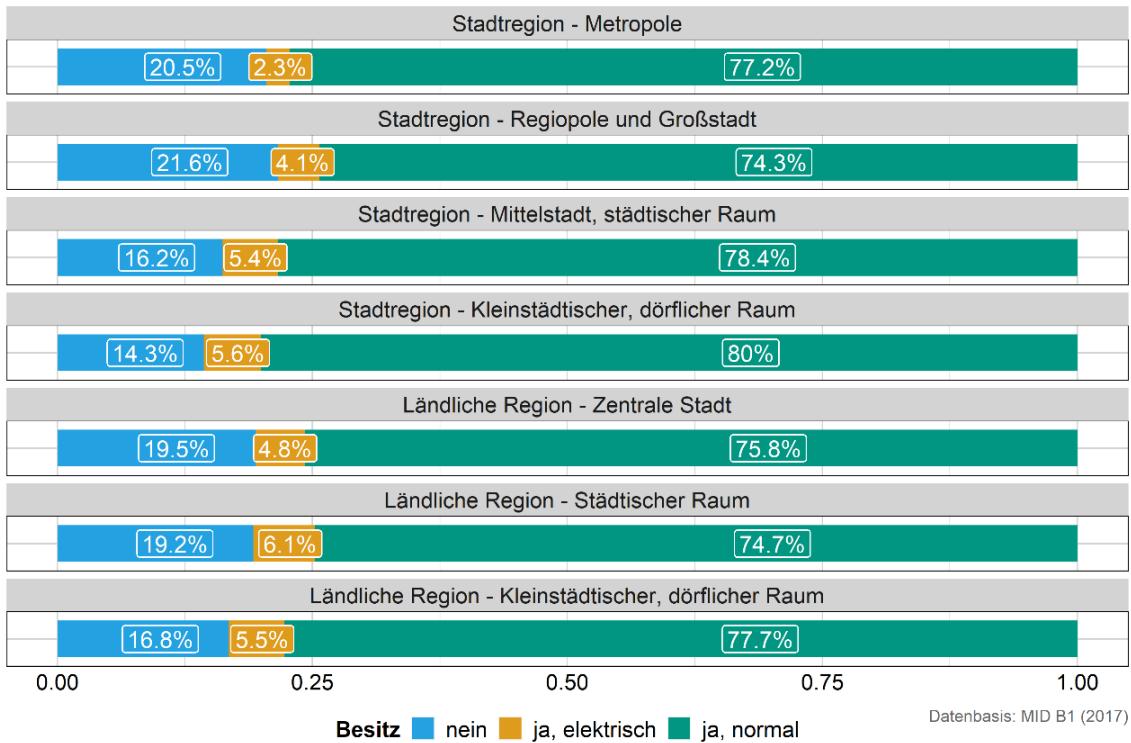


Abbildung 7: Fahrradbesitz auf Personenebene (konventionell und elektrisch) nach RegioStar-Raumtypen (MiD 2017)

Hinsichtlich personenspezifischer Einflüsse auf die Elektrofahrradbesitzenden sind in vielen Studien Altersgruppen von über 50 Jahren überdurchschnittlich stark vertreten (Haas et al. 2021). Dieser Effekt ist in urbanen Räumen weniger stark ausgeprägt als in anderen Räumen (Winslott Hiselius und Svensson 2017). Allerdings stieg der Anteil der jüngeren Nutzenden in den letzten Jahren stärker an, sodass die Altersverteilung ausgeglichen wurde (Kroesen 2017). Die Anteile der Altersklassen sind besonders im Kontext der übrigen neuen Mobilitätsformen auffällig: Während bei Sharing-Angeboten und Fernbussen jüngere Altersklassen größere Anteile der Nutzenden ausmachen, haben bei Besitzenden von Elektrofahrrädern ältere Personen die größten Anteile. Die über 70-Jährigen stellen mit 30 % der Besitzenden sogar den größten Anteil (vgl. Abbildung 8).

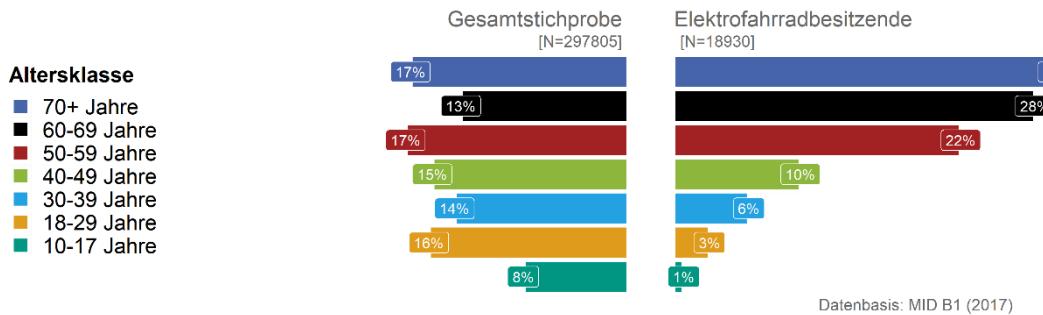


Abbildung 8: Verteilung der Altersklassen bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Neben dem durch das hohe Alter bedingten, großen Anteil an Rentnerinnen und Rentnern stellen in der Literatur Berufstätige, Teilzeitberufstätige und Hausmänner bzw. -frauen im mittleren Alter weitere wichtige Nutzengruppen dar. Schülerinnen und Schüler sowie Studierende sind hingegen nur geringfügig vertreten (Kroesen 2017). Auswertungen der MiD 2017 bestätigen diese Nutzengruppen.

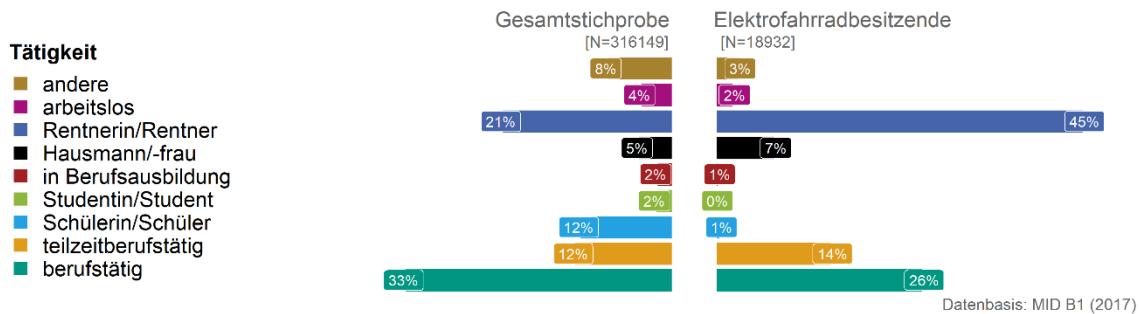


Abbildung 9: Verteilung der Tätigkeiten bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Ebenfalls auffällig ist die Verteilung der Bildungsabschlüsse unter den Besitzenden von Elektrofahrrädern. Personen mit Abschlüssen von Volks- oder Hauptschulen sind mit 44 % am stärksten überrepräsentiert, wohingegen Personen mit hohem Bildungsgrad leicht unterrepräsentiert sind. Dies kann jedoch mit der Alterstruktur zusammenhängen. Am deutlichsten zeigt sich, dass Personen ohne Bildungsabschluss, meist Minderjährige, am seltensten ein Elektrofahrrad besitzen (vgl. Abbildung 10).

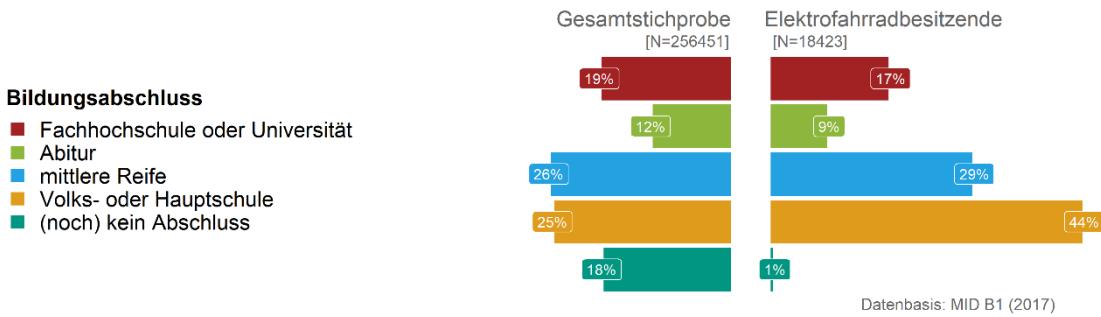


Abbildung 10: Verteilung der Bildungsabschlüsse bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Das Einkommen der Nutzenden wird in der Literatur als durchschnittlich angegeben (Astegiano et al. 2015). Dies bestätigt sich bei der Betrachtung der Stichproben: hohe (zwischen 4.000 und 5.000 Euro/Monat) und sehr hohe Einkommen (über 5.000 Euro/Monat) sind unter den Besitzenden in geringeren Anteilen vertreten als in der Gesamtstichprobe. Personen mit einem Einkommen zwischen 1.500 und 4.000 Euro/Monat sind dagegen leicht überrepräsentiert. Auch dies steht im Kontrast zu den meisten anderen betrachteten Mobilitätsformen. Dies zeigt sich auch in der Verteilung des ökonomischen Status, welcher das Haushaltsnettoeinkommen in der Relation zur Haushaltgröße und Haushaltzusammensetzung stellt (vgl. Abbildung 11).

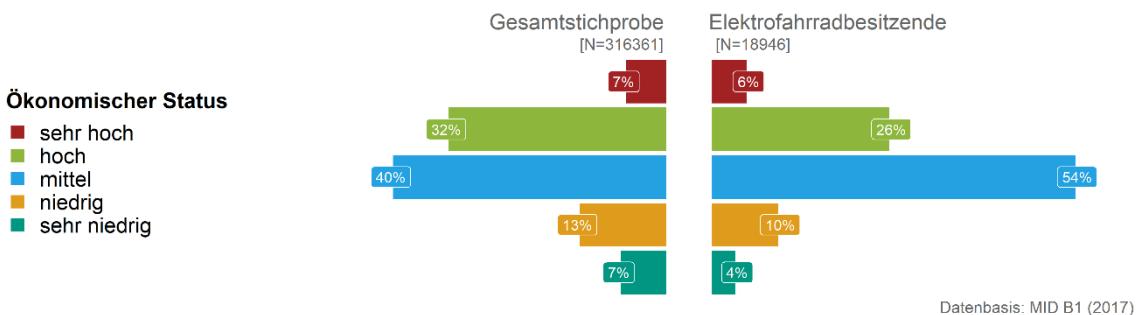


Abbildung 11: Verteilung der ökonomischen Status bei Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Trotz der oftmals angegebenen Motivation, mit dem Elektrofahrrad bisherige Wege mit dem eigenen Pkw zu ersetzen (MacArthur et al. 2014), bleibt der Pkw-Besitz unter Besitzenden von Elektrofahrrädern höher als bei Nichtbesitzenden (vgl. Abbildung 12). Das Elektrofahrrad wird vermehrt als Ergänzung der bestehenden Mobilitätsmöglichkeiten angeschafft. Eine Zeitkarte des ÖPNV oder eine Carsharing-Mitgliedschaft ist seltener vorhanden, was im Einklang mit der geringeren Verbreitung von Elektrofahrrädern in Metro- und Regiopolen steht. Etwa 60 % der Elektrofahrradbesitzenden haben laut MiD gleichzeitig auch ein konventionelles Fahrrad.

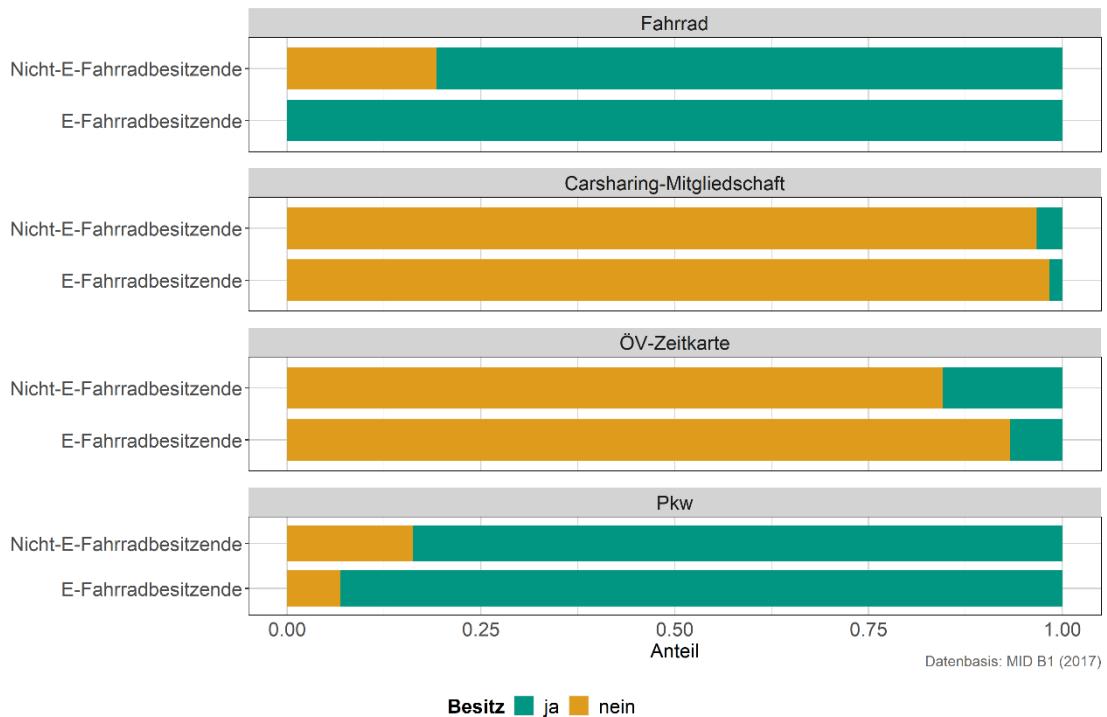


Abbildung 12: Mobilitätsausstattung von Elektrofahrradbesitzenden (MiD 2017)

Die in Abbildung 13 dargestellte Nutzungsintensität anderer Verkehrsmittel und Mobilitätsangebote durch Elektrofahrradbesitzende und Nicht-Elektrofahrradbesitzende zeigt eine leichte Tendenz zur weniger häufigen Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln durch Besitzende. Die Nutzung des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs von Besitzenden ist sowohl hinsichtlich des Gesamtanteils als auch ihrer Nutzungsintensität geringer als bei Nichtbesitzenden. Dieser Effekt ist im Nahverkehr stärker ausgeprägt. Gleichzeitig fällt die Pkw- und Fahrradnutzung bei Besitzenden intensiver aus als bei Nichtbesitzenden. An dieser Stelle sei wiederum auf den stärker ausgeprägten Elektrofahrrad-Besitz außerhalb der Städte verwiesen (vgl. Abbildung 7). Auch wenn die Pkw-Nutzung bei Elektrofahrradbesitzenden intensiver ausfällt, kommen manche Studien dennoch zu dem Ergebnis, dass vermehrt auch Pkw-Wege mit dem Elektrofahrrad ersetzt werden (Winslott Hiselius und Svensson 2017; Moser et al. 2018): Lilienhop et al. (2015) gibt beispielsweise einen Wert von 41 % der Wege an, die zuvor mit dem Pkw durchgeführt wurden. Auf Basis eines Vorher-Nachher-Vergleichs des Modal Split des Verkehrsaufkommens bei Anschaffung eines Elektrofahrrades im MOP konnte ein geringfügiger Rückgang der Pkw-Nutzung (-3 %) beobachtet werden. Da die Anschaffung aber zum Teil in Zusammenhang mit einer Änderung der Berufstätigkeit einhergeht, überlagern sich an dieser Stelle mehrere Effekte.

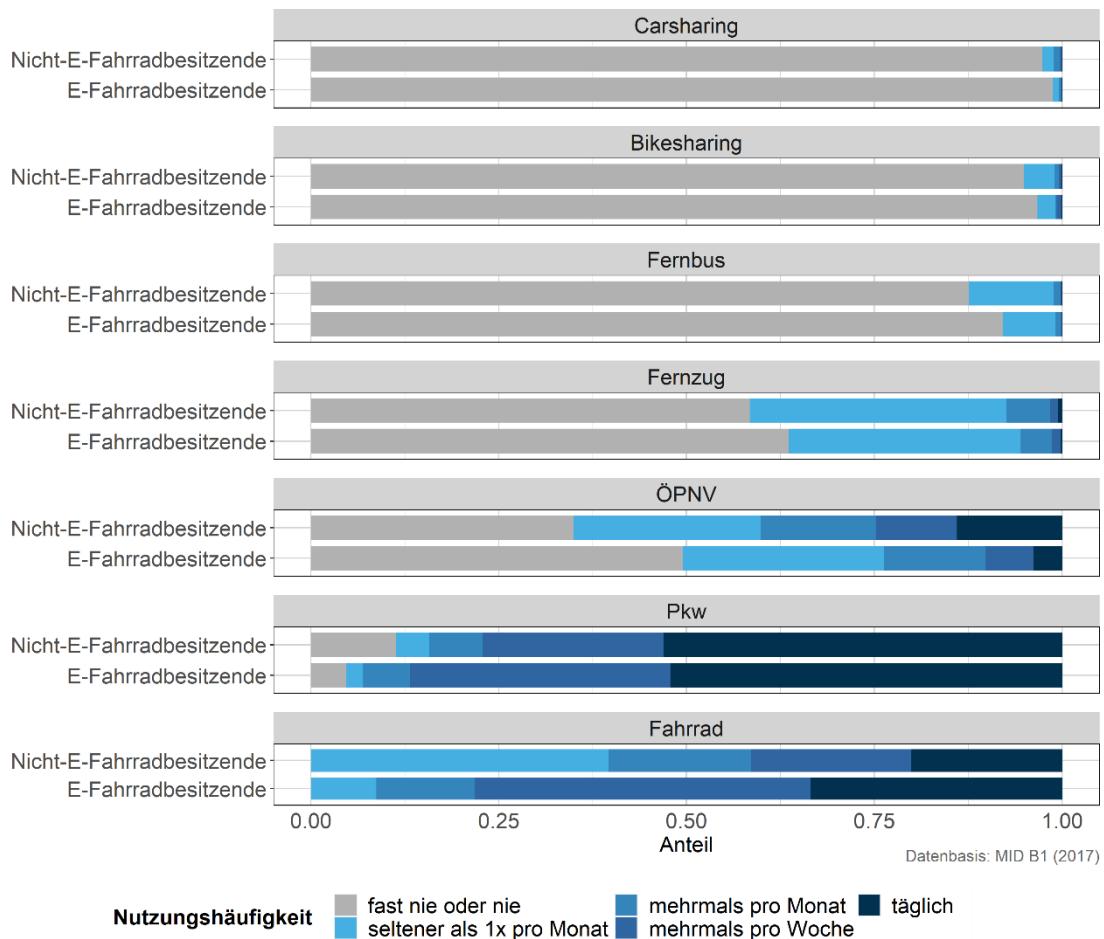


Abbildung 13: Allgemeines Verkehrsverhalten von Elektrofahrradbesitzenden im Vergleich zu Nichtbesitzenden (MiD 2017)

4.1.5 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Im folgenden Kapitel wird die Nutzungsweise von Elektrofahrrädern charakterisiert. Hinsichtlich der Nutzungshäufigkeit fiel schon bei der vorangehenden Betrachtung auf, dass eine höhere Nutzungshäufigkeit des Fahrrades bei Besitzenden eines Elektrofahrrades zu beobachten ist. Dies differenziert jedoch nicht zwischen der Nutzung eines konventionellen Fahrrades oder eines Elektrofahrrades. Ergebnisse der Literatur zeigen, dass bisher mit dem Fahrrad zurückgelegte Wege nach dessen Anschaffung mehrheitlich mit dem Elektrofahrrad zurückgelegt werden (Astegiano et al. 2015). Dies gilt unabhängig davon, dass ein Großteil der betroffenen Personen beide Formen von Fahrrädern besitzt. Gleichzeitig zeigt sich, dass jüngere Besitzende eines Elektrofahrrades deutlich regelmäßiger auf dieses zurückgreifen als ältere Personen (Kroesen 2017).

Überdurchschnittlich viele Personen sehen einen Vorteil in der Nutzung des Elektrofahrrades, teilweise durch körperliche Einschränkungen und teilweise durch eine nun

geringere Anstrengung motiviert (MacArthur et al. 2014; Plazier et al. 2017; Dill und Rose 2012). Durch die elektrische Unterstützung der Räder werden ebenso höhere mittlere Geschwindigkeiten erzielt. Das führt im Mittel auch zu längeren Wegedistanzen mit dem Elektrofahrrad im Vergleich zu Wegen mit einem konventionellen Fahrrad (Kroesen 2017; Lilienhop et al. 2015). Eine belgische Studie verzeichnete hierbei etwa 43 % an Wegen, die länger als 30 Minuten waren (Astegiano et al. 2015). Bei älteren Personen fallen darunter viele Freizeit- und Einkaufswege, bei Berufstätigen vor allem Pendelwege (Haas et al. 2021; Lilienhop et al. 2015).

Die Ergebnisse der nationalen Stichproben bestätigen die Unterschiede in der Distanzverteilung von Elektrofahrrad- und Fahrradfahrten (vgl. Tabelle 4 und Abbildung 14). Dennoch zeigt sich, dass bei sehr langen Fahrtdistanzen das konventionelle Fahrrad wieder dominiert. Dieses Ergebnis muss aber aufgrund der geringen Stichprobe mit Vorsicht interpretiert werden. Je nach Distanzklasse beträgt der Anteil der elektrischen Unterstützung bis zu 18 % aller Fahrradwege in dieser Distanzklasse. Längere Fahrten dienen dabei meist der sportlichen Aktivität oder eines Ausfluges, wohingegen die kurzen Fahrten eher alltäglicher Natur sind und dem Einkauf oder einem kurzen dienstlichen Weg dienen. Die längeren Distanzen werden aber stärker durch längere Fahrtdauern als durch erhöhte Geschwindigkeiten erzielt.

Tabelle 4: **Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad und Fahrradfahrten anhand der MiD 2017**

Verkehrsmittel	Distanz je Fahrt			
	25-%-Quantil	50-%-Quantil	75-%-Quantil	Mittelwert
Elektrofahrrad	1,5 km	2,9 km	7,8 km	6,1 km
Fahrrad	1,0 km	2,0 km	3,9 km	3,7 km

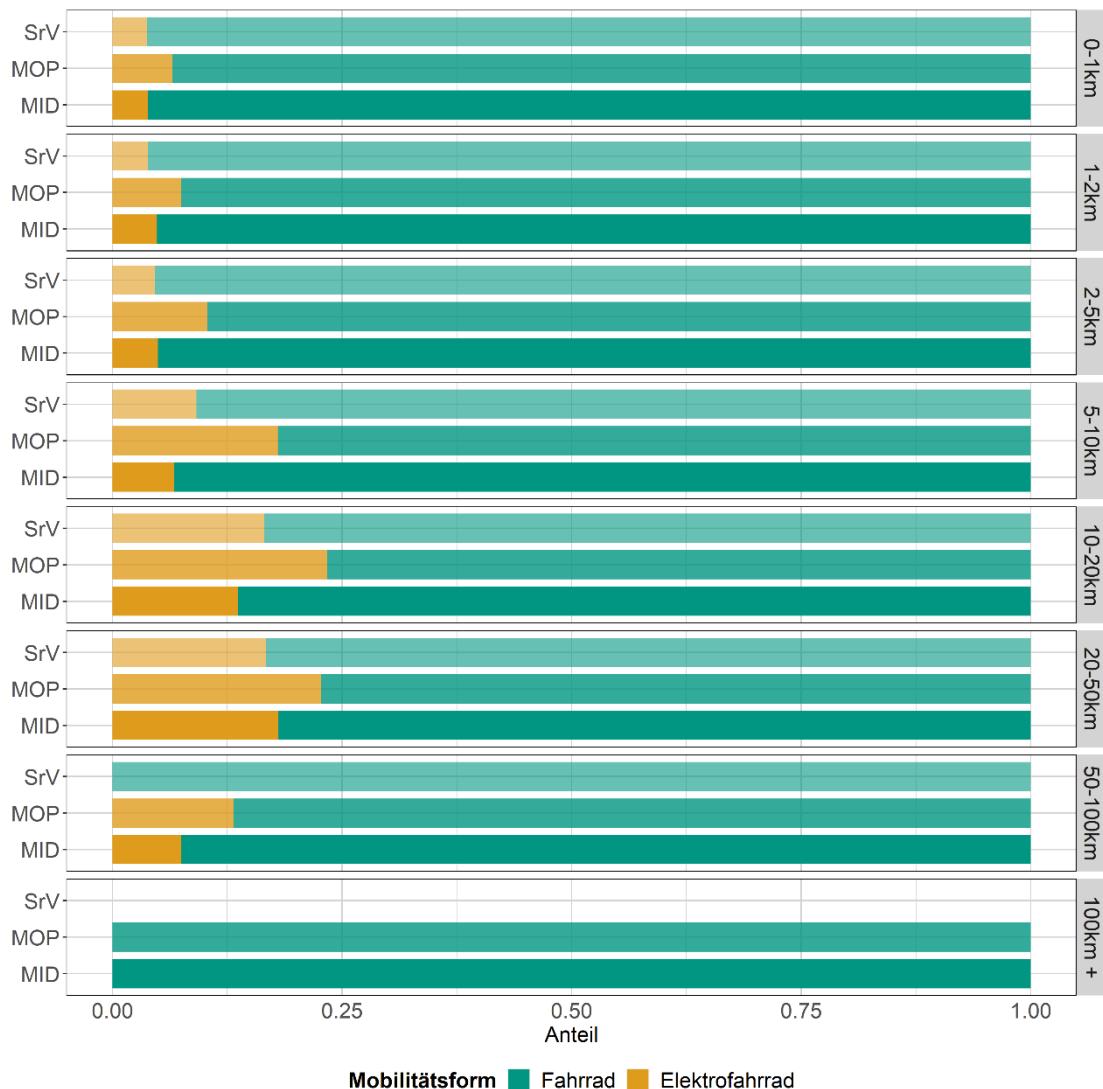


Abbildung 14: Anteil von Elektrofahrrädern nach Fahrdistanz in verschiedenen Erhebungen

Bei der Betrachtung der Nutzung über eine Woche zeigt sich vor allem eine verstärkte Nutzung des Elektrofahrrades an Freitagen. Die geringere Anzahl der Wege am Wochenende wird durch ihre größere Distanz ausgeglichen, sodass die größte Verkehrsleistung sonntags zu beobachten ist. Die Verteilung der Wegehäufigkeit über die Woche ist in allen Raumtypen in etwa gleich.



Datenbasis: MID B1 2017

Abbildung 15: Nutzung des Elektrofahrrades – Anteile der Wochentage am gesamten Verkehrsaufkommen und an der gesamten Verkehrsleistung (MiD 2017)

Die Distanzen von Wegen mit dem Elektrofahrrad sind zudem räumlich und nach Wochentag zu differenzieren. An Werktagen bestehen räumlich nur geringfügige Unterschiede mit einer Tendenz zu leicht längeren Distanzen in Stadtregionen. Am Wochenende sind insgesamt längere Distanzen in beiden Regionen zu beobachten, wobei dies vor allem auf den Sonntag zutrifft. In den ländlichen Regionen ist zusätzlich am Samstag eine längere Distanz zu beobachten. Der höhere Mittelwert in den Stadtregionen am Sonntag deutet auf einen höheren Anteil sehr langer Wege mit höheren Gewichten hin, da der Effekt der längeren Distanzen in Stadtregionen bei den Quantilen nicht zu beobachten ist. Die Lagemaße hierzu sind in Tabelle 5 und eine kumulierte Distanzverteilung in Abbildung 16 zu finden.

Tabelle 5: Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad nach Wochentag und Region anhand der MiD 2017

Region	Wochentag	Distanz je Fahrt			
		25% Quantil	50% Quantil	75% Quantil	Mittelwert
Stadtregion	Werktag	1,5 km	2,9 km	6,9 km	5,7 km
	Samstag	1,5 km	2,9 km	6,2 km	4,9 km
	Sonntag	2,5 km	5,9 km	14,7 km	11,72 km
Ländliche Region	Werktag	1,3 km	2,9 km	7,0 km	5,5 km
	Samstag	1,5 km	2,9 km	9,8 km	7,0 km
	Sonntag	3,4 km	7,8 km	15,7 km	9,35 km

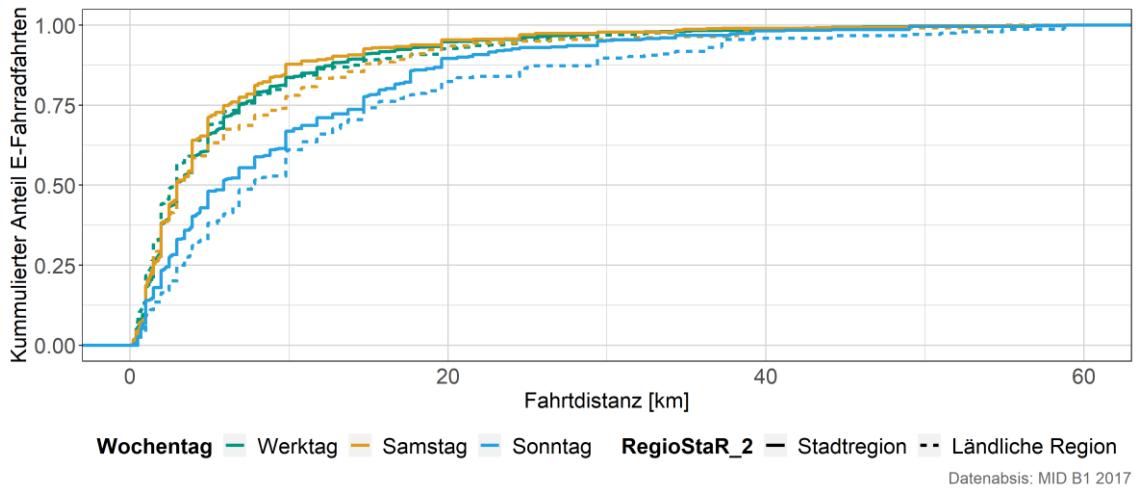


Abbildung 16: Kumulierte Distanzverteilung mit dem Elektrofahrrad nach Wochentag und Raumtyp (MiD 2017)

Weitere Einflussfaktoren auf die Fahrtweiten mit dem Elektrofahrrad zeigen sich in der Altersstruktur, dem Geschlecht, dem Pkw-Besitz und der Topografie: Ältere Personen ab etwa 50 Jahren, Männer und Personen mit einem höheren Pkw-Besitz legen längere Wege zurück als Jüngere, Frauen und Personen ohne Pkw im Haushalt. Letzteres deutet auf eine verstärkte Nutzung auf kurzen Wegen zum Einkaufen und Hol- und Bringdiensten hin. Personen mit mehreren Pkw nutzen das Elektrofahrrad verstärkt für längere Distanzen, was ein Hinweis auf einen höheren Anteil an Freizeit-Wegen mit dem Elektrofahrrad ist. Tabelle 6 und Abbildung 17 zeigen die Analyseergebnisse des Einflusses des Pkw-Besitzes auf die Nutzungsweise des Elektrofahrrades anhand der Distanzverteilungen.

Tabelle 6: Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad nach Pkw-Besitz der Nutzenden anhand der MiD 2017

Pkw-Besitz	Distanz je Fahrt			
	25% Quantil	50% Quantil	75% Quantil	Mittelwert
Kein Pkw	1,3 km	2,6 km	5,4 km	3,9 km
Ein Pkw	1,5 km	2,9 km	7,8 km	6,2 km
Zwei oder mehr Pkw	1,7 km	3,9 km	9,3 km	7,2 km

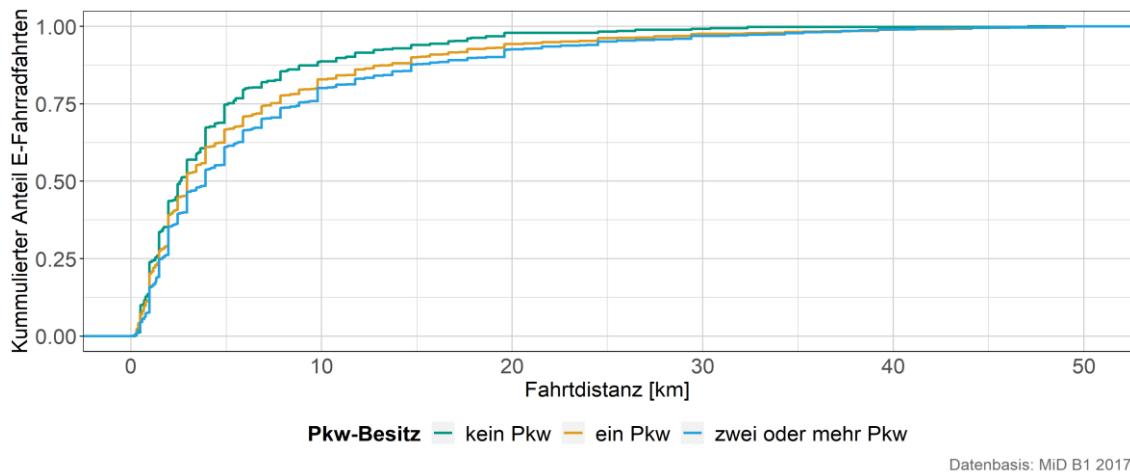


Abbildung 17: Kumulierte Distanzverteilung mit dem Elektrofahrrad nach Pkw-Besitz im Haushalt (MiD 2017)

Eine Topografie, welche dabei durch Hügel und Steigungen charakterisiert ist, führt bei Fahrten mit dem Elektrofahrrad insgesamt zu etwas längeren Wegen. Anhand der Lagemaße in Tabelle 7 wird deutlich, das Wege mit dem Elektrofahrrad stärker von topografischen Bedingungen beeinflusst werden, als Wege mit dem konventionellen Fahrrad.

Tabelle 7: Lagemaße Distanzverteilung Elektrofahrrad und Fahrrad nach Topografie anhand SrV 2018

Verkehrsmittel	Topographie	Distanz je Fahrt			
		25% Quantil	50% Quantil	75% Quantil	Mittelwert
Fahrrad	Flach	1,0 km	2,0 km	3,5 km	3,0 km
	Hügelig	1,0 km	2,0 km	3,5 km	3,1 km
Elektrofahrrad	Flach	1,3 km	3,0 km	6,2 km	4,6 km
	Hügelig	1,5 km	3,0 km	5,2 km	4,8 km

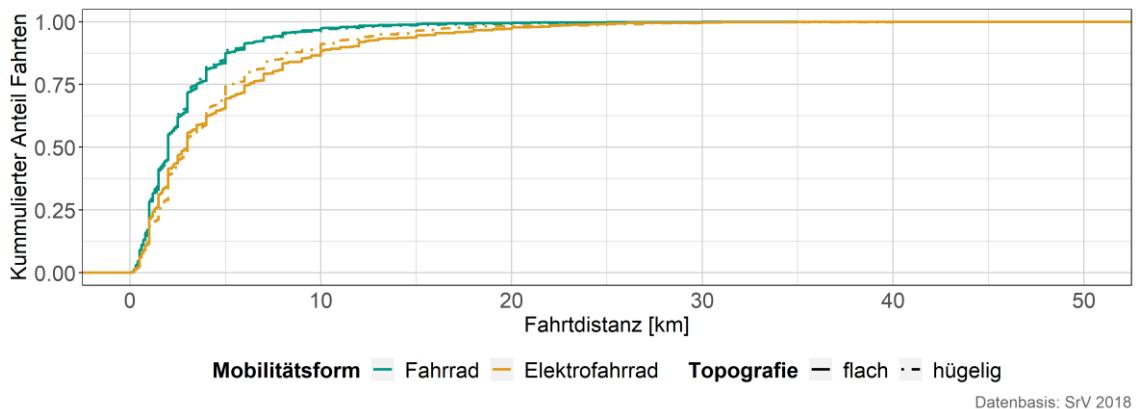


Abbildung 18: Kumulierte Distanzverteilung von Fahrradfahrten nach Topografie (SrV 2018)

Hinsichtlich der Fahrtzwecke werden im Vergleich zum konventionellen Fahrrad verstärkt Freizeit- und Dienstwege angegeben (vgl. Abbildung 19). Berufstätige (Voll- und Teilzeitbeschäftigt) nutzen das Elektrofahrrad zu 20 bis 25 % zu dienstlichen Zwecken. Der Anteil ist damit etwa doppelt so groß wie der der Dienstfahrten mit dem konventionellen Fahrrad. Dieser Anteil an Wegen mit dienstlichem Zweck ist in der MiD im Vergleich zu den anderen beiden Erhebungen auffällig hoch, auch im Vergleich mit Erkenntnissen aus der Literatur (Lilienhop et al. 2015). Hausmänner und -frauen, Personen in Ausbildung und Rentnerinnen und Rentner nutzen das Elektrofahrrad verstärkt auf Freizeitwegen. Personen in Haushalten ohne einen Pkw geben vermehrt Einkaufs- bzw. Hol- und Bring-Fahrten an, was ein Hinweis auf einen höheren Anteil an Lastenrädern an diesen Fahrten ist. Dies stimmt mit den identifizierten Anwendungsfällen in der Literatur überein (Borgstedt et al. 2019). Insgesamt wird aber auch deutlich, dass in vielen Fällen kein grundlegender Unterschied der Nutzungsweise zwischen dem konventionellen Fahrrad und dem Elektrofahrrad hinsichtlich der Zwecke zu beobachten ist.

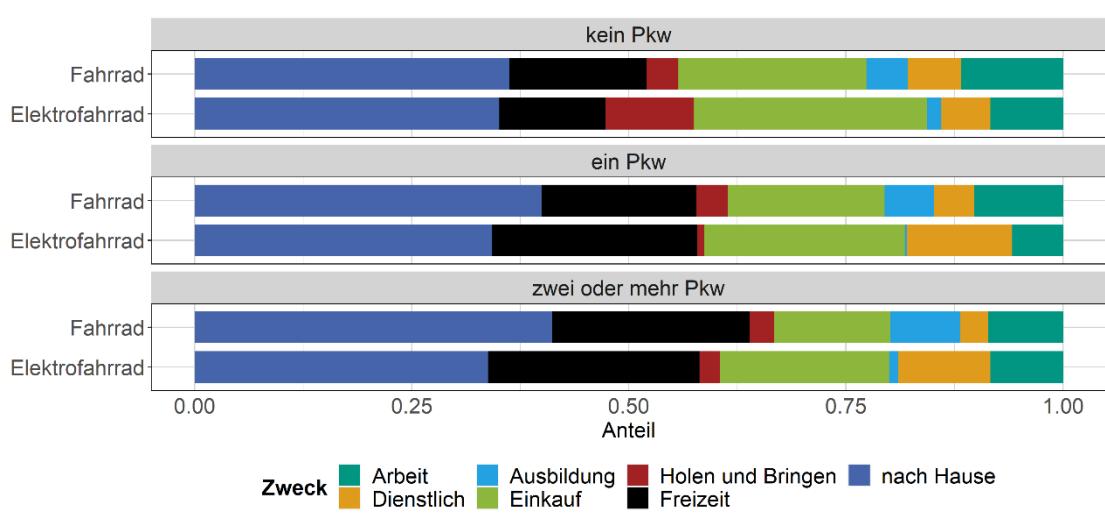
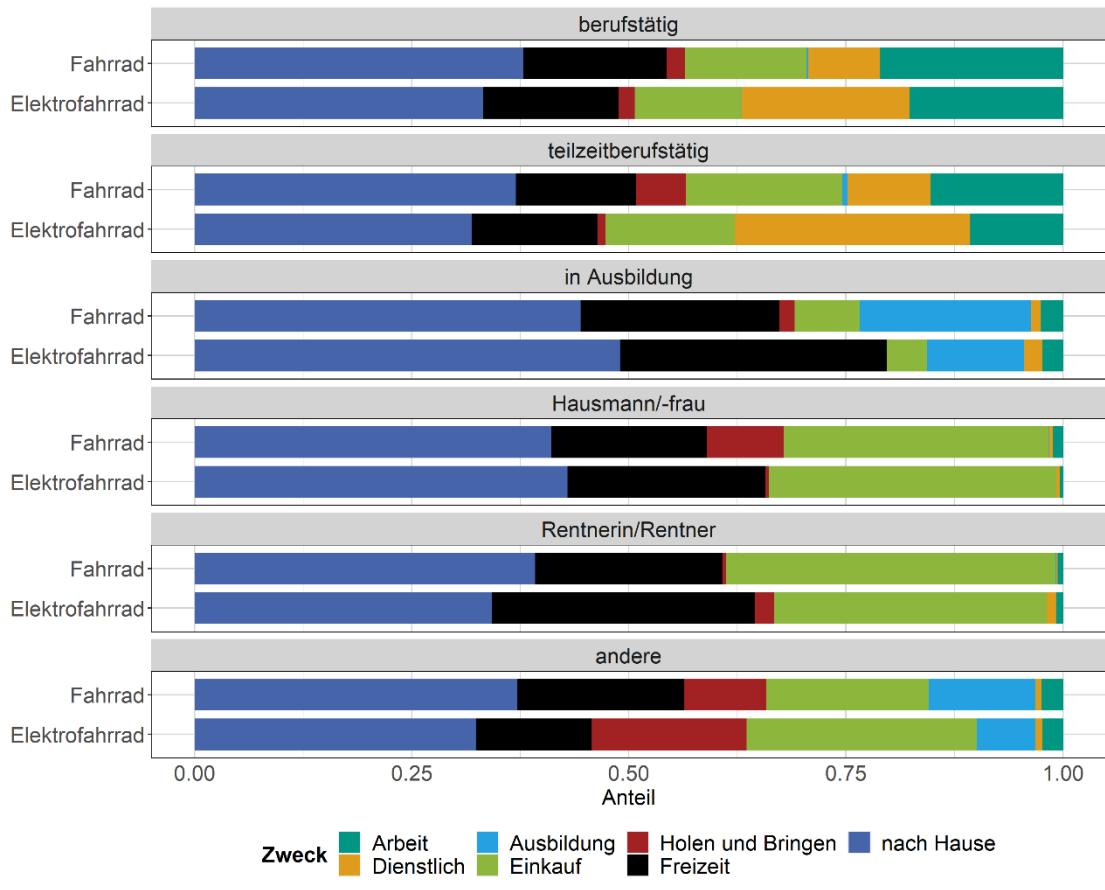


Abbildung 19: Zweck von Fahrten mit Elektrofahrrädern nach Tätigkeit und Pkw-Besitz (MiD 2017)

Fahrten mit Elektrofahrrädern finden verstärkt am Vor- und Nachmittag statt, wohingegen Fahrten mit konventionellen Fahrrädern auch frühmorgens und abends vermehrt genutzt werden. Bei beiden Verkehrsmitteln lässt sich eine deutliche Morgen- bzw.

Vormittagsspitze und eine Nachmittagsspitze erkennen. Deutlich wird aber, dass sie bei Fahrten mit Elektrofahrrädern zeitlich verschoben sind. Daraus kann geschlossen werden, dass etwa morgendliche Pendelwege und Einkaufswege entweder später oder seltener zu diesen Tageszeiten stattfinden. Gleichzeitig tragen häufigere Freizeitwege zu dieser Verschiebung bei.

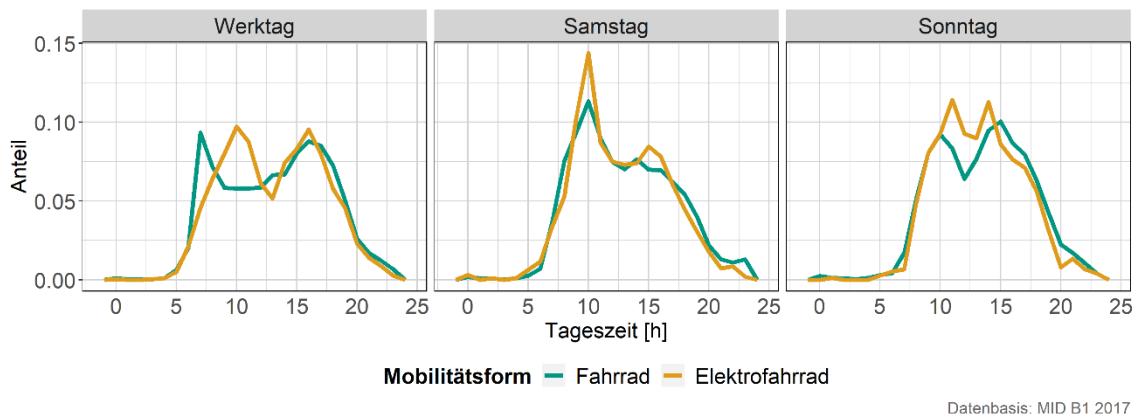


Abbildung 20: Tagesganglinie von Fahrten mit Elektrofahrrädern nach Wochentag (MiD 2017)

4.1.6 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Zusammenfassend weicht die Gruppe der Elektrofahrradbesitzenden von den Nutzenden anderer, öffentlich zugänglicher neuer Mobilitätsformen ab. Elektrofahrradbesitzende sind insbesondere Rentnerinnen und Rentner mit mittlerem oder niedrigem Bildungsabschluss und mittlerem Einkommen. Dabei wohnen sie verstärkt außerhalb dicht besiedelter Räume. Es ist vor allem eine veränderte Verhaltensweise durch die elektrische Unterstützung der Fahrräder hinsichtlich der längeren Fahrdistanzen zu beobachten. Die höheren möglichen Geschwindigkeiten und die geringere Anstrengung während der Fahrt führen zu einer geringeren Distanzsensitivität. Das Elektrofahrrad ersetzt dabei meist keines der privaten Verkehrsmittel, sondern dient als Ergänzung der bestehenden. Mehrere Auffälligkeiten wie z.B. die Nutzungszwecke deuten darauf hin, dass E-Lastenräder in Haushalten ohne eigenen Pkw stärker vertreten sind.

Die Forschungsgrundlage innerhalb der nationalen Erhebungen ist für das Elektrofahrrad am umfangreichsten, was auch zeigt, dass das Elektrofahrrad die am weitesten verbreitete neue Mobilitätsform darstellt. Die fehlende Differenzierung zwischen unterschiedlichen Typen von Elektrofahrrädern erschwert jedoch die Interpretation der Ergebnisse. Die Literaturanalyse zeigt zudem, dass insbesondere für den deutschen Raum nur wenig wissenschaftliche Studien zu Nutzenden und Nutzungsweise von Elektrofahrrädern existieren.

4.2 Bikesharing

4.2.1 Definition

Bikesharing bezeichnet das Angebot eines räumlich und zeitlich flexiblen Fahrradverleihsystems, welches die aufeinanderfolgende Nutzung von Fahrrädern durch mehrere Personen ermöglicht. Beim Bikesharing kann grundsätzlich zwischen drei verschiedenen Varianten unterschieden werden:

- stationsbasierte,
- free-floating und
- kombinierte Bikesharing-Systeme.

Abhängig von den gegebenen Einsatzfällen können sowohl konventionelle Fahrräder als auch Lastenräder und elektrisch unterstützte Fahrräder zum Einsatz kommen (Nextbike GmbH o. J.b; Deutsche Bahn AG - Call a Bike o. J.).



Abbildung 21: Bikesharing-Station inkl. Lastenradverleih © Fh IAO

4.2.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Die rasante Entwicklung von free-floating Bikesharing-Konzepten der letzten Jahre in Kombination mit der aktuellen Rechtslage erschwert es Kommunen, ihrer Funktion als wesentliche Steuerungseinheit für das Verkehrsgeschehen hinsichtlich dieser Angebote in den Städten nachzukommen (Horn und Jung 2018). Der Versuch der Stadt Hamburg, andere als das zum Zeitpunkt subventionierte Bikesharing-Angebot in der Stadt zu

unterbinden, scheiterte vor Gericht mit der Begründung, dass keine Sondernutzungserlaubnis gemäß § 33 Abs.1 Nr.2 StVO für das Anbieten der stationslosen Angebote erforderlich sei, und legte damit eine Grundlage für die erschwerte Handhabe der Kommunen über die Nutzung des öffentlichen Raumes (Verwaltungsgericht Hamburg, Urteil vom 11.12.2009). Rechtswidrig abgestellte Sharing-Fahrräder sind dabei die primäre Problematik. Der Handlungsspielraum der Kommunen wurde in diesem Zusammenhang durch einen Beschluss des Oberverwaltungsgerichts Münster vom 20. November 2020 erweitert, wonach Angebote und insbesondere das Abstellen von Bikesharing-Fahrrädern im öffentlichen Raum der Sondernutzung unterstellt werden kann (Oberverwaltungsgericht NRW, Beschluss vom 20.11.2020). Dies ermöglicht es, den Behörden das Anbieten von Sharing-Fahrzeugen an das Vorliegen einer Erlaubnis zu knüpfen. So kann z.B. die Beseitigung von rechtswidrig abgestellten Sharing-Fahrrädern auf die Anbieter übertragen werden (Bundesregierung 2021). Im Falle des im Jahre 2018 insolvent gegangenen, stationslosen Anbieters OBike wurden jedoch viele der Leihräder im öffentlichen Raum zurückgelassen und mussten durch die Kommunen entsorgt werden (Hertel 2018). Horn und Jung (2018) weisen in ihrer Handreichung zum Bikesharing auf den zwischen dem Deutschen Städtetag, dem Deutschen Städte- und Gemeindebund und dem Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club e. V. (ADFC) diskutierten Reformbedarf der Rechtslage zu mehr Steuerungsmöglichkeiten für Kommunen hin. Generell existieren in Deutschland Bikesharing-Angebote, die auch von den Kommunen ausgeschrieben werden.

4.2.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Der Zugang zum Sharing-Service erfolgt üblicherweise über eine App, welche über die Verfügbarkeit von Leihrädern Auskunft gibt, die Buchung inklusive des Öffnens, Schließens und Zurückgabens des Rades ermöglicht und auch teilweise die Verknüpfung zu anderen (öffentlichen) Mobilitätsangeboten herstellt. Die Kosten der Nutzung berechnen sich i.d.R. zeitabhängig (ca. 0,50 bis 1,50 Euro je 30 Minuten) (Horn und Jung 2018). Häufig besteht auch die Möglichkeit, Monats- oder Jahresabonnements zu erwerben. Abhängig vom genutzten Fahrradtyp (z.B. Elektrofahrräder, Lastenräder) können abweichende Tarife gelten. Teilweise wird die Nutzung von Bikesharing-Angeboten für Zeitkarteninhabende lokaler Verkehrsverbünde zu vergünstigten Konditionen angeboten. Die erste halbe Stunde eines Leihvorgangs kann je nach Tarifstruktur kostenlos sein (Horn und Jung 2018).

4.2.4 Historie und Verbreitung

In den vergangenen Jahrzehnten hat Bikesharing die verschiedensten Entwicklungsphasen durchlaufen. Ab dem Jahr 2001 war das stationslose System Call a Bike flex der

Deutschen Bahn Connect GmbH lange Zeit das bekannteste System in Deutschland. Im Jahr 2004 kam das ebenfalls flexible System des Leipziger Anbieter Nextbike GmbH hinzu. Stationsbasierte Systeme setzten sich auf dem deutschen Markt erst durch, nachdem in europäischen und chinesischen Metropolen wie Paris, Barcelona (Eröffnung der Systeme im Jahr 2007) oder Hangzhou (2008) die Machbarkeit großer stationsbasierter Bikesharing-Flotten unter Beweis gestellt wurde. Als eines der wichtigsten Projekte in Bezug auf stationsbasierte Systeme ist das StadtRad in Hamburg zu nennen, das seit 2009 von der DB betrieben, aber kommunal finanziert wird. Die Stadt Hamburg verfolgt mit der Finanzierung sowohl Zielsetzungen der öffentlichkeitswirksamen Platzierung der Stadt, dem Erreichen umweltpolitischer Ziele als auch der Steuerung des Angebots durch Tarifintegration im öffentlichen Nahverkehrsverbund und Einflussnahme auf die Angebotsgestaltung. Diesem Projekt folgten weitere Angebote in verschiedenen deutschen Städten, die sich auf die Verknüpfung des ÖPNV mit stationsgebundenen Systemen konzentrierten (u.a. Konrad in Kassel, meinRad in Mainz und NorisBike in Nürnberg). (Horn und Jung 2018)

4.2.5 Anbieter- und Angebotsstruktur in Deutschland

Das Bikesharing-Angebot setzt sich in Deutschland überwiegend aus zwei großen Anbietern zusammen – Nextbike und Call a Bike. Ab dem Jahr 2017 versuchten verschiedene Anbieter aus China, Dänemark und den USA im deutschen Markt Fuß zu fassen (Horn und Jung 2018). Die Marktdominanz von Nextbike und Call a Bike in Deutschland bleibt aber bis heute vorhanden. Services wie Ofo, Mobike und OBike haben inzwischen Insolvenz angemeldet oder sich aus dem deutschen Markt zurückgezogen (Hertel 2018).

Tabelle 8: Anbieterstruktur Bikesharing in Deutschland (Stand November 2021)

Anbietende	Bediengebiet	System	Preis	Quelle
Nextbike ⁵	über 50 Städte in D., u.a. Berlin, München, Köln, Frankfurt, Düsseldorf	kombiniert	1 Euro pro 30 min.	Hertel (2018)
Call a Bike	über 40 Städte in D., u.a. Berlin, München, Stuttgart, Heidelberg, Ingolstadt	kombiniert	1 Euro pro 30 min.	Hertel (2018)
LimeBike	Berlin, Frankfurt	free-floating	1 Euro pro 30 min.	Hertel (2018)
Donkey Republic	Berlin, Freiburg, Hamburg, Köln, Landshut, München, Perleberg	free-floating	1,5 Euro pro 30 min.	Hertel (2018)
Jump (Lime-Bike)	München	free-floating	1 Euro pro 20 min.	Hertel (2018), Düll (2020)

Derartige Angebote finden sich überwiegend in den zentralen Bereichen der Innenstädte, werden aber auch in ländlich geprägten Regionen bzw. abseits der Metropolen (z.B. Eifel e-Bike, Bergisches E-Bike) angeboten (Nextbike GmbH o. J.b). Mehr als die Hälfte der deutschen Städte, in welchen Bikesharing-Angebote aktuell zu finden sind, sind nach RegioStaR 4 metropolitanen Stadtregionen zuzuordnen. 28 % der mit Bikesharing-Angeboten ausgestatteten Städte zählen zu regiopolitanen Regionen. Die beiden ländlicheren Raumtypen, haben einen gemeinsamen Anteil von 19 %. Abbildung 22 visualisiert die beschriebene Aufteilung.

⁵ Seit Nov. 2021 Teil von TIER Mobility.

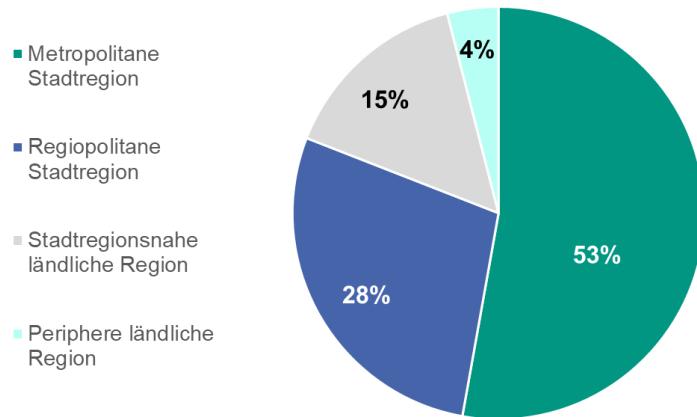


Abbildung 22: Aufteilung deutscher Städte mit Bikesharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung auf Basis von Tabelle 8

4.2.6 Erkenntnisse zu Nutzenden

Konkrete Nutzendenzahlen sind schwer abschätzbar, da Hürden für Zugang und Mitgliedschaft sehr gering sind. Der Anteil der Nutzenden liegt laut Befragungen zwischen 4 und 10 % der Bevölkerung, ist jedoch lokal sehr unterschiedlich (Krämer und Bongaerts 2019). Bikesharing-Systeme befinden sich aktuell überwiegend in Metropolen, Groß- und Mittelstädten, weshalb sich auch die Nutzenden stark auf diese Bereiche beschränken. Die Analyse der Bikesharing-Nutzenden nach RegioStaR-Raumtypen in der MiD ist über die Analyse der Nutzungshäufigkeit möglich. Nutzung bedeutet in diesem Fall, dass Befragte angaben, Bikesharing mindestens einmal jährlich zu nutzen. Besonders deutlich wird in Abbildung 23, dass selbst der Anteil der Nutzenden in den Stadtregionen in der Stichprobe sehr gering ist.

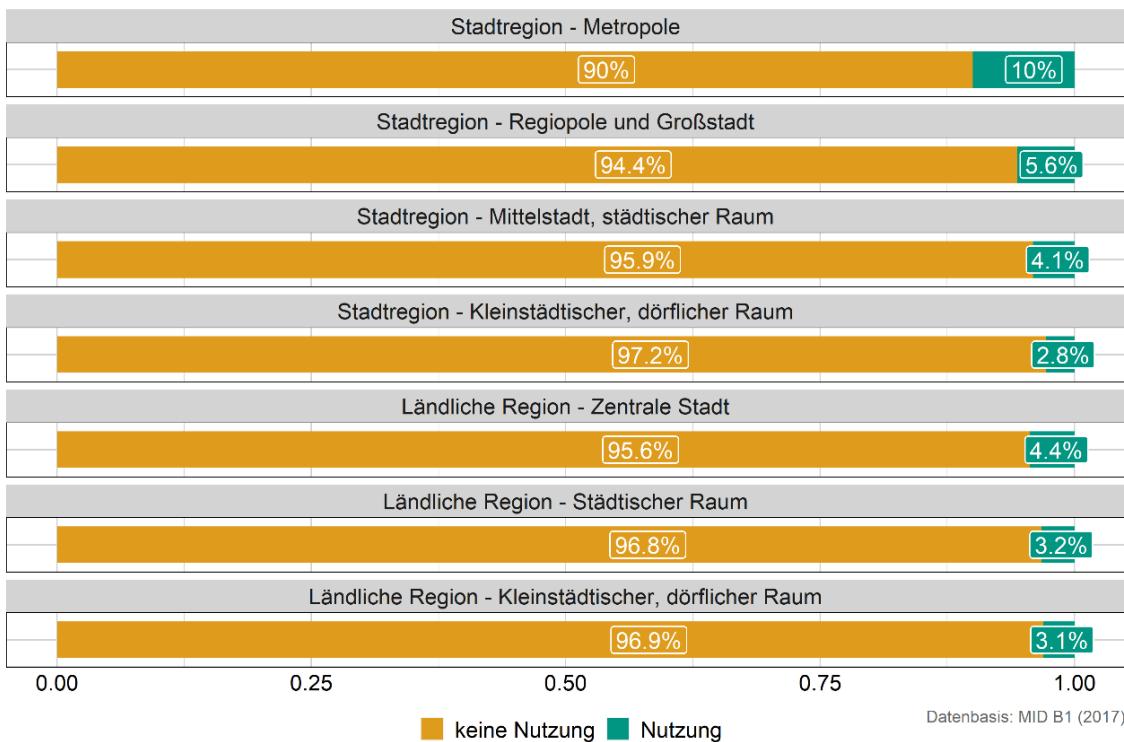


Abbildung 23: Anteil Bikesharing-Nutzende in MiD-Stichprobe nach RegioStaR-7 Raumtypen (MiD 2017)

Nutzende des Bikesharing sind vermehrt junge Erwachsene wie Studierende und Berufstätige, wohingegen ältere Personen eine vergleichsweise geringe Nutzung aufweisen (vgl. Abbildung 24 und Abbildung 26). Ältere Personen fühlen sich sowohl aus technologischen als auch körperlichen Gründen weniger in der Lage, Bikesharing zu nutzen. Eine ausgeprägte Autoaffinität der älteren Altersgruppe geht hiermit einher. Dennoch bewerten auch ältere Personen Bikesharing tendenziell positiv (Nikitas et al. 2016). Die Geschlechter sind im Allgemeinen gleichverteilt mit leichter Tendenz zu einer männlichen Nutzendenenschaft (Abbildung 25).

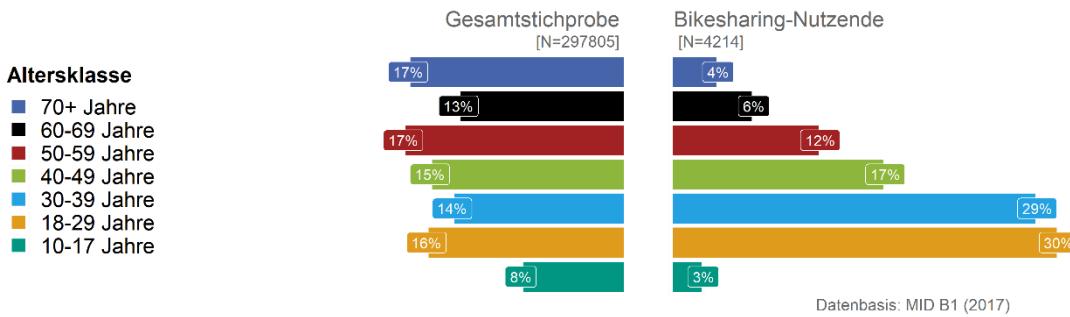


Abbildung 24: Verteilung der Altersklassen von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)

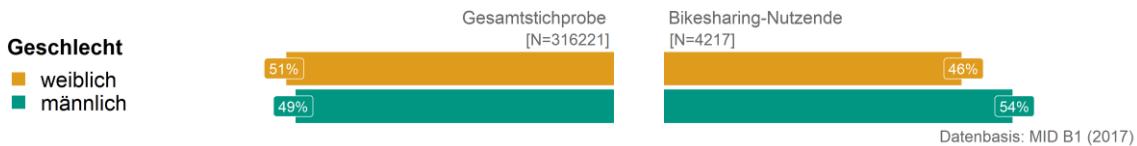


Abbildung 25: Verteilung der Geschlechter von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)

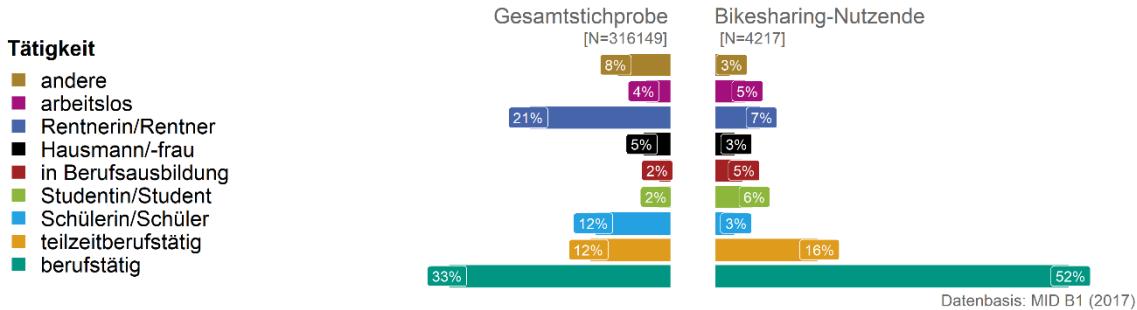


Abbildung 26: Verteilung der Tätigkeiten von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)

Die Verteilung des ökonomischen Status unter Bikesharing-Nutzenden gleicht nahezu der der Gesamtstichprobe. Es besteht eine leichte Tendenz zu sehr hohen und hohen ökonomischen Status (vgl. Abbildung 27). Meist geben Studien ein höheres Bildungsniveau bei Nutzenden an (vgl. u.a. Ricci (2015)). Auch die Auswertungen der MiD machen dies im Vergleich zur Gesamtstichprobe deutlich (vgl. Abbildung 28).

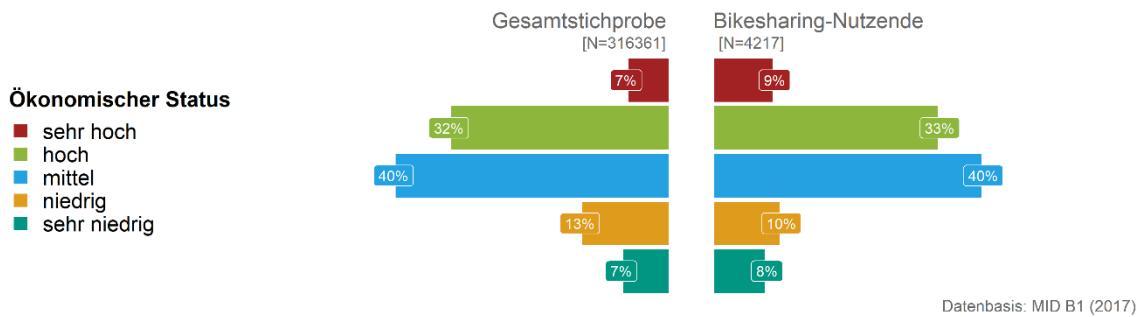


Abbildung 27: Verteilung der ökonomischen Status von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)

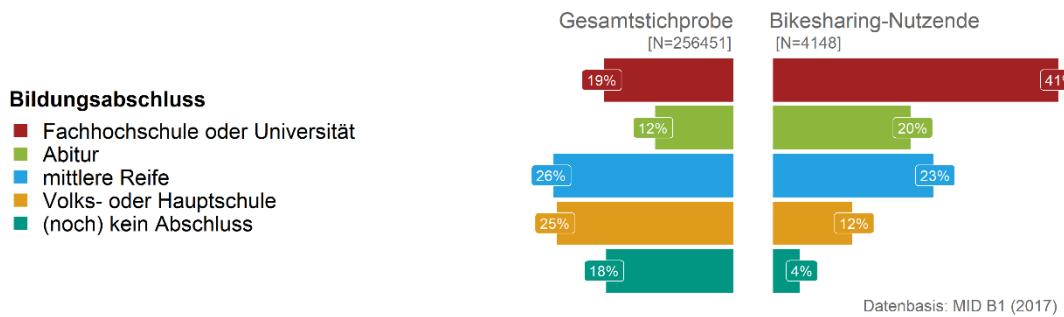


Abbildung 28: Verteilung der Bildungsabschlüsse von Bikesharing-Nutzenden (MiD 2017)

Hinsichtlich der Mobilitätsausstattung wird eine ausgeprägte Bindung zum ÖPNV deutlich, da Nutzende verstärkt entsprechende Zeitkarten besitzen und Einstellungen äußern (Raux und Zoubir 2015; Horn und Jung 2018; Nikitas et al. 2016). Zusätzlich ist in den meisten Fällen Umweltorientiertheit und Informiertheit über das regionale Mobilitätsangebot bei den Nutzenden vorhanden (Borgnat et al. 2011; Munkacsy und Monzon 2017). Aufgrund steigender ökologischer Sensibilität werden tendenziell auch steigende Nutzungszahlen des Bikesharing erwartet (Parkes et al. 2013).

Mehrere Studien haben festgestellt, dass ein großer Teil der fahrradorientierten Bevölkerung nicht zu den Nutzenden zählt, da das eigene Fahrrad bevorzugt wird (Nikitas et al. 2016; Munkacsy und Monzon 2017). Die Analyse der Besitz-Verhältnisse (Abbildung 29) und der Nutzungsintensität unterschiedlicher Verkehrsmittel und Mobilitätsformen (Abbildung 30) in der MiD weisen dennoch auf einen im Vergleich zur Gesamtstichprobe höheren Fahrradbesitz und eine intensivere Fahrradnutzung hin. Die Erkenntnisse zu ÖV-Affinität werden bestätigt und ein deutlich höherer Anteil von Carsharing-Mitgliedern innerhalb der Nutzendengruppe ist zu erkennen.

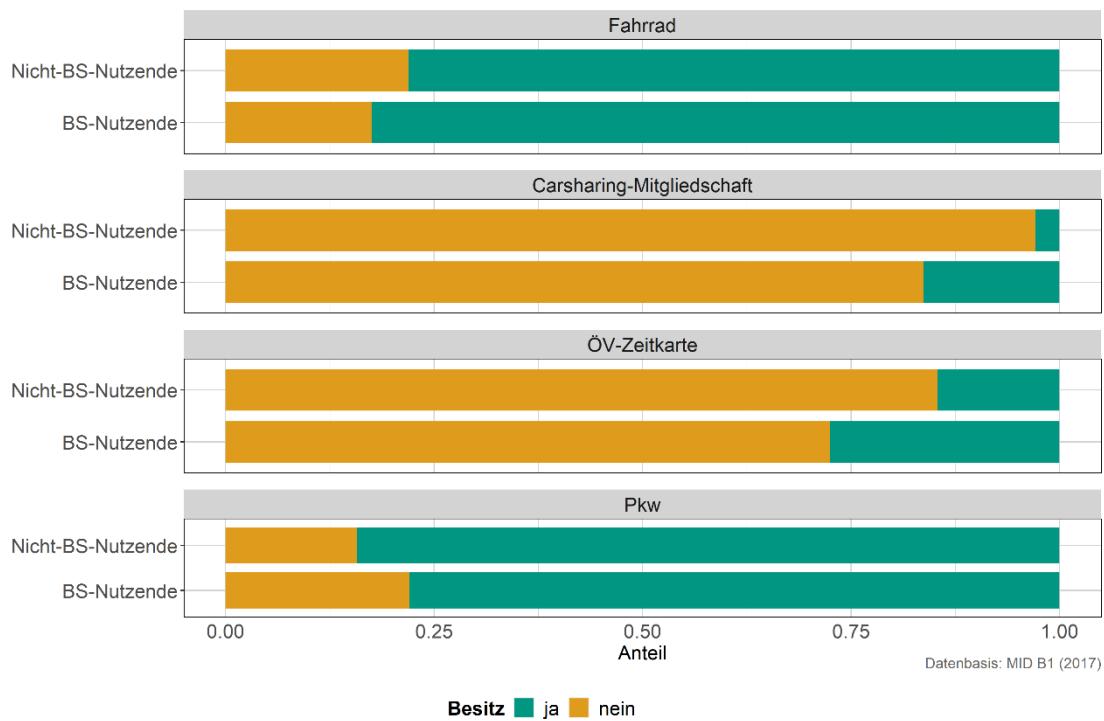


Abbildung 29: Mobilitätsausstattung von Bikesharing-Nutzenden und Nicht-Nutzenden (MiD 2017)

Die Nutzungshäufigkeiten von Bikesharing-Nutzenden und Nicht-Nutzenden in Bezug auf andere Verkehrsmittel weisen deutliche Differenzen auf. Bikesharing-Nutzende sind deutlich multimodaler unterwegs als Nicht-Nutzende. Dies geht einher mit einer unregelmäßigeren Nutzung des privaten Pkw und einer häufigeren Nutzung des ÖPNV, des privaten Fahrrades, eines Carsharing-Angebotes oder des öffentlichen Fernverkehrs. Es sind deutliche Muster eines typischen Verkehrsverhaltens innerhalb von Städten zu erkennen.

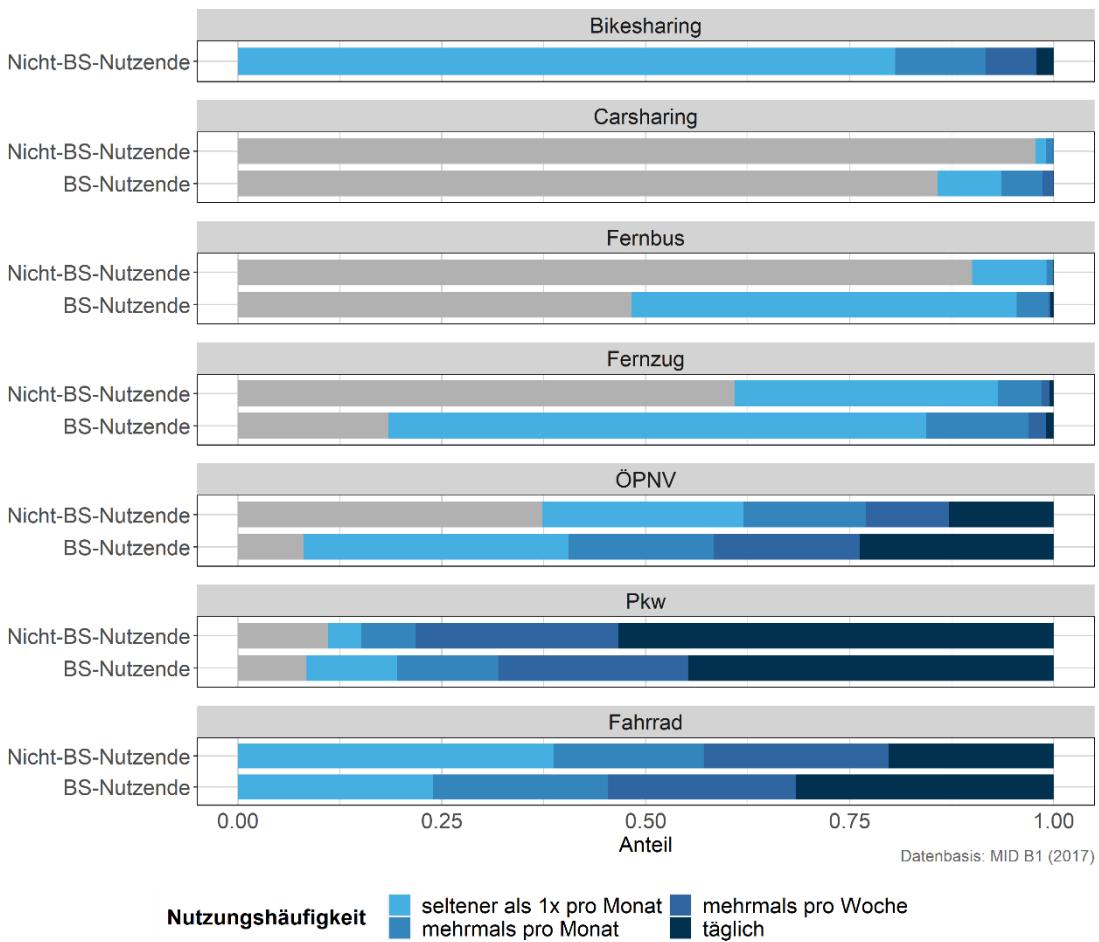


Abbildung 30: Nutzungshäufigkeit unterschiedlicher Verkehrsmittel durch Bikesharing-Nutzende und Nicht-Nutzende (MiD 2017)

4.2.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Bikesharing-Räder werden durchschnittlich auf etwa 1,5 Fahrten pro Tag und Fahrrad verwendet. In manchen Städten werden auch bis zu 3,5 Fahrten pro Tag gezählt (Borgnat et al. 2011; BMVI 2014). Dies zeigt das Potenzial der möglichen Nutzung, wobei die Meinungen hier auseinander gehen (Borgnat et al. 2011; Krämer und Bongaerts 2019; Krauss et al. 2020; Nikitas et al. 2016; Parkes et al. 2013). Mit zunehmender Zeit der Implementierung steigen die Nutzungszahlen tendenziell (Caulfield et al. 2017).

Die Nutzenden von Bikesharing können anhand ihres Nutzungsverhaltens in zwei Gruppen eingeteilt werden: gelegentliche Nutzende und regelmäßige Nutzende. Bisherige Studien zählen zu den regelmäßig Nutzenden in etwa 10 bis 15 % der Nutzenden. Deren Fahrten machen etwa zwei Drittel aller Fahrten aus (Nikitas et al. 2016; BMVI 2014). Der Anteil der Nutzenden, die das Angebot mindestens wöchentlich in Anspruch nehmen, beträgt innerhalb der Stichprobe der MiD lediglich, je nach Raumtyp, maximal 7 %. Damit

stellt Bikesharing überwiegend ein Angebot dar, welches nur in seltenen Anwendungsfällen genutzt wird. Dies kann beispielsweise durch die Verfügbarkeit von Alternativen wie dem privaten Fahrrad beeinflusst werden, sodass Bikesharing nur in den Fällen genutzt wird, in denen das eigene Fahrrad situativ nicht verfügbar ist. Die Nutzungshäufigkeit ist zudem angebotsseitig und infrastrukturell bedingt. So zeigen sich deutlich regelmäßiger Nutzungsmuster in Metropolen und Großstädten als in ländlichen Regionen. Die meisten Bikesharing-Angebote existieren aktuell in urbanen Räumen und können dementsprechend überwiegend von der dortigen Bevölkerung regelmäßig genutzt werden. Gleichzeitig bieten diese aufgrund der besseren Fahrradinfrastruktur und alternativer Mobilitätsangebote insgesamt eine bessere Grundlage für die Nutzung des Bikesharing. Die unterschiedlichen Nutzungshäufigkeiten sind in Abbildung 31 dargestellt, wobei die Nicht-Nutzenden hier nicht dargestellt werden.

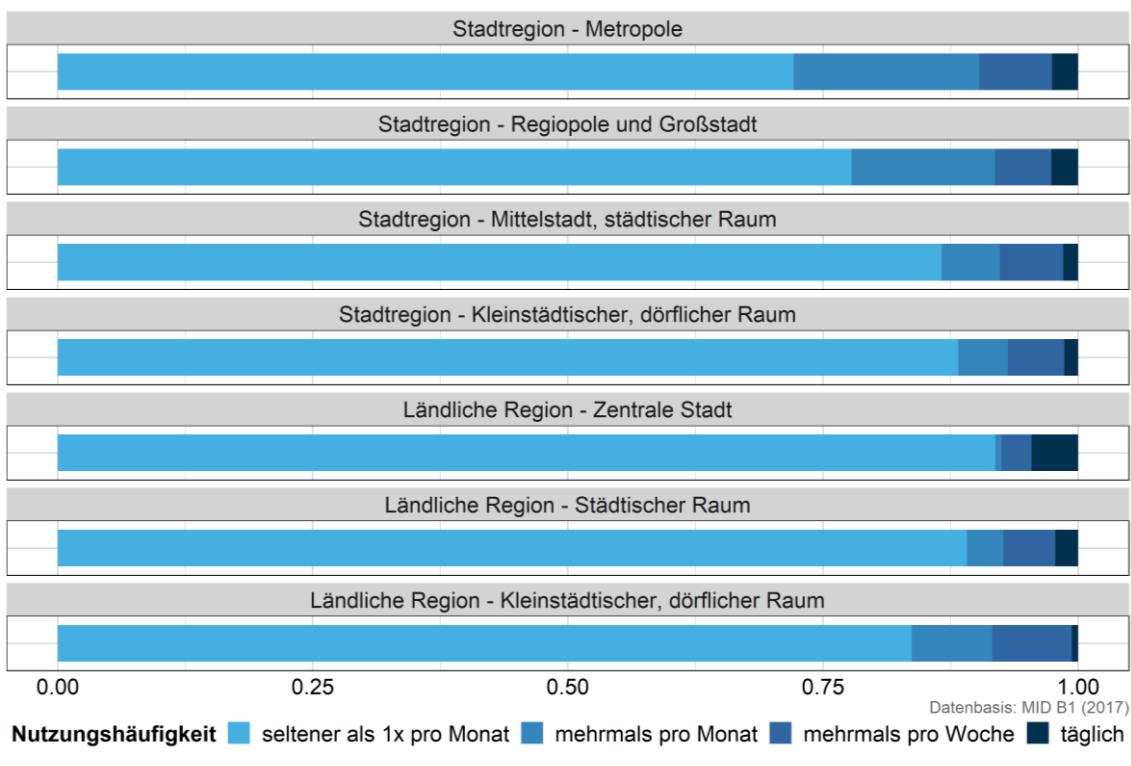


Abbildung 31: Nutzungshäufigkeit des Bikesharing nach Raumbtyp (MiD 2017)

Bei regelmäßig Nutzenden spielen insbesondere Wege zur Arbeit oder zum Ausbildungsort eine Rolle. Gelegenheitsnutzungen spielen sich eher im Kontext spontaner Bedürfnisse ab. Freizeitfahrten konzentrieren sich überwiegend auf das Wochenende. Im Vergleich der Wegezwecke auf Bikesharing-Wegen zu Wegen mit dem eigenen Fahrrad fällt ein hoher Anteil dienstlicher Fahrten auf. Ein geringerer Anteil an Heimwegen lässt auf die vermehrte Nutzung des Bikesharing auf nur einem Wege einer Tour vermuten (vgl. Abbildung 32).

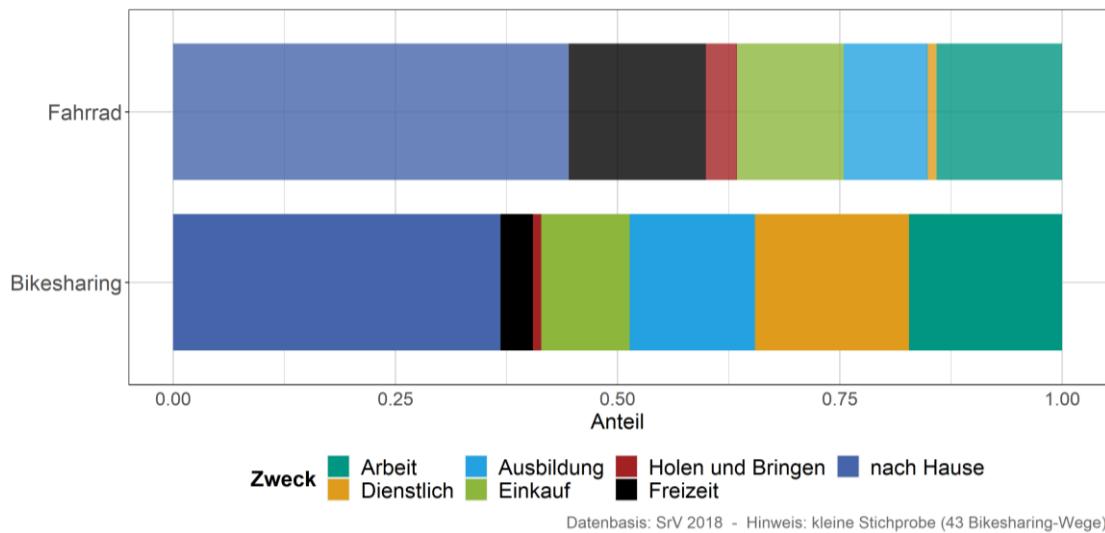
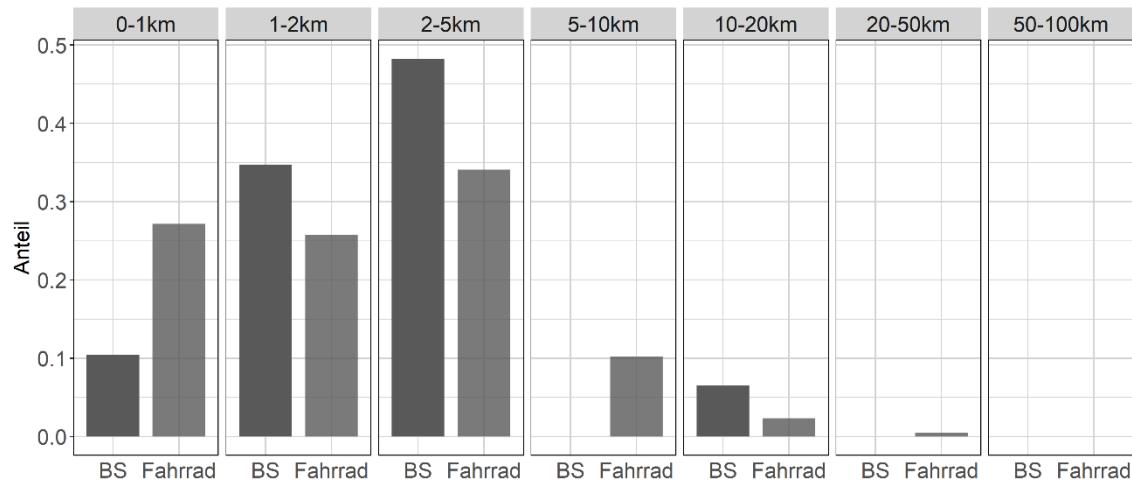


Abbildung 32: Zwecke auf Wegen mit Bikesharing im Vergleich zum Fahrrad (SrV 2018)

Im städtischen Umfeld sind die meisten Bikesharing-Wege Einwegfahrten. Im ausschließlich touristischen Umfeld außerhalb der Städte dominieren Rundfahrten, wobei in diesem Kontext Tarife, Fahrzeugflotte und das Zugangssystem sich an längere Fahrten und die touristischen Ansprüche angepasst haben (BMVI 2014; Büttner et al. 2011). Im Kontext bergiger Topografie werden oft Elektrofahrräder angeboten, um eine komfortable Fahrt zu ermöglichen (Witschel und Souren 2014). Elektrofahrräder werden in diesen Regionen verstärkt für Fahrten genutzt, bei welchen es einen größeren Höhenunterschied zu überwinden gilt. Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, ob es sich um Steigungen und Gefälle handelt (Reck et al. 2021). Studien heben eine Abhängigkeit von guter Radinfrastruktur und eine häufige intermodale Nutzung in Kombinationen mit dem ÖPNV hervor (Büttner et al. 2011; Nikitas et al. 2016).

Die Fahrtdauern bewegen sich fast ausschließlich im Bereich unter 30 Minuten (Vogel et al. 2011). Zudem ist dabei ein hoher Anteil von Fahrten zwischen 5 und 15 Minuten zu verzeichnen. Ausnahmen bilden hier Systeme mit höheren touristischen Nutzendenzahlen (Caulfield et al. 2017). Die Häufung kleiner Distanzen auf diesen Wegen spiegeln die geringen durchschnittlichen Reisezeiten wider. Eine konkrete Analyse von berichteten Wegen ist nur auf Basis der SrV-Stichprobe möglich, deren Aussagekraft durch die sehr kleine Stichprobe (43 Wege) jedoch deutlich eingeschränkt ist (Abbildung 33).



Datenbasis: SrV 2018 - Hinweis: kleine Stichprobe (43 Bikesharing-Wege)

Abbildung 33: Weglängen von Bikesharing-Fahrten (BS) und Fahrten mit dem privaten Fahrrad im Vergleich (SrV 2018)

Die Tagesganglinien in Abbildung 34 zeigen, dass die Zeiten der Bikesharing-Nutzung von den typischen Nutzungszeiten des Fahrrades abweichen. Eine Morgenspitze ist auch beim Bikesharing deutlich zu erkennen, jedoch wesentlich schwächer ausgeprägt als beim Fahrrad. Dieser Effekt wird nachmittags umgekehrt. Ab der Mittagszeit steigt die Nachfrage des Bikesharing stark an und bleibt bis in die Abendstunden auf einem hohen Niveau. Die kann ein Indiz dafür sein, dass das Bikesharing nicht auf dieselbe Weise wie das private Fahrrad zum Erreichen des Arbeits- oder Ausbildungsplatz verwendet wird: Arbeits- und Ausbildungswege mit dem Bikesharing finden später als mit dem privaten Fahrrad statt. Dies gilt ebenso für die überdurchschnittlich vielen Dienstwege. In Kombination mit dem geringeren Anteil an Heimwegen kann vermutet werden, dass auch in der Nachmittagszeit noch ein beträchtlicher Teil zu Arbeits-, Dienst- oder Ausbildungszwecken vorhanden ist.

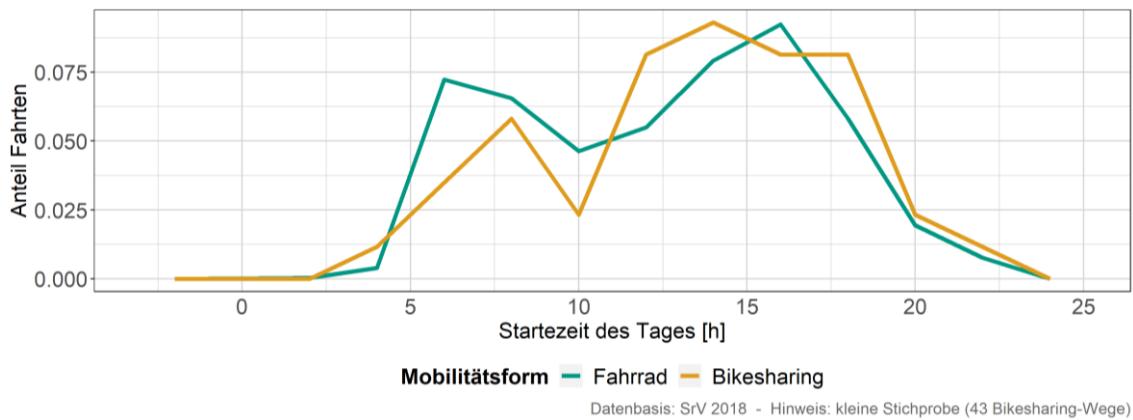


Abbildung 34: Tagesganglinie Bikesharing im Vergleich zum Fahrrad (SrV 2018)

Dieser Effekt kann ebenfalls durch die stark von der Verfügbarkeit von Alternativen geprägte Nutzung des Bikesharing erklärt werden. Nachmittags, abends und nachts steigt in anderen (öffentliche zugänglichen) Mobilitätsformen die Auslastung oder es sinkt zu späterer Stunde die Angebotsdichte (z.B. im konventionellen ÖPNV). Auch Freizeitaktivitäten finden vermehrt in den Abendstunden statt. Durch die fehlenden Alternativen wird Bikesharing (bzw. andere neue Mobilitätsformen) häufiger gewählt.

4.2.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Bikesharing wird typischerweise durch vergleichsweise junge, gebildete Personen genutzt. Meist sind dies Berufstätige oder Studierende, die die Mobilitätsform gelegentlich für vergleichsweise kurze Wege nutzen. Dabei fällt eine hohe Multimodalität der Nutzenden und eine verstärkt städtische Nutzung auf. Dies hängt jedoch stark mit dem urbanen Fokus des Angebots zusammen. Weitere Angebote außerhalb der Stadtzentren können eine intermodale Nutzung des Bikesharing mit dem ÖPNV attraktiver machen. Das Bikesharing ersetzt nicht das private Fahrrad, sondern ergänzt die Fahrradnutzung dahingehend, dass es eine verbesserte Verfügbarkeit des Verkehrsmittels schafft.

In vielen Bereichen ist aufgrund der fehlenden wissenschaftlichen Erkenntnisse und geringer Stichprobengröße in den nationalen Erhebungen aktuell noch keine Aussage möglich. Die meisten Studien bestehen aus Nutzendenbefragungen im Rahmen der Angebote. Die Nutzungsweise wird in diesen Studien weniger beleuchtet, weshalb lediglich einige Analysen von Buchungsdaten Hinweise zur Nutzungsweise des Bikesharing ermöglichen. Hier sind allerdings keine Rückschlüsse auf die Person möglich. Eine kombinierte Erhebung von Personen und deren Mobilität im Kontext des Bikesharing für einzelne Systeme oder, dann in größerem Umfang als bisher, auf nationaler Ebene würde weitere Erkenntnisse ermöglichen.

4.3 Kommerzielles Carsharing

4.3.1 Definition

Kommerzielles Carsharing bezeichnet die gewerbliche Bereitstellung von Fahrzeugen in flexibel nutzbaren Flotten. Fahrzeuge können dabei über kurze und längere Zeiträume von der Kundschaft nacheinander gebucht und genutzt werden. Beim Carsharing kann grundsätzlich zwischen drei verschiedenen Varianten unterschieden werden: Es existieren

- stationsbasierte,
- free-floating und
- kombinierte Carsharing-Systeme.

Stationsbasierte Systeme halten häufig eine größere Auswahl unterschiedlicher Fahrzeugtypen bereit. Das free-floating Angebot ist für spontane Gelegenheitsfahrten innerhalb des städtischen Raumes gedacht, schließt aber eine mit dem stationsbasierten System vergleichbare Nutzung nicht aus (Nehrke und Loose 2018). Der Großteil aller Carsharing-Fahrzeuge ist konventionell betrieben, rund 23,3 % sind batterieelektrische Pkw und Plug-in-Hybride (Stand 01.01.2022) (bcs 2022).



Abbildung 35: Free-floating Carsharing-Fahrzeug an der Ladesäule © Fh IAO



Abbildung 36: Stationsbasiertes Carsharing-Fahrzeug an der Station © Fh IAO

4.3.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Ein Carsharing-Fahrzeug ist im Sinne des Gesetzes zur Bevorrechtigung des Carsharing (CsgG) ein Kraftfahrzeug, das einer unbestimmten Anzahl von Fahrenden auf Grundlage einer Rahmenvereinbarung und einem die Energiekosten einschließenden Zeit- oder Kilometertarif bzw. einer Tarif-Mischform angeboten wird und selbstständig reserviert und genutzt werden kann. Das CsgG trat am 01.09.2017 in Kraft. Mit dem Gesetz soll die Verwendung von stationsbasiertem und free-floating Carsharing zur Verringerung der klima- und umweltschädlichen Auswirkungen des MIV gefördert werden (§ 1 CsgG). Primär sind im Gesetz mögliche Bevorrechtigungen der Angebote (§ 3 CsgG), Bestimmungen für die Sondernutzung des öffentlichen Straßenraums (§ 5 CsgG), die Kennzeichnung der Carsharing-Fahrzeuge (§ 4 CsgG) sowie allgemeine Anforderungen an das Angebot und die Fahrzeugflotte festgelegt. Darin enthalten sind Bevorrechtigungen hinsichtlich des Parkens und diesbezüglicher Gebühren. Die Erteilung einer Sondernutzungserlaubnis für Carsharing-Fahrzeuge auf Basis des CsgG kann nur an „geeignete[n] Flächen einer Ortsdurchfahrt im Zuge einer Bundesstraße“ erteilt werden (§ 5 Abs. 1). Die Erteilung an Landes- oder Gemeindestraßen kann auf Basis des jeweiligen Landesrechts geschehen, welches in den Jahren nach Inkrafttreten des Bundesrechts gültig wurde (z.B. Baden-Württemberg am 16.02.2019 (§ 16a StrG)). Das CsgG wurde in den Jahren nach Inkrafttreten evaluiert und für die Erweiterung der Angebote als wirksam angesehen (Kurte et al. 2022). Dabei wird sowohl von kommunaler Seite als auch von Seiten der Anbietenden die Planungs- und Rechtsicherheit hinsichtlich der Bevorrechtigungen und Bereitstellung von Stellflächen hervorgehoben. Eine Unterstützung kleiner

und mittlerer Kommunen hinsichtlich des Verwaltungsaufwandes wird aber als notwendig erachtet.

4.3.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Als Basis für die Buchung von Fahrzeugen erhalten Nutzende eine Zugangskarte oder einen App-Zugang zum Fahrzeug. Üblicherweise erfolgt die Buchung eines free-floating Carsharing-Fahrzeugs kurzfristig per Smartphone-App kurz vor Fahrtantritt. Beim stationsbasierten Carsharing besteht hingegen die Möglichkeit, Tage bis Monate im Voraus zu buchen, was somit eine bessere Planbarkeit der Nutzung ermöglicht. Bei der Erstanmeldung beim Anbietenden wird die Vorlage des Führerscheins verlangt. Diese Kontrolle ist zwar nicht explizit rechtlich vorgeschrieben, allerdings machen sich Fahrzeughalter, die die Fahrerlaubnis der Fahrerenden vor Fahrzeugüberlassung nicht kontrollieren, mit strafbar, wenn keine Fahrerlaubnis vorliegt (§ 21 Abs. 1 Nr. 2 StVG). Insbesondere bei stationsbasierten Anbietenden ist zudem eine Anmeldegebühr fällig. Die Nutzung der Carsharing-Fahrzeuge wird meist durch einen kombinierten zeit- und strecken-abhängigen Tarif abgerechnet. Dabei unterscheiden sich free-floating und stationsbasierte Angebote bezüglich der zeitlichen Granularität: Beim free-floating Carsharing sind Abrechnungen je Minute üblich, beim stationsbasierten Carsharing wird meist stundenfein abgerechnet.

Das vielfältige Fahrzeugangebot reicht vom Kleinwagen bis zum Transporter. Im Gegensatz zum Privatfahrzeug können die Nutzenden vor jeder Buchung entscheiden, welchen Fahrzeugtyp (Größe, Antriebsart) sie nutzen wollen (bcs 2021c). Der Großteil aller angebotenen Carsharing-Fahrzeuge ist konventionell betrieben. Im Falle des free-floating Systems werden überwiegend Kleinwagen und Wagen der Kompaktklasse verwendet. Zusätzlich werden in beiden Systemen rund 23,3 % batterieelektrische Pkw und Plug-in-Hybride zur Auswahl gestellt (Stand 01.01.2022) (bcs 2022). Die Betankung bzw. das Laden der Fahrzeuge übernehmen die Nutzenden. Viele Anbietende geben hierzu Anreize in Form von Zeitgutschriften oder Fahrvergünstigungen.

Die Angebote des Carsharing bestehen nicht nur für Privatpersonen, sondern können auch von Unternehmen genutzt werden. Dies wird insbesondere von kleineren Unternehmen in Anspruch genommen, wobei auf die Unterhaltung einer eigenen Pkw-Flotte verzichten wird und stattdessen auf (stationsbasierte), öffentlich verfügbare Angebote zurückgegriffen wird (vgl. u.a. cambio o.J.).

4.3.4 Historie und Verbreitung

Erste Ansätze für stationsbasiertes Carsharing gab es in Deutschland bereits im Jahr 1988 in Berlin. Im Frühjahr 1994 hatten sich Carsharing-Angebote in bereits 69

deutschen Städten etabliert. Zu diesem Zeitpunkt lag die Zahl der Nutzenden bei unter 8.000 (Pesch 1996). Erste stationsunabhängige Angebote kamen in Folge des Aufkommens von Smartphones und digitalen Applikationen erst im Jahr 2009 und kombinierte Angebote, die sowohl free-floating als auch stationsbasierte Fahrzeuge bei einem Anbieter vereinen, erst im Jahr 2012 auf (bcs 2021b). Im Jahr 2022 werden stationsbasiertes Carsharing an 934 Orten und free-floating Carsharing an 34 Orten in Deutschland angeboten. Die Zahl der Nutzenden bei stationsbasiertem Carsharing beläuft sich auf rund 789.000 und bei free-floating Carsharing auf rund 2.604.000, während die Zahl der Fahrzeuge zwischen stationsbasiert und free-floating ungefähr ausgewogen ist, was sich in absoluten Werten in einem Verhältnis von 14.300 gegenüber 15.900 Fahrzeugen ausdrücken lässt (Stand 01.01.2022). (bcs 2022)

4.3.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

In Deutschland gibt es eine Vielzahl an Carsharing-Anbietenden, je nach angebotener Variante bilden sich allerdings unterschiedliche Anbietendenstrukturen ab. Während sich beim stationsbasierten Carsharing der Markt aus meist kleinen und mittlerweile insgesamt 239 Anbietenden zusammensetzt, wird der free-floating Markt nur durch vier große Anbieter bestimmt (bcs 2022). Die fünf größten Anbieter für stationsbasiertes Carsharing sind stadtMobil, Cambio, teilAuto, book-n-drive und Greenwheels. Beim free-floating System sind es ShareNow, Miles & Sixt share (deren Flotten gleich groß sind), WeShare, stadtMobil, und book-n-drive. StadtMobil und book-n-drive bilden hierbei eine Ausnahme, da sie einen kombinierten Service anbieten. Tabelle 9 gibt einen Überblick über die zehn größten Carsharing-Anbietenden nach der Größe ihrer Fahrzeugflotte sortiert.

Tabelle 9: Die zehn größten Carsharing-Anbieter in Deutschland nach Flottengröße (Stand Januar 2022) (bcs 2022)

Rang	Anbieter	Angebotsvariante
1	ShareNOW	Free-floating
2	Miles	Free-floating
3	stadtmobil	Kombiniert
4	Sixt share	Free-floating
5	WeShare	Free-floating
6	cambio	Kombiniert
7	teilAuto	Kombiniert
8	book-n-drive	Kombiniert
9	Scouter	Stationsbasiert
10	Stattauto München	Stationsbasiert

Über drei Viertel der deutschen Städte mit kommerziellen Carsharing-Angeboten befinden sich in metropolitanen oder regiopolitanen Stadtregionen. Etwa 10 % der mit kommerziellem Carsharing bedienten Städte sind peripheren ländlichen Regionen zuzuordnen. In Abbildung 37 ist die beschriebene Aufteilung für die nach Flottengröße zehn größten Carsharing-Anbieter in Deutschland aus Tabelle 9 nach RegioStaR 4 visualisiert.

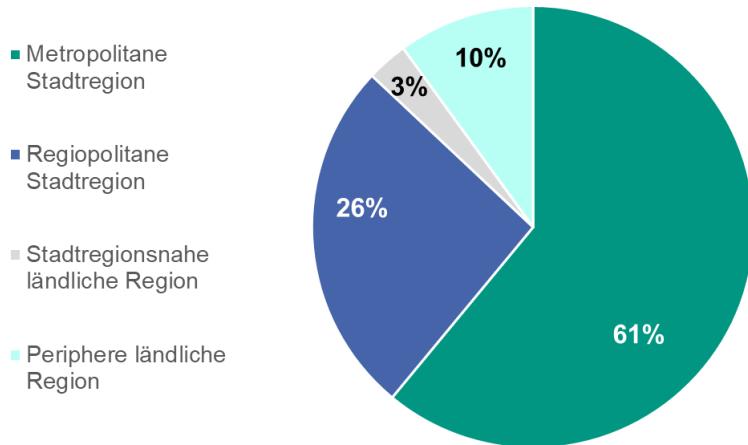


Abbildung 37: Aufteilung deutscher Städte mit kommerziellem Carsharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung

4.3.6 Erkenntnisse zu Nutzenden

Innerhalb der nationalen Mobilitätserhebungen wird nicht zwischen stationsbasiertem oder free-floating Carsharing differenziert. Dennoch stellen diese Erhebungen die wichtigste Datenbasis zur empirischen Analyse der Nutzendengruppen sowie der Nutzungsweise dar. Im Folgenden werden die Erkenntnisse zu Nutzenden von free-floating und stationsbasierten Carsharing-Angeboten beschrieben und voneinander abgegrenzt. Erweitert werden die empirischen Erkenntnisse der MiD und SrV durch die Ergebnisse der Literaturanalyse. Hierbei wird jeweils darauf hingewiesen, auf welche Angebotsvariante(n) sich die Erkenntnisse beziehen.

Carsharing-Nutzende wohnen verstärkt in dichten urbanen Zentren. Dabei ermöglicht die gute Verfügbarkeit von anderen (öffentlichen) Mobilitätsformen und die gute Erreichbarkeit von Zielen in der Umgebung eine Unabhängigkeit von der Nutzung eines privaten Pkw. Carsharing kann damit die noch in geringem Maße bestehenden Bedarfslücke nach Pkw-Mobilität für spezielle Anwendungszwecke füllen. Darüber hinaus spielen Parkplatzverfügbarkeit und Parkkosten in urbanen Räumen eine Rolle, die Besitz und Nutzung eines eigenen Pkw unattraktiv machen und unter anderem zur Nutzung des free-floating Carsharing motivieren (Wittwer und Hubrich 2018; Cisterna et al. 2019). Für den wirtschaftlichen Betrieb eines free-floating Carsharing-Angebotes bedarf es einer gewissen Mindestbevölkerungsdichte, sodass die Angebote meist in innerstädtischen Bereichen zu finden sind (Münzel et al. 2020). Auch die Stichprobe der MiD lässt eine Konzentration der Carsharing-Nutzenden auf Metropolen und Großstädte erkennen (vgl. Abbildung 38). Durch die überwiegende Konzentration der free-floating Angebote auf die Metropolen kann in den übrigen Raumtypen von einem höheren Anteil an Nutzenden

des stationsbasierten Systems ausgegangen werden. Der hohe Anteil der Nutzenden in den Metropolen stimmt mit der insgesamt höheren Zahl an Mitgliedschaften bei free-floating Systemen überein (bcs 2022).

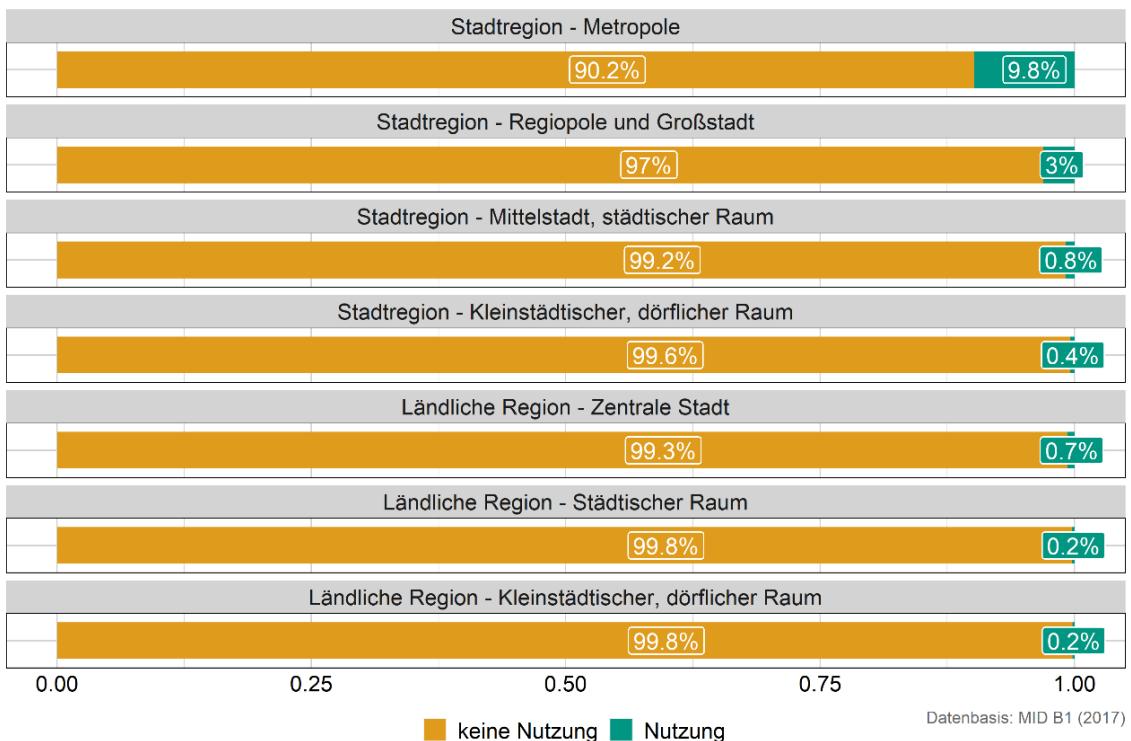


Abbildung 38: Carsharing-Nutzende nach RegioStaR-7-Raumtypen (MiD 2017)

Unter den Nutzenden stationsbasierter Carsharing-Angebote in Deutschland ist laut den meisten Studien die Altersgruppe zwischen 25 und 35 Jahren am deutlichsten überrepräsentiert (Eisenmann 2018; Wiegmann et al. 2020; Nehrke und Loose 2018). Nutzende von free-floating Angeboten sind hauptsächlich im Alter zwischen 25 und 49 Jahren. Im Vergleich der beiden Systeme sind die Nutzenden des free-floating Angebotes im Mittel deutlich jünger (Nehrke und Loose 2018). Auswertungen der MiD bestätigen die stark vertretenen Altersklassen von Personen zwischen 18 und 49 Jahren (vgl. Abbildung 39).

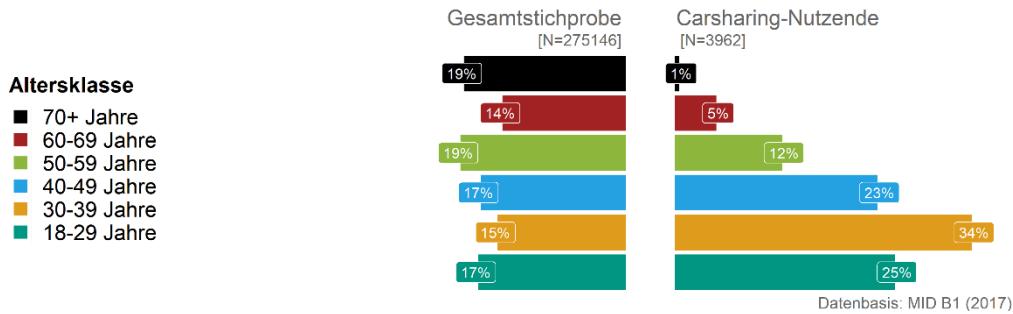


Abbildung 39: Verteilung der Altersklassen von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Unabhängig von der Angebotsvariante wird die Nutzengruppe von Männern dominiert (Schreier et al. 2015; Nehrke und Loose 2018). Die Nutzenden von free-floating Angeboten leben zudem verstärkt in Ein- bis Zweipersonenhaushalten, haben ein überdurchschnittliches Einkommen, sind tendenziell kinderlos und überdurchschnittlich hoch gebildet. Diese Ausprägungen fallen bei Nutzenden des stationsbasierten Carsharing differenzierter aus (Nehrke und Loose 2018; Mueller et al. 2015): Nutzende wohnen hier in eher größeren Haushalten von zwei bis drei Personen, haben eher Kinder im Haushalt, ähneln aber hinsichtlich des Einkommens und des Bildungsgrades den free-floating Nutzenden. Zudem zeigt sich in Studien eine verstärkte Berufstätigkeit und insbesondere bei den free-floating Angeboten eine stärkere Präsenz von Studierenden (Nehrke und Loose 2018). Auswertungen der MiD bestätigen einen deutlichen Überhang männlicher Nutzer (vgl. Abbildung 40), den stärker vertretenen höheren ökonomischen Status (vgl. Abbildung 41), einen hohen Anteil hoher Bildungsabschlüsse der Nutzenden (vgl. Abbildung 42) sowie einen erhöhten Anteil von Berufstätigen und Studierenden (vgl. Abbildung 43) in der Stichprobe.

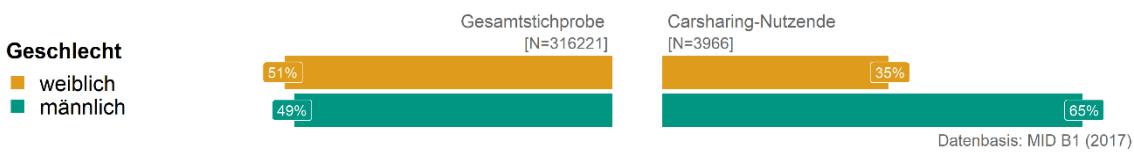


Abbildung 40: Verteilung der Geschlechter von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

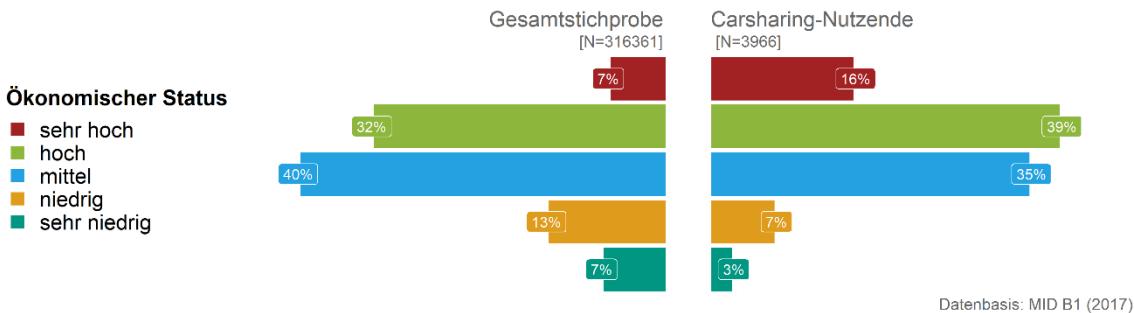


Abbildung 41: Verteilung des ökonomischen Status von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

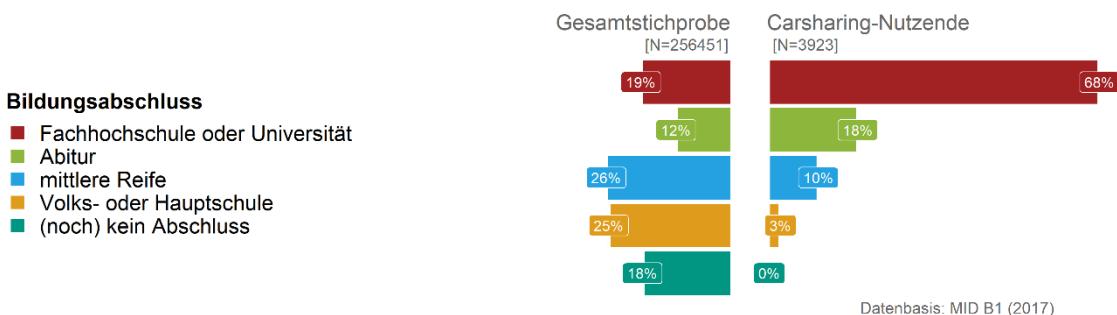


Abbildung 42: Verteilung der Bildungsabschlüsse von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

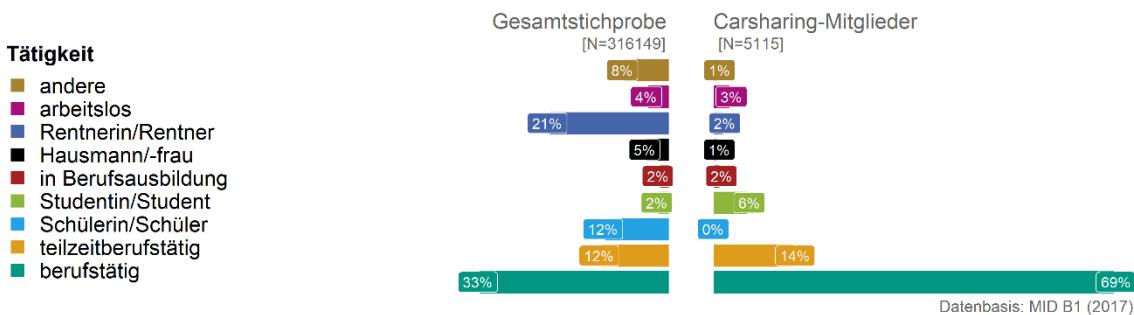


Abbildung 43: Verteilung der Tätigkeiten von Carsharing-Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Nutzende des stationsbasierten Carsharing weisen einen deutlich geringeren Pkw-Besitz als der Durchschnitt der Bevölkerung auf, welcher sich mit längerer Mitgliedschaftsdauer zusätzlich reduziert (Schreier et al. 2018; Becker et al. 2017; Loose 2016). Dieser Effekt ist auch bei Nutzenden von free-floating Angeboten erkennbar, allerdings nicht so deutlich wie beim stationsbasierten Carsharing (Nehrke und Loose 2018). Dabei wird dieser Effekt sowohl durch Nichtanschaffen als auch durch Abschaffen eines Pkw verursacht (Schreier et al. 2018; Jochem et al. 2020). In der Studie von Ruhrort et al. (2020) befragte Nutzende des free-floating Systems besaßen zu etwa zwei Dritteln keinen

eigenen Pkw. Parallelnutzende beider Systeme sind hinsichtlich des Pkw-Besitzes eher mit den Nutzenden des stationsbasierten Systems vergleichbar (Nehrke und Loose 2018). Auch die Stichprobe der MiD zeigt Effekt des reduzierten Pkw-Besitzes deutlich (vgl. Abbildung 44). Gegenteilig verhält es sich mit dem Besitz von ÖPNV-Zeitkarten und Fahrrädern: Carsharing-Nutzende besitzen häufiger ein Fahrrad und eine ÖPNV-Zeitkarte als Nichtnutzende.

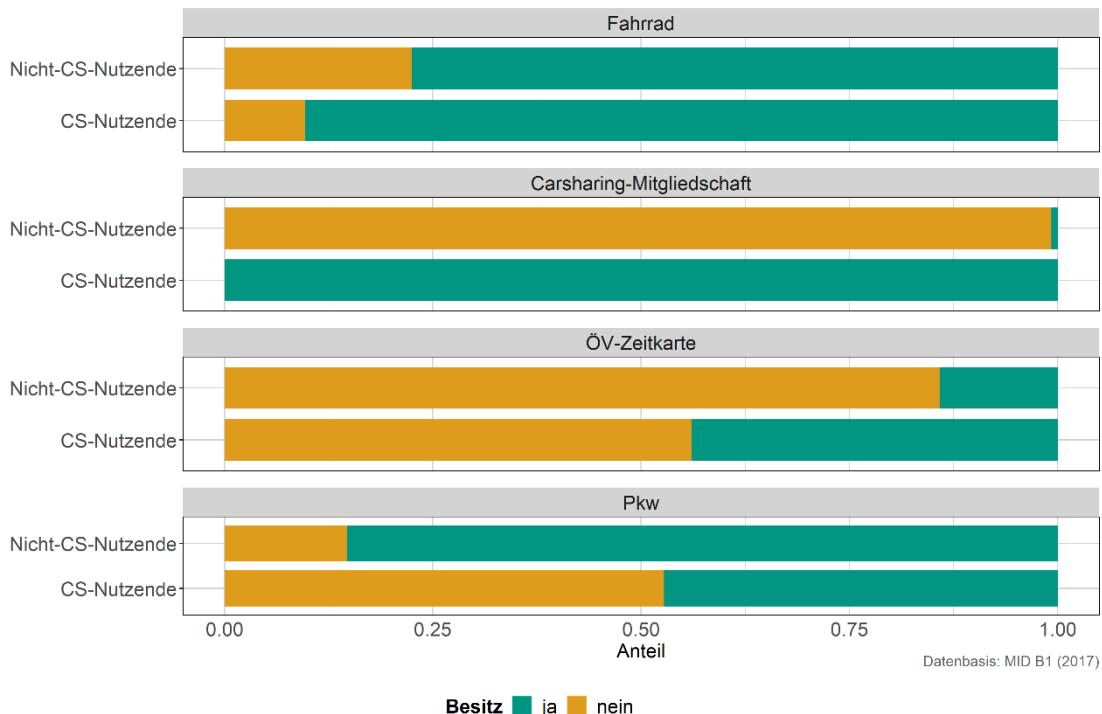


Abbildung 44: Mobilitätsausstattung von Carsharing-Nutzenden und -Nichtnutzenden (MiD 2017)

Andere neue Mobilitätsformen und öffentliche Verkehrsmittel werden von Carsharing-Nutzenden häufiger genutzt. Auch aktive Formen der Mobilität werden häufiger genutzt, während die Häufigkeit der Pkw-Nutzung geringer ausfällt (Schreier et al. 2018; Becker et al. 2017). Der deutlich geringere Anteil Pkw-Besitzer unter den Carsharing-Nutzenden lässt diese Erkenntnis erwarten. Damit einhergehend weisen Nutzende eine geringe Autoaffinität auf (Nehrke und Loose 2018). Diese Erkenntnisse werden durch die Auswertungen der MiD bestätigt (vgl. Abbildung 45).

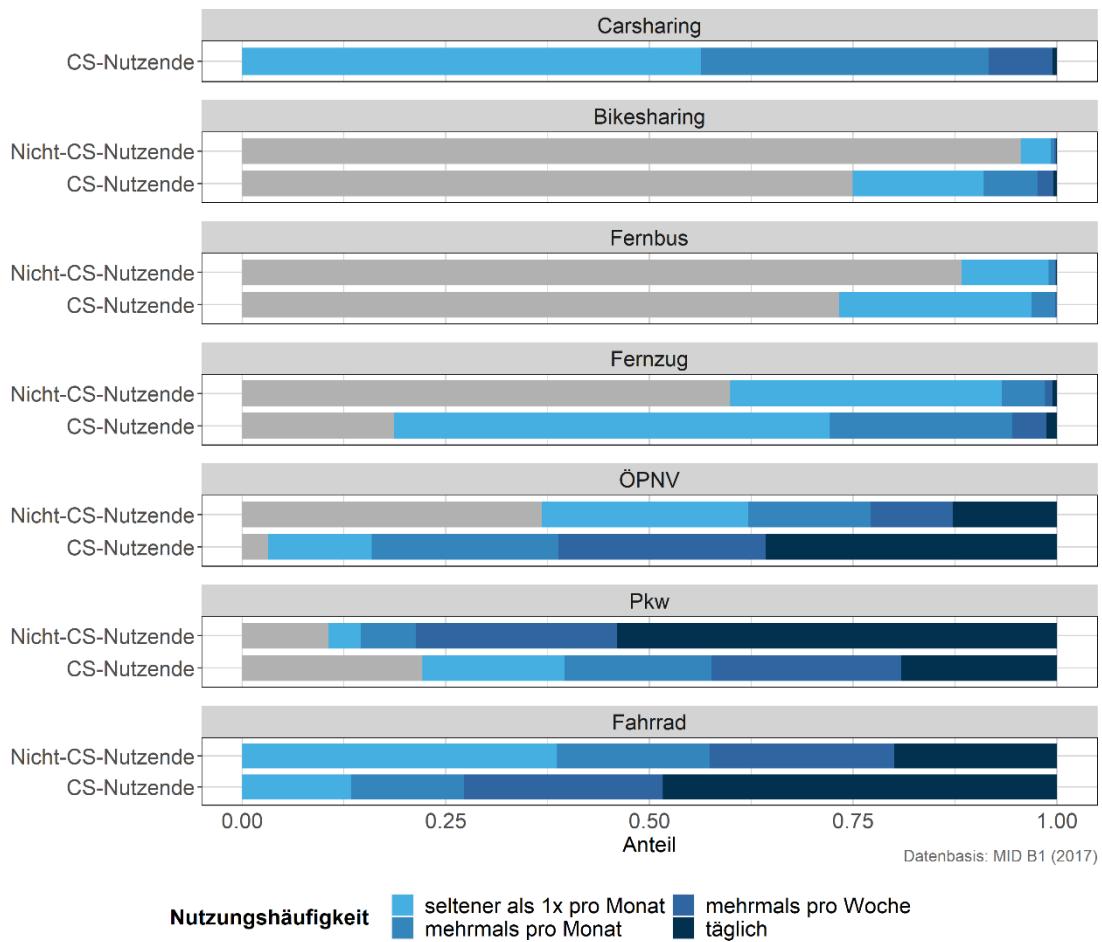


Abbildung 45: Nutzungshäufigkeit unterschiedlicher Verkehrsmittel und Mobilitätsformen durch Carsharing-Nutzende und -Nichtnutzende (MiD 2017)

Nutzende des Carsharing sind insgesamt eher hochmobile Personen mit einer im Mittel höheren Wegehäufigkeit pro Tag (Kopp et al. 2015). Es wird eine Vielzahl verschiedener öffentlich zugänglicher Mobilitätsformen genutzt und dies meist regelmäßiger als bei Nichtnutzenden. Nutzende des stationsbasierenden Carsharing zeigen überwiegend Teil der Nutzenden ein hohes ökologisches Bewusstsein, das teilweise auch mit einer verstärkten Nutzung des ÖPNV einhergeht, teilweise aber auch davon unabhängig ist. Nutzende von free-floating Angeboten zeigen hinsichtlich der persönlichen Einstellungen ein uneinheitliches Bild. Teilweise ist ebenfalls ein hohes ökologisches Bewusstsein vorhanden, dennoch steht für einen Großteil eher die bequeme Nutzung eines Pkw im Vordergrund. Im Allgemeinen tendieren aber auch Nutzende des free-floating Carsharing dazu, öfter das Fahrrad und den öffentlichen Personennahverkehr zu nutzen (Becker et al. 2017).

4.3.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Im Folgenden werden die Erkenntnisse zu Nutzungsweisen von free-floating und stationsbasierten Carsharing-Angeboten dargestellt und voneinander abgegrenzt. Analog der Vorgehensweise bei der Beschreibung der Nutzengruppen werden die empirischen Erkenntnisse aus MiD und SrV durch Ergebnisse aus Buchungsdaten und Literatur erweitert. Hierbei wird jeweils darauf hingewiesen, auf welche Angebotsvariante(n) sich die Erkenntnisse beziehen. Die Buchungsdaten wurden seitens des free-floating Carsharing-Anbieter Share Now bereitgestellt und betreffen deutschlandweite Fahrten des Jahres 2020 und 2021.

Die Analysen in Abbildung 31 zeigen, dass sich die meisten Nutzenden des Carsharing innerhalb der Metropolen und großen Städte befinden. Im Vergleich zum Bikesharing wird das Angebot des Carsharing von den Nutzenden regelmäßiger genutzt. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass es vermehrt einen festen Teil der Mobilität der Nutzenden darstellt und die noch auftretenden speziellen Bedarfe an Pkw-Mobilität erfüllt. Die Unterschiede in der Nutzungshäufigkeit zwischen den Raumtypen (vgl. Abbildung 46) ergeben sich ebenfalls aus dem Angebot: Der überwiegende Anteil der Carsharing-Anbieter operiert innerhalb des städtischen Kontextes, weshalb dort eine intensivere Nutzung beobachtet werden kann. Dieser Effekt tritt sowohl in größeren Metropolen und Städten als auch in Mittelstädten und zentralen Städten in ländlichen Regionen auf. Die gute Verfügbarkeit anderer Verkehrsmittel des Umweltverbundes und die gute Erreichbarkeit von Zielen begünstigen die nur gelegentliche Nutzung des free-floating Carsharing-Angebotes (Münzel et al. 2018). Eine regelmäßige Nutzung des free-floating Carsharing kann in Verbindung mit dem ÖPNV beobachtet werden, wenn durch spontane Änderungen von ÖPNV-Abfahrten flexible Alternativen notwendig sind (Becker et al. 2017) oder die Fahrt ungünstig oder insgesamt länger gewesen wäre (Ruhrt et al. 2020). Das stationsbasierte Carsharing wird aufgrund seiner Angebotsstruktur fast ausschließlich für Rundfahrten genutzt. Auch bei free-floating Angeboten fällt ein beträchtlicher Teil an Rundfahrten auf (Ruhrt et al. 2020).

Aufgrund meist fehlender fixer Grundgebühren nutzen bei free-floating Systemen viele Mitglieder das Angebot nur sehr selten oder gar nicht (Bogenberger et al. 2016; Nehrke und Loose 2018). Dennoch kann von den free-floating Nutzenden eine regelmäßige Nutzung im Abstand von Wochen oder Monaten beobachtet werden (Schreier et al. 2015). Eine tägliche free-floating Nutzung findet nur sehr selten statt. Die Nutzungshäufigkeiten des Carsharing im Allgemeinen sind in Abbildung 46 dargestellt, wobei die Nichtnutzenden hier ausgeblendet sind.

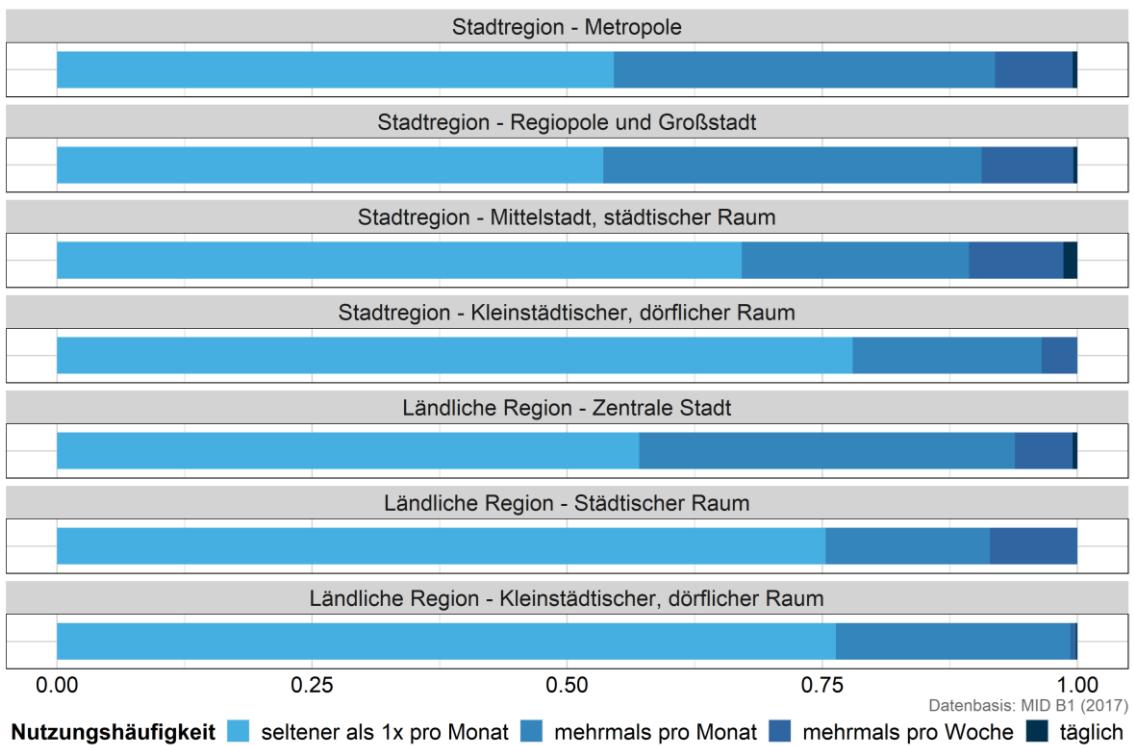


Abbildung 46: Nutzungshäufigkeit des Carsharing nach Raumtyp (MiD 2017)

Die Nutzungsintensitäten von Personen unterscheiden sich bei beiden Angebotsvarianten stark. Den größten Anteil haben gelegentliche Nutzende, welche Carsharing seltener als einmal im Monat nutzen, also für besondere Anlässe. Unter den seltenen Nutzungen stationsbasierter Angebote sind häufig Profile mit Umzügen oder längeren Urlaubsfahrten und entsprechenden Anforderungen an das Fahrzeug vorhanden (Reiffer et al. 2019; Ciari et al. 2014; Wiegmann et al. 2020). Aktivere Nutzende greifen auch wöchentlich auf das stationsbasierte Carsharing zurück.

Free-floating Carsharing wird überwiegend für kurze Fahrten mit einer Dauer von weniger als 30 Minuten genutzt. Dabei fallen diese verstärkt auf den Nachmittag und Abend und zusätzlich auf das Wochenende, wie Abbildung 53 verdeutlicht (Schmöller et al. 2015; Schmöller et al. 2019). Die Häufigkeit von Fahrten steigt freitags und samstags an (Bogenberger et al. 2016; Wagner et al. 2015). Auswertungen des Wegedatensatzes der MiD zeigen Ansätze von beiden Effekten beim Vergleich der Wege mit Carsharing-Fahrzeugen und mit dem eigenen Pkw. Fahrten ab 15 Kilometer Länge sind beim Carsharing insgesamt wesentlich häufiger vertreten (vgl. Abbildung 47). Im Vergleich des gesamten Carsharing und dem privaten Pkw werden verstärkt free-floating Fahrten zwischen drei und zehn Kilometern verzeichnet werden. Folglich liegt bei stationsbasierten Fahrten im Mittel eine noch längere Fahrtstrecke vor. Für kürzere Strecken als drei Kilometer werden diese seltener genutzt. Grund dafür sind die insbesondere in Innenstädten

vorhandenen Alternativen, die gegenüber dem free-floating Carsharing günstiger sind. Hierzu zählen Wege zu Fuß und mit dem Fahrrad, aber auch neue und öffentliche Mobilitätsangebote.

Tabelle 10: Lagemaße der Distanzverteilung von Carsharing, Pkw als Fahrende und free-floating Carsharing anhand von Buchungsdaten

Grundlage	Mobilitätsform	Distanz je Fahrt			
		25-%-Quantil	50-%-Quantil	75-%-Quantil	Mittelwert
MiD 2017	Carsharing	2,9 km	6,7 km	19,0 km	38,7 km
	Pkw als Fahrende	2,9 km	6,7 km	15,0 km	15,6 km
Buchungsdaten	Free-floating Carsharing	4,0 km	7,0 km	11,0 km	16,5 km

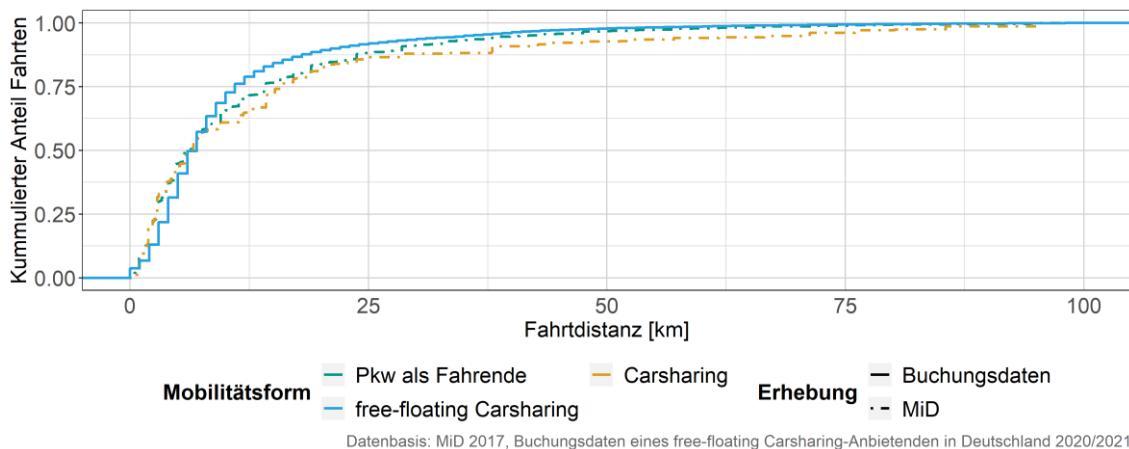


Abbildung 47: Weglängenverteilung mit Carsharing im Vergleich zum eigenen Pkw

Die Nutzungszwecke des Carsharing im Allgemeinen weisen eine deutliche Priorität von Freizeitzwecken im Distanzbereich von 20 bis 50 Kilometern auf, wohingegen Fahrten mit kürzeren Distanzen im Vergleich zu Fahrten mit dem privaten Pkw verstärkt zu Einkaufszwecken durchgeführt werden. Carsharing hat ebenfalls einen Nutzen zur Erreichung des Arbeitsplatzes, wobei dies weniger auf weite Pendelwege als auf eine gelegentliche Fahrt zu einem näher gelegenen Arbeitsplatz zutrifft. Sonstige dienstliche Wege werden deutlich seltener mit Carsharing-Fahrzeugen durchgeführt, obwohl solche Anwendungsfälle durchaus vorliegen und Angebote seitens der Carsharing-Betreibern bestehen (Reiffer et al. 2019). Die Nutzung ist dann insbesondere für weitere Strecken im Bereich von 50 bis 100 Kilometern relevant. Eine Übersicht der unterschiedlichen Nutzungszwecke bei der Nutzung des Carsharing im Vergleich zum privaten Pkw gibt Abbildung 48.

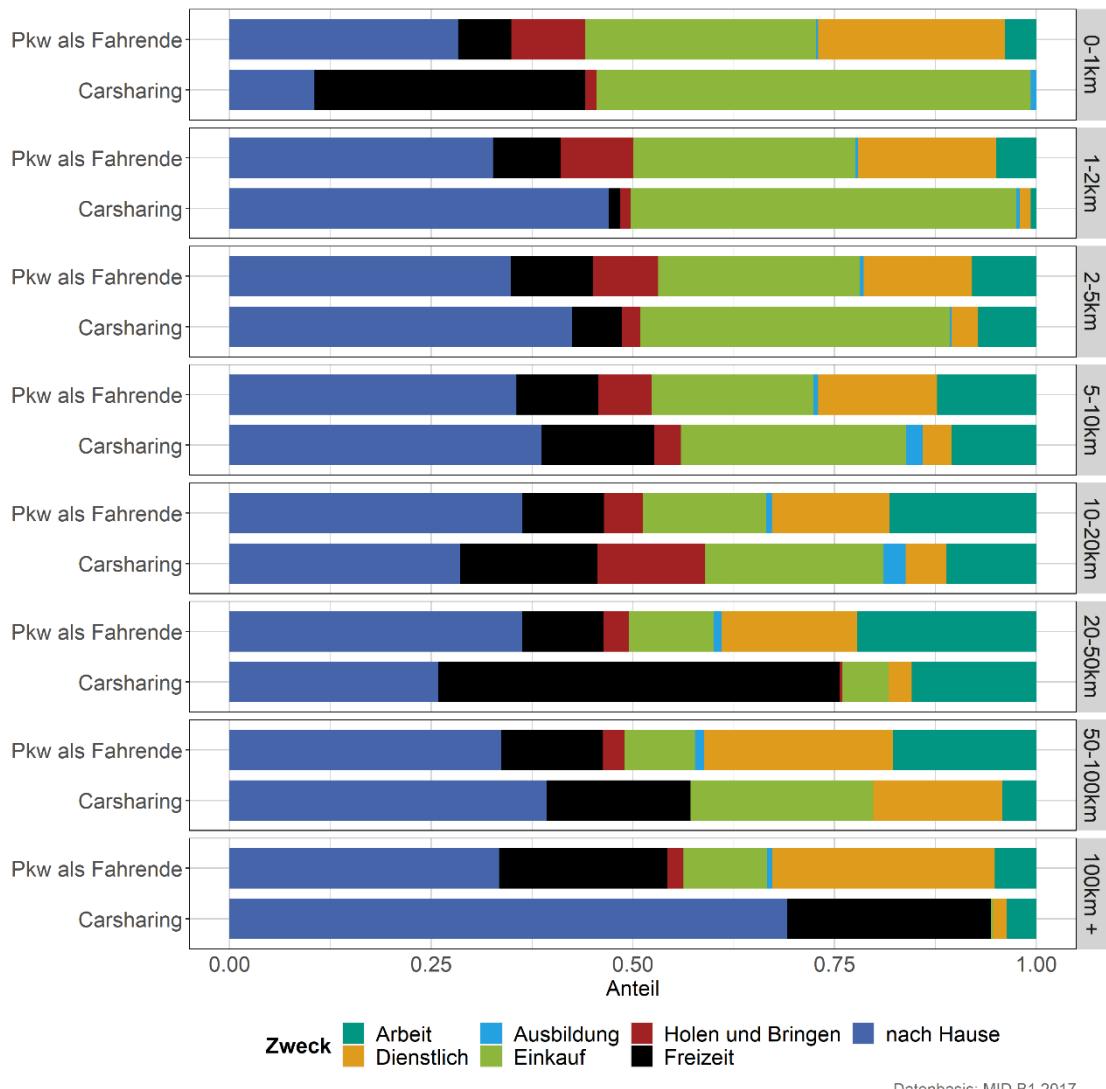


Abbildung 48: Wegezwecke auf Fahrten mit Carsharing und dem Pkw als Fahrende in Abhängigkeit von der Distanz (MiD 2017)

In der Auswertung der Wege der MiD werden stationsbasierte und free-floating Carsharing-Wege nicht differenziert. Aus anderen Studien ist jedoch bekannt, dass sich auch die Zwecke zwischen den Varianten unterscheiden. Stationsbasierte Fahrzeuge werden verstärkt für Einkaufs- und Freizeitfahrten genutzt. Wege zur Arbeit werden selten mit diesen Fahrzeugen zurückgelegt. Motivationen zur Nutzung von stationsbasiertem Carsharing sind meist utilitaristischer Natur. (Nehrke und Loose 2018)

Eine besondere Rolle im Falle des free-floating Carsharing kommt den Heimwegen zu, die einen hohen Nutzungsanteil ausmachen. Dies betrifft gerade die stark vertretenen Distanzklassen unter 10 Kilometer, die dementsprechend innerhalb eines Bediengebietes der jeweiligen Stadt liegen (Schmöller et al. 2019; Becker et al. 2017). Auch Pendelwege zur Arbeit oder Fahrten mit dienstlichem Anlass werden mit free-floating

Fahrzeugen deutlich häufiger durchgeführt als mit Fahrzeugen des stationsbasierten Carsharing. Zudem fällt eine häufige Nutzung zum Erreichen von Flughäfen auf (Ruhrt et al. 2020).

Mit Blick auf den Besitz von Mobilitätswerkzeugen werden weitere Effekte hinsichtlich der Fahrtzwecke sichtbar. In Abbildung 44 wird deutlich, dass sich Nutzende und Nicht-nutzende von Carsharing anhand des Pkw-Besitzes unterscheiden. Für die Nutzenden-gruppe des Carsharing mit Besitz mindestens eines Pkw zeigen Hinweise aus der Literatur, dass diese Personen Carsharing als Ersatz für einen Zweit- oder Drittswagen im Haushalt verwenden. Dementsprechend lassen sich unterschiedliche Nutzungsmuster beobachten, wie die in Abbildung 49 dargestellte Analyse bestätigt: Der Anteil von Freizeit- und Einkaufsfahrten mit Carsharing-Fahrzeugen sinkt mit steigender Anzahl von Pkw im Besitz der Nutzenden. Dafür steigen die Anteile der Wege zum Ausbildungs- oder Arbeitsplatz. Diese Wege werden laut Literatur häufiger mit free-floating als mit stationsbasierten Fahrzeugen zurückgelegt (Becker et al. 2017; Kopp et al. 2015). Insgesamt ist aber zu beachten, dass die Nutzungsintensität des Carsharing laut MiD höher ist, wenn kein privater Pkw im Haushalt zur Verfügung steht: Etwa 52 % der Nutzenden nutzen in diesem Fall Carsharing mindestens mehrmals monatlich, wohingegen der Anteil von Haushalten mit mindestens zwei privaten Pkw nur bei 32 % liegt. Pendelwege mit dem Carsharing treten bei solchen Personen daher überwiegend unregelmäßig auf. Die Lagemaße in Tabelle 11 zeigen zudem, dass Carsharing-Fahrzeuge, wenn kein eigener Pkw zur Verfügung steht, verstärkt auf sehr langen Distanzen verwendet werden.

Tabelle 11: **Lagemaße Distanzverteilung Carsharing nach Pkw-Besitz der Nutzenden (MiD 2017)**

Pkw-Besitz	Distanz je Fahrt			
	25 %-Quantil	50 %-Quantil	75 %-Quantil	Mittelwert
Kein Pkw	2,9 km	9,5 km	22,1 km	45,0 km
Ein Pkw	2,7 km	5,7 km	12,4 km	26,3 km
Zwei oder mehr Pkw	2,9 km	5,7 km	14,3 km	24,8 km

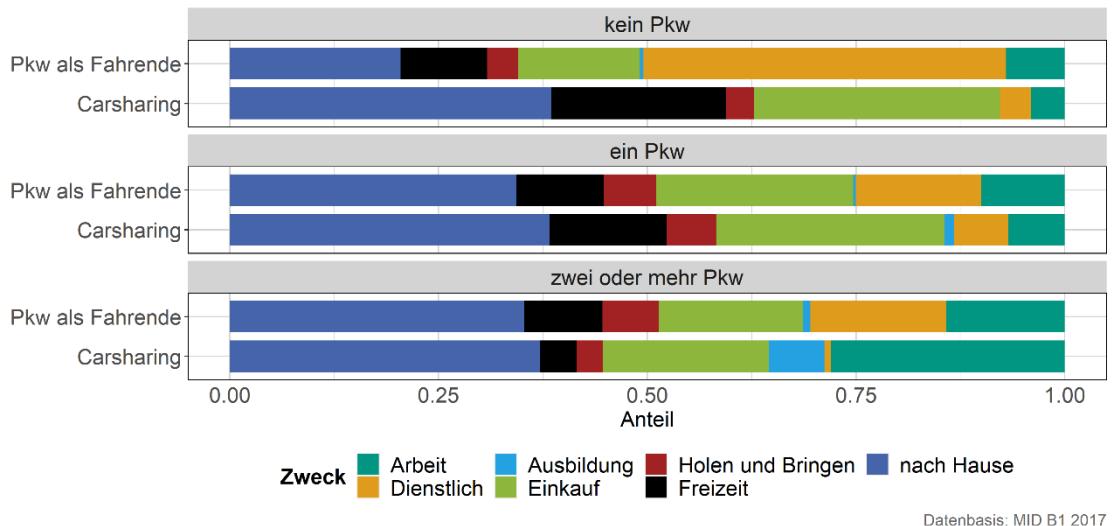


Abbildung 49: Wegezwecke auf Fahrten mit Carsharing und dem Pkw als Fahrende in Abhängigkeit vom Pkw-Besitz (MiD 2017)

Auch die Tätigkeit der Nutzenden hat einen Einfluss auf die Nutzungszwecke des Carsharing (vgl. Abbildung 50). Die zu beobachtenden Effekte ähneln strukturell denen der Nutzung des eigenen Pkw. Berufstätige in Voll- und Teilzeit nutzen Carsharing insbesondere für Freizeit, Einkaufs- und Arbeitswege, dafür aber weniger für dienstliche Zwecke. Im Falle von Personen in Ausbildung werden zusätzlich Ausbildungswege relevant. Bei Carsharing-Wegen von Hausmännern und -frauen treten im Vergleich zu Wegen mit dem privaten Pkw verstärkt Hol- und Bringwege auf. Der geringe Anteil an Einkaufswege lässt hier vermuten, dass diese entweder mit anderen Mobilitätsformen durchgeführt werden oder andere Haushaltsmitglieder diese übernehmen. Rentnerinnen und Rentner nutzen Carsharing beinahe ausschließlich für Einkaufswege. Generell sind außer bei Hausmännern und -frauen Einkaufswege am stärksten vertreten.

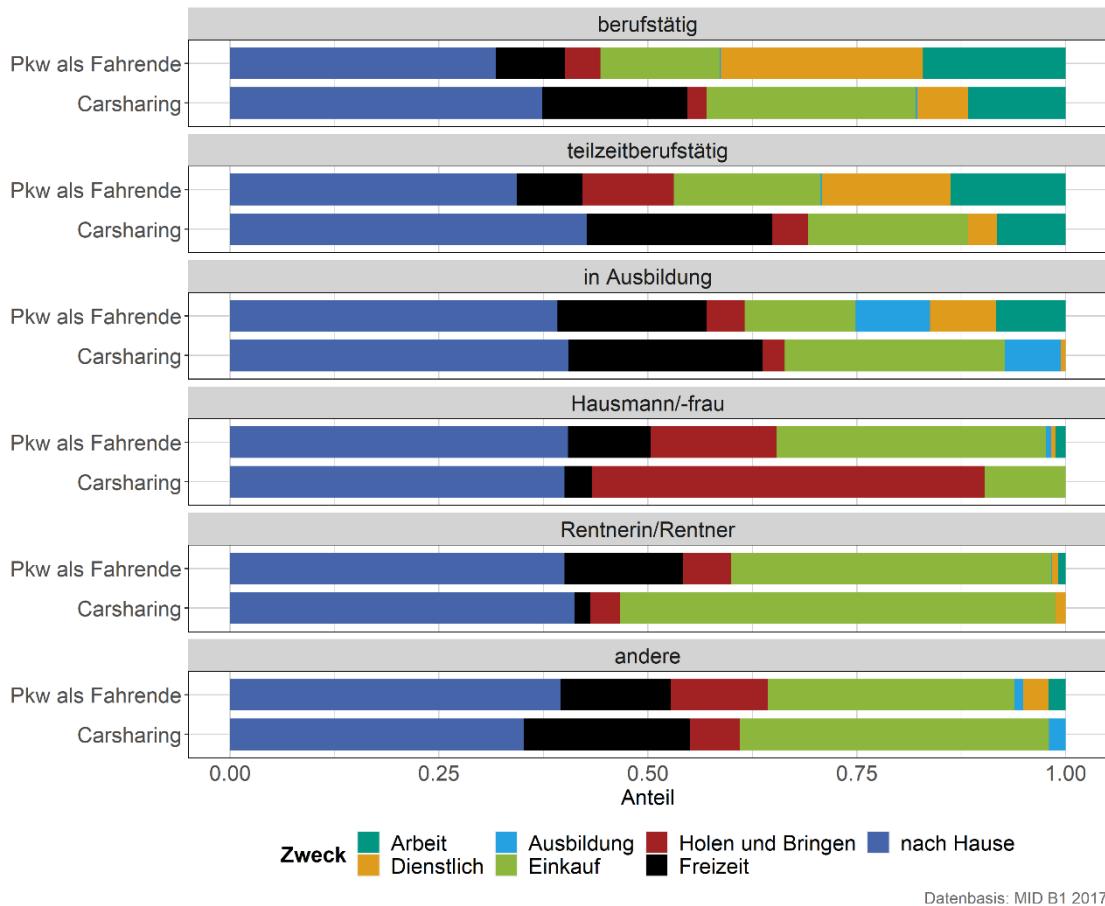
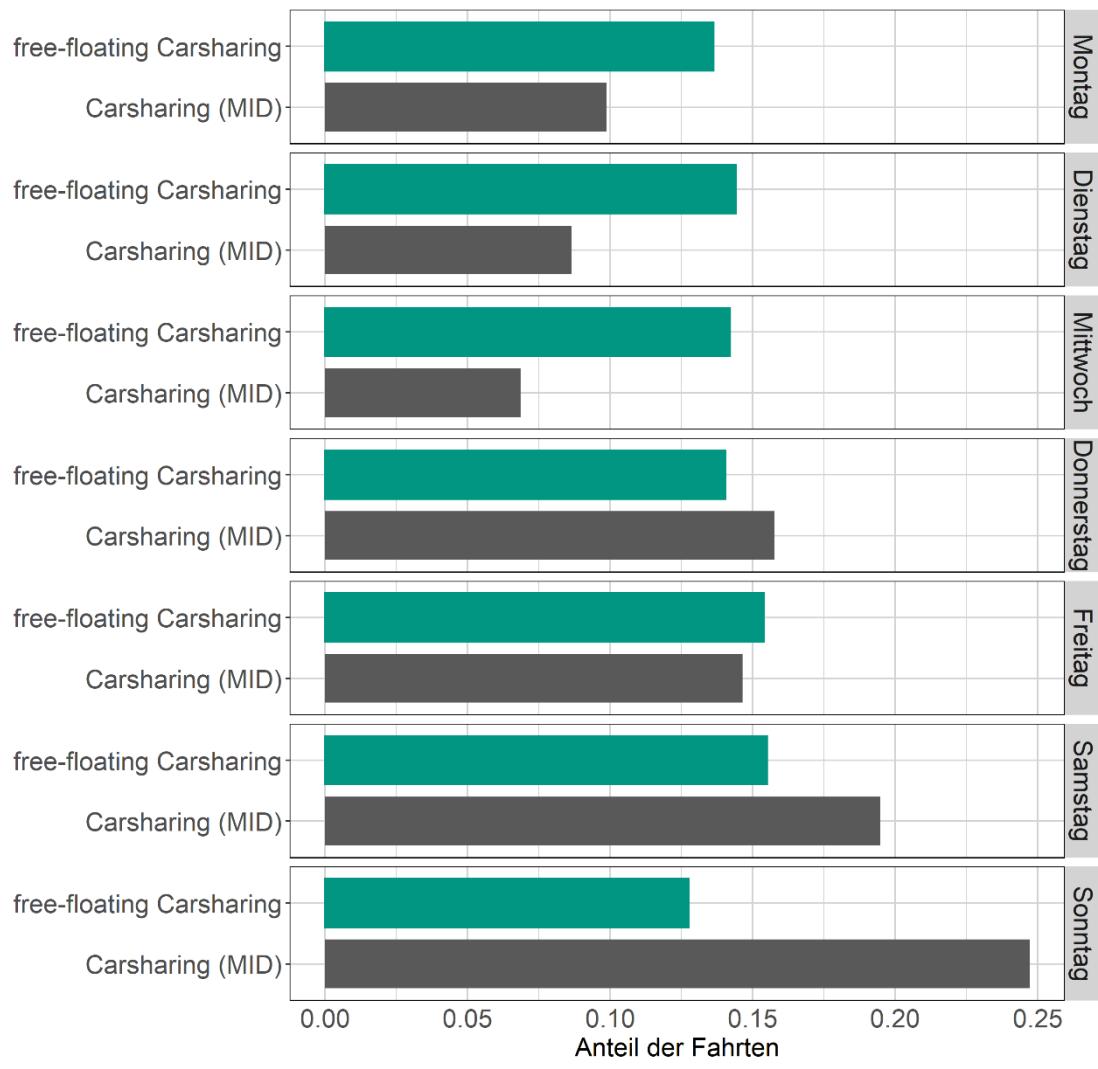


Abbildung 50: Wegezwecke auf Fahrten mit Carsharing und dem Pkw als Fahrende in Abhängigkeit von der Tätigkeit (MiD 2017)

Der in Abbildung 49 und Abbildung 50 beobachtete höhere Anteil an Freizeitwegen wird auch durch eine verstärkte Carsharing-Nutzung am Wochenende verursacht. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen der Literatur (Schreier et al. 2015; Reiffer et al. 2019), wonach die Buchungshäufigkeit beim stationsbasierten System an Samstagen am höchsten ist. Die hohe Wegehäufigkeit am Sonntag kann auf eine höhere Anzahl von Wegen innerhalb einer Buchung zurückgeführt werden. Hingegen wird für die Nutzung des free-floating Systems eine in etwa ausgeglichene Verteilung angegeben (Schreier et al. 2015). Die Buchungsdaten zu free-floating Fahrten zeigen den Effekt mit einem leicht höheren Anteil am Freitag und Samstag (vgl. Abbildung 51), vergleichbar mit den Ergebnissen von Bogenberger et al. (2016). Es entfallen etwa gleiche Anteile der Fahrten auf jeden Tag der Woche mit Ausnahme des Sonntags. Aus der Literaturanalyse geht hervor, dass Arbeits- und Dienstwege einen größeren Anteil an den free-floating Fahrten haben, was zu einer geringeren Nutzung am Sonntag führt.



Datenbasis: MiD 2017, Buchungsdaten eines free-floating Carsharing-Anbieter in Deutschland 2020/2021

Abbildung 51: Wegehäufigkeit Carsharing nach Wochentag

Carsharing-Fahrten werden am Wochenende nicht nur häufiger durchgeführt, sondern insbesondere sonntags auch für größere Strecken genutzt. Der deutlichste Unterschied vom Werktag zum Wochenende ist bei den Daten der MiD zu beobachten, was auf längere Fahrtdistanzen bei der stationsbasierten Alternative schließen lässt. Durch die längeren Distanzen und die damit einhergehende längere Buchungsdauer kann davon ausgegangen werden, dass die Auslastung beider Systeme am Wochenende insgesamt größer ist als an Werktagen. Dabei zeigen die Analysen der MiD diesen Effekt deutlicher als die free-floating Buchungsdaten. Abbildung 52 und Tabelle 12 machen im Falle der MiD-Fahrten mit Carsharing-Fahrzeugen deutliche Unterschiede zwischen der Distanzverteilung je nach Wochentag sichtbar.

Tabelle 12: Lagemaße Distanzverteilung Carsharing nach Wochentag anhand MiD 2017 und Buchungsdaten des free-floating Anbieterden

Grundlage	Wochentag	Distanz je Fahrt			
		25 %-Quantil	50 %-Quantil	75 %-Quantil	Mittelwert
Carsharing MiD	Werktag	2,7 km	5,7 km	15,2 km	29,9 km
	Samstag	2,9 km	5,7 km	19,7 km	19,6 km
	Sonntag	6,4 km	16,2 km	57,0 km	73,8 km
Free-floating Carsharing	Werktag	4,0 km	6,0 km	11,0 km	12,9 km
	Samstag	4,0 km	7,0 km	13,0 km	16,5 km
	Sonntag	4,0 km	7,0 km	13,0 km	16,5 km

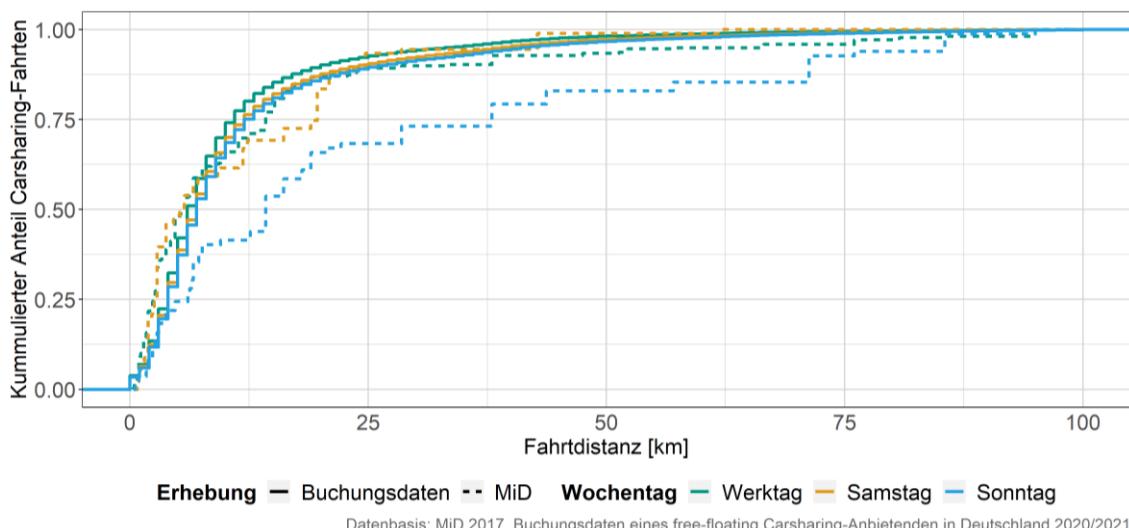


Abbildung 52: Kumulierte Distanzen von Carsharing-Wegen nach Wochentag

Die Betrachtung der Verteilung von Carsharing-Wegen über den Tag hinweg (Abbildung 53) zeigt im Vergleich zum privaten Pkw mit einer morgendlichen Spitzenstunde an Werktagen eine Verschiebung zu einer gleichmäßigeren Verteilung über den Tag. Dies ist beispielsweise durch tendenziell später stattfindenden Freizeitaktivitäten nachmittags und abends bzw. Einkaufsaktivitäten vormittags und nachmittags begründet. Die charakteristischen Spitzen hoher Verkehrsnachfrage am Wochenende sind bei Carsharing-Wegen in der MiD wesentlich deutlicher ausgeprägt als bei Fahrten mit dem privaten Pkw. Dies kann mit vermehrten Einkaufs- und Freizeitfahrten mit dem Carsharing in Verbindung gebracht werden. Deutlich zu erkennen ist auch häufig ein Fahrtbeginn nach 20 Uhr, insbesondere in den Buchungsdaten des free-floating Anbieterden. Dies kann mit späten Heimwegen ab 18 Uhr in Verbindung gebracht werden. Die Tagesganglinien von free-floating Fahrten aus den Buchungsdaten unterscheiden sich deutlich von den berichteten Carsharing-Wegen der MiD. Werktags folgen diese eher dem Verlauf der Ganglinie von Pkw-Fahrten mit leichter Verschiebung hin zu späteren Tageszeiten. An

Samstagen ist diese Verschiebung noch deutlicher ausgeprägt und spricht für eine flexible Nutzung bei Freizeitaktivitäten. Auch die Nutzung in den Nachtstunden ist bei free-floating wesentlich höher, insbesondere in den Nächten von Freitag auf Samstag und von Samstag auf Sonntag.

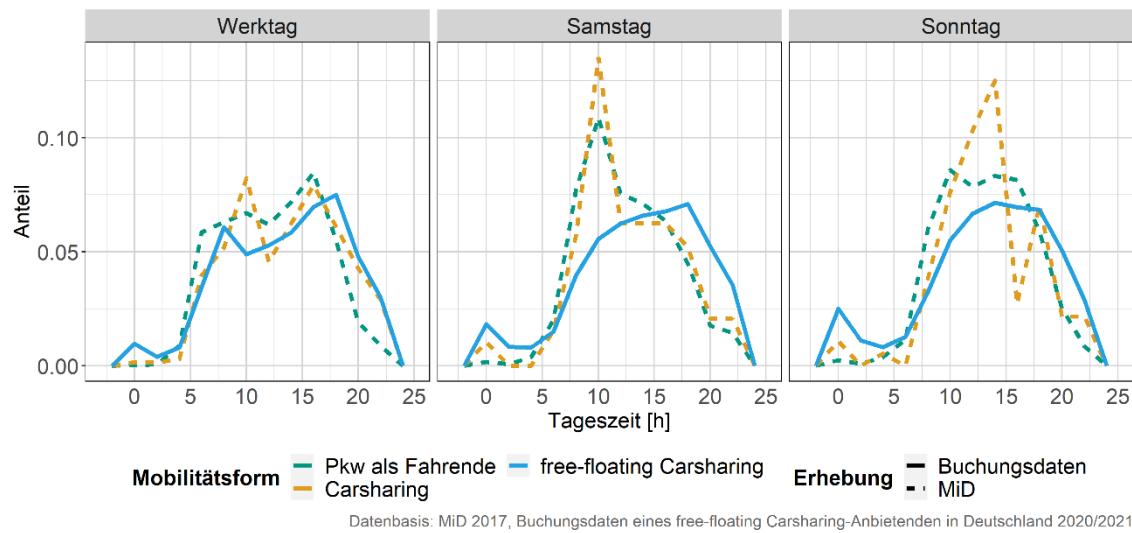


Abbildung 53: Tagesgangline der Carsharing-Fahrten im Vergleich zu Fahrten mit dem Pkw als Fahrende

4.3.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Beide Varianten des Carsharing ähneln sich hinsichtlich der Nutzungsweise und ihrer Hauptnutzengruppe. Junge, männliche Personen mit höherem Einkommen und höherem Bildungsabschluss stellen die typische Nutzengruppe, vergleichbar zu der des Bikesharing. Das stationsbasierte Angebot spricht dabei die größere Bandbreite soziodemografischer Gruppen an. Die Konzentration der Angebote, der Nutzenden und deren Nutzung auf die urbanen Räume zeigt sich in beiden Fällen deutlich. Ergebnisse der Literaturanalyse zeigen ein verstärkt multimodales Verkehrsverhalten bei Carsharing-Nutzenden (Becker et al. 2016; Kopp et al. 2015). Die Personen sind seltener in Besitz eines eigenen Pkw und nutzen vermehrt den ÖPNV und das eigene Fahrrad. Dieser Effekt ist bei den stationsbasierten Angeboten ausgeprägter. Die Regelmäßigkeit der Nutzung und die Fahrdistanzen sind stark vom Anwendungsfall abhängig, wodurch die große Bandbreite der Carsharing-Nutzung deutlich wird: von langen gelegentlichen Freizeitwegen bis hin zu regelmäßigen kürzeren Einkaufsfahrten. Der die individuellen Mobilitätsmöglichkeiten ergänzende Charakter des Carsharing wird an vielen Stellen deutlich.

Die Datenbasis der nationalen Erhebungen ist in einem grundlegenden Maße vorhanden, limitiert aber detailliertere und räumliche Analysen. Die fehlende Differenzierung

der unterschiedlichen Formen des Carsharing erschwert eine Interpretation der Ergebnisse. Zu berücksichtigen ist aber, dass in den letzten Jahren eine zunehmende Verschmelzung beider Formen, beispielsweise hinsichtlich der Nutzengruppen, aber auch der Tarifstrukturen, zu beobachten war. Die Studienlage ist in beiden Fällen insgesamt sehr gut (Aguilera-García et al. 2021). Beim stationsbasierten Carsharing wurden viele Nutzendenbefragungen durch die Anbieter selbst durchgeführt, während beim free-floating Carsharing die Nutzungsweise vermehrt mittels Buchungsdaten untersucht wurde.

4.4 Privates Carsharing

4.4.1 Definition

Sogenanntes privates oder Peer-to-Peer-Carsharing bezeichnet die Fahrzeugmiete und -vermietung zwischen Privatpersonen zur Nutzung nacheinander. Der Unterschied zum kommerziellen Carsharing besteht darin, dass die zur Miete angebotenen Fahrzeuge nicht dem ausschließlichen Zweck des Sharing dienen, sondern durch die Besitzenden selbst genutzt werden. Anbietende stellen hierzu Plattformen zur Verfügung, auf der Privatpersonen ihre eigenen Fahrzeuge zur Vermietung anbieten und Interessierte die Vermietungsangebote nutzen können. Fahrzeuge sind ähnlich wie beim stationsbasierten Carsharing an den Standort der Besitzenden gebunden, an welchem die Nutzung des Fahrzeuges jeweils beginnt und endet. Über das durch digitale Plattformen organisierte Teilen von Fahrzeugen hinaus existieren Initiativen, die einem bestimmten und beschränkten Personenkreis die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen ermöglichen. Diese sowie das klassische Teilen von Fahrzeugen zwischen Familienangehörigen, Freunden und Bekannten ist per Definition keine neuen Mobilitätsformen und wird im Rahmen dieser Studie nicht betrachtet.

Privates Carsharing führt zu einer stärkeren Auslastung der bestehenden Fahrzeugflotte, was dem Zielbild 1 entspricht (vgl. Kapitel 3).

4.4.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Privates Carsharing bezeichnet die nicht gewerbliche Vermietung von Fahrzeugen in Privatbesitz. Hieraus entstehen rechtliche Einschränkungen für die Vermietenden. Unregelmäßige Vermietungen des eigenen Fahrzeuges sind hier inbegriffen. Folgt die Vermietungstätigkeit in regelmäßigen Mustern, sodass eine gewerbliche Absicht dahinter zu erkennen ist und das Einkommen über einem gewissen Schwellenwert liegt, folgen daraus für den Vermietenden steuerliche Pflichten über die Einkommenssteuer hinaus.

Private Carsharing-Fahrzeuge profitieren aktuell nicht von den Bevorrechtigungen durch das CsgG (Loose 2017). Wie in Kapitel 4.4.3 näher erläutert wird, entsteht in der Regel ein Kontakt zwischen Vermietenden und Mietenden bei Über- und Rückgabe des privaten Carsharing-Fahrzeuges, z.B. zur Übergabe der Fahrzeugschlüssel. Die eigenständige und unabhängige Nutzung des Fahrzeuge wird dadurch eingeschränkt. Zudem sind private Carsharing-Fahrzeuge in der Regel nicht oder nicht deutlich sichtbar als solche gekennzeichnet bzw. ist nicht klar, ob sie sich in privater Nutzung befinden. Die definierten Bedingungen zur Anwendung des CsgG sind in der Regel durch private Carsharing-Fahrzeuge daher nicht erfüllt. Dennoch ist es nicht auszuschließen, dass private

Carsharing-Fahrzeuge bei den definierten Bevorrechtigungen explizit berücksichtigt werden, wenn sich die Rahmenbedingungen ändern.

4.4.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Für Nutzende ist die Funktionsweise des privaten Carsharing ähnlich zu der des kommerziellen, stationsbasierten Systems. Über eine Onlineplattform werden passende Fahrzeuge identifiziert und gebucht. Je nach Unternehmen und Fahrzeugausstattung können Nutzende direkt auf das Fahrzeug zugreifen, wofür eine Vorrichtung im Fahrzeug notwendig ist, die eine Ver- und Entriegelung über die App ermöglicht, oder werden zur Übergabe mit den Vermietenden vernetzt. Die Preisgestaltung ist jeder vermieteren Privatperson selbst überlassen, jedoch geben die Plattformen hierzu Empfehlungen anhand der Fahrzeugart und -ausstattung an. Für die Vermittlungsdienstleistung erheben die Plattformen eine Provision als Prozentsatz des Vermietungsumsatzes. Hierin enthalten sind meist auch ein Versicherungsbetrag sowie ein Schutzbrief, der einen Pannenservice ermöglicht.

4.4.4 Historie und Verbreitung

Mit prominenten Beispielen wie der Peer-to-Peer-Wohnungsvermittlungsplattform Airbnb hat sich der Trend des Teilens im vergangenen Jahrzehnt rasant entwickelt. Der Markt des privaten Carsharing ist ebenfalls von Dynamik geprägt. Neben neuen Anbietenden, die sich mit unterschiedlichen Spezialisierungen (z.B. dem Fokus auf Reisemobile) zu etablieren versuchen, fusionieren auch kleinere Firmen oder werden von bereits bestehenden Anbietenden übernommen, wie es beispielsweise bei der Übernahme der Autonetzer GmbH durch Drivy und später durch getaround zu beobachten war (Bay 2019). Auf der im Jahr 2017 größten Plattform für privates Carsharing in Deutschland waren 6.000 Fahrzeuge verfügbar, die von 200.000 Nutzenden an 150.000 Miettagen pro Jahr genutzt wurden (Behrendt et al. 2019). Aktuelle Plattformbetreiber sind mit der Publikation aktueller Nutzenden- und Fahrzeugzahlen zurückhaltend, was eine Einschätzung der heute verfügbaren Fahrzeuge und bestehenden Nutzendenbasis erschwert.

4.4.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

Die größte Plattform für privates Carsharing ist getaround, die weltweit tätig ist (Bay 2019). Unterschiedliche kleine Anbieter wie Snappcar und Croove stellen ebenfalls mit Fokus auf Pkw-Vermietung Plattformen bereit. Spezialisierte Plattformanbieter gibt es beispielsweise für Reisemobile (PaulCamper) oder Motorräder (ribe).

4.4.6 Erkenntnisse zu Nutzenden

Die Hürden der Anmeldung für Nutzende bei einer privaten Carsharing-Plattform sind sehr niedrig, sodass der Anteil der Plattform-Nutzenden, die auch tatsächlich Fahrten durchführen, gering ist. Eine amerikanische Studie unterscheidet mehrere Nutzengruppen mit unterschiedlichen Nutzungsmotivationen: Zum einen lassen sich finanziell besser gestellte Nutzende identifizieren, die unregelmäßig ein Fahrzeug mit spezifischen Anforderungen benötigen, welches sie nicht selbst besitzen. Sie verfügen meist über Mitgliedschaften bei weiteren Carsharing-Anbietern und nutzen das lokale ÖPNV-Angebot zur Bewältigung der Alltagsmobilität (Mathez 2015). Zum anderen nutzt eine Gruppe Jüngerer mit geringerem Einkommen und ohne sonstigen Zugriff auf einen Pkw das private Carsharing. Der Stand der Forschung im privaten Carsharing fokussiert sich eher auf die Untersuchung von Motivationen zur Vermietung des privaten Pkw (Gossen 2012; Barbour et al. 2020). Die wenigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu Nutzenden des privaten Carsharing unterscheiden sich nur geringfügig von den Erkenntnissen zu Nutzenden von stationsbasiertem und free-floating Carsharing-Angeboten. Nutzende sind demnach meist zwischen 30 und 55 Jahren alt. Die Geschlechteranteile sind ausgeglichen und die Haushaltsgrößen entsprechen in etwa dem Durchschnitt. Lediglich in den Beschäftigungsverhältnissen und Bildungsabschlüssen unterscheiden sich die Nutzenden von dem des sonstigen Carsharing: Es fällt ein deutlich höherer Anteil an Selbstständigen und an Realschulabschlüssen auf. Der Pkw-Besitz der Nutzenden ist deutlich reduziert und beträgt mit 229 Pkw pro 1.000 Einwohnenden in etwa 50 % des Wertes der Gesamtstichprobe (484 Pkw pro 1.000 Einwohnenden). Der Besitz einer Zeitkarte des ÖPNV ist leicht erhöht. Die Verkehrsmittelnutzung zeigt eine reduzierte Nutzung des privaten Pkw und eine leicht erhöhte Nutzung des ÖPNV, wobei die Nutzenden des privaten Carsharing hier zwischen den Werten der stationsbasierten und der free-floating Nutzenden liegen. Insbesondere die Quernutzung mehrerer Carsharing-Systeme durch Nutzende von privaten Carsharing-Angeboten lässt eine starke Überschneidung der Nutzendengruppen vermuten. (Loose und Nehrke 2018)

Über die regionale Verteilung der Nutzenden kann keine Aussage getroffen werden, sodass die Frage offen bleibt, ob Nutzende auf das private Carsharing verstärkt zurückgreifen, weil es keine kommerzielle Carsharing-Alternativen gibt.

4.4.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Auch private Carsharing-Fahrzeuge werden für gelegentliche Fahrten verwendet. Die Nutzungshäufigkeit ist deutlich geringer als die bei anderen Carsharing-Systemen. So nutzen nur etwa 16 % der Nutzenden das Angebot mindestens einmal im Monat, wohingegen dies bei den anderen Systemen mindestens 50 % sind (Loose und Nehrke 2018). Dabei spielen insbesondere Freizeit-, Arbeits- und Einkaufszwecke eine Rolle.

Fahrten mit privaten Carsharing-Fahrzeugen substituieren dabei größtenteils Fahrten, die sonst mit einem anderen Pkw durchgeführt worden wären (Mathez 2015). Auch bezüglich der Nutzungsweise wird auf die Quernutzung unterschiedlicher Carsharing-Angebote hingewiesen. Vieles deutet darauf hin, dass sich die Nutzungsweisen nicht außerordentlich von den Nutzungsweisen des stationsbasierten Carsharing unterscheiden, da hier zusätzlich eine vergleichbare Struktur bzgl. der Ausleihe vorliegt.

4.4.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Das private Carsharing ähnelt in der Angebotsstruktur und den beobachteten Nutzenden und Nutzungsweisen dem stationsbasierten Carsharing am meisten. Deutlich wird aber, dass es hinsichtlich des Bildungsabschlusses und des Beschäftigungsverhältnisses auch andere Nutzengruppen erschließt und insgesamt mit geringerer Regelmäßigkeit genutzt wird. Dies lässt einen geringeren Bedarf am Carsharing-Angebot vermuten, teils aufgrund des Besitzes eines privaten Pkw und teils aufgrund seltener Anwendungsfälle.

Weder die Literaturanalyse, noch die verfügbaren Datenquellen lassen die Identifikation von Einflussfaktoren im Ausmaß der restlichen neuen Mobilitätsformen zu. Empirisch wird das private Carsharing in den nationalen Erhebungen nicht gesondert erfasst und die Studienlage ist von geringem Umfang. Daher können weder die Nutzenden noch die Nutzungen detaillierter differenziert werden. Eine konkrete Erfassung der Nutzung innerhalb von Verkehrserhebungen oder innerhalb dezidierter Nutzendenbefragungen würde die Forschungslücke schließen.

4.5 E-Tretrollersharing

4.5.1 Definition

Als E-Tretrollersharing wird die nacheinander erfolgende Nutzung von E-Tretrollern nach der in Kapitel 4.1 dargestellten Definition durch ein Sharing-System bezeichnet. Dabei funktionieren die meisten Systeme nach dem free-floating Prinzip. Mehr als bei anderen neuen Mobilitätsformen steht die Digitalisierung beim E-Tretrollersharing im Vordergrund: die Nutzung ist nur durch eine Smartphone-App möglich, die Nutzung über Browseranwendungen oder telefonische Buchungen ist nicht vorgesehen.



Abbildung 54: E-Tretroller im Straßenraum © Fh IAO

4.5.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Die im Rahmen des E-Tretrollersharing verwendeten Fahrzeuge haben ebenso wie eKF in Privatbesitz den Anforderungen der eKfV zu entsprechen (vgl. Kapitel 4.1.2). Die eKfV unterscheidet nicht, ob sich diese in Privatbesitz befinden oder als Teil eines Sharing-Systems genutzt werden. Neben den Regelungen der eKfV und StVO zur Nutzung von eKF im Straßenverkehr stellen Anbietende häufig weitere Anforderungen, beispielsweise bezüglich des Alters der Nutzenden. Das gesetzliche Mindestalter der Nutzenden beträgt 14 Jahre, Anbietende fordern jedoch meist die Volljährigkeit. Weder ein Führerschein noch das Tragen eines Helmes ist in Deutschland notwendig.

In Zusammenhang mit der rasanten Ausbreitung von E-Tretrollersharing in deutschen Städten traten in den vergangenen Jahren verstärkt Fragen nach der rechtlichen Grundlage für das gewerbliche Angebot des E-Tretrollersharing im öffentlichen Verkehrsraum auf. Die Diskussion ist vergleichbar mit der zum Bikesharing (vgl. Kapitel 4.2.2). Einige

Stimmen sprechen sich für die Notwendigkeit einer Sondernutzungserlaubnis für das Anbieten des E-Tretrollersharing aufgrund von nicht primär verkehrlichen Zwecken des Angebotes und deutlicher Einschränkungen für andere Verkehrsteilnehmende durch abgestellte Fahrzeuge aus, wobei hier auch die Anzahl der Fahrzeuge berücksichtigt werden sollte (Johannisbauer 2019). Andere weisen auf die Gleichbehandlung von Bikesharing und E-Tretrollersharing hin und sehen den verkehrlichen Hauptzweck in den Angeboten (Koschmieder und Huß 2020). Eine Ausschreibung der Angebote durch die öffentliche Hand erfolgt bisher nicht.

4.5.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Bei der Vermietung von E-Tretrollern kommt fast ausschließlich das free-floating System zum Einsatz. Für die Nutzung des Services bedarf es neben dem Download der jeweiligen App einer Registrierung sowie der Hinterlegung des Zahlungsmittels. Die Sharing-Anbietenden übernehmen meist das Aufladen der Akkus. Einige Anbietende haben zudem ein zusätzliches Netzwerk an Ladestationen oder Ladepunkten, an welchen Nutzende leere Akkus gegen volle austauschen können und hierfür eine Fahrgutschrift erhalten (TIER Mobility 2020a). Fahrten werden bei allen Anbietenden zeitabhängig abgerechnet (ca. 15 bis 25 Cent pro Minute), die Beträge variieren abhängig von der Region und der Unternehmensstrategie aber stark. In der Regel wird pro Fahrt zusätzlich eine Grundgebühr bei Freischaltung eines E-Tretrollers erhoben. Bei einigen Anbietenden existieren monatliche Abonnements für E-Tretrollersharing (vgl. u.a. Voi GmbH (o.J.)).

4.5.4 Historie und Verbreitung

Seit 2019 kommen öffentliche E-Tretrollersharing-Systeme in Metropolen und Großstädten sowie weltweit zunehmend auch in Mittel- und Kleinstädten zum Einsatz. Zunächst wurden Angebote von Anwohnenden und touristisch überwiegend einmalig zum Vergnügen und aus Neugierde genutzt (Curl und Fitt 2019). 2019 waren alleine in Deutschland mehr als 62.000 E-Tretroller in Gebrauch, davon circa 11.000 in Berlin (civity Management Consulting 2019). Nutzende, Fahrten und Umsatz wuchsen über die letzten Jahre stetig an, wobei manche Quellen auf einen Sättigungseffekt hindeuten (civity Management Consulting 2019; Statista 2022). Zunehmende Probleme mit falsch oder widerrechtlich abgestellten bzw. genutzten E-Tretrollern (z.B. geparkte Fahrzeuge entgegen der StVO sowie Vandalismus) führen zu Überlegungen, mittels definierter Abstellflächen eine Regulierung zu bewirken (Reiche 2021; Reimann-Philipp 2022).

4.5.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

Neben einigen kleineren Anbietenden dominieren fünf größere Anbietende – LimeBike Germany GmbH, Tier Mobility SE, Voi Technology Germany GmbH, Bolt Technology OÜ und Bird Rides Inc. – den deutschen Markt des E-Tretrollersharing. Tier Mobility SE ist mit mehr als 50.000 E-Tretrollern Marktführer in Deutschland (Reiche 2021). Zu Beginn der Angebotserstellung in 2019 war Tier Mobility SE noch mit ca. 15.000 E-Tretrollern hinter Lime mit 34.000 E-Tretrollern vertreten (civity Management Consulting 2019). Anhand der Verteilung der App-Downloads lässt sich ableiten, dass Tier Mobility SE die höchste Marktdurchdringung (ca. 45 %) gefolgt von Lime (28 %) aufweist (App Annie 2021). Zur Abgrenzung und Expansion erweitern die genannten Anbietenden ihr Service-Angebot kontinuierlich auch außerhalb ihres Kerngeschäfts des E-Tretrollersharing. So bietet beispielsweise Lime neben E-Tretrollersharing auch Konzepte des E-Roller- und E-Bikesharing an. Neue Anbietende starten häufig mit niedrigen Nutzungspreisen auf den Markt – zuletzt etwa Bolt in Deutschland. Nach dem Start waren E-Tretroller für 3 Cent pro Minute und ohne Grundgebühr bei Freischaltung verfügbar, mittlerweile sind es 12 Cent pro Minute. Es wird erwartet, dass sich die Preise im Zeitverlauf an das Niveau der Konkurrenz annähern, sowohl was die zeitabhängigen Kosten betrifft, als auch die Grundgebühr bei Freischaltung (Lücke 2021a).

Tabelle 13: Anbieterstruktur E-Tretrollersharing in Deutschland (Stand November 2021)

Anbie-tende	Geschäftsgebiet	System	Preis*	Quelle
LimeBike Germany GmbH	Berlin, Dresden, Frankfurt a.M., Hamburg, Köln & München, insgesamt 24 Städte	free-floating	1,00/20–25	Artem Sandler (2021a)
Tier Mobility SE	Berlin, Bonn, Köln, Düsseldorf, Frankfurt a.M., Hamburg, Hannover, Heidelberg, Ingolstadt, Ludwigshafen, Mannheim, München & Münster, insgesamt in 50 Städten	free-floating	1,00/15–23	Artem Sandler (2021b)
Bolt Technology OÜ	Berlin, München, Hamburg, Köln, Frankfurt, Nürnberg, Stuttgart, Potsdam und Fürth, insgesamt 37 Städte in Deutschland	free-floating	0,00/12	Hayo Lücke (2021a)
Voi Technology Germany GmbH	Aachen, Augsburg, Berlin, Bremen, Düsseldorf, Erlangen, Frankfurt/Main, Fürth, Hamburg Karlsruhe, Köln, Lübeck, München, Nürnberg, Stuttgart	free-floating	0,49/19	Hayo Lücke (2021c)
Bird Rides Inc.	Bamberg, Berlin, Hamburg, Köln, Frankfurt & München	free-floating	1,00/15	ePowers (2021)
Spin	Bonn, Brühl, Castrop-Rauxel, Dortmund, Duisburg, Essen, Frechen, Gelsenkirchen, Hennef, Herne, Lohmar, Mülheim a. d. Ruhr, Neuss, Recklinghausen, Siegburg, Troisdorf, Wesseling, Witten	free-floating	1,00/25	Lücke (2021b)

* in Euro je Freischaltung/Cent pro Minute (Stiftung Warentest 2021a)

Anhand der in Abbildung 55 dargestellten Aufteilung deutscher Städte mit E-Tretrollersharing-Angebot aus Tabelle 13 in die Raumtypen nach RegioStaR 4 zeigt sich die starke Konzentration der Angebote auf Metropolen und Großstädte. Fast 90 % der Städte mit E-Tretrollersharing sind entsprechenden Stadtregionen zuzuordnen. Angebote finden sich aber auch in stadtnahen ländlichen Regionen.

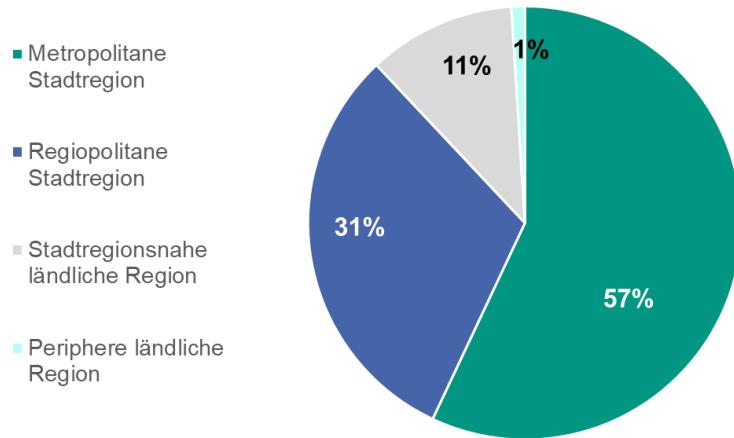


Abbildung 55: Aufteilung deutscher Städte mit E-Tretrollersharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung

4.5.6 Erkenntnisse über Nutzende

Die Nutzenden von E-Tretrollern sind vorwiegend junge Erwachsene unter 35 Jahren (Portland Bureau of Transportation 2018; Brandwatch GmbH 2019; Curl und Fitt 2019; Owain et al. 2019; The Nunatak Group GmbH 2020; Laa und Leth 2020; Glenn et al. 2020; Ringhand et al. 2021). Dabei wurden in den Studien ein hoher Anteil an Berufstätigen (68 bis 80 %) und Studierenden (28 bis 30 %) festgestellt (Curl und Fitt 2019; Krier et al. 2019; Laa und Leth 2020). Zudem konnten mehr männliche als weibliche Nutzende identifiziert werden (Laa und Leth 2020; Curl und Fitt 2019; Krier et al. 2019; Ringhand et al. 2021). Bedingt durch den hohen Anteil an Studierenden wurde ein höheres Bildungsniveau festgestellt (Laa und Leth 2020). Zudem verfügen Nutzende von E-Tretrollersharing über ein höheres durchschnittliches Einkommen (Curl und Fitt 2019; Krier et al. 2019). Nahezu alle Nutzenden verfügen über einen Führerschein und die Mehrheit besitzt einen privaten Pkw (Curl und Fitt 2019). Die Nutzenden sind preissensibel und wählen den Anbieter nach günstigstem Preis. Weitere Studien bestätigen die ÖPNV-Affinität beziehungsweise -Nutzungshäufigkeit als weiteren Einflussfaktor (The Nunatak Group GmbH 2020).

Angebote des E-Tretrollersharing sind immer häufiger auch außerhalb metropolitaner und regiopolitaner Stadtregionen zu finden, konzentrieren sich jedoch auch hier auf die zentrumsnahen Gebiete. Außerhalb der Zentren sind Angebote kaum zu finden, weshalb über möglicherweise abweichende Nutzendengruppen und Nutzungsweisen in diesen Gebieten keine Erkenntnisse vorliegen.

Eine Klassifizierung der Nutzenden gestaltete sich in der Anfangsphase schwierig: Mit der Expansion der Angebote in weitere Städte und der Gewöhnung an die Fahrzeuge änderten sich sowohl Nutzung als auch die Nutzenden.

4.5.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Neugierde und Vergnügen sind treibende Kräfte für eine erstmalige Nutzung von E-Tretrollern und stehen vor funktionalen Gründen (Portland Bureau of Transportation 2018; Krier et al. 2019; Glenn et al. 2020; The Nunatak Group GmbH 2020). E-Tretroller im Sharing-System wurden zu Beginn meist unregelmäßig oder einmalig zum Kennenlernen verwendet, was selbst nach mehreren Jahren noch zu beobachten ist (Brandwatch GmbH 2019; Ringhand et al. 2021). Wie auch bei anderen Sharing-Angeboten existiert eine kleine Nutzengruppe mit sehr regelmäßiger Nutzung. Je nach Studie nutzt jeder Vierte bis Achte aller E-Tretroller-Nutzenden in Deutschland mehrmals pro Woche diese Mobilitätsform (Brandwatch GmbH 2019; The Nunatak Group GmbH 2020; Ringhand et al. 2021). In den Studien von Laa und Leth (2020) und Ringhand et al. (2021) gaben etwa die Hälfte der befragten Nutzenden eine seltener als monatliche Nutzung an. Besitzende eines privaten E-Tretrollers nutzen hingegen das Fahrzeug in mehr als 70 % der Fälle mindestens mehrmals die Woche (Laa und Leth 2020). Nutzungen sind vorwiegend Freizeitzwecken zuzuordnen (Ringhand et al. 2021). Nachdem sich Nutzende an das Verkehrsmittel gewöhnt haben, werden alltägliche Erledigungen und Pendelstrecken teils ebenfalls mit E-Tretrollern zurückgelegt (Curl und Fitt 2019). Ein Großteil der Nutzenden ist dabei von außerhalb: Etwa 84 % der Befragten kamen bei Ringhand et al. (2021) nicht aus den betrachteten Städten. Im Gegensatz dazu stehen die Erfahrungen aus Wien: Dort machen die anwohnenden Nutzenden etwa 84 % aus (Laa und Leth 2020). Die durchschnittlich zurückgelegten Strecken reichen von 650 Metern (Reck et al. 2021) bis zu fast zwei Kilometern (civity Management Consulting 2019), jeweils abhängig von der Gebietsstruktur. Die Nutzenden sind überwiegend unter 20 Minuten je Fahrt unterwegs (Krier et al. 2019). Im Vergleich zum E-Bikesharing werden mit dem E-Tretrollersharing kürzere Distanzen zurückgelegt (Reck et al. 2021). Auf diesen kurzen Wegen werden insbesondere Fuß-, Fahrrad- und ÖPNV-Wege durch E-Tretroller substituiert (Laa und Leth 2020; Reck et al. 2022; Ringhand et al. 2021). Andere Studien geben das E-Tretrollersharing als Alternative zu Ridehailing-Angeboten (Owain et al. 2019) sowie zum privaten Pkw (Glenn et al. 2020; Portland Bureau of Transportation 2018) für kurze Wege an. Je später die Tageszeit, desto häufiger werden in deutschen Städten E-Tretroller genutzt (Katharina Lucà 2019), am häufigsten in den Zeiten zwischen 21:00 Uhr und 05:00 Uhr, primär am Wochenende (Reck et al. 2021). Die verstärkte Nutzung an Wochenenden wird auch für Portland bestätigt, allerdings fällt hier eine verstärkte Nutzung am Mittag und Nachmittag auf (Portland Bureau of Transportation 2018). Die einfache Möglichkeit des Parkens, der individuelle Charakter der Fahrt

(keine Umwege) und die Schnelligkeit sind dabei Hauptmotive zur Nutzung der E-Tretroller gegenüber anderen verfügbaren Verkehrsmitteln (Brandwatch GmbH 2019). Insbesondere an Sehenswürdigkeiten, städtischen Hotspots sowie ÖPNV-Knotenpunkten konnte eine vermehrte Nutzung festgestellt werden (Katharina Lucà 2019).

Es liegen derzeit noch keine Studien zu Wettereinflüssen vor. Vergleichbar zum Bike-sharing verursacht der fehlende Schutz vor Regenfall oder Kälte eine geringere Nutzung (Caulfield et al. 2017).

4.5.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

E-Tretrollersharing ist durch eine gelegentliche Nutzung von einer verstärkt jüngeren, überwiegend männlichen und stark studentisch geprägten Nutzendengruppe gekennzeichnet. Dabei zeigen sich aber Anzeichen, dass sich die Verhaltensweisen der Nutzenden noch entwickeln, sodass abzuwarten bleibt, welche Muster und Verhaltensformen langfristig eingenommen werden. Aufgrund der jetzt schon wahrnehmbaren ähnlichen Nutzungsweise zum Bikesharing (Krauss et al. 2022) kann davon ausgegangen werden, dass hier langfristig Überschneidungen der Anwendungsfälle entstehen und verstärkt der Komfortfaktor, der Preis und die Einstellungen gegenüber der Mobilitätsform eine Rolle spielen werden.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass eine empirische Grundlage zur Analyse des E-Tretrollersharing in den nationalen Erhebungen noch nicht erfasst wird und daher nur bedingt verallgemeinerbare Erkenntnisse aus einzelnen Befragungen oder Analysen von Nutzungsdaten bestehen. Sonstige Studien sind nur in geringer Anzahl vorhanden (Aguilera-García et al. 2021) und haben nur lokal begrenzte Repräsentativität, sodass weitere Arbeiten für einen besseren Wissensstand notwendig sind. Aufgrund der Neuheit dieser Mobilitätsformen ist aber eine starke Dynamik in diesem Bereich zu erwarten.

4.6 E-Rollersharing

4.6.1 Definition

Bei Elektrorollern oder E-Rollern handelt es sich um zweirädrige Kleinkrafträder, die über einen Elektromotor angetrieben werden. Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 45 km/h, die Leistung höchstens 4 kW. Beim E-Rollersharing wird die nacheinander erfolgende Nutzung durch Buchung per Smartphone-App ermöglicht. E-Rollersharing wird nach dem free-floating Prinzip angeboten. Weltweit werden über 97 % der Rollersharing-Angebote mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen betrieben (Howe und Jakobsen 2021), weshalb in dieser Studie ausschließlich das E-Rollersharing betrachtet wird.



Abbildung 56: Sharing E-Roller im Straßenraum⁶ © Fh IAO

4.6.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

E-Roller gelten nach § 2 Abs. 11 der FZV als Kleinkraftrad. Sie unterliegen daher einer bauartbedingten Geschwindigkeitsbegrenzung von 45 km/h und erfordern einen Führerschein mindestens der Klasse AM (§ 6 Abs. 1 FeV). Ein solcher kann je nach Bundesland ab einem Alter von 15 bis 16 Jahren erworben und ab 16 Jahren auch im Ausland genutzt werden (§ 10 Abs. 1 FeV). Parken ist wie bei allen Kraftfahrzeugen auf dem rechten Seitenstreifen bzw. Parkstreifen erlaubt, „sonst ist an den rechten Fahrbahnrand heranzufahren“ (§ 12 (4) StVO). Das Parken ist zudem auf ausgewiesenen Flächen gestattet.

⁶ Hinweis: Das Parken von E-Rollern wie dargestellt entspricht nicht den Regeln der StVO.

E-Rollersharing-Angebote werden durch verschiedene Maßnahmen der öffentlichen Hand gefördert: Das BMDV unterstützt mit der „Förderrichtlinie Elektromobilität“ Vorhaben zur Entwicklung, Initiierung und Erprobung elektromobiler Nutzungs- bzw. Betriebskonzepte (BMVI 2020). Aber auch auf der Ebene der Länder gibt es Förderprogramme. Beispielsweise bezuschusst das Bundesland Baden-Württemberg pro antragstellender Person bis zu 100 E-Roller für den Einsatz als Sharing-Fahrzeuge. Bedingung hierfür ist eine Einsatzzeit von mindestens drei Jahren. Die Höhe der Förderung beträgt maximal 50 % der zuwendungsfähigen Kosten, jedoch maximal 1.500 Euro pro E-Roller. Weitere Fördermaßnahmen finden sich in der Förderdatenbank des BMWK (2019).

4.6.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Notwendige Voraussetzung zur Nutzung des Mobilitätservices E-Rollersharing ist eine Smartphone-App sowie eine Mitgliedschaft beim jeweiligen Anbietenden. Für die Registrierung und Buchung ist meist der Besitz einer gültigen Kreditkarte notwendig. Bei der Erstanmeldung wird die Vorlage des Führerscheins verlangt und bei den meisten Diensten eine Anmeldegebühr von rund 5 bis 20 Euro fällig. Im Vorfeld der Nutzung kann der Roller über eine bestimmte Zeitspanne reserviert werden. Die Abrechnung der Nutzung erfolgt pro gefahrenem Kilometer oder Dauer der Fahrt. Zur Ausstattung der E-Roller gehören i.d.R. zwei Helme, teilweise auch in unterschiedlicher Größe. Dock-Stationen für den vollautomatisierten Verleih sowie feste Ladestationen können das Angebot erweitern (emco 2018; GOVECS SHARING GmbH o. J.; emmy o. J.).

4.6.4 Historie und Verbreitung

Der globale Markt für E-Rollersharing unterliegt seit seinen Anfängen im Jahr 2012 stetigem Wachstum. Im Jahr 2021 nutzten weltweit zwölf Mio. Personen im Rahmen der Sharing-Angebote einen Pool von insgesamt etwa 110.000 Fahrzeugen, was einem 10-prozentigen Wachstum zum Vorjahr entspricht. In insgesamt 27 Ländern in 175 Städten bieten 87 Anbietende E-Roller zur geteilten Nutzung an. Der Markt wird dominiert von fünf großen Anbietenden⁷, die 40 % des Fahrzeugbestandes auf sich verteilen. Europa ist mit einem Anteil von etwa 66 % der größte Markt für E-Rollersharing. Die größten Märkte für E-Rollersharing auf nationaler Ebene sind in Bezug auf die Flottengröße Spanien, Taiwan und Deutschland. Berlin verfügt aktuell über rund 5.000 E-Roller (Stand 2021). (Howe und Jakobsen 2021)

⁷ GO sharing (AUT, BEL, GER, NLD), Acciona (ES, IT), Cooltra (Fr, ES, IT, PT), Cityscoot (FR, IT, ES), WeMo (TWN)

4.6.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

Der Markt für E-Rollersharing ist aktuell stark fragmentiert. Führend auf dem deutschen Markt mit mehr als 3.000 Fahrzeugen ist emmy sharing, die kürzlich von dem israelischen Mobility-Unternehmen GoTo Global gekauft wurden (malta independent 2021), gefolgt von TIER mit einer geschätzten Fahrzeuganzahl von knapp unter 3.000 E-Rollern. Neben großen Anbietenden gibt es viele lokale Anbietende, die meist mit einem Energieversorgungsunternehmen vor Ort kooperieren.

Tabelle 14: Übersicht über die Anbieterstruktur von E-Rollersharing in Deutschland (Stand November 2021)

Anbietende	Geschäftsgebiet	System	Preis	Quelle
ZOOM Sharing (GOVECS SHARING GmbH)	Stuttgart, Leipzig	free-floating	24 Cent/min	GOVECS SHARING GmbH (o. J.)
Evo-Sharing Ruhr	Essen, Oberhausen	free-floating	22 Cent/min 28 Cent/Tag	evo Sharing (o. J.)
emmy Sharing	Berlin, München, Hamburg, Düsseldorf	free-floating	27–29 Cent/min 29 Euro/Tag	emmy (o. J.)
felyx	Berlin, Hamburg, Düsseldorf	free-floating	27 Cent/min	felyx Deutschland (o. J.)
TIER	Berlin, München, Köln, Hamburg	free-floating	15–23 Cent/min, max. 4 h mietbar	Tier Mobility GmbH (2020b) Tier Mobility GmbH (2021)
GO Sharing (ehemals TRIBe)	Köln, Düsseldorf, Saarbrücken	free-floating	29 Cent/min	go-sharing (2021)
Süwag2Go	Frankfurt als Frank-e, Neuwied als Newb-e, Mainz als Meenz-e, Bad Homburg als Taun-e, Wiesbaden als Wies-e, Freiburg als Freib-e	free-floating	23 Cent/min, 18 Cent/min (Neuwied)	Süwag Vertrieb (o. J.)
share2move GmbH	Meppen & Lingen als meli-Sharing; Bruchsal als moritz; Norden, Norderney als NERO Sharing; Breinermoor als Küstenflipper.de	free-floating	21–23 Cent/min 35 Euro/Tag	Elektroroller Kaufberatung (2019), share2move GmbH (2021)
Stella Sharing	Stuttgart	free-floating	24 Cent/min	Stadtwerke Stuttgart
Eddy Sharing	Düsseldorf	free-floating	23 Cent/min	Elektroroller Kaufberatung (2019), Stadtwerke Düsseldorf (o. J.)

Beinahe die Hälfte der Städte mit E-Rollersharing-Angeboten sind metropolitanen Stadtregionen zuzuordnen. Wie Abbildung 57 auf Basis von Tabelle 14 zeigt, sind unter den übrigen Regionen mit entsprechenden Angeboten alle drei Raumtypen nach RegioStaR 4 zu gleich großen Anteilen vertreten. Das E-Rollersharing stellt damit die am wenigsten metropolitan orientierte neue Mobilitätsform dar.

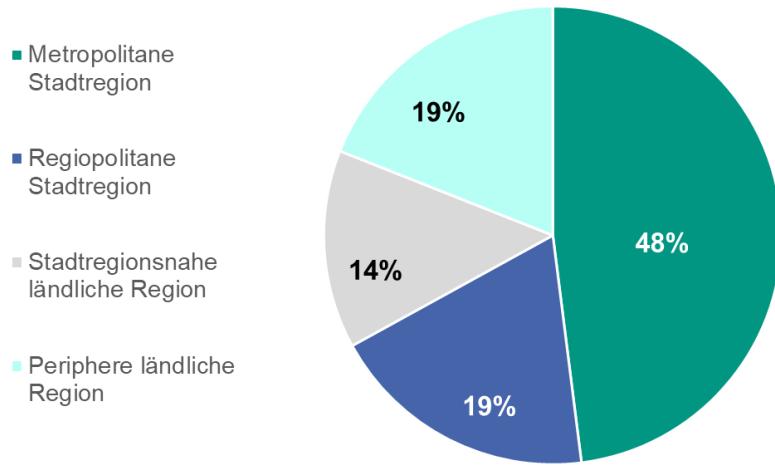


Abbildung 57: Aufteilung deutscher Städte mit E-Rollersharing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung

4.6.6 Erkenntnisse über Nutzende

Nutzende sind überwiegend männlich und zwischen 20 und 35 Jahren alt (Aguilera-García et al. 2021; Degele et al. 2018; Arias-Molinares et al. 2021; Howe und Jakobsen 2021). Aus Taiwan ist bekannt, dass Studierende zwischen 18 und 24 Jahren sowie junge Berufstätige zwischen 25 und 34 Jahren typische Nutzende sind (gogoro 2019). Nutzende haben vermehrt einen höherem Bildungsgrad. Ebenso nutzen besonders Personen, die in Innenstädten leben, E-Rollersharing-Angebote (Arias-Molinares et al. 2021). Wie auch bei anderen neuen Mobilitätsformen besteht hier ein Zusammenhang zur räumlichen Verfügbarkeit von E-Rollersharing. In der selben Studie zeigt sich ein höherer Pkw-Besitz, eine vermehrte Carsharing-Nutzung bzw. ein vermehrter Besitz einer Zeitkarte des ÖPNV – also eine insgesamt gute Mobilitätsausstattung – bei E-Rollersharing-Nutzenden (Aguilera-García et al. 2020). Gleichzeitig wurde in der Studie aber eine verminderte Pkw- und ÖPNV-Nutzung bei den befragten E-Rollersharing-Nutzenden sichtbar, wohingegen neben dem E-Rollersharing auch das Carsharing, das private Fahrrad und der private Roller häufiger genutzt wurden. Auch in einer weiteren Studie wird die Gruppe der Nutzenden mit einer verstärkten Multimodalität charakterisiert (Le Bris et al. 2021). Lediglich der E-Tretroller wird nicht durchgehend positiv bewertet

(Aguilera-García et al. 2020). Gerade häufig Nutzende geben verstärkt ökologisch orientierte Einstellungen an (Aguilera-García et al. 2021).

4.6.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Der größte Teil (95%) der Nutzenden in Deutschland von E-Rollersharing greift nur gelegentlich (zwischen 1 und 9 Fahrten pro Jahr) auf das Angebot zurück (Hardt und Bogenberger 2019; Degele et al. 2018). Diese Fahrten finden meist am Wochenende statt (Degele et al. 2018). Der Anteil der Nutzenden, die die Sharing-Roller regelmäßig nutzen, ist entsprechend gering (in Deutschland ca. 5%). Im Durchschnitt nutzt diese Gruppe E-Rollersharing einmal wöchentlich und, anders als gelegentlich Nutzende, eher unter der Woche (Degele et al. 2018). Die durchschnittliche mit E-Rollern zurückgelegte Fahrstrecke liegt bei 2,8 Kilometern innerhalb eines Mietzeitraums von 15 bis 20 Minuten (emco 2018; Howe und Jakobsen 2021). Spanische Studien berichten je nach Stadt mittlere Fahrtdistanzen zwischen 2,5 und 3,7 Kilometern, wobei sehr selten Distanzen von mehr als 8 Kilometern zurückgelegt werden, bedingt durch die Größe des Bediengebietes (Arias-Molinares et al. 2021). Entsprechend zeigten sich in München auch längere Distanzen von bis zu 19 Kilometern und im Mittel 11,5 Kilometern (Hardt und Bogenberger 2019). In einer deutschen Studie fiel zudem auf, dass die Altersgruppe zwischen 45 und 50 Jahren zu längeren Fahrten tendierte (Degele et al. 2018). Die Roller werden sowohl für alltägliche Wege als auch touristisch genutzt (Eccarius und Lu 2020; emco 2020). Deutlich überrepräsentiert waren dabei Einkaufs- und Erledigungswege, wohingegen Dienstwege deutlich seltener durchgeführt wurden. Den größten Anteil machen dennoch Freizeitwege aus (Hardt und Bogenberger 2019; Arias-Molinares et al. 2021). Zu beobachten sind höhere Nutzungszahlen in den wärmeren Monaten März, Mai, Juni, Juli, September und Oktober, wohingegen niedrigere Nutzungszahlen während der Ferienzeiten in April und August und den Wintermonaten zu beobachten sind (Arias-Molinares et al. 2021). Über die Woche hinweg ist die Nutzung fast gleichverteilt, was als Hinweis auf unterschiedliche Zwecke der Fahrten gesehen werden kann. In Frankreich konnte eine häufigere Nutzung an Werktagen während der Woche beobachtet werden (Howe und Jakobsen 2021). Über den Tag verteilt zeigt sich insbesondere ein geringerer Anteil an der morgendlichen Spitzentunde und eine verstärkte Nutzung zwischen 13 und 15 Uhr sowie zwischen 18 und 22 Uhr (gogoro 2019; Hardt und Bogenberger 2019; Howe und Jakobsen 2021). Die räumlich bzw. zeitliche Nutzungsweise des E-Rollersharing ähnelt der des Fahrrades oder des Bikesharing, wobei mit E-Rollern höhere Geschwindigkeit erzielt werden (Arias-Molinares et al. 2021).

Als Vorteile der Nutzung werden, insbesondere in dichten Innenstädten, die gute Möglichkeit, einen Parkplatz zu finden, die einfache Nutzung und der Spaßfaktor genannt. Der Transport eines Kindes oder von Gepäck wird als eher schwierig bewertet. Bei der

Wahl des Verkehrsmittels hat auch die Witterung einen großen Einfluss. (Hardt und Bogenberger 2019; Arias-Molinares et al. 2021; Aguilera-García et al. 2020)

4.6.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Das E-Rollersharing zeichnet sich stark durch eine gelegentliche Nutzung von jungen bis mittelalten Nutzenden aus. Diese haben eine Vielzahl von Mobilitätsoptionen und sind stark multimodal aktiv. Dabei unterscheidet sich der Pkw-Besitz nur unmerklich von der Gesamtstichprobe, sodass zu erwarten ist, dass das E-Rollersharing ähnlich dem Bikesharing eine zusätzliche Option darstellt und die situative Verfügbarkeit verbessert. Dabei wird der E-Roller aber verstärkt auf größere Distanzen gewählt, was nur geringe Überschneidungen der Anwendungsfälle mit dem Bikesharing oder dem E-Tretrollersharing erwarten lässt.

In den nationalen Erhebungen, die in dieser Studie für die Analyse von Nutzenden und Nutzungsweise herangezogen wurden, ist lediglich die Nutzung des Rollers (Kleinkraftrades) im Allgemeinen erfasst: Fahrten mit Fahrzeugen in Privatbesitz und mit Sharing-Fahrzeugen können daher nicht differenziert betrachtet werden. Aus diesem Grund wurde in der Analyse nicht auf diese Datenbasis zurückgegriffen. Empirische Studien im europäischen Kontext sind lediglich lückenhaft vorhanden (Aguilera-García et al. 2021). Eine kombinierte Analyse von sowohl Nutzenden als auch deren Nutzungsweisen würde eine differenziertere Analyse der Anwendungsfälle ermöglichen, fehlt aber bisher.

4.7 Ridesharing

4.7.1 Definition

Als Ridesharing werden Formen nicht kommerzieller Mitfahrgelegenheiten bezeichnet, deren Angebote und Nachfragen über eine digitale Plattform vermittelt werden. Mit der Digitalisierung des Zugangs und der Nutzung und des damit neuartigen Konzepts der digitalen Organisation des Mitfahrens setzt sich der englische Begriff Ridesharing gegenüber den klassischen Begriffen Mitfahrgelegenheiten und Fahrgemeinschaften durch. Auf der Plattform können Privatpersonen Fahrten einstellen und die maximale Anzahl an Mitfahrenden sowie den Preis für die jeweilige Fahrt festlegen. Eine Fahrt kommt unabhängig von der Nachfrage zustande: Fahrten werden i.d.R. auch ohne Mitfahrende angetreten (Kagerbauer et al. 2020). Ridesharing ermöglicht damit die kollektive Nutzung eines Verkehrsmittels während der Fahrt.

4.7.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Ridesharing wird auf das Angebot von Mitfahrgelegenheiten bei privaten Fahrten begrenzt, wobei die Anbietenden dabei nicht geschäftsmäßig handeln. Es unterliegt somit nicht dem Personenbeförderungsgesetz. Fahrende müssen daher auch nicht über eine Genehmigung im Sinne des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) verfügen. Ridesharing unterliegt damit keinen spezifischen rechtlichen Rahmenbedingungen. Die Motivation zum Angebot einer Ridesharing-Fahrt ist die Deckung der Kosten, die für Fahrende entstehen. Plattformbetreibende deckeln häufig die Preise für eine Mitfahrt, um einen Missbrauch zu verhindern (BlablaCar o. J.c). Bei profitloser Personenbeförderung wie dem Ridesharing sind alle mitfahrenden Personen automatisch über die bestehende Kfz-Haftpflichtversicherung der Fahrenden versichert (BlablaCar o. J.d).

4.7.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Anbietende von Ridesharing-Services bieten einen digitalen Marktplatz für Mitfahrgelegenheiten an, welcher z.B. mittels einer Smartphone-App oder Browseranwendung zugänglich ist. Die Kundschaft kann selbstständig Fahrten einstellen und Fahrten buchen. Dabei werden von den Fahrenden die Startzeit sowie der Start- und Endpunkt bestimmt. Die Kontaktaufnahme, Reservierung und teilweise auch die Zahlung wird über die Plattform abgewickelt. Nach Fahrtende können sich Fahrende und Mitfahrerende gegenseitig bewerten (BlablaCar o. J.e). Kosten für das Einstellen von Angeboten fallen nicht an, jedoch ist auf den Fahrpreis entweder eine Servicegebühr seitens der Mitfahrenden zu entrichten oder die Mitfahrenden schließen zeitlich befristete Nutzungsabonnements ab (BlablaCar o. J.b).

Vergleichbare Angebote existieren auch im betrieblichen Rahmen, um Mitarbeitende einer Firma zu motivieren, Pendelwege gemeinsam durchzuführen. Die Angebote sind Teil eines verstärkt zu beobachtenden Mobilitätsmanagements auf betrieblicher Seite (ACE Auto Club Europa e. V. und B.A.U.M. e.V. 2018).

4.7.4 Historie und Verbreitung

Erste Formen von Mitfahrgemeinschaften kamen bereits in den 1940er-Jahren in den USA auf. Als Reaktion auf die Ölkrise in den 1970er-Jahren wurden Fahrgemeinschaften von der US-amerikanischen Regierung unterstützt und gefördert. In Deutschland gab es zur selben Zeit ähnliche Bemühungen zur Förderung von Fahrgemeinschaften und es entstanden erste kommerzielle, eigenständig organisierte Telefon-Mitfahrzentralen. Die moderne Form des Ridesharing wurde in Deutschland seit Mitte der 2000er-Jahre entscheidend durch die Angebotsplattformen mitfahrzentrale.de sowie mitfahrgemeinschaft.de und später des französischen Anbieter BlaBlaCar geprägt.

4.7.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

Neben BlaBlaCar sind ein Konsortium aus dem ADAC Mitfahrclub, Fahrgemeinschaft.de und Pendlernetz.de sowie das Portal BesserMitfahren.de die größten öffentlich zugänglichen Anbietenden von Ridesharing-Services in Deutschland.

Tabelle 15: Anbietendenstruktur von Ridesharing in Deutschland (Stand November 2021)

Anbietende	Nutzende	Typ	Quelle
BlaBlaCar	5,5 Mio. Nutzende	öffentlich	BlablaCar; Ostermaier
ADAC Mitfahrclub, Fahrgemeinschaft.de, Pendlernetz.de	1,5 Mio. Nutzende & 2,5 Mio. Inserate jährlich	öffentlich	fahrgemeinschaft.de
BesserMitfahren.de	1,1 Mio. Nutzende & 1,5 Mio. Inserate jährlich	öffentlich	bessermitfahren.de
Pendlerportal.de	k. A.	öffentlich	pendlerportal.de
Twogo	k. A.	betrieblich	twogo.com
Greendrive	k. A.	öffentlich, betrieblich	greendrive.at/de
Mifaz.de	k. A.	öffentlich	mifaz.de

4.7.6 Erkenntnisse über Nutzende

In Studien aus Frankreich sind überwiegend junge und mittelalte Erwachsene zwischen 25 und 50 Jahren unter den Nutzenden vertreten. Der Männeranteil ist hierbei überproportional. Das Bildungsniveau der Nutzenden liegt allgemein höher als das der Nichtnutzenden, wobei das Einkommen geringer ausfällt. Dies erklärt sich mit dem hohen Anteil Studierender in der Nutzendengruppe: Je nach Studie beträgt dieser Anteil bis zu 77 %. Darüber hinaus existiert vorwiegend auf der Anbieterseite eine etwas ältere Nutzengruppe mit höherem Einkommen, die Gesellschaft während der Fahrt schätzt. Die Mitfahrenden wohnen überwiegend innerhalb von Städten, haben eine überdurchschnittliche ÖPNV-Orientierung, aber einen vergleichsweise hohen Pkw-Besitz. Als Hauptmotivationen werden in den meisten Studien die Kostenreduzierung und der ökologische Vorteil genannt. (Meyer und Shaheen 2017; Bulteau et al. 2019; Bruns und Farrokhikhiavi 2011)

4.7.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Ridesharing wird sowohl von Anbietenden als auch von Mitfahrenden gelegentlich genutzt. Es werden überwiegend Stadt-zu-Stadt-Verbindungen angeboten, wobei die Fahrten meist Freizeitzwecken wie Besuchen dienen. Bei diesen Freizeitfahrten sind längere Distanzen attraktiver. Auf regelmäßigerer Basis werden Fahrten zum Arbeits- und Ausbildungsplatz angeboten und genutzt. (Meyer und Shaheen 2017; Bulteau et al. 2019; Bruns und Farrokhikhiavi 2011)

4.7.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Ridesharing besitzt als neue Mobilitätsform vor allem Relevanz bei unregelmäßigen Fahrten zu Freizeitzwecken und stellt für relativ homogene Gruppe, bestehend aus vielen jungen Menschen und Studierenden, ein kostengünstiges Angebot dar. Es zielt hauptsächlich darauf ab, Fahrten zu bündeln, so die Auslastung der Fahrzeuge zu erhöhen und Kosten auf Seiten der Nutzenden einzusparen. Geringe Nutzungshäufigkeiten und meist verfügbare Alternativen deutet auf einen geringen Bedarf seitens der Nutzenden hin.

Empirische Grundlagen und Studien sind für den deutschen Raum nur in geringem Umfang verfügbar. Speziell für Deutschland fehlen daher Erkenntnisse zu den Nutzenden sowie der Nutzungsweise, da keine Datengrundlage besteht.

4.8 Ridehailing

4.8.1 Definition

Unter Ridehailing (Deutsch: Fahrt herbeiwinken/-rufen) wird eine kommerzielle Mobilitätsdienstleistung im Bereich des Gelegenheitsverkehrs verstanden. Hierbei können Fahrzeuge mit Fahrenden über eine digitale Plattform gebucht werden, die die Fahrgäste an einen gewünschten Ort bringen. Beim Ridehailing werden ausschließlich Fahrgäste eines Buchungsvorgangs befördert. Ridehailing ermöglicht damit die nacheinander erfolgende Nutzung der Fahrzeuge durch mehrere Personen.

4.8.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Ridehailing unterliegt in Deutschland dem Personenbeförderungsgesetz (PBefG). Dabei fällt Ridehailing unter die Kategorie der Mietwagenverkehre (§ 49 PBefG). Mietwagenverkehre werden rechtlich zu den aus Sicht der Mitfahrenden sehr ähnlichen Taxiverkehren abgegrenzt. Beide sind aber ergänzende Bestandteil des öffentlichen Personennahverkehrs (§8 (2) PBefG). Mietwagen dürfen sich nicht außerhalb des Betriebssitzes bereithalten und somit keine Taxistände nutzen. Sie unterliegen weder der Beförderungs- noch der Tarif- oder Betriebspflicht. Es gilt grundsätzlich die Rückkehrpflicht, die Fahrende dazu verpflichtet, nach jeder Fahrt zum Betriebsstandort zurückzukehren. Gehlen allerdings neue Fahrtaufträge vor oder während einer bereits beauftragten Fahrt ein, so entfällt die Rückkehrpflicht zwischen den Fahrten. Es können zudem für „Gemeinden mit großer Flächenausdehnung“ Ausnahmen von der Rückkehrpflicht an den Betriebssitz ohne neuen Beförderungsauftrag in Form von anderen Abstellorten als den Betriebssitz genehmigt werden (§49 (5) PBefG). Zudem sieht das PBefG Regulierungsmöglichkeiten für Mietwagenverkehre vor, „wenn per App vermittelter Verkehr mit Mietwagen einen Marktanteil von 25 Prozent am Fahrtaufkommen im Gelegenheitsverkehr mit Taxen, Mietwagen und gebündelten Bedarfsverkehr überschreitet“ (§49 (4) PBefG). Die Regulierungsmöglichkeiten entsprechen dabei denen für gebündelte Bedarfsverkehre, wie z.B. die Einführung einer Tarifpflicht (vgl. §47, 49 PBefG). Ridehailing im ursprünglichen Sinne, wie es in den USA von Uber, Lyft und ähnlichen Unternehmen betrieben wird, sollte Fahrende mit eigenen privaten Fahrzeugen mit der Kundschaft vernetzen. Nach Rechtsprechung des EuGHs ist diese Vermittlung allerdings eine Verkehrsdiensleistung, vergleichbar mit einem Taxidienst. Hieraus folgt die Anwendung des beschriebenen Rechtsrahmens für Ridehailing-Dienste (Gerichtshof der Europäischen Union 20.12.2017).

4.8.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Die Fahrzeuge können per App an einen ausgewählten Standort beordert werden, von dem aus Nutzende an den gewünschten Zielort befördert werden. Der Preis der Fahrt errechnet sich hauptsächlich nach der Streckenlänge und dem Standort, wird aber in manchen Fällen dynamisch an die aktuelle Nachfrage angepasst (sog. surge pricing). Letzteres wird sowohl seitens der Nutzenden als auch seitens der Fahrenden kritisch bewertet (Ashkrof et al. 2020). Das Preisniveau von Ridehailing-Services liegt in der Regel niedriger als das von Taxi-Services, ist durch die dynamische Preisbildung jedoch teilweise extremen Schwankungen ausgesetzt. Bei den Fahrzeugen handelt sich im internationalen Kontext meist um Privatfahrzeuge, vereinzelt werden auch Mietwagen eingesetzt. In Deutschland müssen Ridehailing-Fahrzeuge zusätzliche technische Anforderungen erfüllen, die nicht Taxen gelten. So besteht beispielsweise die Pflicht zur Kennzeichnung der Fahrzeuge in Form eines Schildes in der Heckscheibe (§27 BOKraft), aber keine Plicht zum Anbringen eines Fahrpreisanzeigers (§ 28 BOKraft) und kein Mindestmaß zur Mitnahme von Gepäck (§ 29 BOKraft). Die Kundschaft bucht und bezahlt über die App der Anbietenden, welche dafür eine Gebühr verlangen. Neben den technischen und rechtlichen Funktionsprinzipien trägt beim Ridehailing eine weitere Komponente zum Erfolg des Geschäftsmodells bei: eine gegenseitige Bewertungsstruktur. Mitfahrende können die Bewertung der Fahrenden in ihre Entscheidung bei der Buchung einfließen lassen. Ebenso können Fahrende entscheiden, Fahrtanfragen von Kundenschaft mit schlechten Bewertungen abzulehnen. Für beide Seiten besteht eine Transparenzebene, die laut Anbietenden zu erhöhter Sicherheit führt (Uber o. J.b).

4.8.4 Historie und Verbreitung

Ridehailing erlangte hauptsächlich über das Unternehmen Uber Popularität, das seit 2009 am Markt aktiv ist. Ridehailing ist überwiegend in den USA (Uber, Lyft) und China (Didi) verbreitet, wo meiste private Fahrende aktiv sind (IT TIMES 2020). In Deutschland treten die Anbieter eher als Vermittlungs-, Buchungs- und Zahlungsplattform für den traditionellen Taximarkt und Mietwagen auf (z.B. Free Now, Uber), da für die Personenbeförderung eine Genehmigung notwendig ist (§2 PBefG). In Deutschland anzutreffendes Ridehailing unterscheidet sich damit noch von Ridehailing in anderen Ländern und ist eher als digitale Service-Ergänzung zu bestehenden Mobilitätsformen anzutreffen. Im Jahr 2019 haben in Deutschland rund 5,3 Mio. Nutzende auf Ridehailing-Angebote zurückgegriffen (WunderCar Mobility Solutions 2020). Ridehailing-Dienste stehen häufig in der Kritik, eine Konkurrenz zur Nutzung des ÖPNV zu sein, was einer nachhaltigen Entwicklung der städtischen Mobilität entgegenwirkt (Diao et al. 2021; § 1a PBefG).

4.8.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

Da sich der Ridehailing-Markt von der Anbietendenseite nicht hinreichend klar vom Taximarkt trennen lässt, ist es allgemein schwer, valide Aussagen zu den Marktteilnehmenden zu treffen. Anbietende wie Free Now oder Uber verfügen einerseits über eine eigene Fahrzeugflotte mit Angestellten, andererseits vermitteln diese auch freiberufliche Taxifahrende durch ihre Plattform. Mit Ausnahme von Uber beschränken sich die Angebote auf Metropolen. Uber hat weitere Angebote in einzelnen Regiopolen oder anderen Großstädten in Metropolregionen.

Tabelle 16: Anbietendenstruktur von Ridehailing in Deutschland (Stand November 2021)

Anbietende	Geschäftsgebiet	Quelle
FREE NOW Ride FREE NOW Taxi	Berlin, Hamburg, München, Frankfurt, Köln, Düsseldorf, Stuttgart (nur Taxis), Essen (nur Taxis)	Scherbaum (2020), FREE NOW (o. J.)
UberX Uber Green Uber Taxi	Berlin, Hamburg, München, Stuttgart, Köln, Düsseldorf, Duisburg, Frankfurt, Mainz, Wiesbaden, Bergisch Gladbach, Leverkusen	Scherbaum (2020), Uber (o. J.a)
Bolt	Berlin	Wieschollek (2021)
SIXT ride	Berlin, Frankfurt, München, Hamburg	SIXT (o. J.)

Deutsche Städte mit Ridehailing-Angebot sind zu einem sehr großen Anteil den metropolitanen Stadtregionen zugeordnet. Einige Angebote finden sich auch, wie in Abbildung 58 auf Basis von Tabelle 16 dargestellt, in stadtregionsnahen ländlichen Regionen.

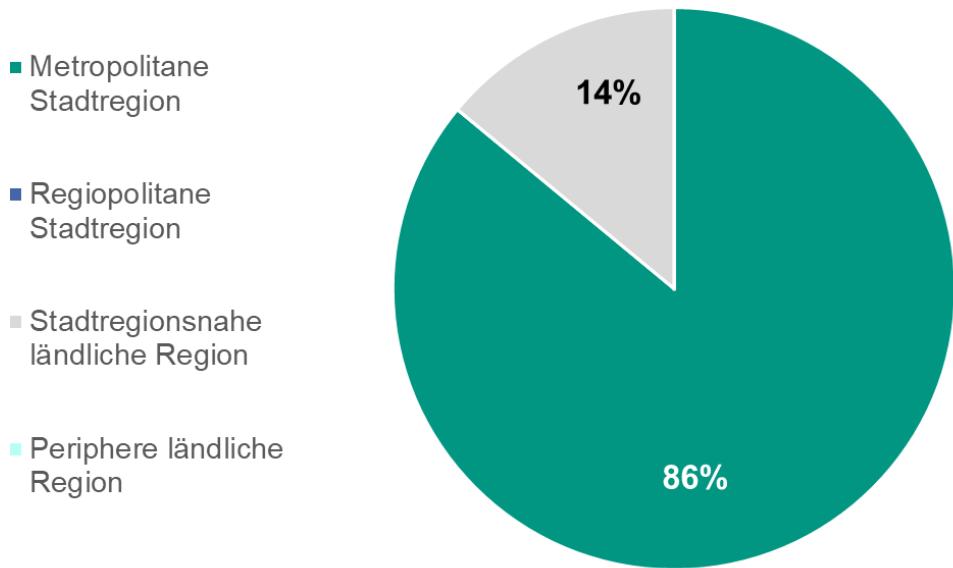


Abbildung 58: Aufteilung deutscher Städte mit Ridehailing-Angebot nach RegioStaR 4 – eigene Darstellung

4.8.6 Erkenntnisse über Nutzende

Aufgrund der zunehmenden Verbreitung insbesondere in den USA und in Asien konnten eine Reihe internationaler Studien identifiziert werden, die Aussagen über Nutzende des Ridehailing zulassen. Diese zeigen eine überwiegend homogene Nutzendengruppe: Ridehailing-Nutzende sind überwiegend junge, gut gebildete, einkommensstarke Personen im Angestelltenverhältnis. Die Geschlechterverteilung ist unter Ridehailing-Nutzenden ausgeglichen. Die meisten Nutzenden sind zwischen 18 bis 39 Jahre alt und haben typischerweise keine Kinder (Do et al. 2019; Grahn et al. 2020). Die Rate des Pkw-Besitzes ist bei Ridehailing-Nutzenden im Durchschnitt etwas geringer in Vergleich zu Gesamtbevölkerung, gleichzeitig zeigt sich eine häufigere ÖPNV-Nutzung (Grahn et al. 2020).

4.8.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Die Nutzungshäufigkeit des Ridehailing ist überwiegend gering: In einer amerikanischen Studie beschränkt sich diese auf bis zu drei Nutzungen pro Monat (Grahn et al. 2020). Ridehailing wird daher von Nutzenden meist für gelegentliche Fahrten und weniger für regelmäßige Pendelstrecken gebucht (Henao und Marshall 2019; Clewlow und Mishra 2017; Rayle et al. 2016; Tirachini und del Río 2019; Young und Farber 2019). Die Nutzungshäufigkeit unter Personen mit höherem Bildungsabschluss und höherem

Einkommen ist höher (Grahn et al. 2020). Als Fahrtzwecke werden sowohl Freizeit, als auch Einkaufs- und Arbeitszwecke genannt (Grahn et al. 2020). Der Service wird über den ganzen Tag, bevorzugt aber am Abend bzw. in der Nacht für den Weg nach Hause genutzt (Chen et al. 2021; Liu et al. 2019). Als komfortable, schnelle, einfache und sichere Alternative zu anderen Verkehrsmitteln adressiert Ridehailing insbesondere für den Heimweg das „Don't drink and drive“-Dilemma. Ein weiterer Zweck liegt in der Nutzung beim Holen und Bringen von oder zu Flughäfen oder Bahnhöfen bei Fernreisen (Circella et al. 2018). Fahrten mit Ridehailing-Angeboten liegen meist zwischen einem und zehn Kilometern und dauern meist bis zu 30 Minuten (Liu et al. 2019). Die Nachfrage nach Ridehailing-Angeboten ist stark von den Wetterverhältnissen, die Nachfrage steigt an regnerischen oder kalten Tagen, oder von Verkehrsereignissen wie Störungen im ÖPNV oder Flugverkehr abhängig (Ashkrof et al. 2020). Als weitere externe Einflussfaktoren wurden neben dem Fahrpreis, dem Verkehr, der Einwohnerdichte und Beschäftigungsdichte (Hou et al. 2020) auch der Kraftstoffpreis (Du et al. 2020) und die Landnutzung (Do et al. 2019) identifiziert. Außerhalb von Metropolen ist eine starke räumliche Beschränkung der Einsatzgebiete aufgrund zu geringer Nachfragedichte für den Erfolg notwendig. So können beispielsweise Angebote rund um eine Universität sowie in einem überschaubaren vorstädtischen Gebiet eine hohe Nutzung verzeichnen (Henao und Marshall 2019).

4.8.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Ridehailing stellt sich als digitalisierte Mobilitätsdienstleistung dar, die mit dem Taxi vergleichbar ist. Die Nutzenden sind dabei jüngere und einkommensstarke Personen. Die Nutzungsweise weicht nicht grundsätzlich von der des Taxis ab, bietet jedoch durch die Digitalisierung zusätzlichen Komfort. Dementsprechend zeigen sich in den bisherigen Studien gelegentliche Nutzungen, wenn Ridehailing situativ vorteilhaft gegenüber anderen Mobilitätsoptionen ist. Aufgrund der sich deutlich unterscheidenden Angebotsstruktur in Deutschland sollten die internationalen Erkenntnisse mit Vorsicht übertragen werden.

Ridehailing ist im deutschen Raum meist als digitalisiertes Taxiangebot verbreitet. Die nationale Relevanz dieser neuen Mobilitätsform ist bisher noch nicht gegeben. Daher fehlen sowohl entsprechende nationale Studien als auch eine nationale empirische Datenbasis. Über die Datengrundlage des Taxis können grundlegende Erkenntnisse zur Nutzung gewonnen werden, allerdings können hinsichtlich der Nutzendengruppe deutliche Unterschiede zu der des Taxis erwartet werden.

4.9 Ridepooling

4.9.1 Definition

Ridepooling bezeichnet ein Mobilitätsangebot, bei dem Nutzende Fahrtwünsche unter Angabe von Start, Ziel und Uhrzeit über eine Smartphone-App anfragen können. Ähnliche Fahrtwünsche verschiedener Anfragen werden von einem Algorithmus gebündelt (sog. Pooling), um die Gesamtstrecke zur Bedienung aller Fahrtwünsche zu optimieren. Die Dienstleistung gleicht somit dem Ridehailing, unterscheidet sich aber hinsichtlich der kollektiven Nutzung des Fahrzeugs während der Fahrt. Ridepooling-Services nutzen ein sehr dichtes Netz aus teils nur virtuellen Haltepunkten, das für Mitfahrende nahezu einen Tür-zu-Tür-Service ermöglicht.

4.9.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Ridepooling ist wie das Ridehailing eine Form des Gelegenheitsverkehrs, wird in der Regel kommerziell betrieben und unterliegt dem PBefG. Dabei wird seit der Novelle des PBefG im Jahr 2021 zwischen Linienbedarfsverkehr (ÖPNV) und gebündeltem Bedarfsverkehr (kein ÖPNV) unterschieden. Vor der Novelle war der Betrieb von Ridepooling-Angeboten nur im Rechtsrahmen der Experimentierklausel des PBefG oder über Ausnahmen auf Basis von §2 (6) PBefG möglich. Mit der Unterscheidung innerhalb und außerhalb bestehender ÖPNV-Angebote wird für den Einsatz von Ridepooling in Deutschland eine eigene Rechtsgrundlage geschaffen.

Linienbedarfsverkehre sind Teil des ÖPNV und dienen der „Beförderung von Fahrgästen auf vorherige Bestellung ohne festen Linienweg von bestimmten Haltepunkten zu anderen Haltepunkten innerhalb eines festgelegten Gebietes und festgelegter Bedienzeiten“ (§44 PBefG 2021). Gemeinsamkeiten zum öffentlichen Linienverkehr bestehen in Pflichten zum Betrieb und der Beförderung, der Anforderung der Barrierefreiheit und der Anwendung des ÖPNV-Preistarifs, ggf. mit kleinem Aufpreis. Der wichtigste Unterschied zwischen dem klassischen ÖPNV und dem Linienbedarfsverkehr besteht darin, dass Linienbedarfsverkehre nicht auf festen Linienwegen verkehren und keine Haltestellen im klassischen Sinne anfahren. Die Ausführung von Fahrtaufträgen im Linienbedarfsverkehr ist nur nach vorheriger Bestellung möglich.

Unter gebündelten Bedarfsverkehren wird die Beförderung von Personen mit Personenkraftwagen, bei der mehrere Beförderungsaufträge entlang ähnlicher Wegstrecken gebündelt ausgeführt werden, definiert (§ 50 PBefG). Gebündelte Bedarfsverkehre operieren außerhalb des ÖPNV, wodurch Implikationen bezüglich der Rechte und Pflichten des Betriebs entstehen: Regulär ist nur der Betrieb innerhalb der Betriebssitzgemeinde

möglich, dieser kann in Einvernehmen mit angrenzenden Gemeinden jedoch erweitert werden. Zur Feststellung der Auswirkungen auf öffentliche Verkehrsinteressen, Klimaschutz und Nachhaltigkeit wird den Aufgabenträger das Recht auf Monitoring eingeräumt. Neben der Festlegung eines Preiskorridors müssen Kommunen in diesem Rahmen eine Bündelungsquote für den Stadt- und Vorortverkehr bestimmen, die den Anteil der Ridepooling-Aufträge reguliert (§50 (3) PBefG). Für andere Verkehre besteht diese Möglichkeit auch, ist aber nicht zwingend erforderlich. Für die Genehmigungsbehörden bestehen zusätzliche Möglichkeiten der Regulierung bezüglich des Abstellortes oder der Emissionsstandards der Ridepooling-Fahrzeuge und weiteren betrieblichen Aspekten wie der Rückkehrpflicht oder Anforderungen an die Barrierefreiheit. Eine Beförderung darf ausschließlich nach vorheriger Bestellung erfolgen (§ 50 (1) PBefG). Eine Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung ist für Fahrende von Ridepooling-Fahrzeugen in Deutschland Pflicht.

4.9.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Die Preisbildung erfolgt in Abhängigkeit von der aktuellen Nachfrage auf der gewählten Start-Ziel-Beziehung und der Flexibilität der Buchenden in Bezug auf Abholort und Abholzeit. Viele Dienste haben ein Preismodell, bei dem sich der Fahrtpreis aus einem Grund- und einem kilometerbasierten Tarif zusammensetzt (bspw. MOIA in Hamburg oder EMIL und KNUT in Frankfurt). Bei Linienbedarfsverkehren gibt es verschiedene Tarife in Abhängigkeit des zur Verfügung stehenden Fahrscheins. Im Vergleich zum regulären ÖPNV-Tarif können Komfortzuschläge erhoben werden.

Über die Buchungsplattform werden den Buchenden für die angeforderte Strecke ein bis mehrere Angebote unterbreitet, die sich hinsichtlich Abhol- und Ankunftszeit und des daraus resultierenden Fahrtpreises unterscheiden. In Absprache mit den Kommunen werden festgelegte „virtuelle Haltestellen“ angesteuert, an welchen die Fahrgäste nach Buchung abgeholt und abgesetzt werden. (MOIA o. J.; Berliner Verkehrsbetriebe 2021)

In ländlichen Räumen oder am Stadtrand werden Ridepooling-Dienste meist bedarfsgerecht in Kombination mit oder als Ersatz für den liniengebundenen ÖPNV eingesetzt. Hierdurch werden tangentiale Verbindungen und Lückenschlüsse, z.B. in Zeiten ausgedünnter ÖV-Takte, möglich. (clevershuttle 2021; Door2Door 2021; HeinerLiner 2021)

4.9.4 Historie und Verbreitung

Ridepooling entwickelte sich zunächst in den USA als Teilangebot von Ridehailing-Anbietenden wie Uber und Lyft. Die Betreibenden nutzten die vorhandene digitale Plattform und die daraus hervorgehende Kenntnis über gewünschte Start- und Zielbeziehungen

der Kundschaft, um geeignete Fahrten in einem Fahrzeug zusammenzuführen. Für die Buchenden ergibt sich hieraus eine deutliche Ersparnis des Fahrtpreises.

Telefonisch oder per Rufstange bestellbare Rufbusse oder Sammeltaxis sind in Deutschland in ländlichen Räumen oder abseits der Hauptzeiten als Teil des ÖPNV bereits seit den 1970er-Jahren im Einsatz (Schiefelbusch et al. 2018). Seit 2016 kamen auch erste Angebote des Ridepooling im Kontext digitaler Plattformen auf. Zunächst starteten Angebote von CleverShuttle und Door2Door in deutschen Großstädten. In den darauffolgenden Jahren beteiligten sich Automobilherstellende und Nahverkehrsverbünde in kooperativen Projekten (z.B. MOIA, BerlKönig, SSB Flex) am Markt (Viergutz und Brinkmann 2018). Insbesondere seit 2019 werden Angebote auch auf ländliche Gebiete erweitert, häufig in Kooperation mit Kommunen oder im Rahmen von Forschungsprojekten (Door2Door 2020). Sowohl im ländlichen als auch städtischen Regionen wird der Fokus vermehrt auf die Erweiterung des ÖPNV gelegt (Diebold et al. 2021). Die Bekanntheit von Ridehailing und -pooling ist in Deutschland jedoch weiterhin recht gering.

4.9.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

Die Fahrzeugflotte besteht im europäischen Raum ausschließlich aus kommerziellen Angeboten seitens Anbietenden wie beispielsweise MOIA, CleverShuttle, ioki und ViaVan. Diese stellen teilweise nur eine Plattform für die Abwicklungen der Fahrten zur Verfügung oder betreiben zusätzlich auch die Fahrzeuge.

Angebote in Deutschland sind sowohl in ländlichen Räumen mit kleinen Flotten als auch in Metropolen mit größeren Flotten vertreten. Die Angebote unterscheiden sich auch bezüglich der eingesetzten Fahrzeuge. Zumeist wird auf reguläre Kleinbusse zurückgegriffen (siehe u.a. Beispiele Wittlich, Freyung, Düsseldorf in Tabelle 17). MOIA setzt spezialisierte Fahrzeuge ein, die hohen Komfort und mehr Privatsphäre im Fahrzeug bieten und auch äußerlich deutlich als Ridepooling- bzw. MOIA-Fahrzeug erkennbar sind. Häufig sind die Fahrzeugflotten zumindest teilweise elektrifiziert.

Tabelle 17: Anbieterstruktur von Ridepooling in Deutschland (Stand November 2021)

Anbietende	Geschäftsgebiet	Leistungen	Quelle
CleverShuttle	Düsseldorf, Leipzig, Kiel	Betrieb und Plattform	clevershuttle
ioki	Hamburg, Frankfurt, Paderborn, Bonn, Wittlich	Plattform	ioki GmbH
ViaVan	Berlin, Stuttgart, Ludwigshafen, Bremen	Plattform	Via Transportation (o. J.)
MOIA	Hamburg, Hannover	Betrieb und Plattform	MOIA (o. J.)
Door2Door	Duisburg, Berlin, München, Freyung, Rehau	Plattform	Door2Door GmbH (2021)

Neben einigen Angeboten im ländlichen Raum ist in der Einteilung der Städte mit Ridepooling-Angeboten nach Tabelle 17 nach RegioStaR-4-Raumtypen (Abbildung 59) ein deutlicher Fokus auf Städte der metropolitanen Stadtregionen zu erkennen.

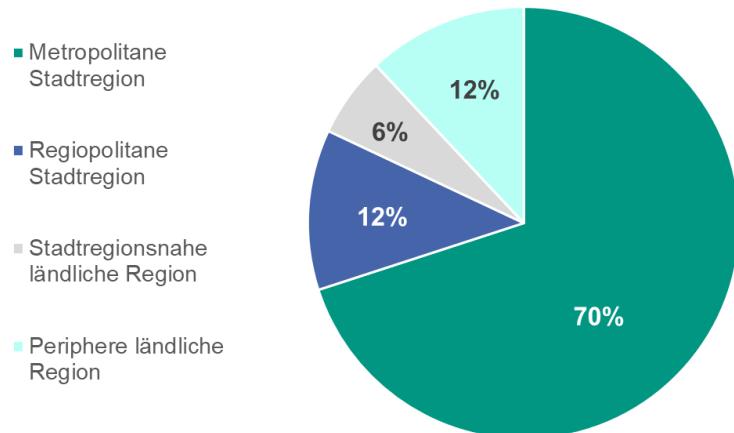


Abbildung 59: Aufteilung deutscher Städte mit Ridepooling-Angebot nach RegioStaR 4 –eigene Darstellung

4.9.6 Erkenntnisse zu Nutzenden

Die Datenbasis der nachfolgenden Analysen zu Nutzenden und Nutzung von Ridepooling stammt aus Befragungen des Ridepooling-Dienstes MOIA in Hamburg und Hannover (Kostorz et al. 2021). Für Linienbedarfsverkehre im Allgemeinen liegen derzeit keine Daten über Nutzende und Nutzungsweise vor.

Nutzende von Ridetooling-Angeboten sind denen anderer neuer Mobilitätsdiensten ähnlich, jedoch ist der Anteil von Nutzenden über 50 Jahre höher als bei anderen betrachteten neuen Mobilitätsformen. Derzeit sind rund ein Viertel aller Kundinnen und Kunden des untersuchten Dienstes über 50 Jahre alt.

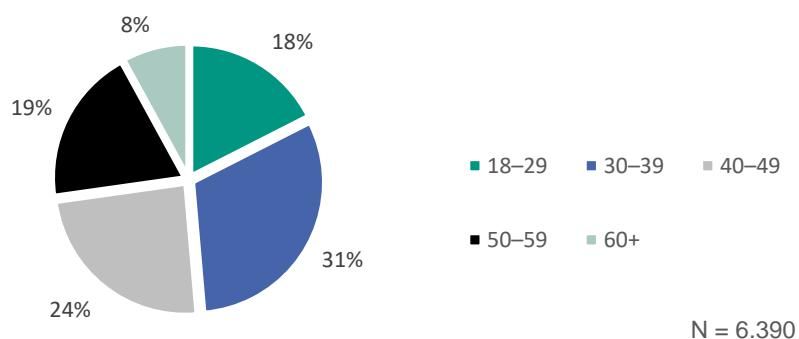


Abbildung 60: Verteilung der Altersklassen von Ridetooling-Nutzenden

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Kostorz et al. (2021)

Etwa 75 % der Nutzenden sind vollzeitbeschäftigt. Zudem haben sie ein überdurchschnittliches Einkommen. Dabei sind die Geschlechter etwa gleich stark vertreten, je nach Studie mit einem leicht höheren Anteil an Männern oder Frauen (Diebold et al. 2021). Nutzende von Ridetooling sind meist in Besitz von mehreren Mobilitätswerkzeugen: Mitgliedschaften bei Sharing-Anbietenden, Zeitkarten für den ÖPNV und der Besitz eines Pkw sind unter den Nutzenden sehr hoch. Im Rahmen der Erhebung in Hamburg wurde festgestellt, dass Ridetooling-Nutzende dabei bei anderen Mobilitätsanbietenden nicht nur angemeldet sind, sondern diese auch nutzen und im Alltag multimodaler sind als die durchschnittliche Bevölkerung. Hinsichtlich des Pkw-Zugangs zeigte sich bei einem stark in den ÖPNV integrierten Ridetooling-Angebot eine geringere Rate (Diebold et al. 2021). Nutzende zeigen zusätzlich eine hohe Komfort-Orientierung und eine geringe Abhängigkeit vom eigenen Pkw. Es wird zusätzlich darauf hingewiesen, dass Ridetooling für mobilitätseingeschränkte Personen Potenziale bietet, auch wenn deren Anteil (4 % im Falle des Ridetooling-Services MOIA in Hamburg) an den Nutzenden gering ist (Knie und Ruhrtort 2020; Kostorz et al. 2021).

4.9.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Ein hoher Anteil der angemeldeten Nutzenden greift nur unregelmäßig auf einen Ridetooling-Dienst zurück. Der Anteil der Intensivnutzenden, die den Service mindestens einmal pro Woche nutzen, liegt bei ca. 10 %. Im Vergleich zu diesen Erkenntnissen des MOIA-Dienstes wiesen Nutzende des ÖPNV-Zubringerdienstes von ioki eine deutlich regelmäßigeren Nutzung auf: etwa 80 % nutzen das Angebot mindestens wöchentlich

(Diebold et al. 2021). Ridetooling wird größtenteils in Verbindung mit Freizeitaktivitäten, im Rahmen von Dienst- oder Pendelfahrten und als Zubringer zum öffentlichen Personenverkehr im Rahmen von Fernreisen verwendet (vgl. Abbildung 61).

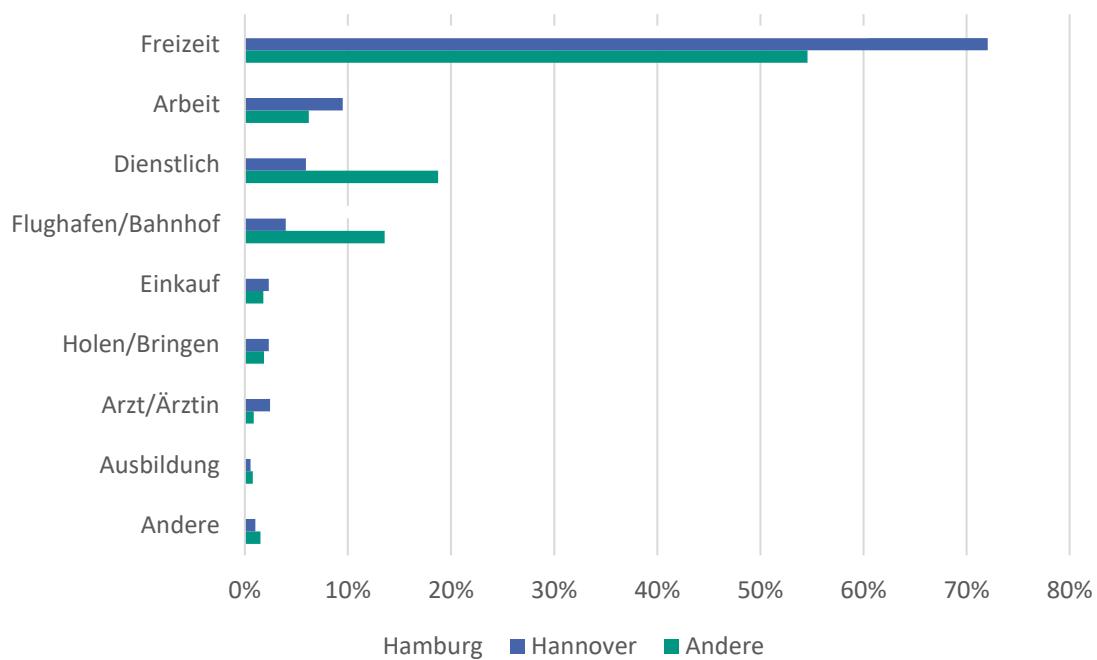


Abbildung 61: Zwecke der Wege mit Ridetooling nach Wohnort

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Kostorz et al. (2021)

Die Buchungen und Fahrten finden dabei verstärkt in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden statt. An Werktagen finden etwa 54 % der Ridetooling-Fahrten zwischen 18 und 6 Uhr statt, am Wochenende steigt dieser Wert auf 71 %. In den Tagesganglinien in Abbildung 62 ist insbesondere bei Fahrten an Freitagen eine deutliche Spitze zwischen 17 und 19 Uhr zu erkennen. An allen Wochentagen fällt die verstärkte Nutzung in den späten Abend und Nachstunden auf.

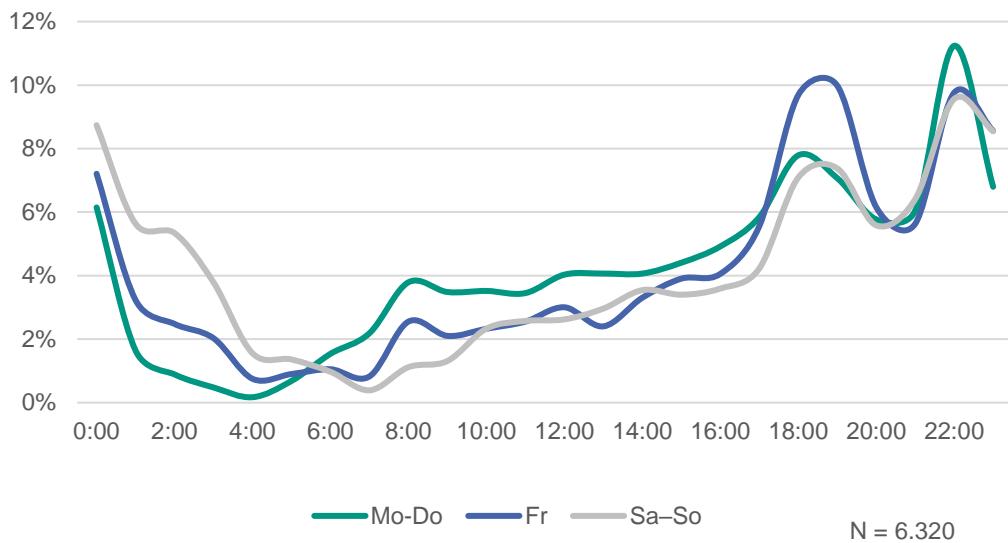


Abbildung 62: Tagesganglinie von Ridepooling-Wegen nach Reisetag

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Kostorz et al. (2021)

Eine Betrachtung der Ganglinien nach Wegezweck liefert hier weitere Erkenntnisse (vgl. Abbildung 63). Der Weg zur Arbeit und dienstliche Zwecke dominieren den Morgen und Mittag, während am Abend und in der Nacht Freizeitzwecke den deutlich größeren Wegeanteil einnehmen.

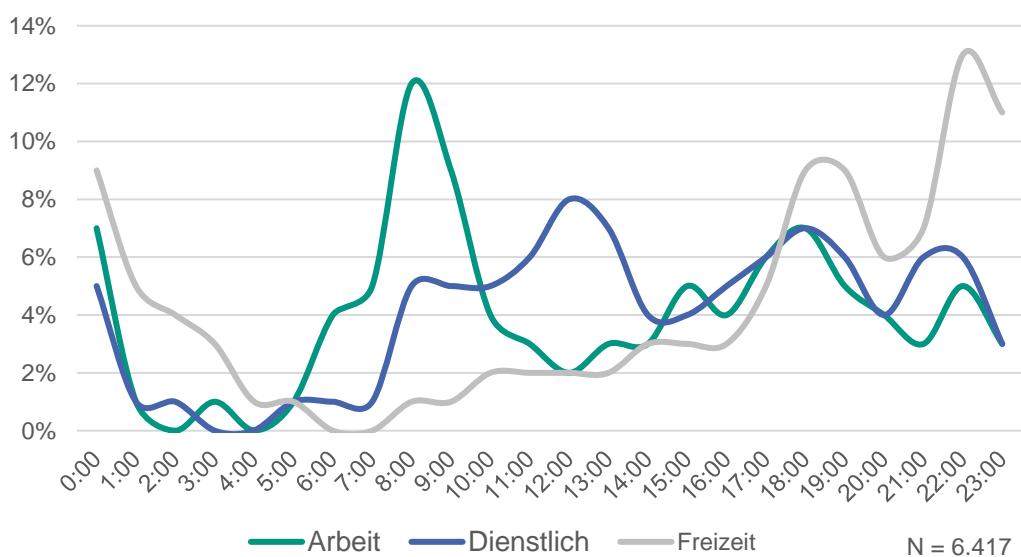


Abbildung 63: Tagesganglinie von Ridepooling-Wegen nach Wegezweck

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Kostorz et al. (2021)

Unabhängig vom Zweck geben Nutzende an, Ridetooling dann zu verwenden, wenn kein Pkw verfügbar ist oder dessen Nutzung aufgrund von anderen Faktoren (Alkoholkonsum, Fernreise, Parksituation) nicht möglich ist. Der Ridetooling-Service MOIA in Hamburg wird zudem bei schlechtem Wetter sowie in Zeiten und in Gebieten schlechter ÖV-Anbindung häufiger genutzt. Befragungen zur Identifikation möglicher Nutzungsmerkmale und -präferenzen lassen erkennen, dass insbesondere der Fahrpreis, die Reisezeit und die Laufentfernung zum Abholort von Bedeutung sind. Die gefühlte Umwegezeit, um die sich die Reisezeit durch Pooling im Vergleich zu einer Direktfahrt verändert, ist für die Nutzenden nur von geringer Bedeutung. Die Gesamtreisezeit hat einen wesentlich stärkeren Einfluss auf die Nutzung (Krauss et al. 2022). Ebenso wird deutlich, dass Befragte, die bereits Erfahrungen mit Ridetooling gemacht haben, eine andere Priorisierung wählen als Unerfahrene: Die Zeitspanne zwischen Buchung und Abholung sowie die Informationsbereitstellung wird mit steigender Erfahrung wichtiger für Nutzende, dafür verliert die Reisezeit an Relevanz. (Kostorz et al. 2021; König et al. 2018)

Ridetooling sowohl im Linienbedarfsverkehr als auch im gebündelten Bedarfsverkehr dient unabhängig von seiner rechtlichen Bestimmung als flexible Angebotserweiterung des klassischen ÖPNV. Manche Personen nutzen nun zwar das Ridetooling-Angebot an Stelle des ÖPNV. Insgesamt hat es jedoch einen positiven Einfluss auf den ÖPNV, da in den allermeisten Fällen Ridetooling nur auf einem Weg einer Tour (z.B. Zuhause–Freizeit–Zuhause) genutzt wird. Auf den anderen Wegen wird in den meisten Fällen der ÖPNV gewählt. Zudem gewinnt der ÖPNV auch durch einen höheren Anteil von intermodalen Wegen, da Ridetooling die letzte Meile zum klassischen, meist schienengebundenen ÖPNV erleichtert. Erste Erkenntnisse aus einem in den ÖPNV integrierten Angebot in Hamburg weisen auf einen hohen Anteil von 72 % hin (Diebold et al. 2021).

4.9.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Ridetooling schafft eine effiziente Abwicklung der Fahrten durch das Bündeln von Fahrten in einem Fahrzeug und ermöglicht dabei für Nutzende einen günstigeren Preis im Vergleich zum Taxi oder zum Ridehailing. Die Flexibilität und der Komfort sind größer als beim ÖPNV, so dass Ridetooling in Verbindung mit dem Umweltverbund eine attraktive Alternative zum Pkw sein kann. Die Nutzenden sind junge bis mittelalte, meist berufstätige Personen, die in ihrer Alltagsmobilität überdurchschnittlich multimodal sind. Die Vielseitigkeit in der Verkehrsmittelnutzung spiegelt sich auch in der hohen Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen und -mitgliedschaften bei anderen Mobilitätsangeboten wider. Typische Anwendungsfälle sind gelegentliche Freizeit-, Pendel oder Dienstwege bzw. das Erreichen eines Bahnhofes oder Flughafens. Die Wahrnehmung ist vielmals, dass Ridetooling bzw. bedarfsgerechte Verkehre eine weitere Dimension des ÖPNV darstellen.

Die nationale empirische Datengrundlage zur Nutzungsweise ist aufgrund lokal begrenzter und zum Zeitpunkt der vorliegenden Studie noch junger Angebote gering. Ridepooling-Angebote werden in den nationalen Erhebungen lediglich als Anrufsameltaxis erfasst, was jedoch zu einer Vermischung mit anderen Angeboten führt. Studien zu Ridepooling mit explizit nationalem Fokus fehlen ebenfalls. Es kann jedoch damit gerechnet werden, dass durch die aktuelle Marktentwicklung und wachsende Anzahl von Anbietenden künftig mit einer besseren Datenbasis und wissenschaftlichem Interesse gerechnet werden kann. Mit steigender Nachfrage an Ridepooling und einer größeren Zahl an untersuchten Betrieben können Erkenntnisse zu betrieblichen Kenngrößen gewonnen werden, um z.B. Aussagen über die Flotteneffizienz zu erhalten.

4.10 Fernbus

4.10.1 Definition

Als Fernbus wird das Mobilitätsangebot aus einem Linienverkehr mit Omnibussen auf regelmäßigen Verkehrsverbindungen zwischen festgelegten Haltestellen bezeichnet, die in der Regel mehr als 50 Kilometer voneinander entfernt sind. Der Fernbusverkehr ist Teil des öffentlichen Personenverkehrs. In Deutschland ist erst seit der Teil-Liberalisierung des Fernbusmarktes im Jahr 2013 bei bestimmten Rahmenbedingungen ein solches Mobilitätsangebot möglich. Viele deutsche Anbieter gestalteten von Beginn an das Angebot vollständig digital: Auskunft, Buchung, Ticket und Zahlung sind über eine Browseranwendung oder Smartphone-App möglich. Wegen dieser zentralen Rolle der Digitalisierung wird der Fernbus nach Definition (vgl. Kapitel 2.1) als neue Mobilitätsform eingeordnet.

4.10.2 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Der Fernbus unterliegt den Bestimmungen zum Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen des PBefG und ist danach genehmigungspflichtig (§ 2 PBefG). Fahrten im Personenfernverkehr können grundsätzlich nur dann durchgeführt werden, sofern die Entfernung zwischen Start- und Endpunkt einer jeweiligen Fahrt mindestens 50 Fahrkilometer beträgt. Darüber hinaus dürfen Verbindungen nicht angeboten werden, wenn für diese Verbindung im Schienennahverkehr ein Angebot mit einer Reisezeit von unter einer Stunde angeboten wird. Ausnahmen hiervon sind nur möglich, wenn der Fernbus nicht in Konkurrenz zum ÖPNV steht. Als Fahrzeuge dürfen nur Kraftomnibusse mit mehr als acht Sitzplätzen für Fahrgäste und mit mindestens zwei Stellplätzen für Rollstuhlnutzende eingesetzt werden (§§ 42, 42a, 42b PBefG).

4.10.3 Funktionsweise und Geschäftsmodell

Üblicherweise werden Fahrten über eine Online-Plattform oder Smartphone-App der Betreibenden gebucht. Alternativ besteht die Möglichkeit, das Ticket analog bei einer offiziellen Ticketverkaufsstelle oder bei verfügbarer Kapazität an Sitzplätzen direkt bei dem Busfahrpersonal zu erwerben. Beim Buchungsvorgang werden der Start- und Zielort, das Reisedatum sowie die Anzahl an Fahrgästen ausgewählt (FlixMobility o. J.).

Fernbusfahrten bieten vor allem preislich einen Vorteil zum schienengebundenen Fernverkehr in Deutschland. Insbesondere zu Beginn der innerdeutschen Angebote waren die Preise für Fernbusfahrten extrem niedrig. Auch 2019 bestanden diese

Preisunterschiede noch: eine Fernbusfahrt kostete für die Strecke Berlin–Düsseldorf nur ca. 25 bis 50 % der Bahnfahrt bei Vergleich der jeweiligen Normalpreise (BAG 2020).

4.10.4 Historie und Verbreitung

Nach der Teil-Liberalisierung des Fernbusmarktes in Deutschland wuchs die Zahl der Anbietenden auf dem Markt deutlich. Wesentlich für die Ausdehnung des Marktes in den ersten Jahren waren die Digitalisierung sowie die Geschäftsmodelle der Startups MeinFernbus und Flixbus. Aufgrund der Leistungserbringung über Subunternehmen konnten diese ihre Angebote schnell ausdehnen. (IGES Institut 2018).

Am 1. Januar 2013 wurde durch die Novellierung des PBefG der Konkurrenzschutz von Bahngesellschaften vor Busunternehmen aufgehoben. In den ersten Jahren nach dieser Liberalisierung entstanden Angebote von etwa 40 verschiedenen Anbietenden, die sich einen intensiven Kampf um Marktanteile lieferten. Während dieser Zeit wurden Fahrten zu extrem niedrigen Preisen von unter 1 Euro pro 100 Kilometer angeboten. Der hohe Preisdruck und das zeitweise herrschende Überangebot führten zu einer Konsolidierung der Anbietenden am Markt. Seit dem Jahr 2016 hat das Unternehmen Flixbus durch Fusionierung (MeinFernbus in 2015), Übernahmen (u.a. Postbus in 2016) oder Ausscheiden von wichtigen Konkurrenten einen Marktanteil von etwa 85 % und damit eine dominante Stellung im Fernbusverkehr (Krämer 2018; Statistisches Bundesamt et al. 2022). 2019 wurden mehr als 21 Mio. Fahrgäste mit Fernbussen befördert (Statistisches Bundesamt et al. 2022).

4.10.5 Anbietenden- und Angebotsstruktur in Deutschland

Neben dem marktführenden Flixbus (FlixBus GmbH) gibt es noch wenige weitere Anbieter mit geringeren Marktanteilen (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18: Überblick über die Anbieterstruktur auf dem Fernbusmarkt in Deutschland

Anbietende	Liniennetz	Linien *	Marktanteil**	Quelle
Flixbus	national international	über 250 Ziele in Deutschland	85 %	FlixBus (o.J.)
Eurolines	national international	207 Ziele in Deutschland, über 2.400 Ziele in Europa	2,8 %	eurolines.de, thetrainline.com
BlaBlaCar Bus	national wenige grenznahe internationale Verbindungen	über 300 Ziele in Europa	7,4 %	BlaBlaCar (o.J.a)
Pinkbus	national	5 Ziele in Deutschland	0,7 %	pinkbus.de

* Stand 2022 ** Quelle: BAG (2020)

4.10.6 Erkenntnisse zu Nutzenden

Die Differenzierung von Nutzenden und Nichtnutzenden des Fernbusses kann aufgrund fehlender anderer Kriterien nur auf Basis der Nutzungshäufigkeit erfolgen. Als Nutzende eines Fernbusangebotes gilt in den folgenden Auswertungen der Anteil der Bevölkerung, der in den Erhebungen den Fernbus mindestens einmal jährlich nutzt.

Etwa 10 % der deutschen Bevölkerung nutzt den Fernbus. Nach den Ergebnissen der MiD 2017 hat dabei die städtische Bevölkerung einen höheren Anteil an der Nutzung (vgl. Abbildung 64). Im Vergleich zu den bisher analysierten Mobilitätsformen fällt der Stadt-Land-Unterschied aber deutlich geringer aus. Die Angebote sind auch außerhalb der städtischen Räume verfügbar. Durch die längeren Distanzen, gerade im Fernverkehr, werden auch längere Zugänge zu den Haltestellen der Fernbuslinien akzeptiert.

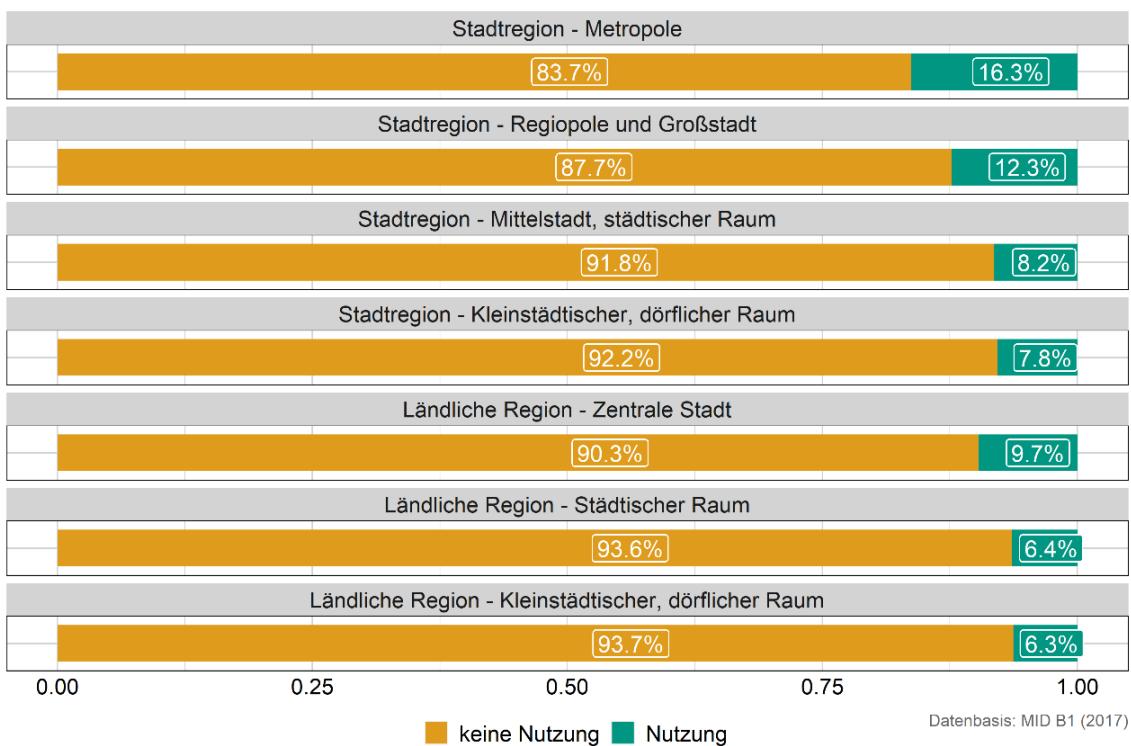


Abbildung 64: Nutzung von Fernbussen nach RegioStar-7-Raumtypen (MiD 2017)

Das Alter hat einen deutlichen Einfluss auf die Nutzung des Fernbusses. Demnach unterscheiden Studien zwischen einer jungen Nutzengruppe – mehrheitlich Studierende – und einer älteren Nutzengruppe, die überwiegend durch Renterinnen und Rentner repräsentiert wird (KCW 2014; Kurth 2017; Wüpper 2017; IGES Institut 2018). In der MiD ist der Anteil der Nutzenden unter den 18- bis 39-Jährigen besonders hoch (vgl. Abbildung 65). Nutzende über 40 Jahren sind anteilig geringer vertreten. Auffällig ist jedoch, dass auch 15% der über 60-Jährigen den Fernbus nutzen. Die Unterschiede zu vielen Sharing-Angeboten werden an dieser Stelle deutlich: Mit etwa 30 % der über 50-Jährigen haben auch älteren Altersgruppen Anteile an der Nutzung neuer Mobilitätsformen.

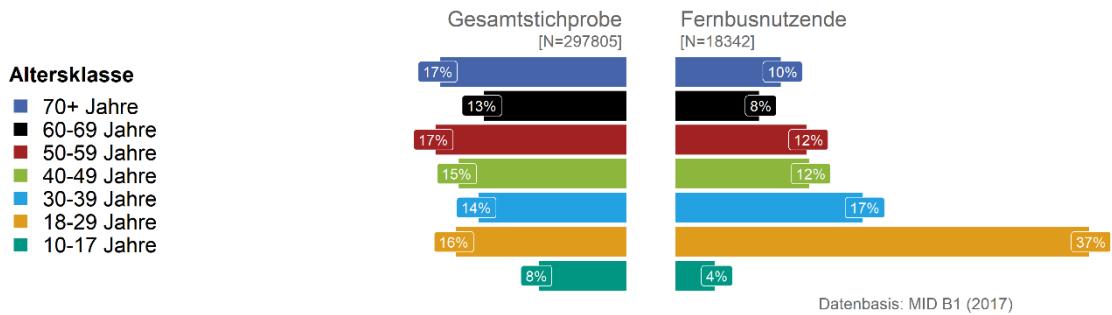


Abbildung 65: Verteilung der Altersklassen von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Die Geschlechteranteile sind in etwa ausgeglichen (vgl. Ergebnisse der MiD in Abbildung 66; Selzer et al. 2016); IGES Institut 2018).

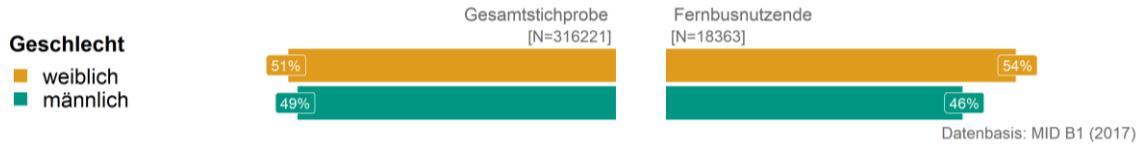


Abbildung 66: Verteilung der Geschlechter von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Die Verteilung der Bildungsabschlüsse zwischen Nutzenden und Nichtnutzenden von Fernbussen verhält sich analog der Altersstruktur. Der Anteil von Nutzenden, die (noch) ohne Abschluss sind, ist höher als unter den Nichtnutzenden. Auch höhere Abschlüsse sind im Vergleich zur mittleren Reife und der Volks- und Hauptschul-Abschlüsse unter den Nutzenden überrepräsentiert (vgl. Ergebnisse der MiD in Abbildung 67, IGES Institut 2018).

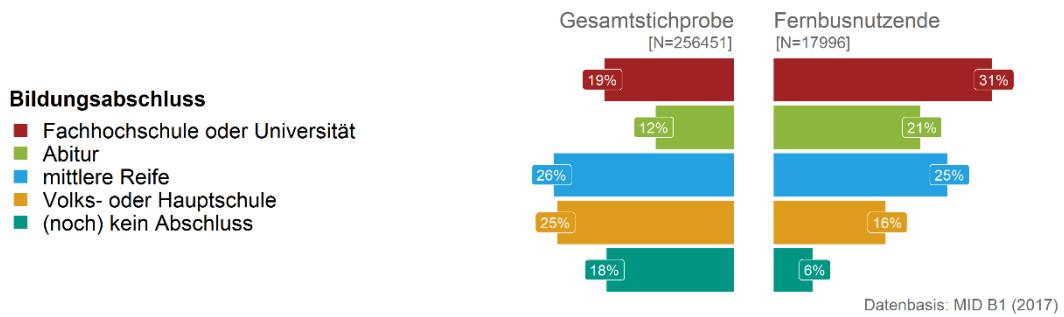


Abbildung 67: Verteilung der Bildungsabschlüsse von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Die Betrachtung der Tätigkeiten zeigt, dass vor allem Berufstätige Fernbusangebote nutzen. Der Anteil von Studierenden und Personen in Berufsausbildung sowie Arbeitslosen ist ebenfalls auffällig hoch, insbesondere im Vergleich zu deren Anteil an der

Gesamtstichprobe. Der Anteil der Rentnerinnen und Rentnern ist zwar unterdurchschnittlich, aber dennoch höher als unter den Nutzenden von Sharing-Angeboten (vgl. Abbildung 68).

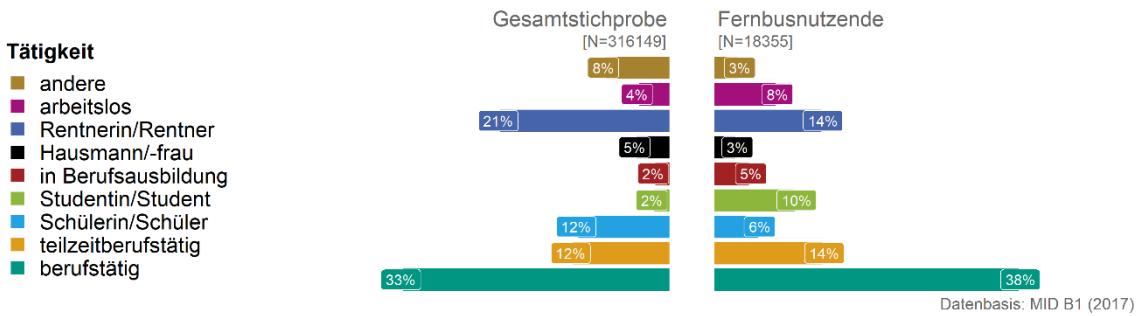


Abbildung 68: Verteilung der Tätigkeiten von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Die Nutzendengruppen verbindet insgesamt eine hohe Preis- und geringe Zeitsensibilität (KCW 2014; Kurth 2017; Wüpper 2017; IGES Institut 2018; Magdolen et al. 2022). Im Vergleich zum schienengebundenen Fernverkehr ist vor allem das kostengünstigere Angebot des Fernbusses ein Faktor, der für junge Erwachsene attraktiv ist. Ein niedriger bis mittlerer ökonomischer Status ist unter den Nutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe stärker vertreten (vgl. Abbildung 69). Fernbusnutzende unterscheiden sich damit deutlich von Nutzenden anderer neuer Mobilitätsformen, bei welchen eine Verschiebung hin zu höheren Einkommen zu beobachten ist.

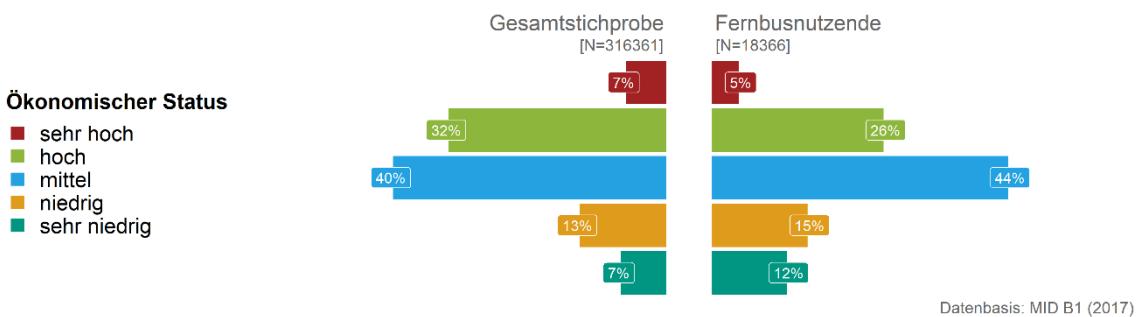


Abbildung 69: Verteilung der ökonomischen Status von Fernbusnutzenden im Vergleich zur Gesamtstichprobe (MiD 2017)

Hinsichtlich der Verkehrsmittelverfügbarkeit zeigt sich ein höherer Zeitkartenbesitz für den ÖV und ein geringerer Pkw-Besitz bei den Nutzenden (vgl. Abbildung 70). Der Besitz von Mitgliedschaften bei anderen Mobilitätsanbietenden und anderen Verkehrsmitteln weicht nicht grundlegend von dem der Nichtnutzenden ab. Einige Studien erkennen ebenfalls eine höhere ÖV-Affinität und eine geringere Pkw-Besitz-Rate unter den

Nutzenden (Selzer et al. 2016; IGES Institut 2018). Damit lassen sich Tendenzen zu multimodalem Verkehrsverhalten unter den Fernbusnutzenden erkennen.

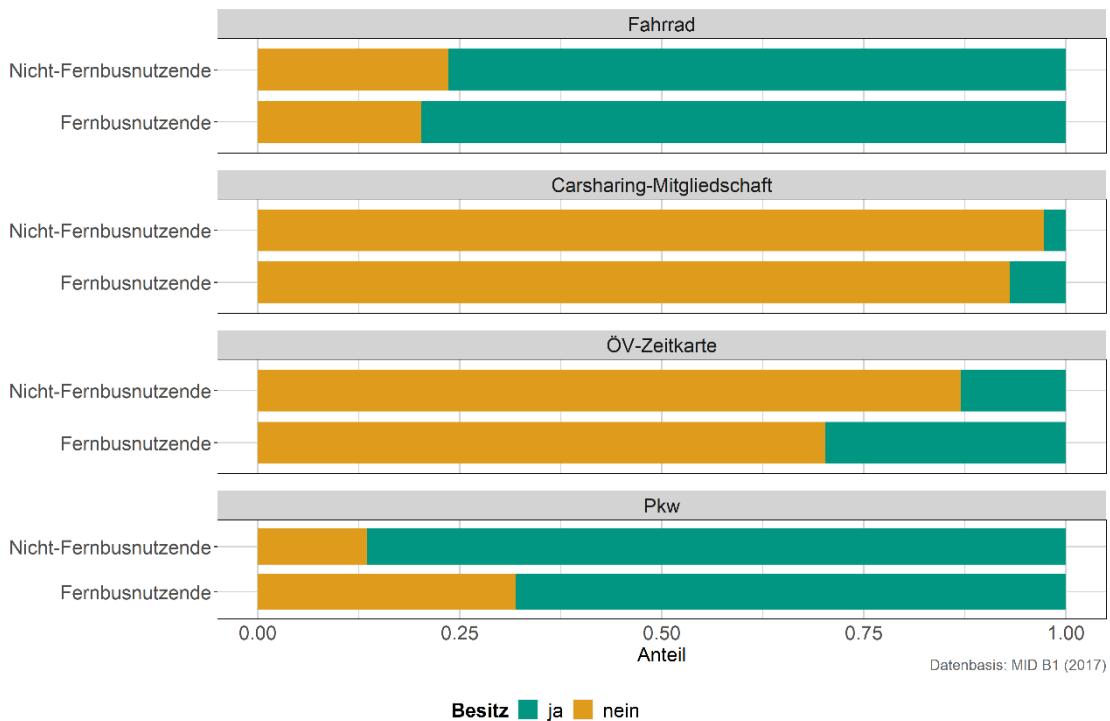


Abbildung 70: **Mobilitätsausstattung von Fernbusnutzenden und -nichtnutzenden (MiD 2017)**

Die Nutzungsintensität anderer Verkehrsmittel von Fernbusnutzenden und -nichtnutzenden auf Basis der MiD ist in Abbildung 71 dargestellt. Fernbusnutzende zeigen deutlich eine Orientierung hin zu öffentlichen Verkehrsmitteln sowohl im Nahverkehr als auch im Fernverkehr, dabei aber eine seltener Nutzung des privaten Pkw.

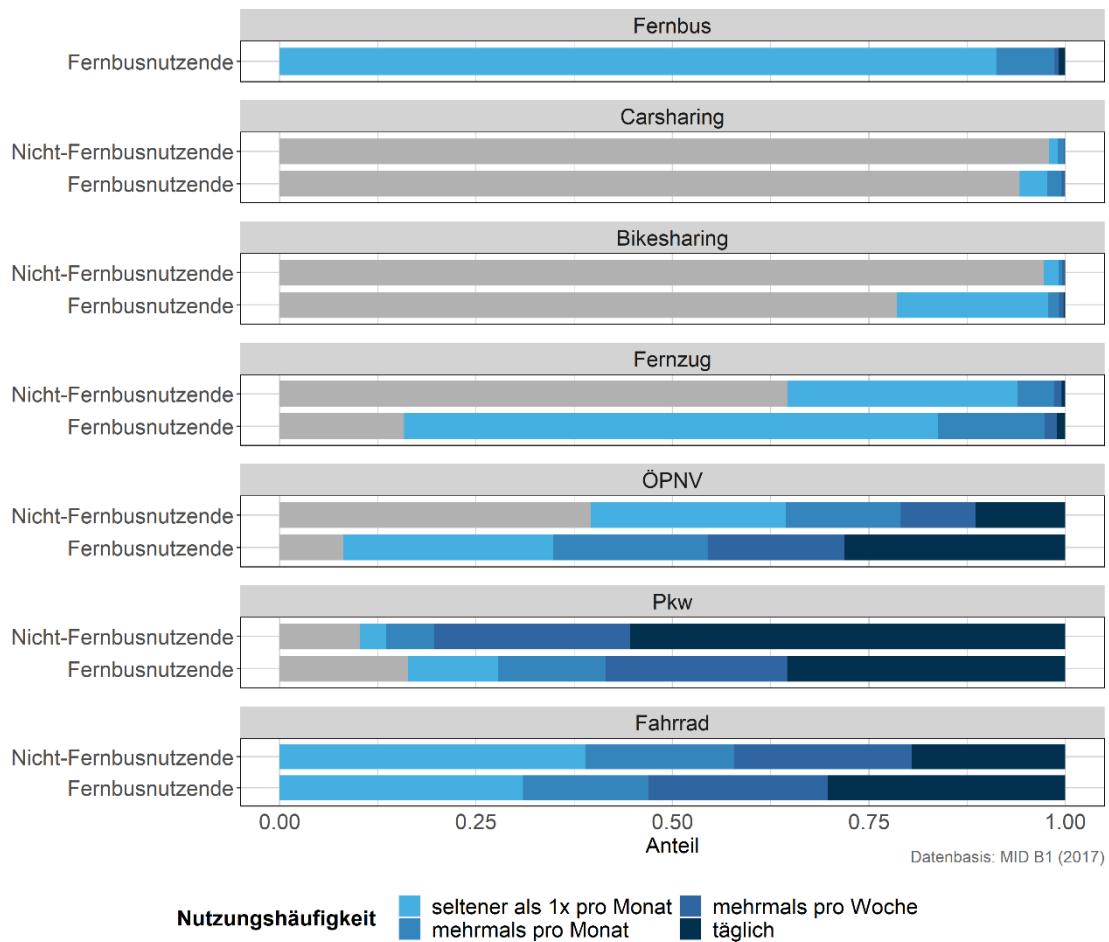


Abbildung 71: Allgemeines Verkehrsverhalten von Fernbusnutzenden und -nichtnutzenden (MiD 2017)

4.10.7 Erkenntnisse zur Nutzungsweise

Der Großteil der Nutzenden weist eine seltene Nutzung auf. Die Nutzungshäufigkeiten auch an mehreren Tagen der Woche zeigen, dass die Nutzung des Fernbusses, wenn auch bei einem geringen Anteil der Personen, für regelmäßige Wege geeignet ist. Die unterschiedlichen Nutzungshäufigkeiten der Nutzenden sind in Abbildung 72 dargestellt. Es zeigen sich zudem regelmäßiger Nutzungsmauster des Fernbusses bei Nutzenden, die innerhalb mittlerer bis groÙe Städte wohnen. Dies dürfte ein Indiz sein, das hier das Fernbusangebot eine besonders attraktive Ergänzung zum bestehenden ÖPFV ist. Zusätzlich weist die Altersgruppe der jungen Erwachsenen eine vergleichsweise regelmäßiger Nutzung auf, die zu einer verstärkten Fernreisemobilität in den urbanen Räumen passt, wo der Anteil der Studierenden hoch ist (IGES Institut 2018).

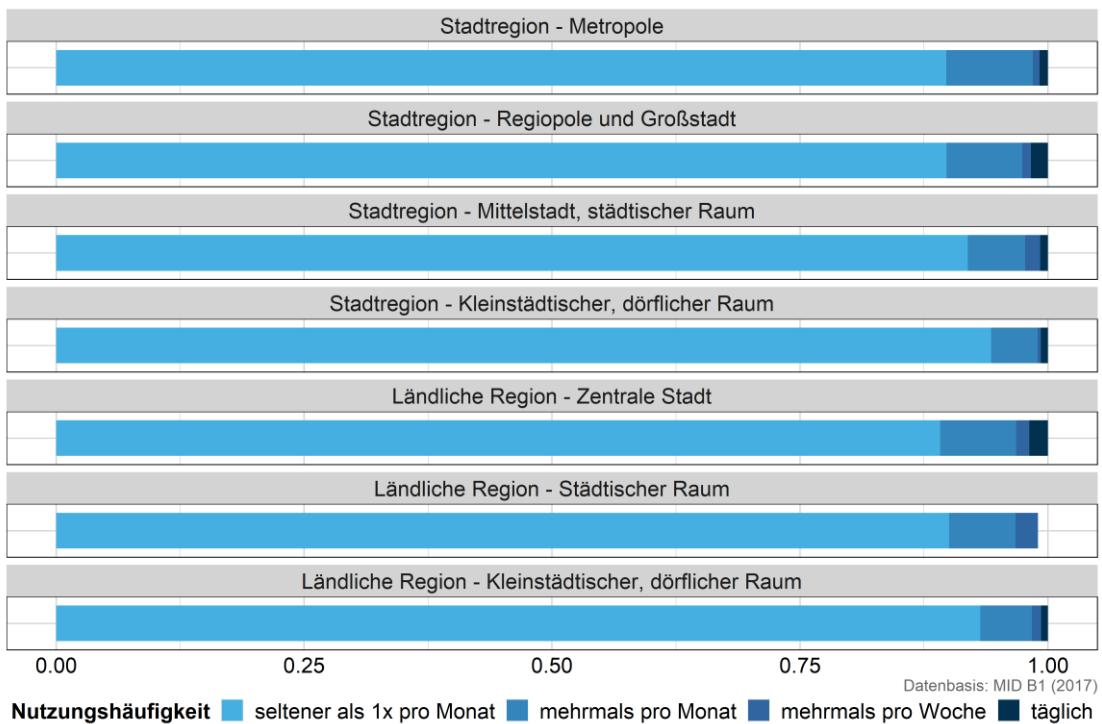
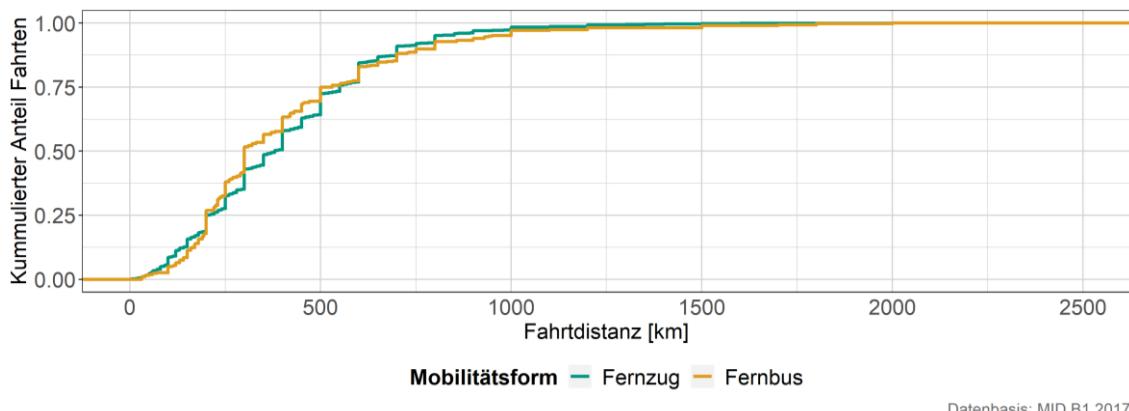


Abbildung 72: Nutzungshäufigkeit des Fernbusses nach RegioStar-7-Raumtypen (MiD 2017)

Der überwiegende Anteil der Fernreisen (Reisedistanz > 50 Kilometer) wird nach der MID aktuell mit dem eigenen Pkw, dem schienengebundenen Fernverkehr oder dem Flugzug zurückgelegt. Der Anteil des Fernbusses beträgt im Jahr 2017 zwischen 1 und 2 %. Dabei reichen die zurückgelegten Distanzen von kurzen Fahrten von etwa 50 Kilometern bis zu längeren Reisen von 1.000 Kilometern. Längere Distanzen bilden dabei oft europaweite Verbindungen zwischen Metropolen, die für Urlaubsfahrten genutzt werden. Dabei unterscheiden sich die gefahrenen Distanzen nur unwesentlich von denen des schienengebundenen Fernverkehrs.

Tabelle 19: Lagemaße Distanzverteilung Fernbus im Vergleich zu Fernzug (MiD 2017)

Mobilitätsform	Distanz je Fahrt			
	25-%-Quantil	50-%-Quantil	75-%-Quantil	Mittelwert
Fernbus	200 km	300 km	500 km	416,8 km
Fernzug	200 km	374 km	550 km	367,5 km



Datenbasis: MID B1 2017

Abbildung 73: Vergleich der gefahrenen Distanzen zwischen Fernbus und Fernzug (MiD 2017)

Fernbusse werden insbesondere für Freizeitaktivitäten wie Urlaubsfahrten und Wochenendausflügen genutzt (Selzer et al. 2016; IGES Institut 2018). Auch die empirischen Analysen der MiD bestätigen, dass touristische Reisen und Besuche von Familie, Freundinnen und Freunden und Bekannten im relativen Vergleich mit dem Fernzug häufiger durchgeführt werden und der Dienstreiseverkehr im schienengebundenen Fernverkehr stärker ausgeprägt ist (vgl. Abbildung 74, Tabelle 19). Aufgrund der Preissensibilität der Nutzenden ist anzunehmen, dass vorwiegend ökonomische Motive die Fernbusnutzung beeinflussen. Fernbusreisen sind zudem mit längeren Reisezeiten verbunden, weshalb eher zeitsensitive Geschäftsreisende den Fernbus selten wählen. Bei den älteren Altersgruppen fällt ein höherer Anteil von Ausflügen und Urlauben auf, wohingegen die jüngeren Altersgruppen häufiger den Fernbus zum Besuch von Bekannten nutzen. Diese Erkenntnis passt zur verstärkten Nutzungshäufigkeit des Fernbusses in diesen Altersgruppen.

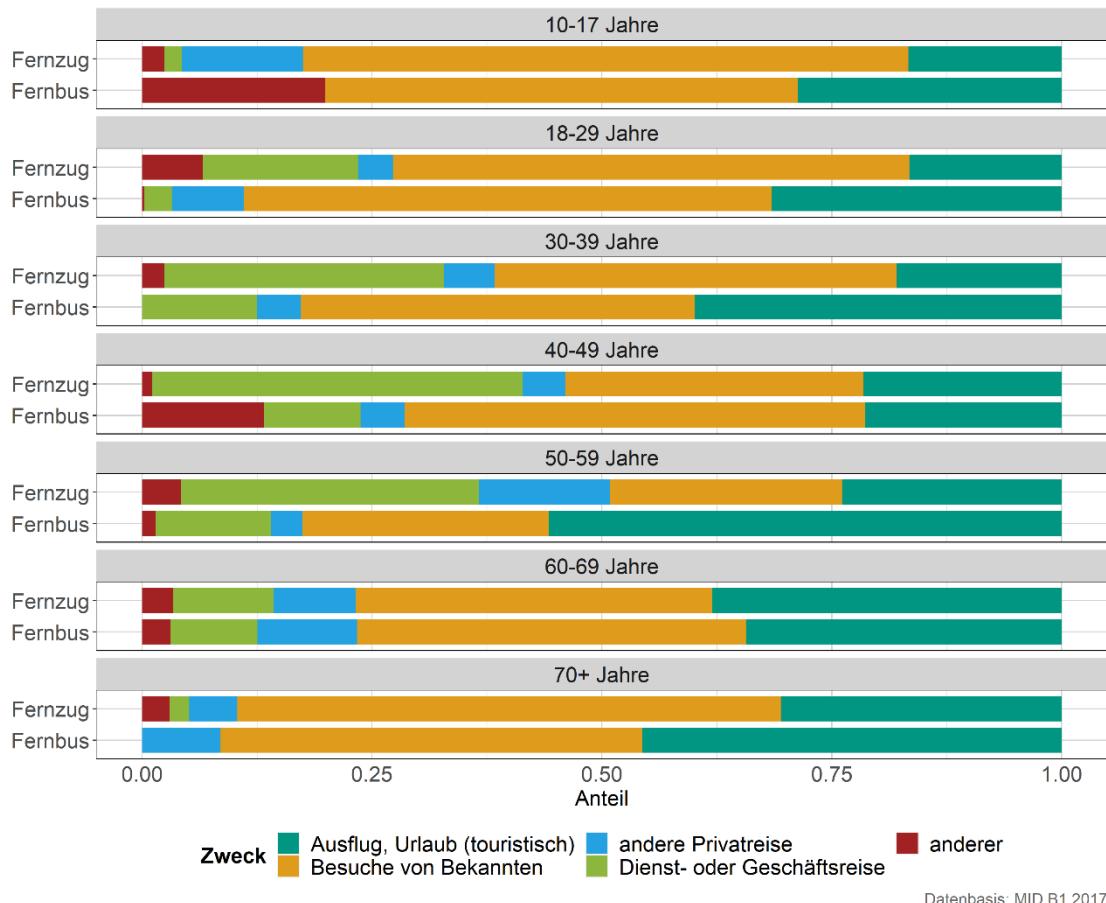


Abbildung 74: Wegezwecke nach Altersklasse im Fernreiseverkehr auf Fahrten mit dem Fernbus im Vergleich zum Fernzug (MiD 2017)

Deutlich wird zudem, dass jüngere Altersgruppen verstärkt kürzere Fahrten mit dem Fernbus durchführen und ältere Nutzende auch bereit sind, den Fernbus für weitere Distanzen zu nutzen (vgl. Abbildung 75 und Tabelle 20).

Tabelle 20: Lagemaße Distanzverteilung Fernbus nach Altersklasse (MiD 2017)

Altersklasse	Distanz je Fahrt			
	25 %-Quantil	50 %-Quantil	75 %-Quantil	Mittelwert
10-17 Jahre	200,0 km	240,0 km	395,0 km	224,2 km
18-29 Jahre	193,5 km	300,0 km	500,0 km	375,1 km
30-39 Jahre	200,0 km	224,0 km	375,0 km	333,8 km
40-49 Jahre	215,0 km	310,0 km	632,5 km	418,5 km
50-59 Jahre	210,0 km	300,0 km	530,0 km	401,2 km
60-69 Jahre	262,5 km	410,0 km	637,5 km	612,5 km
≥70 Jahre	270,0 km	450,0 km	600,0 km	559,6 km

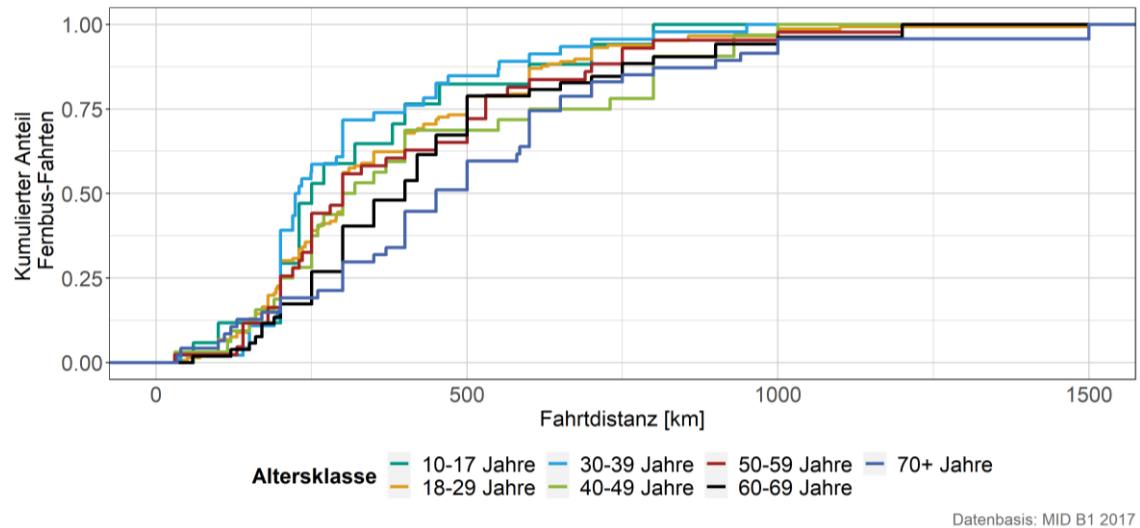


Abbildung 75: Kumulierte Wegedistanzen von Fernbusfahrten im Fernreiseverkehr nach Altersgruppe (MiD 2017)

Zuvor wurde schon deutlich, dass ein geringerer Pkw-Besitz bei Fernbusnutzenden besteht. Nutzende ohne eigenen Pkw nutzen den Fernbus insgesamt deutlich häufiger. Schon auf kürzeren Distanzen wird der Fernbus von ihnen als Mobilitätsoption angenommen, weshalb ein deutlich höherer Anteil an Fahrten im Distanzbereich von 200 bis 500 Kilometern liegt (vgl. Tabelle 21, Abbildung 76).

Tabelle 21: Lagemaße Distanzverteilung Fernbus nach Pkw-Besitz anhand der MiD 2017

Pkw-Besitz	Distanz je Fahrt			
	25% Quantil	50% Quantil	75% Quantil	Mittelwert
Kein Pkw	200 km	255 km	400 km	355 km
Ein Pkw	230 km	370 km	600 km	484 km
Zwei oder mehr Pkw	200 km	320 km	600 km	431 km

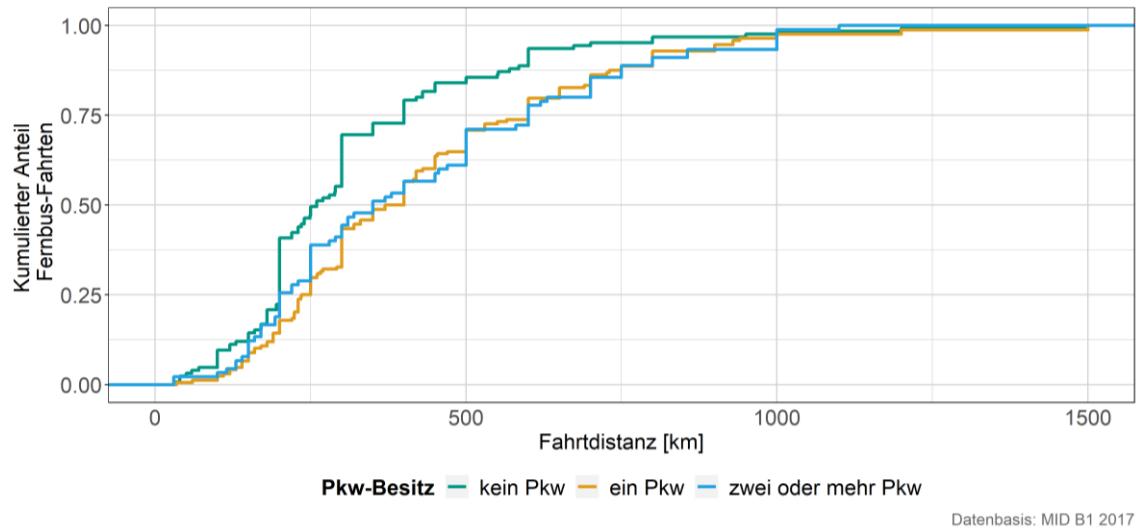


Abbildung 76: Kumulierte Wegedistanzen von Fernbusfahrten im Fernreiseverkehr nach Pkw-Besitz (MiD 2017)

Die Erkenntnisse zeigen, dass Distanzen auf Fernbusfahrten denen auf Fernzugfahrten ähnlich sind, Fernbusnutzende gleichzeitig auch verstärkt der Fernzug nutzen, aber die Nutzungszwecke sich z.B. hinsichtlich einer stärkeren Nutzung des Fernzuges zu dienstlichen Zwecken unterscheiden. Die Studie von Magdolen et al. (2022) untersucht die alternativ erwogenen Mobilitätsformen auf Privatreisen und zeigt, dass bei Fernbusreisen eher zwischen Flugzeug und Bus abgewogen wird als zwischen Bahn und Bus. Gleichzeitig ist der Fernbus die Mobilitätsform, die am meisten überdacht wurde – 27 % der Reisenden haben eine alternative Mobilitätsform erwogen. Anderes gilt für Bahnreisen, wo durchaus die Alternative des Fernbusses in Betracht gezogen wird, die Entscheidung zum Fernzug aber vergleichsweise stabil ist (10 %). Alternativ erwogene Verkehrsmittel auf Dienstreisen werden deutlich stärker überdacht, der Fernbus spielt dabei aber eine geringe Rolle.

4.10.8 Einflussfaktoren und Forschungslücken

Der Fernbus ist vor allem eine günstige und ergänzende Alternative zum schienengebundenen Fernverkehr. Die Nutzenden sind daher oft preissensitive Personengruppen wie Studierende oder Rentnerinnen und Rentner, aber auch Berufstätige. Zeitsensible Nutzendengruppen wie Geschäftsreisende meiden den Fernbus. Die Nutzung konzentriert sich auf gelegentliche private Fahrten mit Urlaubs- oder anderen Freizeitzwecken und weniger auf dienstliche Fernreisen.

Die Datengrundlage in den nationalen Erhebungen stellt sich insgesamt als geeignet dar, um grundlegende Strukturen der Fernbusnutzenden und deren Nutzungsweise zu charakterisieren. Mit dem Fernbus als Fernverkehrsmittel bestehen aber sowohl

Möglichkeiten der Analyse des Alltagsverkehrs als auch des Reiseverkehrs, wodurch Abgrenzungsprobleme je nach Erhebungsgrundlage entstehen. Die Studienlage beschränkt sich auf einige wenige nationale Studien, welche aber teils in regelmäßigen Abständen erscheinen (vgl. u.a. BAG 2020).

4.11 Zusammenfassung Nutzende und Nutzungsweise neuer Mobilitätsformen

Die bisherige Betrachtung verdeutlicht, dass sich Nutzende und Nutzungsweise in der Mehrzahl der neuen Mobilitätsformen in vielen Eigenschaften ähneln. Nutzende und Nutzungsweise von Ridesharing und Fernbus sowie die private Mikromobilität in Form des Elektrofahrrades unterscheiden sich dabei am deutlichsten von den anderen Mobilitätsformen.

Nutzende

Die Nutzenden unterschiedlicher neuer Mobilitätsformen werden in der Gesamtübersicht in Abbildung 77 anhand ihrer soziodemografischen Eigenschaften, ihres Wohnortes und der Mobilitätsausstattung vergleichend charakterisiert. Eine enge Gruppierung der Icons weist auf Ähnlichkeiten zwischen den Mobilitätsformen hin.

Nutzende von stationsbasiertem, free-floating und privatem Carsharing sind vielfach junge, berufstätige Personen mit vergleichsweise höheren Einkommen und hohen Bildungsabschlüssen, die meist in Metropolen oder Regiopolen leben. Sie verfügen über unterschiedliche, sich ergänzende Mobilitätswerkzeuge, die eine multimodale Alltagsmobilität ermöglichen, wobei der Besitz des privaten Pkw insgesamt geringer ausfällt. Auf Bikesharing-Nutzende trifft diese Beschreibung ebenfalls zu, wobei zusätzlich ein größerer Anteil der Nutzenden Studierende sind. E-Tretroller- und E-Rollersharing-Nutzende unterscheiden sich zu den Carsharing-Nutzenden vor allem hinsichtlich des höheren Pkw-Besitzes.

Nutzende von Ridehailing und Ridepooling sind in ihrer Charakteristik den Nutzenden der Formen des Fahrzeugsharings ebenfalls ähnlich und setzen sich durch eine hohe Komfortorientierung, geringere Preisinsensitivität, höhere Pkw-Verfügbarkeit und einen leicht erhöhten Altersschnitt ab.

Ridesharing- und Fernbusnutzende unterscheiden sich von den beschriebenen Nutzengruppen. Sie sind deutlich preissensitiver und haben durchschnittlich mittlere Einkommen. Innerhalb der Nutzengruppen sind vor allem Schüler und Schülerinnen sowie Studierende, aber auch ein größerer Anteil in den älteren Altersgruppen ab 50 Jahren zu verzeichnen. Die regionale Fokussierung auf Metropolen und Regiopolen ist weniger ausgeprägt, jedoch lässt sich auch beim Fernbus ein Zusammenhang zwischen regionaler Verteilung der Nutzenden und des Angebotes feststellen.

Die private Mikromobilität am Beispiel des Elektrofahrrades stellt im Kontext der neuen Mobilitätsformen ebenfalls einen Ausreißer dar: Nutzende sind vermehrt ältere Personen

mit mittleren Einkommen und mittleren bis niedrigen Bildungsabschlüssen in suburbanen Regionen, die zu einem hohen Anteil über einen eigenen Pkw verfügen.

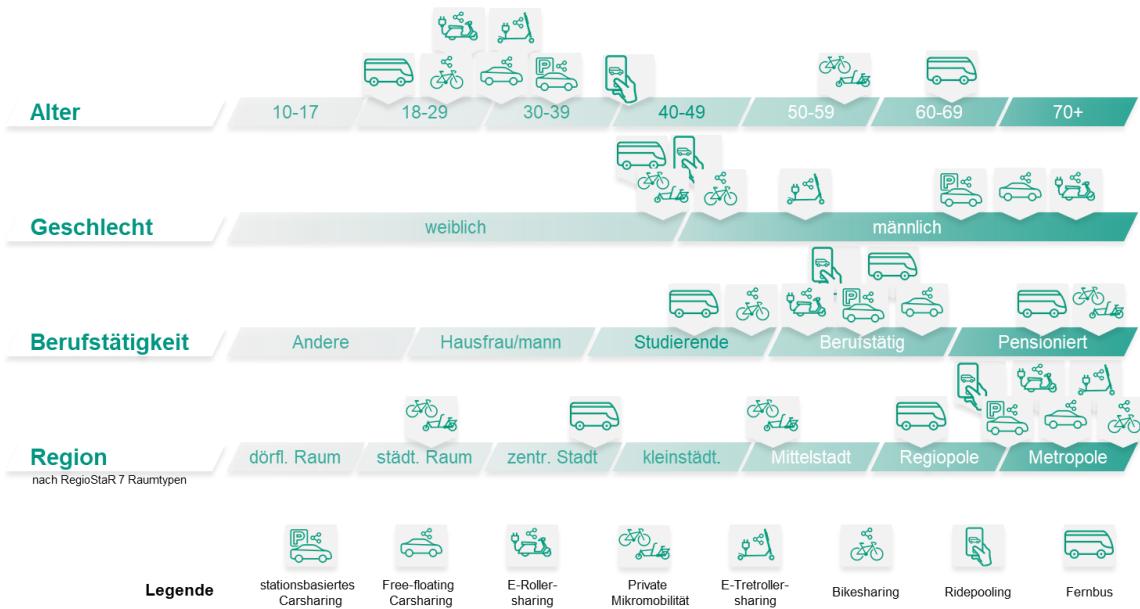


Abbildung 77: Übersicht über soziodemografische Eigenschaften und Wohnort der Nutzenden neuer Mobilitätsformen

Nutzungsweise

Das generelle Verkehrsverhalten der Nutzenden und deren Nutzungsweise der neuen Mobilitätsformen weisen an vielen Stellen ebenfalls Gemeinsamkeiten auf und sind in Abbildung 78 dargestellt.

Aktive Formen der Mikromobilität (E-Tretroller- und Bikesharing) werden vor allem auf kurzen Wegen und häufig nur gelegentlich verwendet. Die Nutzung erfolgt sowohl im Freizeit- als auch im Arbeitskontext. Die Nutzung von neuen Mobilitätsformen insgesamt ist ebenfalls stärker ausgeprägt. E-Rollersharing ist mit diesen Charakteristiken vergleichbar, wobei die gefahrenen Distanzen damit etwas höher sind. Mit free-floating Carsharing zurückgelegte Wege sind dabei im Schnitt deutlich weiter, wobei die Pkw-Nutzung etwas geringer ausfällt. Jeweils fast am Rand der Skala steht das stationsbasierte Carsharing mit dem geringsten Pkw-Besitz, einer hohen ÖPNV-Nutzung und einer Nutzung auf verstärkt längeren Wegen. Dabei sind unterschiedliche Anwendungsfälle im Einkaufs- und Freizeitkontext vorhanden. Generell wählen alle Nutzenden mit den jeweiligen Angeboten die für sie situativ beste Mobilitätsoption zur Bewältigung alltäglicher

Wege. Die Nutzungsweise des Ridehailings ist dabei der Nutzungsweise des Taxis sehr ähnlich.

Die Mobilitätsformen Fernbus und Ridesharing werden weniger für Wege des Alltagsverkehrs, sondern für gelegentliche Wege im Fernverkehr (> 50 Kilometer) genutzt. Damit grenzen sie sich hinsichtlich Distanz und einer noch geringeren Nutzungshäufigkeit ab. Die Zwecke sind dabei überwiegend Freizeitverkehre wie Urlaubsfahrten und private Besuche. Eine generelle ÖPNV-Affinität ist dennoch zu beobachten.

Besitzende eines Elektrofahrrades nutzen nur in seltenen Fällen andere neue Mobilitätsformen. Auch die Nutzung des ÖPNV ist im Vergleich zur Gesamtbevölkerung etwas geringer. Der eigene Pkw stellt für die meisten Elektrofahrradbesitzenden das Hauptverkehrsmittel dar, das situativ durch Fahrten mit dem Elektrofahrrad ergänzt wird. Im Vergleich zur Nutzung des herkömmlichen Fahrrades zeigt sich eine geringere Sensitivität zur Distanz.

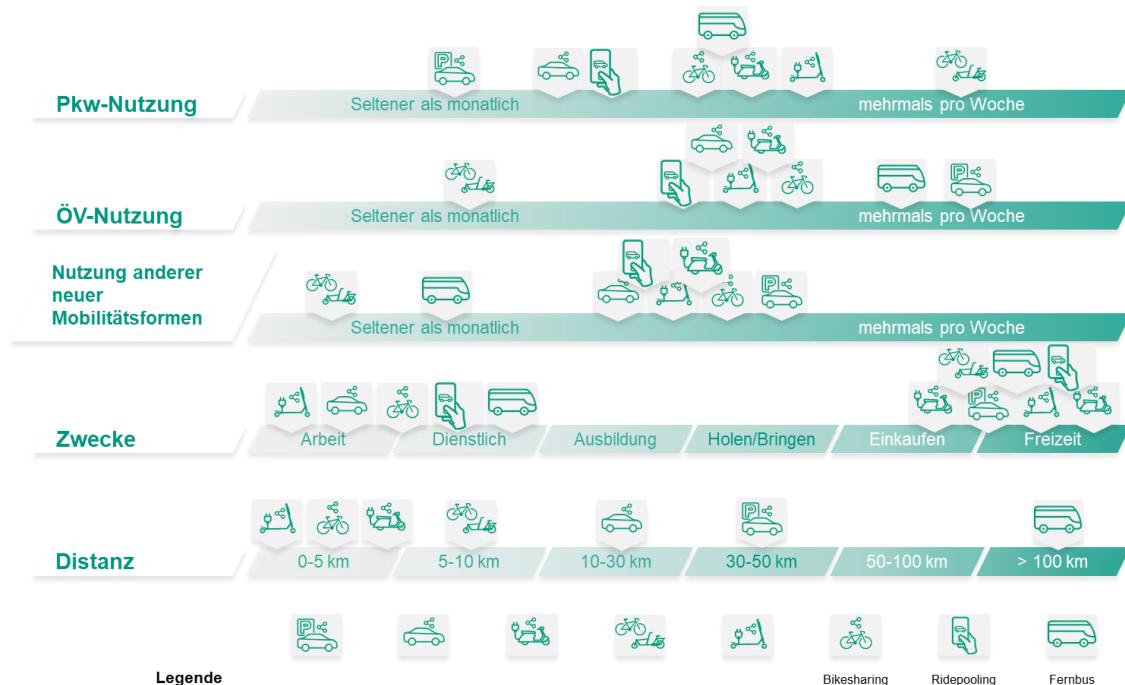


Abbildung 78: Übersicht über die Nutzung neuer Mobilitätsformen und anderer Mobilitätswerkzeuge durch Nutzende neuer Mobilitätsformen

Generell muss bei der Betrachtung und dem Vergleich der neuen Mobilitätsformen berücksichtigt werden, dass sich die empirische Datenbasis und der wissenschaftliche Forschungsstand stark zwischen den neuen Mobilitätsformen unterscheiden. Carsharing ist sowohl in nationalen Mobilitätserhebungen als auch der wissenschaftlichen Forschung abgedeckt und das Verständnis der Nutzenden und Nutzungsweise bereits gefestigt. Die

Differenzierung zwischen free-floating und stationsbasierten Systemen wurde häufig vernachlässigt, wobei sich Unterschiede sowohl bei den Nutzenden als auch bei der Nutzungsweise zeigen. Die empirische Datenbasis zu Bike-, E-Tretroller- und E-Rollersharing ist wesentlich dünner. Bisherige Erkenntnisse in Deutschland beziehen sich häufig auf regionale Angebote. Informationen bezüglich Nutzenden und Nutzungsweise innerhalb vergleichbarer Regionen sind dabei größtenteils übereinstimmend. Die Nutzungsweise neuer Mobilitätsformen wie z.B. des E-Tretrollersharing ist noch sehr dynamisch. Es ist davon auszugehen, dass sich in den kommenden Jahren eine Festigung des Nutzungsverhaltens einstellen wird und diese ggf. neue Muster hervorbringt. Ridesharing, Ridesharing und Ridepooling spielen in nationalen Erhebungen bislang ebenfalls eine untergeordnete Rolle. Die Forschung hierzu bewegt sich im Rahmen spezifischer Anwendungsfälle und Angebote und ist daher nur in beschränktem Maße generalisierbar.

5 Betrachtung nationaler und internationaler Fallbeispiele

Während sich einige der in Kapitel 4 beschriebenen neuen Mobilitätsformen sowohl auf dem nationalen als auch internationalen Markt etablieren konnten, sind andere Formen etwa aufgrund der Rechtsprechung nur eingeschränkt in Deutschland verfügbar bzw. nutzbar. Daher werden in den folgenden Kapiteln zunächst internationale Best Practice-Ansätze anhand der vertieften Beispiele Kopenhagen und Zürich hinsichtlich des Einsatzes und der Steuerung von neuen Mobilitätsformen beschrieben und punktuell durch das Beispiel Helsinki ergänzt. Anschließend folgen als nationale Beispiele Karlsruhe, Hamburg und Stuttgart. Das Ergebnis ist eine qualitative Abschätzung der aktuellen und zukünftigen Nutzungspotenziale für die jeweiligen neuen Mobilitätsformen.

Tabelle 22: Internationale und nationale Fallbeispiele im Vergleich

	Kopenhagen	Zürich	Helsinki	Stuttgart	Hamburg	Karlsruhe
Einwohnernde	638.117 (Stand 2021) (StatBank Denmark)	434.008 (Stand 12/2020) (Stadt Zürich 2020b)	653.835 (Stand 2020) (City of Helsinki 2020)	604.166 (Stand 11/2021) (Stadt Stuttgart 2021b)	1.899.160 (Stand 2019) (Stadt Hamburg 2019)	304.411 (Stand 2020) (Stadt Karlsruhe)
Einwohnerdichte [EW/km ²]	3.574	4.722	3.055	2.913	2.424	1.755
Modal Split [%]	Zu Fuß: 19 Fahrrad: 29 MIV: 34 ÖPNV: 18 (City of Copenhagen 2017a)	Zu Fuß: 25 Fahrrad: 10 MIV: 25 ÖPNV: 40 (Stadt Zürich 2020a)	Zu Fuß: 29 Fahrrad: 9 MIV: 39 ÖPNV: 22 (Räty und Brandt 2019)	Zu Fuß: 29 Fahrrad: 8 MIV: 40 ÖPNV: 23 (Follmer und Eggs 2017)	Zu Fuß: 27 Fahrrad: 15 MIV: 36 ÖPNV: 22 (Follmer et al. 2019)	Zu Fuß: 24 Fahrrad: 23 MIV: 38 ÖPNV: 15 (Follmer und Eggs 2017)
Pkw-Bestand [Fz/ 1.000 EW]	264 (StatBank Denmark)	318 (Stadt Zürich 2021)	424 (City of Helsinki 2020)	510 (Kraftfahrtbundesamt 2021)	424 (Kraftfahrtbundesamt 2021)	466 (Kraftfahrtbundesamt 2021)
Carsharing [Fz/ 1.000 EW]	0,32 (Stand 2022) (letsgo o. J.)	0,56 (Stand 2022) (mobility 2022)	0,31 (Stand 2022) (Helsinki Business Hub 2022)	1,40 (Stand 2019) (bcs 2019b)	1,61 (Stand 2019) (bcs 2019b)	3,23 (Stand 2019) (bcs 2019b)
Bikesharing-Fahrzeuge	3.200 (Stand 2019) (Donkey Republic 2019)	über 2.250 (Stand 2019) (Stadt Zürich 2019)	3.500 (Stand 2021) (Modijefsky 2021)	900 Leihräder und 500 Pedelecs (Stand 2022) (Deutsche Bahn Connect o. J.)	rund 3.300 Leihräder und 20 Lastenpedelecs (Stand 08/2021) (Deutsche Bahn AG 2021)	650 (Stand 2021) (Nextbike GmbH 2021a)
Topografie [m über NN]	Höchster Punkt: 91 Niedrigster Punkt: 0 (CopenhagenMap3 60 2021)	Höchster Punkt: 869 Niedrigster Punkt: 391 (Stadt Zürich 2020b)	Höchster Punkt: 147 Niedrigster Punkt: 0 (City of Helsinki 2020)	Höchster Punkt: 549 Niedrigster Punkt: 207 (Stadt Stuttgart 2021b)	Höchster Punkt: 116,1 Niedrigster Punkt: 0,8 (Stadt Hamburg 2019)	Höchster Punkt: 323 Niedrigster Punkt: 100 (Stadt Karlsruhe)
Fläche [km ²]	178,5 (World Population Review 2022)	91,9 (Stadt Zürich 2020b)	214 (City of Helsinki 2020)	207,35 (Stadt Stuttgart 2021b)	755,1 (Stadt Hamburg 2019)	173,42 (Stadt Karlsruhe)

5.1 Internationale Fallbeispiele

Das Ziel der Integration von europäischen Fallbeispielen in diese Studie liegt maßgeblich darin, weitere Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren zu identifizieren, welche die Implementierung neuer Mobilitätsformen begünstigen. Zudem sollen akzeptanzfördernde Mechanismen und Erfolgsfaktoren abgeleitet werden, die wichtige Impulse für den deutschen Markt bieten. Die Beispiele dienen zudem als Validierung und Ergänzung der Erkenntnisse und Analyse der nationalen Fallbeispiele.

Um die Auswahl der in Frage kommenden Fallbeispiele bestmöglich einzuschränken, wurde auf Vergleichsstudien zurückgegriffen. In einem ersten Screening wurden rund 20 internationale Städte identifiziert, die auf Basis des Forschungsstandes als Pioniere oder Enabler für neue Mobilitätsformen bewertet wurden. Anschließend erfolgten die Reduktion der Vorselektion auf Basis quantitativer Vergleichsgrößen und die tiefergehende Analyse der Städte Helsinki, Kopenhagen, Lyon, Mailand und Zürich. Diese Städte wurden anhand des absoluten Anteils von Anbietenden je neuer Mobilitätsform sowie Sharing-Fahrzeugen pro tausend Einwohner bewertet. Die Analyse dieser Kenngrößen wurde durch tiefergehende Literaturrecherche und durch eine qualitative Bewertung weiterer externer Faktoren ergänzt (z.B. Topografie).

Auf dieser Basis ergaben sich die Städte Helsinki, Zürich und Kopenhagen als Empfehlung für die weitere Fallanalyse. Diese drei Städte sind Best-Practice-Beispiele, wenn es um die Etablierung und erfolgreiche Förderung neuer Mobilitätsformen geht und bieten zusätzlich jeweils einen individuellen Fokus auf Bikesharing, Carsharing bzw. intermodale Mobilitätskonzepte. Abbildung 79 stellt diese Alleinstellungsmerkmale der Städte kurz vor. Die kreisförmige Legende stellt dabei den Modal Split für die Städte dar.



Abbildung 79: Auswahl der internationalen Fallbeispiele

Kopenhagen gilt als junge Fahrradstadt. Sowohl private Fahrradnutzung als auch Bike-sharing wird von Seiten der Politik stark gefördert und durch hohe Investitionen in die

Fahrradinfrastruktur vorangetrieben. Die Bevölkerung zeichnet sich durch eine hohe Akzeptanz gegenüber neuen Mobilitätsformen aus und die Regierung setzt verstärkt auf die Nutzung alternativer Mobilitätsformen durch Restriktionen und Regulationen beim MIV (z.B. mittels hoher Kfz-Steuern und emissionsfreier Zonen).

Zürich bietet aus topografischer Sicht großes Potenzial für eine interessante Vergleichsstadt. Die Stadt gilt als Pionier des Carsharing und erzielt hohe Akzeptanz auf Seiten der Nutzenden für neue Mobilitätsformen, welches sich auch in einer großen Diversität von Anbietenden widerspiegelt.

Helsinki zeichnet sich durch intermodale Mobilitätskonzepte und insbesondere Mobility-as-a-Service (MaaS) sowie die Vernetzung verschiedener Mobilitätsformen aus. Dieses Konzept hat sich am deutschen Markt bislang nur bedingt durchgesetzt, dient jedoch vor allem dazu, neue Zielgruppen an innovative Mobilitätslösungen heranzuführen und so die Akzeptanz und Nutzung zu steigern.

Es wurden die Städte Kopenhagen und Zürich als internationale Fallbeispiele für Expertiseninterviews ausgewählt. Insbesondere die topografischen Unterschiede, Ansätze in der politischen Regulierung und Umsetzungsgrade neuer Mobilitätsformen bieten gute Vergleichsaspekte. Da auf Seiten der Auftragnehmenden bereits fundierte Kenntnisse der Diffusion und Implementierung neuer Mobilitätsformen in Helsinki bestehen, werden diese Erfahrungen an inhaltlich geeigneten Stellen integriert.

Das methodische Vorgehen basiert auf leitfadengestützten Tiefeninterviews, die durch Literaturrecherchen ergänzt wurden. Diese Interviews wurden in Zürich und Kopenhagen mit städtischen Repräsentanten bzw. Mobilitätsfachleuten durchgeführt. In Kopenhagen konnte hierfür eine Expertin aus der Wissenschaft rekrutiert werden, welche sich maßgeblich mit der Mobilitätsforschung sowie Begleitung neuer Mobilitätssysteme in Kopenhagen beschäftigt. Das Expertiseninterview hinsichtlich des Best Practices Zürich fand mit einer städtischen Repräsentantin statt, welche im Bereich der Mobilitätsplanung und Strategieentwicklung tätig ist. Die Expertinnen wurden aufgrund ihres umfassenden Wissens bezüglich der Entwicklung neuer Mobilitätsformen innerhalb der Fallbeispiele als Interviewpartnerinnen ausgewählt. So konnte nicht nur der aktuelle Status quo, sondern auch die zeitliche Entfaltung der Mobilitätsformen reflektiert werden. Beide Repräsentantinnen verfügten zudem über Fachkenntnisse im Bereich der rechtlichen Rahmenbedingungen und städtischen Agenda zur Förderung und Regulierung neuer Mobilitätsformen sowie stadspezifischer Kontextfaktoren. Aufgrund der geografischen Distanz sowie pandemiebedingten Reiseeinschränkungen wurden die Interviews digital und video-unterstützt mit der Software Microsoft Teams durchgeführt. Die Informationen zu den anderen Städten wurden auf Basis der Literatur zusammengestellt.

5.1.1 Best Practice Kopenhagen

Rahmenbedingungen und Mobilitätsangebote

Kopenhagen kann aufgrund der Flächengröße als kompakt angesehen werden, weshalb die Mobilität von kurzen Wegen und das Stadtbild von einer tendenziell höheren Einwohnerdichte geprägt ist. Diese Rahmenbedingungen und die flache Topografie sind wesentliche Wegbereiter für den Radverkehr, der in Kopenhagen eine sehr große Bedeutung hat. Aus einer sehr starken Priorisierung des Infrastrukturausbaus auf das Verkehrsmittel Fahrrad entwickelte sich über Jahrzehnte hinweg eine prägende Mobilitätskultur mit übergeordnetem Fokus auf das Rad. Durch gesellschaftliche Sozialisierung ist das Fahrrad als Alltagsverkehrsmittel in Kopenhagen fester Bestandteil im Mobilitätssystem. Aufgrund der bevölkerungsübergreifend sehr starken Radnutzung gilt Kopenhagen international als Paradebeispiel für funktionierende Fahrradmobilität und wurde von der Initiative Copenhagenize Index als fahrradfreundlichste Stadt der Welt gekürt (Copenhagenize EU 2019). Aber auch weitere neue Mobilitätsformen sind in Kopenhagen verfügbar und reihen sich in das Mobilitätssystem ein. Abbildung 80 zeigt die vorhandenen Mobilitätsangebote. Als transparent sind dabei die Mobilitätsformen dargestellt, die sich derzeit nicht innerhalb des Mobilitätssystems befinden.

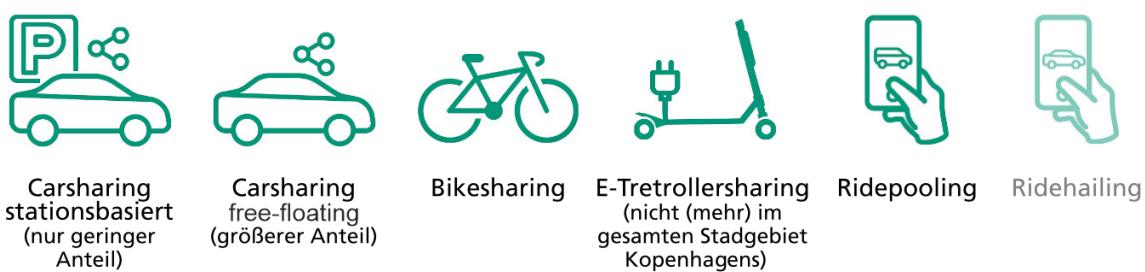


Abbildung 80: Verfügbare neue Mobilitätsformen in Kopenhagen

Im Zuge des Expertiseninterviews konnte insbesondere die Bedeutung und weitreichende Verbreitung von Car- und Bikesharing-Systemen herausgestellt werden. Die Etablierung von E-Tretrollersharing ist zwar ebenfalls im Interesse der Stadt, ist jedoch mit einigen Hürden verbunden, auf die an späterer Stelle genauer eingegangen wird. Ridehailing im klassischen Sinne wird in Kopenhagen aktuell nicht angeboten, weshalb diese Form in Abbildung 80 transparent dargestellt wird. E-Tretrollersharing-Systeme werden laut der Expertisenmeinung nur sehr vereinzelt in Form von Pilotprojekten erprobt, sind jedoch heute nicht etabliert.

Im Gespräch wird jedoch deutlich, dass neue Mobilitätsformen und insbesondere geteilte Angebote für die Bevölkerungsteile interessant sind, welche kein eigenes Fahrrad besitzen bzw. dies nicht als vorrangiges Verkehrsmittel nutzen. Aufgrund des hohen Anteils

an Fahrradbesitzenden betrifft dies entsprechend nur einen geringen Anteil der Bevölkerung Kopenhagens. So verfügen vier von fünf Haushalte über ein eigenes Fahrrad (City of Copenhagen 2019). Teils werden neue Mobilitätsformen als „Bedrohung“ angesehen, welche die Nutzung des Fahrrads einschränken bzw. substituieren. Diese „Grundangst“ der Fahrradfahrenden in Kopenhagen gegenüber neuer Mobilitätsformen betrifft insbesondere E-Tretrollersharing, welches speziell auf der ersten/letzten Meile als Konkurrenz zum Fahrrad auf den bereits stark ausgelasteten Radwegen angesehen wird. Zu einer steigenden Ablehnung dieser neuen Mobilitätsform auf Seiten der Bevölkerung führt, dass die Fahrzeuge auf Radwegen oder anderen öffentlich genutzten Wege abgestellt werden und dadurch ein gefährliches Hindernis darstellen (Modijefsky 2020).

Mobilitätsangebote im Detail

Die Dominanz der Fahrradmobilität in Kopenhagen spiegelt sich im Modal Split des Verkehrsaufkommens, dargestellt in Abbildung 81, wider. Im Jahr 2017 wurden bereits 29 % der Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt (Abbildung 81 links). Für Wege zur Arbeit oder zum Studieren in Kopenhagen wird sogar in 41 % der Fälle das Fahrrad genutzt (siehe Abbildung 81 rechts).

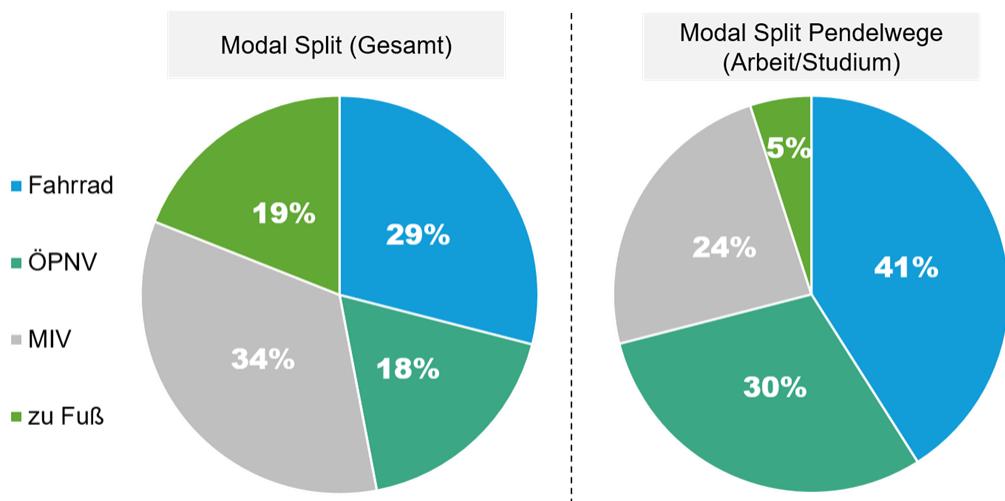


Abbildung 81: Modal Split Copenhagen (City of Copenhagen 2017a)

Die bedeutsamsten neuen Mobilitätsformen in Kopenhagen werden im Folgenden kurz vorgestellt:

- Bikesharing wird in Kopenhagen im gesamten Stadtgebiet angeboten, um eine hohe Zugänglichkeit, insbesondere für die Nutzung auf der ersten bzw. letzten Meile und Kurzstrecken, zu gewährleisten. Dabei finden sich meist stationsbasierte Systeme, die häufig an zentralen Plätzen sowie entlang von ÖPNV-

Stationen platziert sind, um eine intermodale Verzahnung zu ermöglichen. Der größte Anbieter ist Donkey Republic, der Ende 2019 1075 der insgesamt 3200 zugelassenen Leihfahrräder stellte (Donkey Republic 2019). Dabei sind Bikesharing-Anbieter für die Bewirtschaftung der Flächen und Lade- bzw. Dockinginfrastruktur (für Elektrofahrräder und stationsbasierte Systeme) selbst verantwortlich. Free-floating Bikesharing wird nur vereinzelt angeboten.

- Carsharing wird in Kopenhagen als MIV-Alternative verstanden, um aus der Innenstadt insbesondere Stadtrandlagen flexibel erreichen zu können. Auch hier ist eine stadtweite Verbreitung erkennbar, wobei überwiegend Angebote im free-floating System existieren. Der größte Anbieter ist Share Now (Share Now o. J.), doch es gibt auch kleine Initiativen wie Letsgo mit 300 Fahrzeugen (letsgo o. J.). Laut Expertin gehören analog zu Bikesharing-Systemen die Bereitstellung und Bewirtschaftung der Abstell- und Parkflächen sowie der Ladeinfrastruktur in den Verantwortungsbereich der Anbieter. Von Seiten der Stadt werden außerdem öffentliche Parkplätze für Carsharing-Fahrzeuge zur Verfügung gestellt, um die Attraktivität dieser neuen Mobilitätsform zu steigern (City of Copenhagen 2017b). Carsharing-Systemen wird in Kopenhagen seitens der Bevölkerung eine besondere Relevanz beigemessen, da der Pkw-Besitz vergleichsweise gering ist und die Parksituation aufgrund nur weniger zur Verfügung stehender öffentlicher Parkplätze von Knappheit geprägt ist (siehe Abschnitt Regulierung MIV in Kopenhagen). Eine aktuelle Studie belegt zudem, dass die Mitgliedschaft bei free-floating Carsharing-Anbietenden einen positiven Einfluss auf die Absicht hat, den privaten Autobesitz zu reduzieren (Haustein 2021).
- E-Tretrollersharing-Systeme stellen einen Sonderfall im Mobilitätssystem Kopenhagens dar. Nach der stadtweiten Einführung im Jahr 2019 und einer rapiden Verbreitung innerhalb der gesamten Stadt im Rahmen von free-floating Systemen wurde deren Betrieb im Frühjahr 2020 durch die Stadt selbst im Stadtzentrum verboten. Aufgrund nicht konkret festgelegter Parkzonen sowie der Mitbenutzung der Fahrradwege konnten eine Reihe von Verstößen festgestellt werden, welche die offiziellen Stellen Kopenhagens mittels etwaiger Restriktionsmaßnahmen versuchen zu reduzieren. Entsprechend sind in Kopenhagens Innenstadt derzeit keine E-Tretrollersharing-Systeme erlaubt und in Betrieb. Derweil fand eine Verlagerung in Richtung der Stadtrandgebiete Kopenhagens statt, wo die Nutzung aufgrund entzerrtem Mobilitätsaufkommens sowie weniger Verstößen weiterhin uneingeschränkt erlaubt ist. Aufgrund des Geschäftsmodells des Batteriebetriebs im free-floating System existieren keine (öffentlich zugänglichen) infrastrukturellen Maßnahmen bezüglich Ladestationen oder Park- bzw. Abstellflächen. Seit Herbst 2021 wurde das verhängte E-Tretrollersharing-Verbot im Stadtzentrum gelockert. Strengere Auflagen wie beispielsweise eine Abstellpflicht in insgesamt 240

festgelegten Zonen sowie eine Helmpflicht sollen die Nutzungsweise künftig strukturieren (Seyerlein 2021).

Eine vergleichende Zusammenfassung der Rahmenbedingungen der drei bedeutsamsten neuen Mobilitätsformen wird in Tabelle 23 dargestellt.

Tabelle 23: Übersicht Rahmenbedingungen verfügbarer Mobilitätsformen in Kopenhagen

	Bikesharing	Carsharing	E-Tretrollersharing
Bediengebiet	Gesamtes Stadtgebiet	Gesamtes Stadtgebiet und ausgewählte Randlagen (POIs)	Randlagen von Kopenhagen (Verbot in Stadtkern)
Abstellflächen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meist stationsbasierte Angebote (Anbietende übernehmen Kosten für spezielle Abstellflächen) ▪ Bündelung an großen ÖPNV-Stationen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meist free-floating Angebote (Anbietende übernehmen Kosten für spezifische Abstellflächen) ▪ Nur 250 (von 4.410) Fahrzeuge sind stationsbasiert ▪ Öffentliche Parkplätze sind teilweise für Carsharing-Fahrzeuge reserviert 	Keine festgelegten Abstellflächen oder -zonen
Ladestationen	Anbietende stellen Ladestruktur bereit	Anbietende stellen Ladestruktur bereit	Batteriebetrieben, Akkus werden von Anbietenden geladen

Dabei werden die Anbietenden dieser geteilten Mobilitätslösungen nicht über eine öffentliche Ausschreibung ausgewählt, sondern können ihren Service frei in der Stadt anbieten. Sie müssen lediglich den politischen Bestimmungen der Stadt folgen und aufkommende Parkgebühren zahlen. Anbietende des stationsbasierten Carsharing können sich auf Parkflächen bewerben, die sie als Abstellflächen nutzen möchten und die Stadt entscheidet anschließend, ob die Flächen zu Verfügung gestellt werden und welche Kosten angesetzt werden.

Alleinstellungsmerkmal Kopenhagen: Infrastruktur und Flächennutzung

Zur Erreichung der heutigen Vorreiterposition Kopenhagens in der Fahrradmobilität waren langfristige (Infrastruktur-)Investitionen und ein kontinuierlicher Netzausbau in der Vergangenheit hauptverantwortlich. Insbesondere der Ausbau von Fahrrad-Highways – priorisierte Schnellstraßen für Radverkehre zur Verbindung von Randgebieten und Innenstadt sowie innerhalb Kopenhagens – kann als positiver Einflussfaktor aufgeführt werden. Hintergrund ist insbesondere die Steigerung der Sicherheit der

Fahrradfahrenden, da Fahrradwege entlang der Fahrstreifen des Pkw von der Fahrbahn separiert, breit und einspurig ausgebaut sind. Dieses Konzept zieht sich über durchgängige Fahrradachsen durch Kopenhagen, sodass die gesamte Stadt über sichere Radverkehrsinfrastruktur verknüpft ist. Bei gemeinsamer Lichtsignalsteuerung mit dem Pkw existieren spezielle Aufstellbereiche für Radfahrende im Sichtfeld der Autofahrenden, um Unfällen vorzubeugen.

Weiter wurden vielfältige Maßnahmen umgesetzt, um Fahrradfahren niederschwellig in das ÖPNV-System zu integrieren und dadurch die intermodale Nutzung zu fördern. Neben einer kostenlosen Fahrradmitnahme in S-Bahnen mit Fahrradständern in speziellen Waggons findet ein kontinuierlicher Ausbau der Fahrradabstellanlagen an Bahnhöfen statt.

Steuerungshebel für die Nutzung neuer Mobilitätsformen

Regulierung MIV

Um neue Mobilitätsformen zu unterstützen und deren Nutzung sowie Akzeptanz zu steigern, existieren unterschiedliche Ansätze und Steuerungsmechanismen für Städte. Mittels Regulierung einer MIV-Nutzung kann in Kopenhagen eine Reduktion bewirkt werden. Diese Einschränkung der privaten Pkw-Nutzung wird auf nationaler Ebene, also ganz Dänemark, umgesetzt. Dies geschieht konkret durch eine hohe Besteuerung beim Fahrzeugkauf sowie durch die Kfz-Steuer. Dabei gilt ein Grundsteuersatz von 85 % für alle Kraftfahrzeuge bis zu einem Kaufpreis von circa 11.000 Euro (inkl. 25 % MwST.). Alle einteilig darüber hinausgehenden Beträge des Kaufpreises werden mit 150 % besteuert (reimport-dk.de 2022). Während die Kfz-Steuern ähnlich bepreist sind wie in Deutschland, verursacht vor allem die Registrierungsgebühr beim Anmelden eines Fahrzeugs die hohen Kosten. Insgesamt zeigen diese monetären Nachteile beim privaten Pkw-Erwerb deutliche Potenziale zur Nutzungssteigerung von Carsharing-Diensten (Krauss et al. 2022). Weitere Maßnahmen, um die MIV-Nutzung (ökonomisch) unattraktiv zu gestalten, werden im Parkmanagement umgesetzt. Neben der Bepreisung aller öffentlichen Parkplätze (sowohl für Pendelnde/Besuchende als auch für Anwohnende) finden kontinuierlich Preiserhöhungen statt. Zudem wird die Anzahl öffentlicher Parkflächen stetig reduziert, um „[...] Autofahren so unangenehm wie möglich zu machen“ (Expertisenmeinung). Wie mittlerweile auch bereits in vielen deutschen Innenstädten wurde die in der Kerninnenstadt gelegene Haupteinkaufsstraße und Fußgängerzone Strøget bereits 1963 zur autofreien Zone erklärt (Bruhns 2014).

Von etwaigen Sanktionen gegen die private Pkw-Nutzung sollen im Gegenzug Carsharing-Systeme profitieren. Aufgrund der strategisch-politischen Stoßrichtungen mit dem Ziel autofreier Innenstädte erlebt Carsharing in Kopenhagen derzeit einen „Push“. Laut Expertin werden Parkmöglichkeiten in der Innenstadt für Carsharing-Fahrzeuge

priorisiert ausgewiesen und gefördert. Carsharing soll sich als Alternative zum eigenen Pkw etablieren und sowohl in innerstädtischen Gebieten als auch Stadtrandlagen die Bedienung von Orten öffentlichen Interesses (Points of Interest) sicherstellen. Dennoch weist Carsharing im Vergleich zum Fahrrad und ÖPNV eine nur geringe Verbreitung und Nutzung in Kopenhagen auf. Laut Expertin ist dies vor allem der positiven Grundhaltung gegenüber dem Fahrrad und der Sozialisierung geschuldet.

Politische Maßnahmen

Die genannten restriktiven Maßnahmen für den MIV sind Teil einer nachhaltigen Strategie der Politik in Kopenhagen. Die strategische Fokussierung ist dabei jeweils stark abhängig von der politischen Ausrichtung der aktuell regierenden Partei und der Leitung des Verkehrsministeriums. So wird nach einer Periode der Zurückhaltung derzeit erneut die (private sowie geteilte) Fahrradnutzung priorisiert. Entsprechend werden Entscheidungen zu Investitionen in die lokale Verkehrsinfrastruktur vermehrt zugunsten des Radverkehrs getroffen.

Doch nicht nur die Fahrradmobilität steht im Fokus. Derweil werden durch die Stadt Entscheidungen hinsichtlich der Verkehrsteilhabe und Flächennutzung weiterer neuer Mobilitätsformen reflektiert und diskutiert. Laut Expertin wurden besonders im Bereich des E-Tretrollersharing das Bediengebiet und Abstellmöglichkeiten reguliert, sodass eine E-Tretrollersharing-Nutzung im Innenstadtbereich derzeit nicht zulässig ist. Begrenzt wurde diese Fläche durch technische Einstellungen bzw. Eingrenzungen der Abstellfunktion (Geofencing). Nutzende konnten entsprechend innerhalb des Innenstadtgebiets Fahrzeuge nicht abstellen oder parken. Diese harten Maßnahmen wurden mittlerweile angepasst und die unter Auflagen definierte Nutzung im Stadtzentrum wieder ermöglicht (Seyerlein 2021).

Für ökonomisch bedeutende Entscheidungen wird die Bürgerschaft im Rahmen „öffentlicher Anhörungen“ mit einbezogen. Dabei handelt es sich nicht um offizielle rechtsverbindliche (Volks-)abstimmungen, sondern vielmehr um offene Diskussionsformate. An dieser Stelle ist anzumerken, dass in Dänemark eine vergleichsweise starke Bindung zwischen politischen Entscheidungstragenden und Bürgerschaft besteht, die sich in Bezug auf Bürgerdialoge positiv auswirkt. Letztlich finden monatliche Befragungen der Bevölkerung im Rahmen des Danish National Travel Survey mit Fokus auf das Mobilitätsverhalten in Dänemark statt. Ziel der nationalen Befragung ist es, Muster und Änderungen des Mobilitätsverhaltens der dänischen Bevölkerung zu identifizieren und kontinuierlich zu erfassen (DTU Center for Transport Analytics 2021). Die Ergebnisse können von allen Städten und Kommunen in Dänemark genutzt werden. Dieses regelmäßig erhobene Bürgerfeedback und Informationen zur Mobilitätssituation fließen ebenfalls in Entscheidungssituationen in Kopenhagen mit ein.

Einflussfaktoren

Bereits seit den 1960er-Jahren fand die Verlagerung vom privaten Pkw auf das Fahrrad statt. Auslöser für diese Entwicklung waren vor allem die Ölkrise, die Umweltschutzbewegung sowie kontroverse Straßenbauprojekte (Cycling Embassy of Denmark 2021). Investitionen in Verkehrsinfrastruktur in Kopenhagen wurden seit Jahrzehnten fast ausschließlich mit Fokus auf Fahrradmobilität getätigt. Laut City of Copenhagen (2019) wurden seit 2004 in Kopenhagen zwei Billionen dänische Kronen (ca. 270 Mio. Euro) in die Verbesserung und den Ausbau der Fahrradmobilität investiert. Diese Investitionen bilden eine starke Basis des Mobilitätssystems und führten zu einer verstärkten Sicherheitswahrnehmung. Dies bewirkte insgesamt über Jahrzehnte eine positive Sozialisierung der Bevölkerung gegenüber dem Radfahren mit dem Ergebnis einer hohen Radnutzung sowie einer hohen Akzeptanz für Infrastrukturmaßnahmen für den Radverkehr. Von diesen Entwicklungen profitiert der Radverkehr in Kopenhagen heute sehr stark, weshalb diese Sozialisierung als Einflussfaktor mit stark positiver Wirkung identifiziert werden kann.

Weiter zeigt sich, dass das Preisniveau der ÖPNV-Nutzung in Kopenhagen vergleichsweise hoch ist. Die Nutzung des Fahrrads stellt somit nicht nur funktional, sondern auch ökonomisch die attraktivste Mobilitätslösung in Kopenhagen dar. Mittels der Steuerung über die Preisstrategie des ÖPNV kann auf die Nutzung weiterer Mobilitätsformen eingewirkt werden.

In Dänemark existiert keine nationale Autoindustrie, deren Interessen politisch platziert werden. Entsprechend ist die Autolobby nur sehr klein, was folglich mehr zu einer Vernachlässigung des Pkw als zu einer Förderung bzw. Unterstützung führt. Vielmehr ist Lobbyismus der Fahrradmobilität in Kopenhagen etabliert, was sich entsprechend positiv auf die Fahrradmobilität auswirkt.

Wettereinflüsse unterliegen keiner Beeinflussung und sind als externe Einflussfaktoren zu sehen. Es zeigt sich, dass „schlechte Wettersituationen“, d. h. Niederschläge, explizit keinen Einfluss auf eine Fahrradnutzung aufweisen. Auch an dieser Stelle wurde auf die Sozialisierung in Kopenhagen verwiesen, in Folge der das Fahrrad wetterunabhängig „immer genutzt wird“ (Expertisenmeinung).

Transferpotenzial

Über die Zeit hinweg konnte sich in Kopenhagen aufgrund der genannten Stadtspezifika, Infrastrukturinvestitionen sowie weiterer Einflussfaktoren eine nachhaltige Mobilitätskultur mit Fokussierung auf den Radverkehr entwickeln und die Stadt als weltweites Best Practice im Bereich Fahrradmobilität etablieren. Dieser infrastrukturelle Vorsprung im Bereich der Fahrrad-Infrastruktur lässt sich jedoch nicht vollständig auf deutsche Kommunen übertragen. Dazu fehlt es meist an der nötigen Fläche, breite und doppelspurige

Radwege in den Städten zu errichten bzw. am politischen Willen. Dennoch zeigen Fahrradstädte wie Bremen, Münster, Karlsruhe oder Freiburg, dass Fahrradmobilität auch in Deutschland funktionieren und zentraler Fokus der Mobilitätsstrategie sein kann. Ebenfalls zeigte der Trend der Pop-up-Radwege während der Pandemie das grundsätzliche Potenzial, Radwege auch im engen Straßennetz von Metropolen wie Berlin oder München kurzfristig zu integrieren. Doch mittlerweile wurden viele dieser Radwege wieder zurückgebaut, da nicht genug Platz für den öffentlichen Nahverkehr oder die Autospuren blieb. Daher wird es aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit sowie der Verkehrs-führung in den nächsten Jahren nicht möglich sein, das Kopenhagener Modell im deut-schen Raum umzusetzen. Doch aktuelle Untersuchungen beweisen: Die Corona-Pop-up-Radwege haben den Radverkehr deutlich verstärkt und hatten einen positiven Ein-fluss auf die Nutzungsbereitschaft (Kraus und Koch 2021). Daher sollte langfristig an der Fahrradinfrastruktur sowie langfristigen Konzepten im Bereich der geteilten und privaten Fahrradmobilität gearbeitet werden, um die Nutzungshürden zu reduzieren.

Höheres Transferpotenzial besteht im Bereich der operationalen Kontrollhebel zur Ein-grenzung und der gezielten Nutzungsfläche von E-Tretrollersharing-Angeboten. Die Ein-grenzung des Bediengebietes von E-Tretrollern spielt auch in Deutschland eine relevante Rolle. Viele Städte haben derzeit eine „freiwillige Selbstverpflichtung“ erstellt, wel-che von den Anbietenden unterzeichnet werden kann. In solch einer Vereinbarung kön-nen Regulierungen und Limitationen hinsichtlich Bediengebiet oder Flächennutzung festgelegt werden. In Berlin wurde darüber hinaus das Berliner Straßengesetz überar-beitet, das insbesondere straßenrechtliche Bestimmungen im Hinblick auf gewerblich angebotene Mietfahrzeuge festlegt. Innerhalb des Papiers sollen nun statt einer freiwilli-gen Erklärung „rechtlich verbindliche und berlinweit einheitliche Maßstäbe und Verfah-rensregelungen eingeführt werden“, um etwaige Nutzungskonflikte und die Einschrän-kung des Gemeingebräuchs zu reduzieren (Abgeordnetenhaus Berlin). So sollen Park-und Abstellverstöße verhindert werden. Außerdem will Berlin zusätzlichen Platz für das Parken der E-Tretroller schaffen: Ähnlich wie in anderen internationalen Metropolen sol-len feste Parkzonen entstehen und dafür Pkw-Stellplätze umgewidmet werden. Es ist davon auszugehen, dass künftig die Selbstverpflichtungserklärungen der Anbietenden, welche bislang in den meisten Kommunen auf einer freiwilligen Basis etabliert sind, ähnl-ich wie in Berlin in einen rechtsbindenden Vertrag umgewandelt werden, um nicht nur Verstößen, sondern auch Nutzungskonflikten (z.B. falsches Abstellen) entgegenzuwir-ken. Diese Entwicklung wird auch durch vermehrt auftretende Klagen aus der Bevölke- rung vorangetrieben und Forderungen nach verbindlichen Regeln, wie ein Beispiel aus Münster zeigt, bei dem einem Antrag des Blinden- und Sehbehindertenvereins Westfah-len teilweise zugestimmt wurde (Verwaltungsgericht Münster 2022).

Als weiteren Stellhebel zur Begrenzung des MIV nutzt Dänemark hohe Steuern oder gezieltes Parkraummanagement, was den Besitz eines eigenen Pkw unattraktiver

gestaltet. Dies ist jedoch nur aufgrund der ausgezeichneten Vernetzung und des kontinuierlichen Ausbaus der Fahrradinfrastruktur akzeptiert und umsetzbar. Hinzu kommt, dass in Kopenhagen eine Art der Sozialisierung über Jahrzehnte hinweg stattgefunden hat, sodass sich das Fahrrad bevölkerungsübergreifend als Haupttransportmittel etablieren konnte. Eine hohe Steuer auf den Kauf privater Pkw sowie eine generell stärkere Regulierung des MIV wären in dem Automobilland Deutschland derzeit kaum bzw. nur bedingt möglich, da zum einen die Lobbyisten die Interessen der Autoindustrie engagiert vertreten, zum anderen die Bevölkerung stark in ihrem derzeitig habitualisierten Verhalten eingeschränkt werden würde. Weichere Einflussfaktoren wie beispielsweise die Belebung von Parkflächen, Tempolimits oder autofreie Zonen werden in der Wirkungsanalyse in Kapitel 6.1 wieder aufgegriffen.

5.1.2 Best Practice Zürich

Rahmenbedingungen und Mobilitätsangebote

Mit circa 436.300 Einwohnenden ist Zürich die einwohnerstärkste Stadt in der Schweiz (Stadt Zürich 2022). Die Topografie der Stadtgebiete entlang des Zürichsees sowie in Richtung des Limmattals ist vorwiegend flach, wohingegen die weiteren Flächen von starken Höhenunterschieden charakterisiert sind. Besonders präsent sind die Höhenunterschiede zwischen den Höhen von Uetliberg im Westen sowie dem Zürichberg im Osten der Stadt. Während das Zentrum in der Talsohle liegt, sind die Randgebiete in den Höhenlagen angesiedelt. Geprägt von einer tendenziell jüngeren, innovationsfreudigen und teils internationalen Bevölkerung gilt Zürich als Technologie- und Universitätsstandort mit einem positiven Image. Das Umland von Zürich ist dicht besiedelt, was in etwa 240.000 täglich Einpendelnden nach Zürich resultiert (Bundesamt für Statistik 2018). Ansässige Unternehmen profitieren von einer starken Kaufkraft verbunden mit einer vergleichsweise hohen Zahlungsbereitschaft im gesamten Kanton Zürich (Hürlimann 2021).

Die Verkehrssituation in Zürich ist geprägt von einer starken ÖPNV-Nutzung mit einem Modal-Split-Anteil von circa 41 % des Verkehrsaufkommens (Stadt Zürich 2020a), wodurch sich Zürich in den vergangenen Jahren einen Namen als „Welthauptstadt des ÖPNV“ gemacht hat. Öffentliche Verkehrsmittel profitieren dabei von einem Priorisierungssystem (z.B. an Lichtsignalanlagen), sodass die Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit jederzeit gewährleistet werden kann. Weiter ist auf mehrspurigen Pkw-Fahrbahnen meist ein Streifen speziell für Busse oder andere Fahrzeuge des öffentlichen Nahverkehrs reserviert. In Zürich besitzt ein Anteil von 53 % der Bevölkerung kein Auto, ein hoher Anteil verzichtet bewusst darauf. Der ÖPNV gilt als ideale Alternative zum privaten Pkw-Besitz und als starkes Rückgrat des gesamten Mobilitätssystems in Zürich.

In Zürich findet sich eine Vielzahl an unterschiedlichen Anbietenden neuer Mobilitätsformen. Entsprechend der Innovationsfreude in der Bevölkerung wird Zürich häufig als Test- bzw. Pilotregion für neue Mobilitätsformen ausgewählt. Die ansässigen ÖPNV-Betreibenden leisten hierzu einen wesentlichen Beitrag, indem Flächen für neue Mobilitätsformen bereitgestellt werden. Dies geschieht häufig aus Eigeninitiative. Auch wenn die Stadt Zürich die Existenz und Entwicklung der neuen Mobilitätsformen stark befürwortet, bietet sie kaum Unterstützung, sondern begegnet den Anbietenden eher mit vielen Restriktionen und Regeln. Der Fokus liegt auf einer restriktiven Duldung, auf die im Folgenden genauer eingegangen wird. Zunächst wird in Abbildung 82 ein Überblick über die neuen Mobilitätsformen in Zürich gegeben, nicht existente Mobilitätsformen werden dabei transparent dargestellt.



Abbildung 82: Verfügbare neue Mobilitätsformen in Zürich

Im Zuge des Expertiseninterviews wurden insbesondere Bikesharing, stationsbasiertes Carsharing und E-Tretrollersharing sowie Ridepooling als etablierte und damit relevante Formen in Zürich benannt. Derzeit existieren keine Ridehailing-Systeme. Außerdem konnten sich E-Rollersharing-Systeme in Zürich nicht etablieren. Ein diesbezüglich durchgeföhrtes Pilotprojekt fand nur geringe Akzeptanz.

Mobilitätsangebote im Detail

Abbildung 83 stellt den Modal Split der Stadt Zürich für die getätigten innerstädtischen Wege dar. Prägend für Zürichs Verkehr ist die sehr starke ÖPNV-Nutzung mit ca. 40 % Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen. Jeder vierte Weg wird zudem jeweils mit dem Pkw und zu Fuß zurückgelegt. Die Fahrradnutzung war im Jahr 2015 mit rund 10 % vergleichsweise niedrig, wird aufgrund der sehr starken Verbreitung von Elektrofahrrädern in den letzten Jahren aber mit einem deutlichen Wachstum prognostiziert. Laut einem statistischen Bericht zu Mobilität und Verkehr des Schweizer Bundesamts für Statistik besaßen im Jahr 2015 65 % der Schweizer Bevölkerung ein Fahrrad und 7 % ein Elektrofahrrad, im Vergleich zum Jahr 2010 ist der Fahrradbesitz um 3 % gesunken (Bundesamt für Statistik 2019, S.18). Eine entgegengesetzte Entwicklung zeigt sich für das Elektrofahrrad: Der Besitzanteil verdreifachte sich von 2010 bis 2015 auf insgesamt 7 % (Bundesamt für Statistik 2019). Im selben Jahr besaßen in Zürich 81 % der zwischen 18- und 65-jährigen mindestens ein Fahrrad und 5 % mindestens ein Elektrofahrrad (Reck und Axhausen 2021). Somit lag der Fahrradbesitz

im Jahr 2015 in Zürich über dem Landesdurchschnitt. Dennoch ist der Fahrradbesitz in Zürich von 2015 bis 2020 weiter angestiegen. Demnach besaßen im Jahr 2020 83 % der Einwohnenden mindestens ein Fahrrad, 13 % besaßen mindestens ein Elektrofahrrad (ebd.).

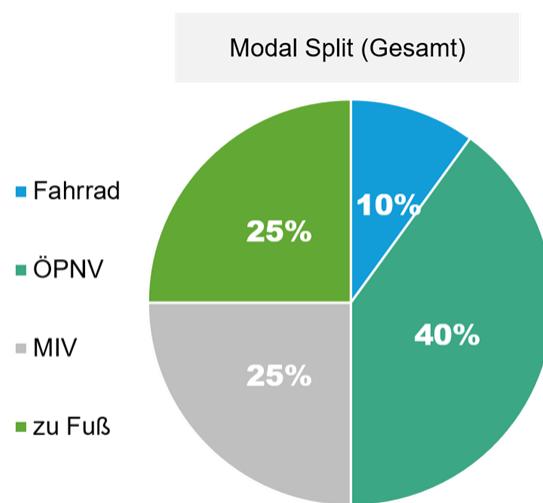


Abbildung 83: Modal Split in Zürich 2015 (Stadt Zürich 2020a)

Die in Zürich verfügbaren neuen Mobilitätsformen wurden während des Expertiseninterviews hinsichtlich ihrer infrastrukturellen Grundlage sowie des Betriebsgebiets thematisiert. Mobilitätsformübergreifend konnte festgestellt werden, dass alle Sharing-Services mit Ausnahme des Bikesharing an der Stadtgrenze (Bezirksgrenze) Zürichs enden und entsprechend keine Randgebiete bedient werden.

- Bikesharing wird im gesamten Stadtgebiet sowohl als free-floating als auch stationsbasiertes Konzept angeboten. Zudem sind Bikesharing-Angebote auch in Stadtrandgebieten sowie in angrenzenden Regionen zugänglich, wodurch diese mit der Innenstadt Zürichs verbunden werden können. Grenzüberschreitungen sind entsprechend möglich, da die Anbietenden auch in umliegenden Gemeinden und Ortschaften operieren. Dennoch reicht die Abdeckung der Stationen für Bikesharing-Systeme derzeit noch nicht aus, um eine flächendeckende Verfügbarkeit in Stadtrandlagen sicherzustellen. Das stationsgebundene Bikesharing-System sowie die Ladeinfrastruktur für E-Bikesharing, welche laut der Meinung der Expertin zunehmende Popularität in Zürich genießt (bspw. 75 % der Bikesharing-Wege werden mit Elektrofahrrädern zurückgelegt), werden auf privaten Flächen betrieben. Dies geschieht, da die Stadt Zürich für neue Mobilitätsformen keine öffentlichen Flächen zur Verfügung stellt. Ausnahmen sind Flächen für

Mobilitätsstationen und entsprechende Angebote der Ladeinfrastruktur. Sowohl Nutzende stationsbasierter und free-floating Bikesharing-Systeme als auch Nutzende privater Fahrräder profitieren von einer hinreichend ausgebauten Fahrradinfrastruktur in Zürich. Dabei ist das am weitesten verbreitete Radinfrastrukturkonzept ein breiter Radfahrstreifen entlang der Fahrstreifen des Pkw. An potenziell kritischen Gefahrenstellen ist der Radfahrstreifen durch eine Rotfärbung hervorgehoben. Zudem existiert ein sog. Velovorzugsroutennetz mit Priorisierung, d. h. Schnellrouten für Radfahrende. Diese können in etwa mit den Fahrrad-Highways in Kopenhagen verglichen werden.

- Im Bereich Carsharing besitzt Zürich eine umfangreiche Historie und galt lange Zeit als Pionier (Muheim 1998). Auch heute werden sowohl das gesamte Stadtgebiet als auch einzelne umliegende POI (z.B. Hochschulen und Universitäten) mit Carsharing bedient. Das Carsharing-Angebot ist derweil von einem Monopolisten (mobility) geprägt, der bereits seit mehr als 30 Jahren in der Schweiz operiert. In Zürich wird derzeit nur stationsbasiertes Carsharing betrieben, wobei nur drei der insgesamt 400 Stationen auf öffentlichem Grund liegen. Öffentliche Parkmöglichkeiten für Carsharing werden von Seiten der Stadt Zürich derzeit nicht zur Verfügung gestellt. Entsprechend herausfordernd erscheint der Markteintritt weiterer Carsharing-Anbieter in Zürich, da relevante Flächen rar oder bereits meist an mobility vergeben sind. Dies könnte zudem ein Hauptgrund für die Monopolstellung von mobility sein. Auch Ladeinfrastruktur muss selbstständig auf privaten Flächen bereitgestellt werden. So existieren beispielsweise Kooperationen zwischen Anbietenden neuer Mobilitätsformen und Unternehmen bzw. Anwohnenden sowie dem Verkehrsverbund, in deren Eigentum sich Privatflächen befinden. Carsharing wird in Zürich als Alternativangebot zum privaten Pkw-Besitz angesehen und erfährt weitreichenden Zuspruch und Akzeptanz in der Bevölkerung.
- Free-floating E-Tretrollersharing kann in Zürich im gesamten Stadtgebiet genutzt werden. Dabei sind etablierte Anbieter wie Lime, Bird, Tier oder Voi vertreten. Die Standortverfügbarkeit der Fahrzeuge konzentriert sich dabei stark auf das Stadtzentrum (Reck et al. 2022). Aktuell besteht ein Abstell- und Durchfahrtsverbot in der Fußgängerzone, welches zukünftig mittels technischen (Geofencing-) Lösungen über die Mobilitätsdatenplattform von Vianova kontrolliert und gesteuert werden soll. Vereinzelt fördern Anbieter das Zurückbringen der E-Tretroller an feste Ladestationen mittels Incentivierung (z.B. durch Gutschreibung eines Guthabens). Auch hierfür bedarf es der Anmietung privater Flächen. Die Integration in Mobilitätsstationen wird genutzt, um inter- und multimodale Reisen mit E-Tretrollern zu fördern, stellt aber eine Ausnahme dar.
- Im Bereich Ridepooling wird in Zürich aktuell ein On-Demand-Shuttle zu Randzeiten, betrieben durch den ansässigen Verkehrsverbund, eingesetzt (Stadt

Zürich o. J.). Das Ziel ist insbesondere die Bedienung eines Quartiers im Westen der Stadt (Altstetten und Albisrieden) zwischen 20:00 Uhr und 01:00 Uhr anstelle des Linienverkehrs. Infrastrukturell werden keine spezifischen Halte- und Parkflächen benötigt. Vielmehr existieren virtuelle Haltestellen in der Smartphone-Anwendung.

Die Ergebnisse zu den Interviewschwerpunktthemen Bediengebiet, Abstellflächen sowie Ladestationen werden in Tabelle 24 für die ausgewählten Mobilitätsformen zusammengefasst.

Tabelle 24: Übersicht ausgewählter neuer Mobilitätsformen in Zürich

	Bikesharing	Carsharing	E-Tretrollersharing	Ridepooling
Bediengebiet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamtes Stadtgebiet ▪ Integration Stadtrandlagen und angrenzende Regionen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamtes Stadtgebiet 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamtes Stadtgebiet außer Fußgängerzonen ▪ Künftig auch Eingrenzung über Mobilitätsdatenplattform geplant 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zürich-West
Abstellflächen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Free-floating und stationsbasiert ▪ Neu: Integration in Mobilitätsstationen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stationsbasierte Angebote mit entsprechenden Flächen ▪ Keine öffentlichen (Park-)Flächen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neu: Integration in Mobilitätsstationen ▪ Ansonsten keine festgelegten Flächen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Virtuelle Haltestellen
Ladestationen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anbietende stellen Ladestruktur bereit 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anbietende stellen Ladestruktur bereit ▪ Kooperation mit Unternehmen/Anwohnenden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Batteriebetrieben, Akkus werden von Anbietenden geladen 	

Alleinstellungsmerkmal Zürich: Mobilitätsdatenplattform, Parkflächenmanagement, Mobilitätsstationen, Rahmenbedingungen

Die Verkehrssituation in Zürich hat neben den genannten Standortspezifika weitere Besonderheiten, die das Verkehrssystem in Zürich besonders attraktiven machen.

- Ein äußerst bedeutsamer Aspekt ist das Thema Parkflächenmanagement. In der gesamten Stadt existieren ausschließlich kostenpflichtige Parkmöglichkeiten, wodurch die Stadt ökonomisch profitiert. Gleichzeitig mindern solche Maßnahmen bewusst die Attraktivität der Pkw-Nutzung in der Innenstadt.

Grundlage ist ein im Jahr 1998 langfristig gefasster Beschluss, die verfügbaren Parkflächen in Zürich „einzufrieren“ und nicht weiter auszubauen. Dies betrifft ca. 7.000 Parkplätze in Zürich. Zusätzlich ist ein Rückbau von Parkmöglichkeiten in der Fläche und das Parken in Parkhäuser und Tiefgaragen geplant. Mittels dieser Flächenrückgewinnungsmaßnahmen und der Transformation von Parkflächen in Grün- und Erholungsgebiete wird versucht, die Stadt Zürich lebenswerter zu gestalten. Die Jahresbeiträge für ca. 33.000 Anwohnendenparkplätze sollen zudem höher bepreist werden, sodass die Kosten für den privaten Pkw-Besitz weiter steigen.

- Durch die Einführung der digitalen Mobilitätsdatenplattform können Mobilitätsdienste von Seiten der Stadt kontrolliert und künftig in Teilen gesteuert bzw. reglementiert werden. Die Plattform ist als technisches Kontroll- und Planungstool zu verstehen, das mittels Geofencing eine Übersicht über die in Zürich verfügbaren Mobilitätsanbieter und deren Fahrzeuge verschafft. Um dies zu ermöglichen, sind alle Anbietenden neuer Mobilitätsformen dazu verpflichtet, die Schnittstellen offenzulegen und entsprechende Bewegungs- und Fahrdaten zur Verfügung zu stellen. Mit der Plattform kann zudem technisch das Betriebsgebiet je Mobilitätsservice und Anbietenden festgelegt und angepasst werden, beispielsweise kann die Fußgängerzone für E-Tretroller der Anbietenden in Zürich gesperrt werden. Durch diese technische Steuerungsmöglichkeit können Verstöße direkt erkannt und unerwünschtes Verkehrsverhalten verhindert werden, indem z.B. das Fahrzeug bei Eintritt in eine gesperrte Zone automatisch stehen bleibt und das Abstellen nicht mehr möglich ist. Weiter betrifft dies auch die Sanktionierung von Verstößen hinsichtlich der Obergrenze von 800 Fahrzeugen je Anbietendem, dem sog. übermäßigen Gemeingebräuch⁸, bei free-floating Sharing-Systemen. Auch hier erfolgt eine Kontrolle über die Plattform, damit die Stadt Zürich weiterhin über die Entscheidungsgewalt im Bereich Mobilität verfügt.
- In der Test- und Pilotregion für neue Mobilitätsformen Zürich befinden sich aktuell drei Mobilitätsstationen im Aufbau für eine Testphase. Dafür wurden von Seiten der Stadt öffentliche Flächen zur Verfügung gestellt, auf denen unterschiedliche Verkehrsmittel von Anbietenden und zugehörige

⁸ Die Unterscheidung zwischen Gemeingebräuch und Sondernutzung ergibt sich aus dem Straßenrecht. Als Sondernutzung wird der Gebrauch einer öffentlichen Verkehrsfläche bezeichnet, die den Gemeingebräuch übersteigt. Benutzt also jemand die Straße nicht vorwiegend zum Verkehr, sondern zu anderen Zwecken (z.B. zur Werbung) stellt dies eine Sondernutzung dar, die der Genehmigung durch die Straßenbehörde bedarf. Bei dem hier in Rede stehenden System könnte eine Verkehrsraumnutzung z.B. zur Werbung vorliegen (Deutscher Bundestag 2019).

Ladeinfrastruktur gebündelt sind und entsprechend einfach das Fortbewegungsmittel gewechselt werden kann. Folglich sorgen Mobilitätsstationen für die räumliche Vernetzung verschiedener Mobilitätslösungen und -dienstleistungen an einem urbanen Knotenpunkt. Die Standorte der Test-Mobilitätsstationen befinden sich an dicht besiedelten Tram- und Bahnstationen, um maximale Effekte mittels einer Bündelung möglichst vieler Angebote zu erreichen. Diese Initiativen werden sehr stark von Youmov und Zürimobil, den beiden in Zürich verbreiteten intermodalen Services (Mobility-as-a-Service) vorangetrieben. Zum einen haben die Mobilitätsstationen zum Ziel, mittels der Bündelung intermodale Wege zu unterstützen und zu vereinfachen. Zum anderen soll untersucht werden, inwieweit Nutzende dazu bereit sind, free-floating Fahrzeuge (des E-Tretrollersharing) mittels Maßnahmen der Incentivierung an eine Ladestation zurückzubringen.

- Schließlich bringen die Rahmenbedingungen und stadspezifischen Eigenarten weitere Besonderheiten mit sich. Laut Expertin werden aufgrund der topografischen Lage Zürichs vor allem Elektrofahrräder für die private und geteilte Nutzung favorisiert, da Höhenlagen damit einfacher zu bewältigen sind. Weiter profitiert die Mobilitätsform Carsharing von der langjährigen Historie in Zürich. Der derzeitige Monopolist mobility operiert mit einem sehr erfolgreichen System, das über Jahre hinweg erprobt und kontinuierlich optimiert wurde. Inwieweit diese Monopolstellung sich positiv oder negativ auf das gesamte Mobilitätssystem auswirkt, kann aus Sicht der Expertin nicht beantwortet werden.

Steuerungshebel für die Nutzung neuer Mobilitätsformen

Regulierungsansätze der Stadt

Die Stadt Zürich verfolgt teils einen sehr strengen Regulierungsansatz, um den Verkehr aktiv zu steuern. Dabei bildet die Kombination von technischen Barrieren, Marktkontrolle und -regulationen sowie Restriktionen beim Parkraummanagement den wichtigsten Steuerungshebel für die Nutzung neuer Mobilitätsformen in Zürich.

Die sehr hohe Kaufkraft und die Bevölkerungsstruktur in Zürich bilden die Grundlage für einen attraktiven Markt im Bereich neuer Mobilitätsformen. Dies bedingt eine hohe Nachfrage an Flächen seitens der Anbieter. Daher ist ein weiterer zentraler Regulierungsansatz der Stadt Zürich, keine weiteren Flächen zur Nutzung für (neue) Mobilität zu Verfügung zu stellen. Entsprechend sind Anbieter eigenverantwortlich für die Anmietung von geeigneten Flächen zum Aufbau des Mobilitätsangebots. Diese Maßnahme lässt zunächst eine bremsende Wirkung für die Nutzung neuer Mobilitätsformen vermuten, reguliert sich jedoch aufgrund der Attraktivität des Standorts Zürichs selbst. Trotz

städtischer Vorgaben und Einschränkungen ist eine hohe Anbietendenheterogenität und -nachfrage zu verzeichnen.

Ein weiterer zentraler Steuerungshebel ist die Limitierung des privaten Pkw-Besitzes. Neben einer autofreien Innenstadt verfolgt Zürich eine restriktive Parkplatzpolitik (siehe Abschnitt Alleinstellungsmerkmal) und schränkt die MIV-Nutzung entsprechend ein. Des Weiteren soll durch den Ausbau von Tempo-30-Zonen insbesondere der Straßenlärm und die Verkehrssicherheit verbessert werden. Regulierung des MIV ist verbunden mit einer Priorisierung des ÖPNV, der als Rückgrat des Mobilitätssystems in Zürich gilt. Aber auch neue Mobilitätsformen profitieren von der Regulierung: Insbesondere Carsharing-Systeme gewinnen aufgrund abnehmender Pkw-Besitzquoten und weiterer MIV-Reglementierungen zunehmend an Bedeutung.

Um eine geregelte, kontrollierbare und sichere Mobilität in Zürich schaffen zu können, gelten nicht nur für Anbietende, sondern auch für Nutzende entsprechende Vorgaben und Regelungen. So führte die Expertin beispielsweise an, dass in der Schweiz eine Helmpflicht bei S-Pedelecs bei einer maximalen Höchstgeschwindigkeit von bis zu 45 km/h gilt, um den Nutzenden zu schützen (Art. 18 VTS). Ähnliche Regelungen gibt es auch in Deutschland (§ 21 a Abs. 2 StVO). Direkte Auswirkungen auf die Akzeptanz neuer Mobilitätsformen bei Nutzenden besitzt diese Maßnahme ggf. nur geringfügig. Die in Bikesharing-Systemen verwendeten Elektrofahrräder verfügen über eine maximal zugelassene Höchstgeschwindigkeit von bis zu 25 km/h, weshalb die Elektrofahrrad-Nutzenden von dieser Maßnahme nicht betroffen sind.

Politische Maßnahmen

Eine Erklärung des stark von Restriktionen geprägten Ansatzes in Zürich lässt sich laut Expertin auf die politische Ausrichtung zurückführen, welche sich von liberaleren Ansichten hin zu einer verstärkten Reglementierung veränderte. Konkrete Mobilitätsziele sind in der *Strategie Stadtverkehr 2025* (Stadt Zürich 2014) zusammengefasst und folgend aufgelistet:

1. Modal-Split-Anteile des ÖV, Fuß- und Veloverkehrs erhöhen
2. Angebot und Attraktivität des ÖPNV, Fuß- und Veloverkehrs verbessern
3. Kapazität für den MIV nicht erhöhen
4. Bevölkerung vor den negativen Auswirkungen des Verkehrs schützen
5. 2000-Watt-Gesellschaft im Bereich Mobilität umsetzen
6. Qualität des öffentlichen Raums steigern

Getrieben durch den zunehmenden Druck aus der Bevölkerung Zürichs stehen aktuell politische Entscheidungstragende in der Verantwortung, weitere öffentliche Gelder für den Infrastrukturausbau bereitzustellen. Dies betrifft insbesondere Maßnahmen im

Bereich Fahrradmobilität, um den Anteil am Modal Split zu erhöhen (ebd.). Letztlich soll auch bei Mobilitätsfragen im Zuge von Volksentscheiden die Bevölkerung direkt miteinbezogen werden. So soll in Zürich beim Diskurs zum Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Mobilität und zugehörige Flächenverfügbarkeit und -nutzung direkt mit der Bevölkerung diskutiert und schließlich entschieden werden.

Transferpotenzial

Die in den Expertiseninterviews gewonnenen Erkenntnisse zur Verkehrssituation in der Stadt Zürich werden hinsichtlich der Übertragbarkeit auf den deutschen Markt im Folgenden erörtert.

Neue Mobilitätsformen in Zürich unterliegen derzeit einer starken Reglementierung seitens der Stadt, werden jedoch im Gesamtmobilitätssystem als Erweiterung des ÖPNV und Alternative zum MIV betrachtet. Diese strikten Regulierungen sind jedoch nur möglich, weil Zürich als zahlungs- und kaufkraftstarker sowie innovationsfreudiger Standort gilt. Es lassen sich Ansätze zur Reglementierung von neuen Mobilitätsformen auch auf ausgewählte deutsche Städte übertragen. Hierfür infrage kommen insbesondere Städte mit ähnlichem wirtschaftlichen Potenzial wie Zürich und hoher Innovationsfreude innerhalb der Bevölkerung. Gemessen an der Kaufkraft je Einwohner sind München, Düsseldorf und Stuttgart in Deutschland führend (GfK 08.12.2020). Ein entsprechendes (Über-)Angebot an Mobilitätsanbietenden könnte zu einer ähnlichen Situation wie in Zürich führen, in der ein wirtschaftlich attraktiver Standort durch strenge Regulierung geprägt ist. Als fortschrittliches Instrument zur Kontrolle und Steuerung der Anbietenden eignet sich auch für deutsche Städte die Implementierung einer entsprechenden Mobilitätsdatenplattform wie in Zürich. Als operationaler Kontrollhebel können nicht nur Betriebsgebiet und -zeit, Park- und weitere Nutzungsflächen gesteuert, sondern auch die Fahrzeuganzahl je Anbietende kontrolliert werden. Eine solche Plattform als Steuerungs- und Kontrollinstrument bereits auch in Metropolen wie Paris, Helsinki und Stockholm, aber auch in kleineren Städten wie Malmö oder Faro genutzt (Vianova 2021).

Hinsichtlich der Integration von sogenannten Quartierbussen, welche einem festen Fahrplan folgen und statt des regulären Linienverkehrs operieren, bestehen bereits große Parallelen am deutschen Markt. Unter dem Begriff Quartierbus wird in der Regel ein Angebot des allgemeinen Linienverkehrs im ÖPNV verstanden, das Wohnsiedlungen oder bestimmte Quartiere mit mangelnder Anbindung an den ÖPNV bedient und so an das ÖPNV-Netz anbindet (Steinat 2020). Gerade für die gering frequentierten Nacht- oder Abendzeiten oder die Bedienung von Randlagen eignen sich solche alternativen Angebote. Neben Angeboten, die den ursprünglichen Linienverkehr ersetzen sollen, wie beispielsweise in Reutlingen (Leister 2018), werden Quartierbusse in Deutschland jedoch auch gezielt als Ergänzung des regulären Linienverkehrs eingesetzt, wie es

beispielsweise in Hamburg geschieht (Kiekmo 2020). Solche Pilotprojekte, wie sie in Zürich umgesetzt werden, sind demnach bereits am deutschen Markt zu finden und werden sowohl in Großstädten als auch in ländlichen Gebieten als Ergänzung und Substitut des regulären Linienverkehrs erprobt. Transferpotenzial besteht maßgeblich dahingehend, dass unausgelastete Strecken oder blinde Versorgungsstrecken schnell identifiziert und durch solche alternativen, effizienteren Angebote wie Quartierbusse ergänzt werden. Zwar wird das in Deutschland bereits praktiziert, kann jedoch noch weiter optimiert werden, vor allem auch in ruralen Strukturen mit einem hohen Anteil an Leerfahrten im ÖPNV-Betrieb.

Die Mobilitätsstationen in Zürich bieten ebenfalls ein hohes Transferpotenzial für den deutschen Markt. Nicht zuletzt, da u.a. auch deutsche Metropolen und Großstädte über Probleme mit ordnungswidrig abgestellten Sharing-Fahrzeugen klagen. Zudem ermöglicht das Konzept der Mobilitätsstationen, verschiedene Mobilitätsformen zu bündeln und so nicht nur die Nutzungsbereitschaft bei den Nutzenden zu erhöhen, sondern die Fahrzeuge gezielt an Verkehrsknotenpunkte zu binden. In Deutschland gibt es solche gebündelten Mobilitätsstationen bereits in einigen Städten. Zu diesen Praxisbeispielen zählen München, Leipzig, Bremen oder Offenburg, welche verschiedene Mobilitätspunkte implementiert haben (Forkert et al. 2019). Ähnlich wie in Zürich wird meist eng mit dem ansässigen Verkehrunternehmen kooperiert. Damit die Fahrzeuge zuverlässig an solche Mobilitätsstationen zurückgebracht werden, arbeitet die Stadt Zürich künftig mit einem Incentivierungssystem, bei dem Nutzende beispielsweise Freiminuten oder eine monetäre Gutschrift erhalten. In Deutschland ist ein ähnliches System bei Carsharing-Anbietenden wie beispielsweise Share Now bekannt, bei dem das Anschließen des Fahrzeugs an eine Ladesäule mit Freiminuten belohnt wird (Carsharing News 2018).

Weiteres Transferpotenzial zeigt sich in der starken Marktdurchdringung von E-Bikesharing-Konzepten in Zürich. Aufgrund topografischer Rahmenbedingungen, die das Erreichen der erhöhten Stadtrandlagen vom tendenziell flacheren Innenstadtteil und dem Limmattal erschweren, eignet sich die Nutzung von Elektrofahrrädern besonders. Aufgrund der verstärkten Elektrofahrrad-Nutzung und Akzeptanz in Zürich beinhalten städtische Vorgaben für Anbietende von Bikesharing-Systemen entsprechende Quoten für die Anzahl von Elektrofahrrädern im Bikesharing-Konzept. Ähnliche topografische Bedingungen sind auch in deutschen Städten gegeben, weshalb eine Forcierung etwaiger Maßnahmen zur Förderung von Elektrofahrradmobilität auch in Deutschland Potenzial bietet. So können beispielsweise in der Stadt Stuttgart Strecken über die Kessellage hinweg mittels E-Bikesharing einfacher bewältigt werden als mit konventionellem Bikesharing, was die neue Mobilitätsform Bikesharing weiter etabliert. Des Angebots an Elektrofahrrädern sollte daher an Stationen in den relevanten Höhenlagen noch stärker ausgebaut werden. An dieser Stelle ist jedoch auf die fortschrittlich ausgebauten Radinfrastruktur in Zürich hinzuweisen, welche die Grundlage für eine verstärkte Radnutzung im

Allgemeinen darstellt. Für eine erfolgreiche Förderung von E-Bikesharing ist entsprechend eine vergleichbare Infrastruktur für die Radmobilität in Deutschland Voraussetzung.

5.1.3 Exkurs Helsinki

Helsinki stand ebenfalls in der engen Auswahl zur intensiven Betrachtung als internationales Fallbeispiel. Trotz der Festlegung auf Kopenhagen und Zürich sollen einige Alleinstellungsmerkmale und Eignungskriterien der Stadt Helsinki als Best Practice kurz dargelegt werden. Die Erkenntnisse stammen dabei aus innerhalb des European Institute of Innovation & Technology (EIT) geförderten Fraunhofer-IAO-Projekts *MaaS_together* durchgeführten Expertiseninterviews, welches mit einem Vertreter von Forum Virium Helsinki durchgeführt wurde. Dabei handelt es sich um eine Stabsstelle der Stadt, die sich mit den Themen Smart City und digitaler Mobilität befasst.

Regelmäßige Förderung von Pilotprojekten

Die Stadt Helsinki schreibt jährlich zwei bis drei Förderaufrufe aus, in denen kreative und neue Lösungen im Bereich Mobilität gefördert werden. Dabei beläuft sich die Förderung meist nur auf einen recht geringen Betrag (zwischen 10.000 Euro und 25.000 Euro), der als Starthilfe und zur Erprobung von Services unter realen Bedingungen gedacht ist. Bewerben können sich dabei Unternehmen jeder Größenkategorie. Laut Experte ist diese Methodik sehr erfolgreich, um neue Innovationen oder Mobilitätslösungen voranzutreiben, da mit wenig monetärem Einsatz eine Entwicklung angestoßen wird und Sichtbarkeit geschaffen wird.

Mobility-as-a-Service

Charakteristisch für Finnland und Helsinki im Speziellen ist die intelligente digitale und intermodale Verknüpfung verschiedener neuer Mobilitätsformen. Mobility-as-a-Service (MaaS) spielt schon seit geraumer Zeit eine relevante Rolle. So wurde im Jahr 2016 als Pilotprojekt von MaaS Global Oy die digitale Plattform Whim ins Leben gerufen (MaaS Global Oy 2021). Die Plattform bietet die digitale Planung, Buchung und Abrechnung vereint in nur einer Anwendung. Als Alleinstellungsmerkmal der App gilt unter anderem die Möglichkeit der Buchung verschiedener Mobilitätspakete, die verschiedene Kombinationen neuer Mobilitätsformen beinhalten, aus denen Nutzende frei wählen können. Dabei kann das monatliches Mobilitätsbudget der Nutzenden jeweils so angepasst werden, dass es dem individuellen Bedarf und den Mobilitätspräferenzen entspricht (Jitraprom et al. 2017).

Aktuell ist Whim bereits in sieben Städten weltweit (Helsinki, Wien, Antwerpen, Turku, West Midlands, Singapur und Tokio) in Betrieb und wies am Ende des Jahres 2018 im

Betriebsgebiet Helsinki mehr als 70.000 registrierte Nutzende auf (Hartikainen et al. 2019). Circa jeder zehnte Einwohnende Helsinkis kann somit als nutzend identifiziert werden.

MaaS ist auch im deutschen Markt längst angekommen. Als größter Marktteilnehmender galt lange Zeit Reach Now, ein Joint Venture von Daimler Mobility und der BMW Group. Für das Jahr 2019 gab das Unternehmen eine Wachstumsrate von 69 % und einen Kundenstamm von 6,5 Mio. an (REACH NOW 2019). Die App war in mehreren deutschen Großstädten wie beispielsweise Hamburg, Stuttgart oder Karlsruhe aktiv und bündelte verschiedene neue Mobilitätsformen innerhalb der Plattform (ebd.). Ähnlich wie bei Whim konnte von der Planung, über die Buchung und Bezahlung alles in der App durchgeführt werden. Mittlerweile ist die Plattform an den Deutsche Bahn Konzern verkauft worden und operiert jetzt unter der Tochterfirma Mobimeo (Deutsche Bahn AG 2020). Der Fokus der Plattformausrichtung liegt, anders als bei Whim, jedoch weniger in der Bündelung neuer Mobilitätsformen, sondern eher in der Attraktivitäts- und Nutzendensteigerung des ÖPNV (ebd.).

Mobilitätspakete, wie sie über Whim angeboten werden, gibt es in dieser Art auf dem dem deutschen Markt bislang noch nicht. Kombitickets beziehen sich meist auf die Nutzung des ÖPNV und damit einhergehenden Vergünstigungen im Kultur- oder Tourismusbereich, Verknüpfungen mit anderen neuen Mobilitätsformen sind die Ausnahme. In der Stadt Augsburg gibt es hingegen bereits seit dem Jahr 2019 eine Mobilitätsflatrate, was dem Konzept des Mobilitätspakets stark ähnelt. Für einen monatlichen Fixpreis sind zusätzlich zum ÖPNV-Pass Freiminuten für Mietfahrräder oder eine definierte Kilometeranzahl für Carsharing enthalten (Stadtwerke Augsburg 2021). Dabei bestehen je nach Bedarf verschiedene Pakete mit entsprechenden Kontingenzen. Jüngere Mobilitätsformen wie beispielsweise E-Tretroller oder E-Roller sind jedoch noch nicht integriert.

Verpflichtung zum Offenlegen digitaler Schnittstellen (API)

Besonders hilfreich war für Whim, neben der Integration von ÖPNV-Tickets in die Mobilitätspakete, eine Reihe politischer Verordnungen. Zusätzlich zur Deregulierung des Taximarkts besteht für alle (öffentlichen und privaten) Mobilitätsdienstleistende in Finnland die Pflicht, den MaaS-Anbietenden (Whim) alle verfügbaren Daten zur Verfügung zu stellen. Dadurch konnte der Weiterverkauf von Tickets aller Transportdienstleistenden ermöglicht (Smith 2021) und diese zu einer Integration ins MaaS-System verpflichtet werden. Diese verpflichtende Offenlegung der digitalen Schnittstellen und der Integration in das MaaS-System fördert die Gleichberechtigung im Wettbewerb, da für alle Mobilitätsanbietenden dieselben Regelungen gelten. Außerdem wird die Vielfalt neuer Mobilitätsformen in der Plattform gesteigert. Eine Verpflichtung zur Integration in ein MaaS-System oder die Offenlegung der digitalen Schnittstellen für eine bessere Planung und

Steuerung der Mobilitätsformen wird in Deutschland derzeit (noch) nicht umgesetzt. Dabei werden gerade offene und generalisierte API-Standards von Fachleuten gefordert, um die Plattformintegration zu vereinfachen und den Wettbewerb zu fördern (Plattform Digitale Netze und Mobilität 2019).

5.2 Nationale Fallbeispiele

Anhand des Fallbeispiels Stuttgart wird analog zu den vorangegangenen internationalen Beispielen auf qualitativer Ebene eine Auswahl an Best-Practice-Erfahrungen zur Förderung neuer Mobilitätsformen aufgezeigt, die anschließend in die Potenzialbewertung einfließen wird. Als weitere nationale Fallbeispiele werden Hamburg und Karlsruhe integriert, welche überwiegend innerhalb der quantitativen Wirkungsanalyse behandelt werden (Kapitel 6.2). Für einen einheitlichen Überblick folgt nach der Darstellung des Fallbeispiels Stuttgart eine kurze Beschreibung der zwei weiteren Städte.

5.2.1 Best Practice Stuttgart: Ansätze zur Förderung neuer Mobilitätsformen

Die baden-württembergische Landeshauptstadt Stuttgart ist ein Beispiel für besondere verkehrsplanerische Herausforderungen: Sowohl ihre topografischen Rahmenbedingungen als auch ihr historisch bedingt hoher Anteil des MIV am Verkehrsaufkommen spielen dabei eine Rolle. Diese Herausforderungen, Lösungsansätze sowie die Rolle von neuen Mobilitätsformen in der Stadt und daraus resultierende Best-Practices und Potenziale werden in diesem Kapitel beschrieben.

Durch die Lage in einem Talkessel ist in Stuttgart keine ringförmige Erschließung der Stadt und deren Randbezirke möglich. Dies führt zu verkehrsplanerischen Herausforderungen in unterschiedlichen Verkehrssystemen: Wichtige überregionale MIV-Verbindungen queren den Stadtessel und beeinträchtigen die Lebensqualität durch Lärm- und Schadstoffemissionen. Das Schaffen effizienter Alternativen im ÖPNV stellt aufgrund der zu überwindenden Höhenunterschiede ebenfalls eine besondere Herausforderung dar. Auch aktive Formen der Mobilität spielten aufgrund der Höhendifferenzen lange eine untergeordnete Rolle, wie die Verteilung des Modal Splits in Abbildung 84 verdeutlicht. Die dargestellten Daten beziehen sich dabei nicht nur auf innerstädtische Wege, sondern auf den Gesamtverkehr der Stuttgarter Bevölkerung. Diese und weitere Faktoren begünstigen den Besitz und die Nutzung des privaten Pkw (Oehler et al. 2015).

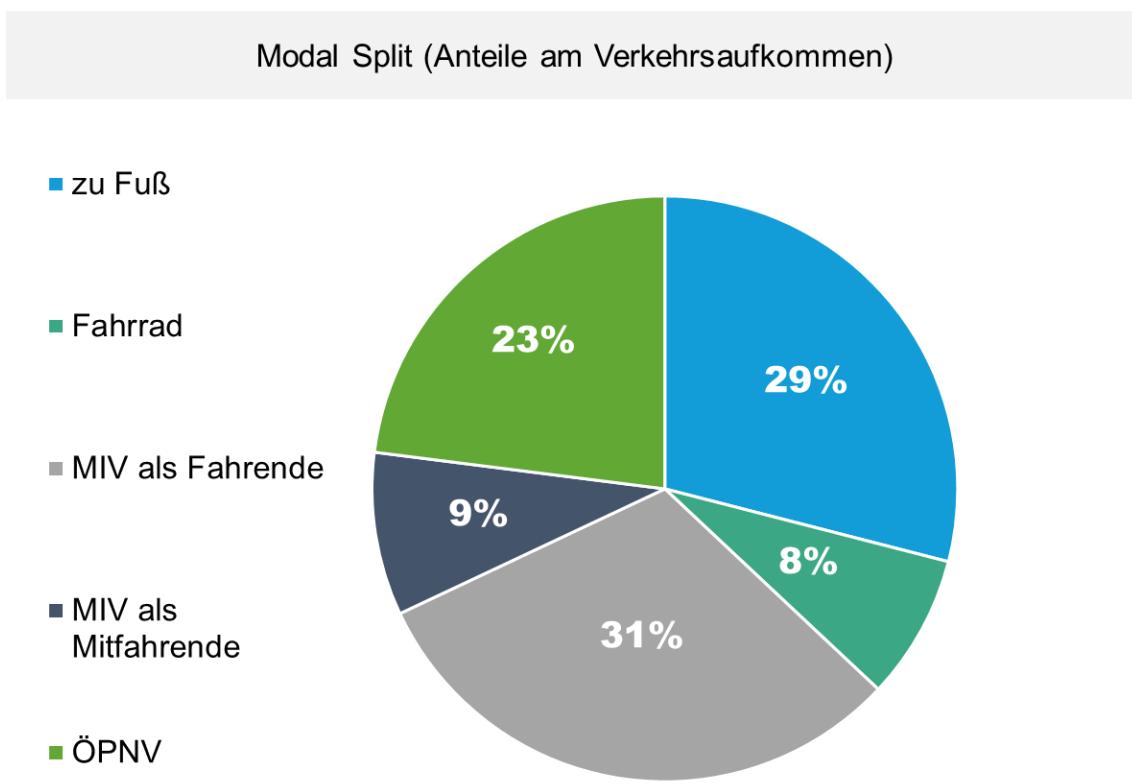


Abbildung 84: **Modal Split des Verkehrsaufkommens der Stuttgarter Bevölkerung (Follmer und Eggs 2017)**

Langfristige Ziele zur Verlagerung von Pkw-Fahrten auf Systeme des Umweltverbundes und neuer Mobilitätsformen werden mit einer Vielzahl von Konzepten und Projekten in Stuttgart strategisch verfolgt. Diese greifen unterschiedliche Faktoren auf und betreffen alle Verkehrsmodi. Im Folgenden wird zunächst die aktuelle Angebotssituation in Stuttgart in Bezug auf neue Mobilitätformen und den ÖPNV dargestellt. Anschließend werden stadspezifische Ansätze der Förderung und Steuerung beschrieben.

Mobilitätsangebote im Detail

Stuttgart verfügt trotz der herausfordernden Topografie über ein gut ausgebautes ÖPNV-Angebot, das für Wege mit Quelle und Ziel in der Innenstadt auch stark genutzt wird: 51% dieser Wege werden mit dem ÖPNV zurückgelegt. Innerhalb des Stadtgebietes erreichen knapp 90% der Einwohnenden in weniger als fünf Minuten zu Fuß eine Haltestelle des ÖPNV (Weigle et al. 2020).

Neue Mobilitätsformen sind in Stuttgart in unterschiedlichen Angeboten und Ausprägungen vertreten. Bei Carsharing spielt vor allem die Flotte an free-floating Fahrzeugen eine Rolle. Im nationalen Städtevergleich belegt die Landeshauptstadt hier Platz sechs mit einer Dichte von 0,74 free-floating Fahrzeugen je 1.000 Einwohner. Auch

stationsbasierte Angebote sind in der Stadt zu finden, jedoch in geringerer Anzahl und Dichte (0,66 Fzg/1.000 EW). Während sich die Carsharing-Flotte beider Systeme in der Stadt bis 2017 erhöht hat, ist die Fahrzeugdichte gemessen an den Einwohnenden des Betriebsgebietes seit 2015 rückläufig. Bis 2017 ist dies Bevölkerungszuwachsen geschuldet, in den darauffolgenden Jahren ist hingegen ein Schrumpfen der Flotten zu beobachten. (bcs 2019b)

Zudem operiert nach erfolgreich abgeschlossener Pilotphase das On-Demand-Ridepooling-Angebot SSB Flex in ausgewählten Stadtgebieten Stuttgarts. Das Angebot wird von der Stuttgarter Straßenbahn AG betrieben und soll das klassische ÖPNV-Angebot ergänzen (SSB o. J.a). Der Regelbetrieb wurde ab dem 1. Januar 2022 begonnen und die Weichen für eine Liniengenehmigung bis zum Jahr 2031 geschaffen. Damit zählt SSB Flex zu einem der ersten On-Demand-Projekte deutscher ÖPNV-Unternehmen, die in den Regelbetrieb überführt wurden (Schaal 2022). Im Laufe des Jahres 2022 wird die bestehende, vollelektrische Fahrzeugflotte von derzeit 12 Fahrzeugen auf 30 erhöht. Zudem wird eine Vorausbuchungsfunktion integriert, welche es den Nutzenden ermöglicht, die Fahrt bereits sieben Tage im Voraus zu reservieren (SSB o. J.b).

Bikesharing ist mit denselben Herausforderungen konfrontiert, welche auch den geringen Fahrradanteil am Modal Split bedingen: Höhenunterschiede zum Erreichen der Randbezirke und fehlende Infrastruktur in Innenstadtbereichen (Schneider und Hilgert 2017). Trotz der topografischen Herausforderungen wird in Stuttgart eine Flotte von 1.400 Bikesharing-Rädern betrieben. Etwa ein Drittel davon (ca. 450 Räder) sind elektrisch unterstützt und eignen sich so zur Überwindung der Höhenunterschiede. Zusätzlich werden in der Innenstadt elektrisch unterstützte Lastenräder mit unterschiedlichen Aufbauten (für Lasten- oder Kindertransport) angeboten (Deutsche Bahn Connect o. J.; Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart). Die Notwendigkeit dieser Angebote zeigt sich in einer gesteigerten Nutzung dieser Fahrzeuge. Bikesharing wird in Stuttgart generell sehr spontan genutzt: touristische Fahrten und Freizeitfahrten spielen dabei die größte Rolle, aber auch Pendelfahrten zum Arbeitsplatz oder zur Uni haben einen hohen Anteil an den Fahrzwecken. Einkäufe werden nur gelegentlich mit Bikesharing-Rädern erledigt. (Stadt Stuttgart 2020b)

Weitere geteilte, elektrisch unterstützte Formen der Mikromobilität sind in Stuttgart ebenfalls Teil des Verkehrsangebotes. Insgesamt stehen in der Stadt ca. 1.500 Fahrzeuge von drei Anbietenden des E-Tretrollersharing zur Verfügung. Diese werden insbesondere in witterungsstabilen Jahreszeiten mit durchschnittlich 1,3 Kilometer je Fahrt überwiegend für kurze Strecken genutzt. Auch E-Roller stehen in Stuttgart in Form eines Sharing-Angebotes nach dem free-floating Prinzip innerhalb eines Bediengebietes zur Verfügung. Die Flotte umfasst ca. 200 Fahrzeuge (Stadt Stuttgart 2021a).

Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung

Eine Herausforderung, die in Deutschland viele Städte betrifft, jedoch in Stuttgart aufgrund der beschriebenen topografischen und verkehrlichen Rahmenbedingungen von besonderer Brisanz ist, ist die Beeinträchtigung der innerstädtischen Luftqualität durch Schadstoffemissionen (Deutsche Umwelthilfe 2021). Seitens der Landeshauptstadt Stuttgart wurde im Zeitraum von 2016 bis 2020 eine, von der tagesaktuellen Emissions- und Witterungslage abhängige, Sondersituation definiert: der sogenannte „Feinstaubalarm“. Dieser hatte zum Ziel, die zu erwartende Feinstaubbelastung an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit besonders geringem Luftaustausch einzudämmen. Konkrete Maßnahmen bestanden u.a. darin, Empfehlungen zur Nutzung des ÖPNV oder anderer emissionssarmer Fortbewegungsformen auszusprechen, die Nutzung von Park-and-Ride-Anlagen zu forcieren oder flexible Arbeitsmöglichkeiten für Mitarbeitende anzubieten (Stadt Stuttgart 2020a). An „Feinstaubalarm“-Tagen subventionierte die Stadt Stuttgart den ÖPNV und andere Mobilitätsangebote, um einen Umstieg vom MIV zu lokal schadstoffärmeren Mobilitätsformen zu motivieren. In dieser Zeit konnte der ÖPNV vergünstigt genutzt werden (VVS 2017). Zusätzliche Anreize bestanden für Mitarbeitende teilnehmender Unternehmen in der Region: durch Beteiligung der Arbeitgebenden an den Kosten konnten Mitarbeitende an „Feinstaubalarm“-Tagen den ÖPNV mit dem Mitarbeitendenausweis kostenfrei nutzen (Daimler 2018). Auch elektrisch angetriebene Carsharing-Fahrzeuge und Ridepooling-Angebote wurden an diesen Tagen zu vergünstigten Konditionen bereitgestellt (Stadt Stuttgart 2017). Diese Maßnahmen haben gezeigt, dass koordinierte Ansätze der Subventionierung durchaus dazu beitragen können, die Verkehrsmittelwahl zu beeinflussen (Schmitz-Veltin 2018). Der Feinstaubalarm hat auch durch weitere Maßnahmen außerhalb der Verkehrssektors Wirkung gezeigt und wurde ab dem Frühjahr 2020 ausgesetzt (Stadt Stuttgart 2020a), wobei der tatsächliche Anteil der durch die beschriebenen Maßnahmen ausgelösten Verkehrsverlagerung aufgrund der Vielzahl der Einflussfaktoren schwierig zu beziffern ist (Schwarz 2019).

Wie auch in anderen Städten wird in Stuttgart mit kostenfreier ÖPNV-Nutzung experimentiert. Anwendungen in Städten der Region haben gezeigt, dass ein kostenfreier ÖPNV an einzelnen Wochentagen (z.B. samstags) zu einem deutlichen Anstieg der Nutzungen des ÖPNV führen kann (SWR 2021).

Steuerungshebel für die Nutzung neuer Mobilitätsformen

Auch außerhalb von Sondersituationen wie dem „Feinstaubalarm“ verfolgt Stuttgart eine konsequente Strategie zur Attraktivierung und Vereinfachung der Nutzung von neuen Mobilitätsformen in Kombination mit dem ÖPNV. Die sogenannte polygoCard ermöglicht den Nutzenden den Zugang zu Carsharing, Bikesharing, E-Tretrollersharing und die Integration des ÖPNV-Abos in einer Karte und über eine Abrechnung. Die Nutzung von

E-Tretrollern und Bikesharing wird zusätzlich durch Freiminuten bei jeder Fahrt, die über polygoCard stattfindet, attrahiert. Zusätzlich ermöglicht die polygoCard den Zugang zu Ladestationen für Elektro-Pkw im Stadtgebiet. Dabei ist für die Nutzung der polygoCard eine Anmeldung notwendig. Der Kauf eines Abos wird nicht vorausgesetzt (Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart).

Ähnlich wie in Zürich wird auch in Stuttgart die Gesamtanzahl und Verteilung von E-Tretrollern im Rahmen der Sharing-Angebote im Stadtgebiet limitiert. Jeweils zum täglichen Betriebsbeginn, wenn die Fahrzeuge durch die Betreibenden neu verteilt werden, sollen maximal 800 E-Tretroller im Stadtgebiet zur Verfügung stehen. Die Stärke der Gesamtflotte kann dabei über diesem Wert liegen (Stadt Stuttgart 2019).

Mobilitätsanbieter in Stuttgart greifen bei Maßnahmen zur Förderung von neuen und aktiven Mobilitätsformen fast ausschließlich auf Stellhebel der Incentivierung zurück. Diese bestehen größtenteils aus finanziellen Anreizen (durch Freiminuten und Vergünstigungen), aber auch durch Vereinfachung des Zugangs und der Abrechnung. Die wissenschaftliche Beurteilung der Wirksamkeit dieser Maßnahmen steht bislang aus. Dennoch können die koordinierten Angebote ein Hinweis auf Stellhebel zur Nutzung von Potenzialen neuer Mobilitätsformen sein.

5.2.2 Best Practice Hamburg: Deutsche Metropole des ÖPNV

Die Freie und Hansestadt Hamburg ist Deutschlands zweitgrößte Stadt, sowohl hinsichtlich der Fläche, als auch der Einwohnerzahl. Aufgrund des großen Hafens gilt die Stadt als Deutschlands Tor zur Welt und ist touristisch und wirtschaftlich eines der bedeutendsten Zentren. Die Lage an der Elbe prägt die Stadt siedlungsstrukturell sowie verkehrlich. Hamburg hat ein vielfältiges Verkehrsangebot – hierzu gehören auch zahlreiche neue Mobilitätsformen.

Während die Kernstadt nördlich der Elbe hohe urbane Dichten aufweist, gibt es mit den Teilen südlich der Elbe sowie im Südosten große Flächen im Stadtgebiet, die schwach bebaut sind (teils landwirtschaftliche Nutzung). Hamburg weist über die gesamte Stadt hinweg daher eine eher geringe Bevölkerungsdichte auf, die sich zwischen den Stadtteilen jedoch stark unterscheidet (42 bis 18.700 Einwohner pro km² unter den 102 Stadtteilen) (Statistikamt Nord 2020).

Mobilitätsangebot im Detail

Hamburg nimmt im überregionalen Straßen- und Schienenverkehr eine Schlüsselposition ein und verfügt daher in beiden Verkehrsarten über bedeutende Infrastruktur: mehrere Autobahnen durchqueren die Stadt, wobei der Elbtunnel (A7) ein prominentes Beispiel bildet. Ähnliches gilt für den Schienenverkehr: der Hamburger Hauptbahnhof nimmt

mit einem täglichen Reisendenaufkommen von ca. 537.000 (Stand 2019) die Spitzenposition unter den Bahnhöfen in Deutschland ein (Bundesregierung 2020).

Hinsichtlich des lokalen ÖPNV-Angebots, organisiert im Hamburger Verkehrsverbund, kann Hamburg im Schienenverkehr mit Regionalbahnen, S- und U-Bahnen aufwarten. Hamburg verfügt über ein besonders dichtes und differenziertes Busnetz (119 Linien in verschiedenen Klassen wie StadtBussen, Xpress-Bussen und MetroBussen). Ein Straßenbahnnetz existiert hingegen nicht. Darüber hinaus sind acht Fährlinien in das ÖPNV-Angebot integriert. Dank dieses dichten Angebotes verfügt der ÖV mit etwa 22 % über einen hohen Anteil am Modal Split (Abbildung 85). Hamburg weist eine flache Topografie auf und ist in weiten Teilen dicht bebaut. Die Radverkehrsinfrastruktur wurde jedoch erst in den letzten Jahren konsequenter ausgebaut. Der Radverkehr liegt daher aktuell bei einem Anteil von etwa 14 %.

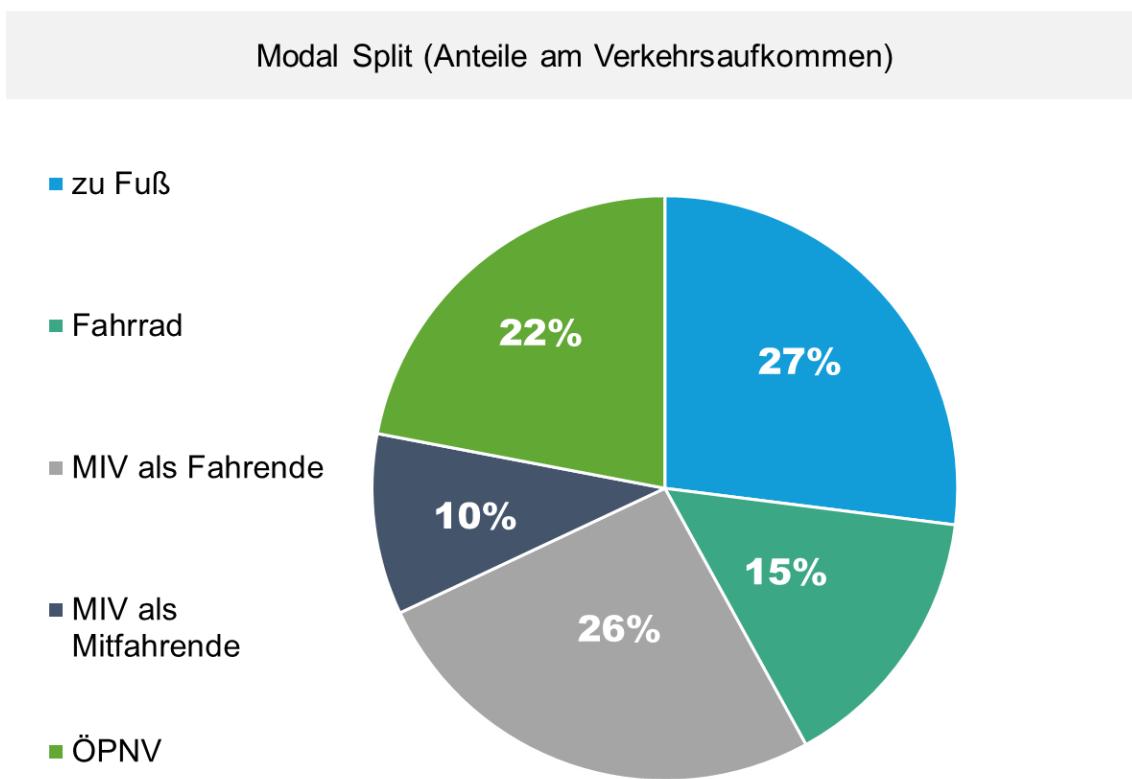


Abbildung 85: Modal Split des Verkehrsaufkommens der Hamburger Bevölkerung (Follmer et al. 2019)

In Hamburg findet sich eine große Bandbreite an neuen Mobilitätsformen. So verfügt Hamburg seit dem Jahr 2009 mit StadtRAD über ein großes öffentliches Bikesharing-System, das stationsbasiert operiert. Rund 3.300 Fahrräder lassen sich an über 270 Stationen entleihen. Es handelt sich um das größte klassische – im Sinne von kommunal

unterstützte und ausgeschriebene – Fahrradverleihsystem Deutschlands (Deutsche Bahn AG 2021).

Darüber hinaus gab und gibt es in Hamburg verschiedene Carsharing-Anbieter. Die größte Flotte weisen die free-floating Systeme mit rund 2.600 Fahrzeugen auf und damit rund 1,4 Carsharing-Fahrzeuge pro 1.000 Einwohnende (Stand 2019, bcs 2019b). Im stationsbasierten System gibt es lediglich 393 Fahrzeuge und damit rund 0,21 Fahrzeuge pro 1000 Einwohnende (Stand 2019, bcs 2019b). In beiden Systemen gab es in den letzten Jahren immer wieder deutliche Veränderungen. Hinsichtlich der free-floating Anbieter konsolidierten car2go und DriveNow mit verkleinerter Flotte nun zu Share Now, WeShare ergänzte ein Angebot im Jahr 2021 und zusätzlich sind die Anbieter SixtShare und Miles Teil des free-floating Angebots. Die stationsbasierten Anbieter wachsen langsam und unstet, aktuell sind mit cambio, Greenwheels, Flinkster und „Share a Starcar“ vier Anbieter am Markt. Zwischenzeitlich operierten auch die Anbieter oply und ubeqeo, deren Angebot aber 2020 eingestellt wurde.

Auch E-Tretrollersharing-Anbieter sind in erheblicher Menge in Hamburg vorhanden. Das Angebot ändert sich kontinuierlich, waren gegen September 2019 etwa 7.500 Fahrzeuge vorhanden und gegen Mitte 2020 zwischen 4.000 und 5.000 (citivi 2019; t3n.de 2020), weisen aktuelle Zahlen (September 2022) 17.000 Fahrzeuge (Stadt Hamburg 2022) aus, die von den Anbieter Bird, Voi, Bolt, Tier und Lime zur Verfügung gestellt werden. Die Stadt Hamburg setzt sich dabei mit Parkverbotszonen, konkreten Abstellzonen, Verkehrssicherheitsbildung und verstärkten Kontrollen für einen positiven Beitrag des E-Tretrollersharing zum Stadtverkehr ein (Stadt Hamburg 2021a).

Weiterhin ist Hamburg mit MOIA und ioki Vorreiterin in Ridepooling-Angeboten. MOIA bietet in einem großen Teil des Hamburger Stadtgebiets (320 km², Pandemiebedingt auf 200 km² eingeschränkt) ein Ridepooling-Angebot mit einer vollelektrischen Flotte von etwa 200 Fahrzeugen an. Das Angebot weist ein Preisniveau zwischen ÖPNV und Taxi auf, Fahrten kosten im Durchschnitt zwischen 6 und 9 Euro. Vom Betriebsstart im April 2019 bis Ende November 2021 wurden 3,9 Mio. Personen befördert (MOIA 2022). ioki, der zweite Ridepooling-Anbieter in Hamburg, operiert in zwei Gebieten in den Stadtteilen Osdorf/Lurup und Billbrook. Zusammen mit weiteren zwei Bediengebieten im nahen Umland von Hamburg werden hierfür 20 vollelektrische Fahrzeuge eingesetzt. Der Dienst ist mit Fahrkarten des Hamburger Verkehrsverbunds (HVV) und einem zusätzlichen Aufpreis von 1 Euro pro Fahrt nutzbar, wobei für Vielnutzende auch Zeitkarten existieren. Von Mitte 2018 bis November 2021 wurde der Dienst in den vier Bediengebieten von 580.000 Fahrgästen genutzt. Im Bediengebiet Osdor/Lurup sind mit 72 % ein Großteil der Fahrten Zugangswege zu größeren ÖPNV-Haltestellen (Diebold et al. 2021).

Unter der Marke switchh wurde bereits ab 2013 die Verknüpfung von Mobilitätsdiensten und ÖPNV angeboten. Hierbei werden zum einen durch den HVV auf Grundlage eines Abo-Modell mit einer monatlichen Grundgebühr Freiminuten zu Carsharing-Angeboten geboten. Zum anderen gibt es baulich errichtete Punkte zur Verknüpfung der Mobilitätsarten, dem Prinzip von Mobilitätsstationen folgend (VCD 2017). Dieses Angebot wurde 2020 vollständig überarbeitet.

Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung

Hamburg hat sich politisch als Ziel gesetzt, mehr Verkehr auf den Umweltverbund zu verlagern. Für alle Verkehrsmittel des Umweltverbunds sowie für Mobilitätsdienstleistungen gibt es Vorhaben. Dabei werden sowohl die Angebote neuer Mobilitätsformen weiter ausgebaut als auch die Voraussetzungen für eine gute Nutzbarkeit geschaffen.

Mit dem Ziel, höhere Aufenthaltsqualität zu erreichen, wurde ein neues Innenstadtkonzept entwickelt, in dessen Rahmen der Kfz-Verkehr in der jüngeren Vergangenheit eingeschränkt wurde. Auf der zentralen Straße „Jungfernstieg“ wurde die Zufahrt für private Pkw im Oktober 2020 stark begrenzt, und in der Innenstadt sind weitere einschränkende Maßnahmen für den MIV vorgesehen (Stadt Hamburg 2020).

Der Radverkehr soll durch die Fortführung der Radverkehrsstrategie weiter gestärkt werden. Insbesondere ist dabei die Fertigstellung des Netzes der 14 Velorouten zu nennen. Diese werden durch ein Radschnellnetz auch in die Metropolregion Hamburg fortgeführt. Zudem ist weiterhin vorgesehen, das Bikesharing-Angebot StadtRAD bis zum Jahr 2023 um weitere 100 Stationen auszubauen (Hamburg1 2021).

Der ÖV wird mit dem „Hamburg-Takt“ gestärkt und mit anderen bzw. neuen Mobilitätsformen verzahnt. Mit dem Hamburg-Takt soll der Marktanteil des ÖPNV bis zum Jahr 2030 auf 30 % steigen. Hierzu dient die Fortführung des switchh-Angebotes unter dem neuen Namen hhv switch. Neben ÖV und Carsharing sind darüber auch Bikesharing und Ridepooling in dieser App integriert mit einem Benutzerkonto buchbar. Dieses Angebot soll weiter ausgebaut werden – sowohl baulich, als auch die App. Darüber hinaus besteht eine Mobilitätspartnerschaft zwischen der Hamburger Hochbahn (Verkehrsunternehmen für U-Bahnen und Busse), Volkswagen Nutzfahrzeuge und MOIA, um Maßnahmen zur Umsetzung des Hamburg Taktes zu erarbeiten (MOIA 13.01.2022).

5.2.3 Best Practice Karlsruhe: Carsharing Pioneer

Karlsruhe liegt im Südwesten des Landes im Oberrheintal. Damit befindet sich die Stadt innerhalb der infrastrukturell am besten erschlossenen Korridore in Deutschland, was sowohl den Schienen-Personenverkehr bzw. den Schienengüterverkehr (Rotterdam-Genua, Paris-Budapest) und den Individualverkehr (A5, A8) betrifft (Europäische

Kommission 2018). Die Lage innerhalb des Rheingrabens bedingt eine überwiegend flache Topografie. Das regionale Umland ist von vergleichsweise hoher Bevölkerungsdichte und im Umkreis von 100 Kilometer finden sich zahlreiche Mittel- und Großstädte.

Um eine schienengebundene, komfortable ÖPNV-Verbindung von Karlsruhe in die Region zu schaffen, wurde das Karlsruher Modell entwickelt, welches ein gemeinsames Angebot auf Straßen- und Eisenbahnnetzen ermöglicht und umsteigefreie Verbindungen in die Karlsruher Innenstadt bereitstellt. Dieses System wurde inzwischen auf weitere Stadtregionen übertragen (Naegeli et al. 2012). Neben einem guten Nahverkehrsangebot bietet die Stadt eine attraktive Umgebung für ausgeprägte Fahrradmobilität. Innerhalb des Fahrradklima-Testes 2020 erreichte Karlsruhe innerhalb der Klasse mit 100.000 bis 500.000 Einwohnenden den ersten Platz und punktete dabei vor allem mit einer guten Infrastruktur und einem guten Fahrrad- und Verkehrsklima (ADFC 2020).

Das Angebot schlägt sich im Modal Split des Verkehrsaufkommens nieder: Mit 23 % zeigt der Anteil des Fahrradverkehrs dessen hohen Stellenwert in der städtischen Verkehrsplanung. Der ÖPNV nimmt mit 15 % einen durchschnittlichen Wert für die Stadtgröße innerhalb von Baden-Württemberg ein (Follmer und Eggs 2017).

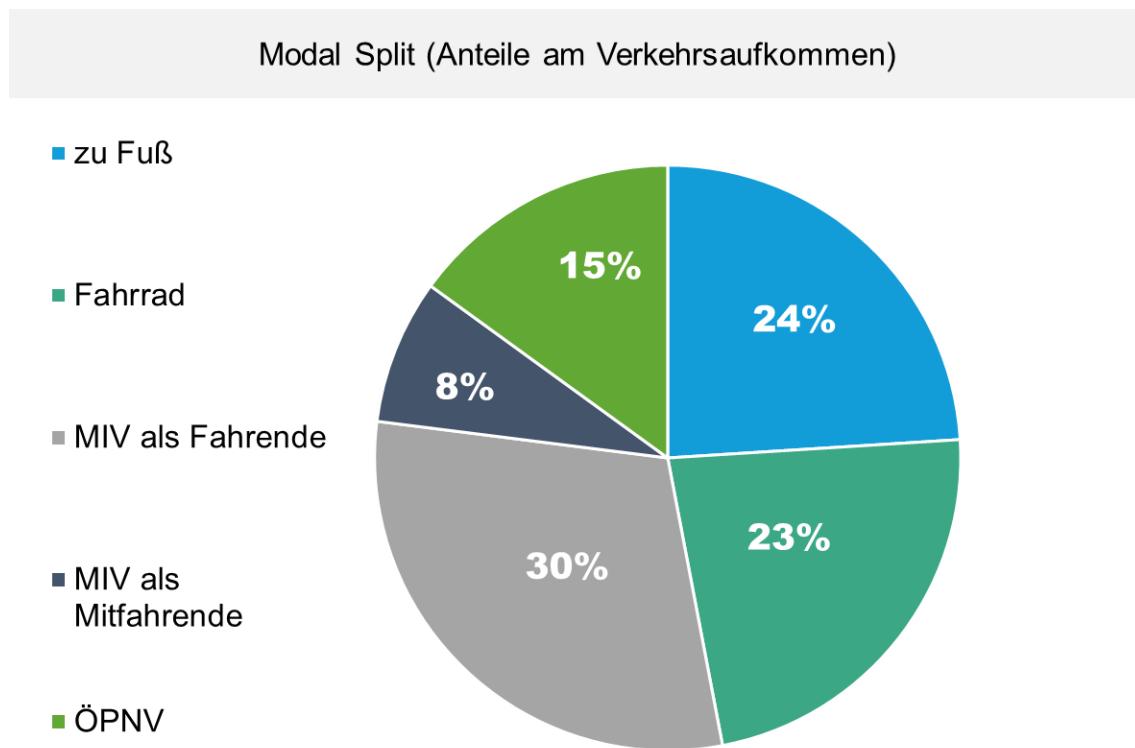


Abbildung 86: Modal Split des Verkehrsaufkommens der Karlsruher Bevölkerung (Follmer und Eggs 2017)

Hinsichtlich neuer Mobilitätsformen bietet die Stadt eine Vielzahl an Angeboten. Das Angebot des stationsbasierten Carsharing in Kombination mit einem free-floating Angebot desselben Anbietenden stadtMobil stellt deutschlandweit mit 3,23 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohnende das dichteste Angebot dar (bcs 2019b). Dabei ist auch Flinkster mit einigen Fahrzeugen vertreten. Dieses Angebot reicht zudem bis in das Karlsruher Umland, in welchem zusätzliche kleinere Anbietende wie deer und zeozweifrei operieren. Das Karlsruher (stationsbasierte) Carsharing war mit Städten wie Heidelberg, Stuttgart und Freiburg eines der ersten Angebote deutschlandweit und existiert seit 1995 (StadtMobil Stuttgart 2021). Die Stadt Karlsruhe unterstützt das Angebot im Rahmen der Möglichkeiten des CsgG durch die Bereitstellung weiterer, möglichst mit Ladestationen ausgestatteter Stellplätze. In neuen, quartierbezogenen Maßnahmen ist Carsharing von Beginn an Teil der Planung (Stadt Karlsruhe 2019).

Das Karlsruher Bikesharing-Angebot operiert ebenfalls seit vielen Jahren und startete im Jahr 2007 mit einem Angebot von Call A Bike. Seit 2014 wird das Angebot von ca. 650 Fahrrädern (Stand 2020, KVV 18.12.2020) von nextbike betrieben. Das Angebot stellt eine Kombination aus stationsbasiertem System in den Randbezirken und einem free-floating-System in der Innenstadt dar. Das Angebot wurde über mehrere Jahre von der Stadt Karlsruhe selbst koordiniert, ist nun aber Teil des Karlsruher Verkehrsverbundes (KVV) und wird öffentlich bezuschusst (Stadt Karlsruhe 2020).

E-Tretrollersharing ist seit Sommer 2019 Teil des Verkehrsangebotes in Karlsruhe. Mit Stand 2021 sind die Anbietenden Bird, Lime, Tier und Voi vertreten. Die Empfehlungen der Stadt sehen maximal 300 Fahrzeuge pro Anbietenden vor, was vor allem mit einem „sauberen und geordneten Stadtbild“ und der „Akzeptanz [...] in der Bevölkerung“ begründet wird. Gleichzeitig wurden Rahmenbedingungen für das Abstellen der Fahrzeuge und für das Reporting monatlicher statistischer Daten festgesetzt. (Stadt Karlsruhe o. J.)

Wie die bereits vorgestellten Best-Practice-Städte Stuttgart und Hamburg betreibt auch Karlsruhe konkrete Aktivitäten, um alle vor Ort befindlichen Angebote neuer Mobilitätsformen in einen Mobilitätsverbund zu integrieren. Zentraler Akteur an dieser Stelle ist der Karlsruher Verkehrsverbund (KVV), der unter seinem Dach sowohl den klassischen ÖPNV als auch die neuen Mobilitätsformen vertraglich und tariflich vereinigen möchte. Dazu wurden eine digitale Auskunfts- und Buchungsplattform und physische Verknüpfungspunkte mit stärkerem Fokus auf das städtische Umland in den letzten Jahren geplant und umgesetzt (KVV 2021).

5.3 Qualitative Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen in Deutschland

In der Betrachtung der nationalen und internationalen Best-Practice-Beispiele wird anschaulich dargestellt, welche Möglichkeiten und Stellhebel bei der Förderung von neuen Mobilitätsformen angewandt und auf deutsche Kommunen übertragen werden können. Durch bestimmte Stellhebel kann nicht nur eine Nutzungssteigerung begünstigt, sondern auch eine gewünschte Nutzungsweise forciert werden. Es werden Stellhebel identifiziert, welche die künftigen Entwicklungschancen neuer Mobilitätsformen maßgeblich bedingen und die Wahrnehmung innerhalb der Bevölkerung positiv beeinflussen können. Eine positive Steuerung und Beeinflussung des Nutzungsverhaltens kann beispielsweise über die Steuerung der Nutzung erfolgen. Hierbei können drei wesentliche Stellhebel unterschieden werden. Mittels Incentivierung, also der Belohnung eines bestimmten Verhaltens, kann die gewünschte Nutzung seitens der Kommune oder der Anbietenden begünstigt werden. Beispielsweise werden den Nutzenden attraktive Anreize für ein spezifisches Verkehrsverhalten gesetzt, was letztlich einen positiven Einfluss auf die Nutzungsintensität haben kann. Selbiges Prinzip kann auch umgekehrt gedacht werden und mittels Sanktionierung oder der Limitation eines bestimmten Verhaltens die Nutzungsweise gesteuert werden. Etwa erhalten Nutzende eine monetäre Strafe für zu schnelles Fahren oder falsch abgestellte Fahrzeuge, was eine wahrscheinliche Wirkung auf die künftige Nutzungsweise hat. Als dritter Stellhebel wird die bedarfsorientierte Steuerung identifiziert. Bei diesem Wirkelement nehmen die Anbietenden selbst Einfluss auf die Nutzungsmöglichkeiten der Mobilitätsform, indem beispielsweise die Fahrzeuge strategisch im Bediengebiet verteilt oder Fahrzeuge in der digitalen Ansicht ausblendet werden, die nicht genutzt werden sollen. Durch diese bewusste Einflussnahme können die Nutzungsweise und -intensität proaktiv gesteuert werden. Eine weitere Möglichkeit liegt in der physischen (z.B. über Mobilitätsstationen) sowie digitalen Vernetzung (z.B. über Mobilitätsapplikationen) von Angeboten neuer Mobilitätsformen untereinander und mit dem ÖPNV-Angebot. Durch die physische und digitale Vernetzung neuer Mobilitätsformen werden so nicht nur die Sichtbarkeit erhöht, sondern ebenfalls Nutzungshürden gesenkt und multimodale Wegeketten gefördert.

Die identifizierten Stellhebel wurden innerhalb eines Expertisenworkshops mit ausgewählten Repräsentanten und Repräsentantinnen aus Forschung und Wissenschaft, Kommunen sowie Anbietenden neuer Mobilitätsformen gemeinsam diskutiert und geprüft. Der Workshop fand am 18. November 2021 statt und wurde aufgrund der pandemischen Lage online durchgeführt.

Im Folgenden werden die genannten Aspekte Steuerung der Nutzung, Vernetzung und Fördermöglichkeiten hinsichtlich derer Einflussnahme auf die zukünftige Entwicklung

von neuen Mobilitätsformen untersucht und im Anschluss qualitativ bewertet. Spezifische Inhalte des Expertisenworkshops werden an entsprechender Stelle aufgeführt.

5.3.1 Steuerung der Nutzung

Das Verhalten von Nutzenden neuer Mobilitätsformen lässt sich zu einem gewissen Umfang extern steuern. Die Steuerung erfolgt dabei systemseitig durch die Anbietenden, kann aber auch durch Kommunen reguliert werden, indem z.B. Fahrverbotszonen oder Abstellflächen definiert werden. Auch Privatunternehmen können steuernd auf die Nutzung von neuen Mobilitätsformen eingreifen, etwa indem diese Abstellflächen bereitstellen oder Kooperationen mit den Mobilitätsanbietenden eingehen. Nachfolgend werden die Aspekte Incentivierung, Limitierung und bedarfsoorientierte Steuerung näher betrachtet und auf deren Beiträge zur zukünftigen Entwicklung von neuen Mobilitätsformen hin untersucht.

Incentivierung

Der aus dem Englischen übernommene Begriff Incentivierung ist gleichzusetzen mit der „Schaffung von Anreizen“. Mittels gezielter Anreize (engl. incentives) sollen (potenzielle) Nutzende neuer Mobilitätsformen zur Nutzung gebracht bzw. soll bestehendes Nutzungsverhalten gesteuert werden. Beim free-floating Carsharing mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen ist es z.B. gängig, dass das Aufladen von Fahrzeugen abhängig vom Ladestand belohnt wird. Im Falle der Anbietenden Share Now oder WeShare wird ein solches Vorgehen etwa mit einer Gutschrift von bis zu 5 Euro vergütet (Share Now 2021). Eine Möglichkeit, das Nutzungsverhalten zu intensivieren, sind sogenannte Flatrate-Abonnements, die insbesondere durch die Anbietenden von E-Tretrollersystemen vermarktet werden. Durch den Abschluss monatlicher Abonnements können Vielnutzende Kosten einsparen (Stiftung Warentest 2021b).

Teilweise werden Kooperationen mit öffentlichen und privatwirtschaftlichen Unternehmen eingegangen, woraus Vergünstigungen für die Kundschaft der jeweiligen Unternehmen entstehen. Als Beispiel sei eine Kooperation zwischen der Förde Sparkasse in Kiel und dem Bikesharing-Anbietende nextbike GmbH zu nennen. Hierbei erhalten Nutzende bestimmter Kontovarianten monatliche Freiminuten für das lokale nextbike-Angebot „SprottenFlotte“ (Nextbike GmbH 2021b). Am Standort Berlin ging im März 2020 eine unter dem Namen Lidl-Bike laufende, dreijährige Partnerschaft zwischen Call a Bike und der Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG zu Ende. Lidl stellte hierzu Flächen auf den Parkplätzen der Lebensmittelmärkte zur Verfügung und nutzte die dort stationierten Leihräder als Werbefläche. Der Kundschaft des Lebensmitteldiscounters wurde so ein Anreiz geschaffen, ein Leihrad im Rahmen des Einkaufs zu nutzen (Rost 2020). Ebenfalls in Berlin ist im Jahr 2020 eine vergleichbare Kooperation zwischen der nextbike

GmbH und Edeka entstanden (Nextbike GmbH 2020). Seitens der Systemanbietenden werden außerdem aktiv Online-Werbeeinblendungen geschaltet und Gutscheinaktionen beworben. Solche Aktionen finden in Form von Kooperationen mit Supermarktdiscountern (z.B. Verkauf vergünstigter Fernbustickets) oder mit Zeitungsverlagen statt (z.B. unentgeltliche Gutscheincodes für E-Tretroller-Freiminuten).

Arbeitgebende können über die Einrichtung entsprechender Infrastrukturen wie Abstell- und Lademöglichkeiten, Umkleiden oder Duschen Anreize für die Nutzung privater Mikromobilität und von Sharing-Angeboten schaffen. Ein noch deutlich größerer Stellhebel ist die Einführung von Mobilitätsbudgets für Mitarbeitende. Mitarbeitenden wird dabei zur Wahl gestellt, das für einen Dienstwagen vorhandene Budget alternativ zu verwenden. Dies umfasst etwa die Nutzung von Bus, Bahn, Taxi aber auch Formen des Sharing. Arbeitnehmende haben dabei den Vorteil, multimodal, flexibel und zweckgemäß zwischen unterschiedlichen Mobilitätsformen auswählen zu können. Sofern das Budget nicht voll genutzt wird, kann das Restbudget unter Umständen für andere Zwecke wie z.B. die Altersvorsorge genutzt werden (VCD Verkehrsclub Deutschland e.V. 2021). Eine Förderung privater Mikromobilität erhalten Arbeitsnehmende wiederum z.B. über Formen des Dienstrad-Leasings.

Kommunen können etwa mit baulichen Maßnahmen zur Optimierung der Fahrradinfrastruktur einen positiven Einfluss auf die Nutzung neuer Mobilitätsformen nehmen. Neben dem Fahrrad profitieren hiervon auch andere Formen neuer Mobilität wie der E-Tretroller. Sowohl stationsbasierte als auch free-floating Bikesharing-Systeme sind auf Infrastrukturen zum Abstellen oder teils zum Laden der Fahrzeuge angewiesen, wozu es Flächen oder Ladepunkte bereitzustellen gilt. In manchen Fällen operieren die Kommunen selbst als Anbietende bzw. Auftraggebende von Verleihsystemen. Die Freie Hansestadt Hamburg beauftragt hierzu bereits seit 2009 das Unternehmen Deutsche Bahn Connect zur Unterhaltung des Fahrrad-Verleihsystems StadtRAD (Deutsche Bahn AG 2021). Im Gegensatz zu vielen anderen Anbietenden von Sharing-Systemen entfallen hier die Nutzungsgebühren für die erste halbe Stunde eines jeden Ausleihvorgangs, nachdem die kostenpflichtige Anmeldung mit einer Grundgebühr erfolgte. Erst nach dieser Zeit werden Nutzungskosten fällig (Stadt Hamburg 2021b). Darüber hinaus bestehen seitens der öffentlichen Hand Fördermöglichkeiten, welche sowohl im Privaten (z.B. beim Kauf von Lastenrädern) oder auch dem gewerblichen Sharing (z.B. Bezuschussung E-Roller) Anwendung finden (BAFA 2022; BMWK 2019).

Limitierung

Die Nutzung bzw. das Angebot neuer Mobilitätsformen lässt sich nicht nur aktiv über Anreize steuern, sondern kann auch über restriktive Maßnahmen beeinflusst werden. EU-Maßnahmen zur Bekämpfung von Scheinselbstständigkeit bei Plattformanbietenden

(Europäische Kommission 2021) bzw. das PBefG regulieren beispielsweise die Umsetzung taxiähnlicher Ridhailing-Konzepte wie Uber im europäischen Markt (siehe bzgl. PBefG im Kontext Ridhailing Kapitel 4.8.2). In Berlin bedürfen Sharing-Angebote auf Grundlage des neuen Berliner Straßengesetzes (BerlStrG) einer strassenrechtlichen Sondernutzungserlaubnis. Eine Zulassung eines Sharing-Anbieternden für den Standort Berlin könnte beispielsweise nur dann ausgesprochen werden, wenn auch Außenbereiche mit in das Bediengebiet aufgenommen werden (§11a BerlStrG, vom 27.09.2021; Senatskanzlei Berlin 08.06.2021). Generell obliegt es den Kommunen, über den Zugang und somit auch die Verfügbarkeit von Mobilitätsangeboten zu bestimmen. Dies beinhaltet die Abgrenzung von Bediengebieten, (tageszeitabhängige) Fahr- und Abstellverbotszonen bzw. Abstellflächen, Menge an Fahrzeugen pro Anbieternden und Abstellstandort oder auch Entsorgungspflichten. In der Freien Hansestadt Bremen wird zusätzlich eine Gebühr von 10 Euro pro Leihrad pro Jahr erhoben (Hertel 2018b). Derartige Vereinbarungen zwischen Kommunen und Anbieternden sind mittlerweile für free-floating Sharing-Systeme, insbesondere dem E-Tretrollersharing, spezifisch ausgearbeitet (Freie und Hansestadt Hamburg 2019; Landeshauptstadt München Kreisverwaltungsreferat o. J.). Die Stadt Zürich hat hierzu eine automatische Geschwindigkeitsreduktion der E-Tretroller auf Schrittgeschwindigkeit veranlasst, sobald Nutzende ein für E-Tretrollerverkehre nicht zulässiges Gebiet befahren. Eine automatische Drosselung der Fahrzeuge ist in Deutschland derzeit jedoch nicht erlaubt. Ebenfalls wurde im Expertisenworkshop angebracht, dass z.B. Ridepooling-Dienste bestimmte, nachfragestarke Bereiche (z.B. Flughafen) teilweise nicht ansteuern dürfen. Stationen für Fernbusse werden mancherorts aus den Innenstädten verlegt. So musste die Fernbushaltestelle am Kölner Hauptbahnhof auf Drängen der Stadt Köln bereits im Jahr 2015 auf den Flughafen Köln/Bonn und an den Bahnhof Leverkusen Mitte verlegt werden (Kreitewolf 2015). Dem gegenüber können Kommunen durch limitierende Maßnahmen für den MIV gleichsam zum zentralen Fördernden von neuen Mobilitätsformen werden. Dies umfasst etwa die Reduktion von Parkflächen für den MIV, konsequente Parkraumbewirtschaftung, Einfahrverbote oder Geschwindigkeitsreduzierungen.

Die Anbieternden von Sharing-Systemen und anderen neuen Mobilitätsformen sind gewöhnlich zurückhaltender, was die Einführung von sanktionierenden Maßnahmen betrifft, um keine Attraktivitätsverluste aus Sicht der Kundschaft zu erleiden. Dennoch erfolgt die in Absprache mit den Kommunen getroffene Ausweisung der Bediengebiete auf Grundlage von Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Sollte sich ein bestimmtes Gebiet also als wenig rentabel erweisen, wird dieses nicht zum Bediengebiet und damit sind dort auch keine Abstellvorgänge möglich. Auch stationsbasierte Systeme verfügen häufig über konkrete Regelungen zur Rückgabe von Sharing-Angeboten außerhalb definierter Ausleihstationen. Dies betrifft auch offensichtlich korrekte Abstellvorgänge von Leihrädernden etwa an Fahrradabstellanlagen (Fahrradportal 04.08.2018). Mit der Zunahme an

Sharing-Angeboten häufen sich auch die Beschwerden über falsch oder widerrechtlich abgestellte Fahrzeuge. Nutzende von Carsharing-Diensten müssen für widerrechtlich abgestellte Fahrzeuge die Kosten von Strafzetteln inkl. einer Bearbeitungsgebühr bezahlen (BerlinOnline Stadtportal 2019). Von widerrechtlichen Abstellvorgängen betroffene Bürgerinnen und Bürger haben mancherorts die Möglichkeit, beispielsweise über Mängelmelder-Apps Behinderungen digital zu erfassen und unmittelbar an die Kommune weiterzuleiten (Stadt Ludwigsburg 2021). Die Kommune kann die jeweiligen Anbietenden anschließend zum Entfernen widerrechtlich abgestellter Fahrzeuge auffordern. Als Folge bestimmter Maßnahmen verschärfen die Anbietenden allmählich deren Nutzungsbestimmungen zum Abstellen von Transportmitteln. U.a. der E-Tretrollersharing-Dienst Voi führte ein, dass Nutzende das Abstellen der E-Tretroller per Foto dokumentieren müssen. Durch Methoden der Bilderkennung sollen anschließend falsch und widerrechtlich abgestellte Fahrzeuge automatisiert erkannt und die betroffenen Nutzenden verwarnt werden (Voi GmbH o.J.). Im Expertisenworkshop wurde ebenfalls angemerkt, dass der E-Tretrollersharing-Dienst Bird in ausgewählten Wohngebieten Abstellzonen einrichtet, in denen das Parken des Fahrzeugs kostenfrei erlaubt ist. Wenn man außerhalb dieser Zonen parkt, ist eine Gebühr von derzeit 20 Cent fällig.



Abbildung 87: Unsachgemäß abgestellte Sharing-Fahrzeuge © Fh IAO

Bedarfsgerechte Steuerung

Eine bedarfsgerechte Steuerung des Nutzungsverhaltens erfolgt im Hintergrund durch die Anbietenden der Mobilitätssysteme und ist für die Nutzenden oftmals nicht direkt erkennbar. Im Rahmen des Expertisenworkshops wurde hierzu das Beispiel der Kostensteuerung genannt. Für nachfrageschwache Zeiten, vorrangig während der Arbeitszeiten an Werktagen, sind beispielsweise Ausleihvorgänge des Carsharing häufig mit einer Kostenreduktion verbunden. Dieses Prinzip lässt sich ebenfalls auf die Nachfrage beim Fernbusverkehr anwenden. Die Anbietenden verfügen über diverse Möglichkeiten, das Nutzungsverhalten zu beeinflussen, indem etwa bestimmte Fahrzeuge blockiert

bzw. in der digitalen Ansicht ausgeblendet werden. Entsprechende Fahrzeuge können zum jeweiligen Zeitpunkt also nicht gebucht werden. Sollten sich bei einem free-floating System zu viele Fahrzeuge in einem bestimmten Gebiet aufhalten, werden diese durch die AnbieterInnen eingesammelt und neu im Bediengebiet verteilt (Gubmann et al. 2019). Die Diskussion im Workshop hat ergeben, dass vor allem bei der Neuverteilung der E-Tretroller mit einer stadtraumabhängigen Quotierung gearbeitet wird. Entsprechend der Nachfrage werden die Fahrzeuge gezielt verteilt. Beispielsweise kann eine Aufteilung von 70 % der Fahrzeuge im direkten Stadt kerngebiet und 30 % in Randlagen und Wohngebieten umgesetzt werden. Auch durch Limitierung der Anzahl der an einem Standort zu platzierenden E-Tretroller wird eine ausgewogene Verteilung im Bediengebiet erreicht. Auf die Rückfrage, inwieweit die Verteilung an Großveranstaltungen und situationsbezogenen Events erfolgt, äußerten die Teilnehmenden des Expertisenworkshops, dass es noch keinen Ansatz zur Integration von Großevents wie Fußballspielen oder Messeveranstaltungen gibt. Derartige Überlegungen sind aber präsent, erfolgen derzeit allerdings nur manuell und sind daher mit großen personellen und finanziellen Kosten verbunden.

Je mehr Daten über individuelle Nutzende gesammelt werden, desto personalisierter kann die Anzeige in der App erfolgen. Nutzenden eines Carsharing-Dienstes werden so womöglich bevorzugt Fahrzeugklassen vorgeschlagen, welche durch diese bereits in der Vergangenheit entliehen wurden. Dies kann z.B. auch in Abhängigkeit der Zahlungsbereitschaft erfolgen. Über Abfragen in Suchmaschinen lassen sich zudem Prädiktionen zur Nachfrage bestimmter Reiseverbindungen anfragen (Höpken et al. 2019). Dieses Prinzip lässt sich auf die Nutzung von Applikationen bestimmter AnbieterInnen und Mobilitätsformen (z.B. Fernbus) anwenden. On-Demand-Dienste nutzen als Datengrundlage hingegen georeferenzierte Aktivierungen mobiler Applikationen, worüber zeitlich-räumlich aufgeschlüsselte Nachfragemodelle erstellt werden können. Verfügbarkeit und Angebot können somit gewinnbringend den Verhältnissen vor Ort angepasst werden (ITF Roundtable Reports 2021). MobilitätsanbieterInnen wie die ioki GmbH der Deutschen Bahn AG treten dabei als Konzeptentwickelnde und Kompletdienstleistende für die datengetriebene Ausgestaltung von Zusatzangeboten im Nahverkehr auf (u.a. autonomer Ride-pooling-Dienst) (DB o. J.).

Neben der Nachfrage richtet sich die Menge an Fahrzeugen pro Standort an individuell ausgestalteten regulatorischen Bestimmungen der Kommunen und den Umgebungsbedingungen. In ländlichen oder topografisch ausgeprägten Regionen kann sich die Zusammensetzung von Bikesharing-Flotten im Vergleich zu urbanen Regionen stark unterscheiden, indem dort etwa ausschließlich elektrifizierte Fahrräder entliehen werden können (z.B. Eifel e-Bike) (Nextbike GmbH o. J.a). Auch innerhalb der Bediengebiete existieren teils große Unterschiede bei der Bestückung von Stationen. Zentral gelegene

Fahrradleihstationen verfügen neben (E-)Fahrrädern teilweise auch über reservierbare E-Lastenräder (DB 2019).



Abbildung 88: Unterschiedliche Fahrzeugtypen beim stationsbasierten Carsharing © Fh IAO

5.3.2 Vernetzung der Mobilitätsangebote

In der Öffentlichkeit fällt die Reputation vieler der behandelten neuen Mobilitätsformen gemischt aus. Gründe hierfür liegen in vielerorts fehlenden Regulationen zu Beginn der jeweiligen Einführung. Insbesondere bei free-floating Systemen wurde eine „Flutung“ deutscher Innenstädte mit Leihräder, Carsharing-Fahrzeugen und E-Tretrollern wahrgenommen. Sowohl in der Politik als auch in weiten Teilen der Gesellschaft werden neue Mobilitätsformen demnach kritisch beäugt und oftmals als überflüssig oder problembehaftet betrachtet. Ein dabei häufig genannter Punkt zielt auf die bestehende Konkurrenz zum ÖPNV ab, der durch die aufkommenden Angebote in dessen Funktion als zentrale, öffentlich gesteuerte Transportdienstleistung beschnitten werden könnte (Gubmann et al. 2019; Breitinger 2018). Allerdings existieren zunehmend Vorhaben und Kooperationen zwischen den ÖPNV-Betreibenden und Anbietenden neuer Mobilitätsformen. Hierbei werden Sharing- und andere Angebote nicht als Konkurrenz, sondern als Ergänzung zum ÖPNV im Sinne eines Umweltverbundes betrachtet. Dies ist insbesondere dort der Fall, wo kein ausreichendes ÖPNV-Angebot vorliegt. Zu den pendelbedingten Spitzenzeiten des ÖPNV bieten entsprechende Angebote außerdem Potenziale, Personenströme auf unterschiedliche Verkehrsmittel zu verteilen (Agora Verkehrswende 2018). Nachfolgend werden hierzu Entwicklungschancen für neue Mobilitätsformen und deren Angebote auf der physischen und digitalen Vernetzungsebene thematisiert.

Physische Vernetzung

Einige Angebote neuer Mobilitätsformen sind in vielen Großstädten bereits sehr präsent. Dies betrifft vor allem den nur gering regulierten free-floating Bereich. Durch die bereits in Kapitel 5.3.1 geschilderten Änderungen hinsichtlich der Regulierung bestehender Systeme bzgl. des Marktzugangs findet zunehmend eine gezielte Steuerung seitens der Kommunen statt. Dies umfasst sowohl die physische Anbindung der Angebote an den ÖPNV als auch die verkehrliche Ergänzung zum ÖPNV. Hierdurch lassen sich unmittelbar Erreichbarkeit und Frequentierung optimieren. Immer häufiger errichten Kommunen Knotenpunkte der Multi- und Intermodalität an Mobilitätsstationen. Diese sollen dazu dienen, unterschiedliche Mobilitätsangebote miteinander zu verknüpfen und Anreize für die Nutzung nachhaltiger Verkehrsformen zu schaffen. Die Planung und Umsetzung von dezentralen Mobilitätsstationen obliegt i.d.R. Kommunen, wodurch diese direkten Einfluss auf den jeweiligen Besatz ausüben. Beispiele finden sich in dem durch die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) etablierten Angebot der sog. „Jelbi-Stationen“ (Jelbi 2021a) und den Mobilitätsstationen der Stadt Osnabrück (Stadt Osnabrück o. J.).

Indem auch Verkehrsbetriebe unter ihrer Marke als „vertraute“ Mobilitätsanbietende im Kontext neuer Mobilitätsformen auftreten, lassen sich etwaige Eintrittshürden bei der Nutzung bestimmter, neuartiger Mobilitätsformen abbauen und die neuen Mobilitätsformen werden in ihrer physischen Wahrnehmung gesteigert (Steinberg et al. 2017). Ein Beispiel für das Angebot neuer Mobilitätsformen durch Verkehrsbetriebe ist der bedarfsorientierte Ridepooling-Dienst SSB-Flex der Stuttgarter Straßenbahnen AG in der Region Stuttgart (SSB o. J.a). In der Stadt Jena wird das E-Rollersharing evita durch die Jenaer Nahverkehr GmbH angeboten (Jenaer Nahverkehr 2021).

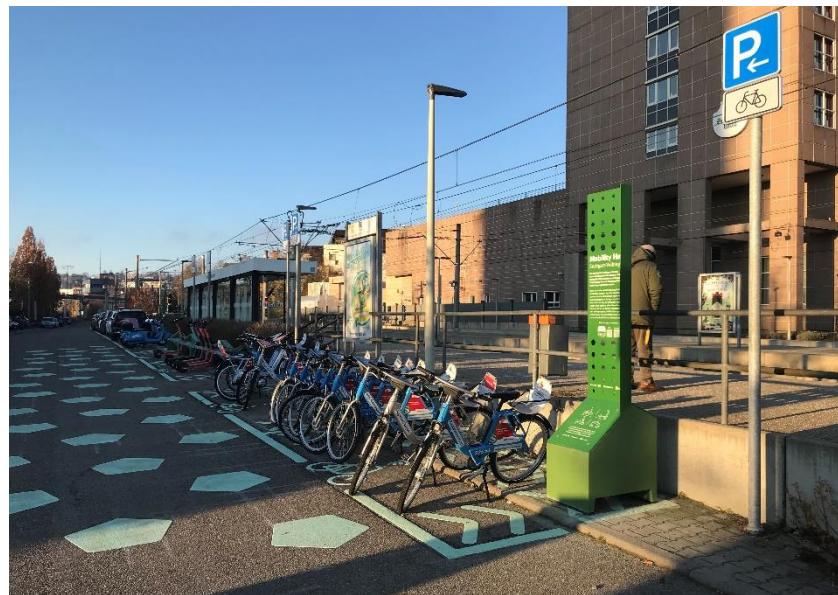


Abbildung 89: Mobilitätsstation der Deutschen Bahn AG am Standort Stuttgart-Vaihingen © Fh IAO

Neben der Anbindung von Sharing-Systemen verfügt die überwiegende Mehrheit an Mobilitätsstationen über Abstellmöglichkeiten für die private (Mikro-)Mobilität. Die Errichtung von Fahrradboxen oder Fahrradparkhäusern sowie die Errichtung von Ladepunkten erlaubt das geschützte Abstellen auch hochwertiger Transportmittel wie Pedelecs, S-Pedelecs oder Lastenräder (Steinberg et al. 2017). Darüber hinaus existieren mancherorts Angebote wie Schließfächer oder Umkleiden, wodurch weitere Anreize zur Multimodalität geschaffen werden (difu 2019). Über Service-Angebote (z.B. WLAN, Toiletten) oder gastronomische Angebote agieren Mobilitätsstationen zudem als Anlaufpunkte für passierende Personen. Dies hilft etwa Sharing-Systemen zu mehr Bekanntheit und einer potenziell vermehrten Kundschaft (Steinberg et al. 2017).

Wie bereits im Abschnitt Incentivierung in Kapitel 5.3.1 dargestellt, können Kooperationen mit dem Einzelhandel zur Wahrnehmungssteigerung spezifischer Mobilitätsformen beitragen. Im europäischen Ausland gibt es bereits zahlreiche Bemühungen, etwa indem das Aufladen von E-Tretrollern aus Sharing-Systemen bestimmter Anbieter im Einzelhandel erfolgt. Hierzu können Nutzende bei niedrigem Batteriestand die Akkus der E-Tretroller entnehmen und in ausgewählten Ladengeschäften zum Aufladen geben, welche vorab mit den entsprechenden Ladesystemen ausgestattet wurden. Die Ladenbesitzenden erhalten für das Aufladen im Gegenzug einen finanziellen Ausgleich und Zufluss an potenzieller Kundschaft (Shead 2021; Gubmann et al. 2019).

Im Bereich der Unternehmensmobilität existieren zahlreiche Kooperationen mit Anbietenden von Sharing-Systemen, insbesondere an größeren Unternehmensstandorten. Auf dem Gelände des SAP Campus in Walldorf (Baden) befindet sich ein

Fahrradverleihsystem exklusiv für die Mitarbeitenden am Standort, welches über ein unabhängig operierendes nextbike-System betrieben wird. Ein Anschluss an das vor Ort bestehende, öffentliche nextbike-Leihsystem besteht allerdings nicht (Nextbike GmbH o. J.c). Eine weitere Fortbewegungsmöglichkeit für größere Unternehmensstandorte sind Shuttles gemäß dem Prinzip des Ridepooling, welche u.a. auch Besuchende über das Werksgelände transportieren. Beim Shuttle am BASF-Standort Ludwigshafen können Besuchende eine dazugehörige App herunterladen und unter Angabe ihrer Besuchernummer kostenlos Fahrten anfordern (BASF o. J.). Anbietende von stationsbasierten Carsharing-Systemen bieten sogenanntes Corporate Carsharing an. Hierzu werden die Software und die Buchungsplattform der Sharing-Anbieter genutzt, wodurch sich Prozesse vereinfachen lassen. Anstatt eine eigene Flotte zu unterhalten, nutzen bestimmte (meist kleinere) Unternehmen öffentlich zugängliche Carsharing-Systeme. Hierbei besteht u.a. die Möglichkeit, eine bestimmte Anzahl an Fahrzeugen über einen definierten Zeitraum fest zu buchen (bcs 2019a). Mancherorts organisieren sich zudem die Mitarbeitenden über digitale Plattformen in Fahrgemeinschaften, ähnlich dem Ridesharing, um An- und Abreise zu den Firmenstandorten gemeinsam durchzuführen (AUDI o. J.). Diese Systeme sind zwar häufig nur in einem sehr spezifischen Umfeld einsetzbar, verfügen über keinen öffentlichen Zugang und sind daher nicht nach außen hin vernetzt. Dennoch könnten sie dazu beitragen, intrinsische Zugangshürden bei der Nutzung von öffentlichen Sharing-Systemen abzubauen.

Digitale Vernetzung

Neben der physischen Vernetzung neuer Mobilitätsformen kann auch über digitale Kanäle eine Verknüpfung stattfinden. Ein Begriff, der hierbei nicht nur eine aktuelle Trendentwicklung darstellt, sondern auch die Mobilitätslandschaft stark verändert hat, ist MaaS. Hierbei handelt es sich um digitale Mobilitätsplattformen, die mehrere verfügbare Mobilitätsangebote in einer App bündeln (Arias-Molinares und García-Palomares 2020), den Nutzenden zur Verfügung stellen und dadurch ein möglichst integriertes und bedürfnisorientiertes Mobilitätsangebot bereitstellen (Kamargianni und Matyas 2017). Diese digitalen Mobilitätsplattformen verfolgen das Ziel einer intermodalen Integration aller in einer Stadt oder einem Gebiet verfügbaren Verkehrsmittel sowie aller für die Nutzung notwendiger Services (z.B. Informationen, Planung, Ticketing, Bezahlung), um Mobilität als Dienstleistung anbieten zu können (Sochor et al. 2018). Neben integrierten Services steht MaaS zudem für die Integration und intelligente Kombination unterschiedlicher Mobilitätsformen (Smith et al. 2020). Diese können sowohl von privaten als auch öffentlichen Anbietenden zu Verfügung gestellt werden (Caiati et al. 2020). Voraussetzung ist eine Registrierung in der App sowie die Hinterlegung für die Nutzung relevanter Daten (bspw. Bezahldaten, Führerschein). In Deutschland gibt es mittlerweile eine Vielzahl von MaaS-Anbietenden, die sich jedoch hinsichtlich des Bediengebiets und den integrierten Mobilitätsformen unterscheiden. Im Großraum Berlin agiert der vom dort ansässigen

ÖPNV-Unternehmen BVG eingeführte, aber privat entwickelte Dienst Jelbi. Dabei handelt es sich um eine MaaS-Plattform, die das ÖPNV-Angebot, E-Rollersharing, E-Tretrollersharing, Bikesharing, Ridehailing und Ridepooling in einer App vereint und den Nutzenden zu Verfügung stellt (Jelbi 2021b). Eine Initiative, welche auf regionaler Ebene operiert, ist regiomove. Die Karlsruher Plattform ist aus einem Förderprojekt heraus entstanden und wird maßgeblich vom ansässigen ÖPNV-Unternehmen Karlsruher Verkehrsverbund (KVV) mitbetrieben (Regionalverband Mittlerer Oberrhein o. J.). Die Plattform wird nicht nur in der Stadt Karlsruhe bereitgestellt, sondern in der gesamten Region Mittlerer Oberrhein. In einer Plattform werden neben den öffentlichen Verkehrsmitteln auch Bike- und Carsharing integriert. Künftig soll die Integration zudem auf Taxis, On-Demand-Shuttles und E-Roller ausgeweitet werden. Eine Besonderheit liegt darin, dass gerade für Strecken aus dem Umland, wo das ÖPNV-Netz eher spärlich ausgebaut ist, der eigene Pkw in das Routing integriert werden kann (ebd.). MaaS funktioniert jedoch nicht nur auf ein Stadtgebiet oder eine Region beschränkt. Das aus dem Deutsche Bahn Konzern heraus gegründete Tech-Startup Mobimeo hat Ende des Jahres 2020 die moonvel Group GmbH übernommen und zählt seither zu einem der größten Plattformentwickelnden für MaaS in Europa (Mobimeo o. J.). Das Unternehmen bietet Kommunen die Entwicklung einer MaaS-App an, welche auf die lokalen Gegebenheiten (z.B. ÖPNV-System und Mobilitätsanbietenden-Struktur) und Bedürfnisse zugeschnitten sind. Das Unternehmen operiert national und bietet maßgeschneiderte Lösungen zum Aufbau von Mobilitätsplattformen auf lokaler bzw. regionaler Ebene an (ebd.).

Bei der digitalen Vernetzung über MaaS-Plattformen können grundsätzlich zwei Nutzungsweisen differenziert werden: Entweder buchen Nutzende die Mobilitätsform bedarfsorientiert und spezifisch zu dem Zeitpunkt, an dem sie benötigt wird. Der Bezahlvorgang erfolgt direkt nach der tatsächlichen Nutzung (Pay-per-use-Modell) (Jittrapirom et al. 2017). Als andere Möglichkeit kann die Kundschaft auch Abonnements nutzen, bei denen ein Mobilitätspaket, also eine vordefinierte Kombination von Mobilitätsangeboten, zu einem monatlichen Fixpreis angeboten wird (MaaS Alliance 2017). Nutzende abonnieren vorausbezahlt und teilweise maßgeschneiderte Pakete, in denen die Nutzungsbedingungen (z.B. Nutzungszeit, Entfernung) je Mobilitätsform separat, individuell und bedarfsgerecht ausgewählt werden können (Kamargianni et al. 2016). Darunter kann also die tarifliche Integration bzw. Bündelung in das ÖPNV-Abonnement verstanden werden. Die Teilnehmenden des Expertisenworkshops verdeutlichten, dass es momentan Pilotprojekte gibt, bei denen den Nutzenden beim Kauf eines ÖPNV-Tickets Testguthaben für die E-Tretroller-Nutzung zu Verfügung stehen oder der Service bei Abschluss eines Monatstickets komplett kostenfrei genutzt werden kann. Zudem können strategische Allianzen auch unter den Mobilitätsanbietenden selbst entstehen, wie beispielsweise bei Uber und Lime. Auch Bird integriert lokale Bikesharing-Angebote auf Wunsch in die eigene App und steigert so die digitale Vernetzung der neuen Mobilitätsformen.

Die digitale Vernetzung neuer Mobilitätsformen bietet somit Möglichkeiten der Bündelung und intelligenten Kombination verschiedener Transportmittel über die Integration in einer Plattform. Dadurch wird der Zugang zu neuen Mobilitätsformen erleichtert, da mehrere Dienste über eine Anwendung gebucht werden können und die Zugangshürden womöglich verringert werden. Außerdem lässt sich so die Aufmerksamkeit gegenüber neuen Mobilitätsformen steigern und der Zugang zu nahtloser Mobilität vereinfachen. In einem MaaS-System werden verschiedene Technologien kombiniert: digitale Geräte des Nutzenden, Sensorik an den Fahrzeugen, GPS-Daten, E-Ticketing- und Bezahlsysteme oder offene Programmierschnittstellen. Durch dieses Technologiegerüst wird eine Vielzahl unterschiedlicher Daten (z.B. Echtzeitverfolgung von Verkehrsmitteln, Fahrzeugstatus, Nutzendenverhalten) erhoben (Kamargianni und Matyas 2017). Das Problem ist derzeit, dass zwar immer mehr Anbietende von Mobilitäts-Plattformen auf den Markt drängen, es jedoch keinen übergreifenden Service gibt, der die Städte, Gemeinden und Regionen Deutschlands vernetzt. Im Rahmen einer Delegierten Verordnung der EU (2017/1926) sind seit dem 1. Dezember 2019 „Verkehrsbehörden, Verkehrsbetreiber, Infrastrukturbetreiber und Anbieter nachfrageorientierter Verkehrsangebote verpflichtet, Reise- und Verkehrsdaten über einen Nationalen Zugangspunkt [...] zugänglich zu machen“ (BMVI 2019). Im Fall Deutschlands soll dieser Zugangspunkt durch den Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM) gebildet werden (ebd.). Die Vereinheitlichung von digitalen Standards, eine gebündelte Datenbereitstellung und Vernetzung von verschiedenen Kommunen haben sich daher mehrere Initiativen zum Ziel gesetzt.

Auf nationaler Ebene hat sich z.B. die Initiative „Digitale Vernetzung im ÖPV“ formiert, in welcher in gemeinsamem Austausch mit Verkehrsunternehmen, Mobilitätsdienstleistenden, der Industrie sowie der Politik Aktivitäten zur Digitalisierung und Vernetzung des ÖPV harmonisiert werden (BMVI 2021a). Mobidata BW hingegen ist eine Initiative auf Landesebene, welche für Baden-Württemberg mobilitätsrelevante Daten erfasst, bündelt und Dritten zu Verfügung stellt (NVBW o. J.). Förderungen, die das Thema der digitalen Vernetzung adressieren, sind im Rahmen von mFUND möglich, das von Seiten des BMDV initiiert wurde (BMVI 2021c). Ein aktueller Förderaufruf befasst sich mit der Entwicklung einheitlicher Standards für Mobilitätsplattformen. Die digitale Vernetzung stellt somit zwar ein Sprungbrett für neue Mobilitätsformen dar, indem nicht nur die Reichweite gesteigert, sondern auch Nutzungsbarrieren gesenkt werden, jedoch bestehen Optimierungspotenziale was die Datenbereitstellung und Generalisierbarkeit der Vernetzung angeht.

5.3.3 Bewertung der Entwicklungspotenziale

Im Folgenden werden die betrachteten Stellhebel spezifisch auf die neuen Mobilitätsformen angewandt und diese einer Bewertung hinsichtlich der zukünftigen

Nutzungspotenziale unterzogen. Für die Bewertung und Einordnung der Stellhebel wurden die Erkenntnisse der internationalen Fallbeispiele sowie der Transferprojekte am deutschen Markt herangezogen. Eine zusätzliche Bewertungsgrundlage bilden die Erkenntnisse eines Expertisenworkshops mit Vertretenden der Forschungseinrichtungen KIT und Fraunhofer IAO, Kommunen und Mobilitätsanbietenden im Kontext neuer Mobilitätsformen.

Konkrete Steuerungselemente, die dem jeweiligen Stellhebel zu Grunde liegen, sind jeweils in der rechten Tabellenspalte gebündelt dargestellt. Diese erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern bilden aktuelle Marktmöglichkeiten ab. Nachfolgend werden die einzelnen Stellhebel im Detail für die jeweilige Mobilitätsform diskutiert und erläutert. Dabei wird auf einer zehnstufigen Skala bewertet, inwieweit der Stellhebel das Potenzial besitzt, die Nutzung der Mobilitätsform zu erhöhen oder positiv zu beeinflussen. Eine hohe Anzahl eingefärbter Kästchen signalisiert hierbei ein hohes Potenzial. Einzig der Stellhebel Limitierung folgt einer entgegengesetzten Logik, da hier von sanktionierenden Maßnahmen die Rede ist. Je höher der Wert in der Skala dargestellt ist, desto weniger greifen notwendige limitierende Maßnahmen (z.B. Sperrzonen) in die Nutzung der Mobilitätsform ein. Entsprechend wird durch Limitierung das Potenzial der Mobilitätsform nicht zwangsläufig eingeschränkt. Bei einem geringen Wert in der Skala sollte hingegen von einer negativen Einflussnahme auf die Nutzung ausgegangen werden.

Private Mikromobilität

Da es sich bei neuen Formen der privaten Mikromobilität um geschlossene Systeme handelt, die nur für die jeweilig Besitzenden zugänglich sind, sind hierzu nur wenig Steuerungsmöglichkeiten vorhanden. Allerdings kann auf die Entscheidung zum Kauf neuer Formen der privaten Mikromobilität (z.B. Elektrofahrrad, E-Lastenrad) über Förderprogramme, Leasing über die Arbeitgebenden oder Mobilitätsabonnements stark eingewirkt werden.

Tabelle 25: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für private Mikromobilität

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öffentliche Förderung ▪ Leasingmöglichkeit über Arbeitgeber ▪ Mobilitätsabonnement ▪ Infrastruktur (Fahren & Abstellen)
Limitierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befahrungsverbote
Bedarfsgerechte Steuerung		N/A
Physische Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstell- und Umkleidemöglichkeiten an Mobilitätsstationen oder der Arbeits-/Ausbildungsstätte
Digitale Vernetzung		N/A

Bikesharing

Da es sich bei Bikesharing-Systemen zumeist um hybride Konzepte mit festen Stationen und zusätzlich free-floating Abstellmöglichkeiten handelt, sind die Steuerungsmöglichkeiten gegenüber free-floating Systemen gemindert, da bereits eine gewisse örtliche Regulation besteht. Da Leihräder, insbesondere Lastenräder zum Transport von Waren, z.B. beim Einkauf genutzt werden können, sind diese auch häufig in der Nähe von Einkaufsmöglichkeiten des täglichen Bedarfs anzutreffen. Der aktuell stark forcierte Ausbau von Fahrradinfrastruktur dürfte ebenfalls positiv auf die Nutzung von Fahrrad-Leihsystemen wirken. Dennoch gelten auch für Leihräder Verhaltens- und Abstellregeln. Bei Zuwiderhandlung können sanktionierende Maßnahmen auf die Nutzenden angewandt werden. Abhängig von den Bedingungen am Standort (z.B. Topografie, Demografie) passen Systembetreibende Angebote an die lokalen Bedürfnisse an (z.B. Elektrofahrräder, Lastenräder). In vielen Verkehrsverbünden ist Bikesharing bereits zentraler Bestandteil der Inter- bzw. Multimodalität, wodurch diese eigenständige Systeme betreiben. Doch auch im Bereich von Werksverkehren zeigen sich Einsatzpotenziale von Bikesharing.

Tabelle 26: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Bikesharing

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilweise freies Abstellen ▪ Freiminuten bzw. Gutscheine (auch in Kooperation mit z.B. Einzelhandel) ▪ Verknüpfung mit alltäglichen Aktivitäten (z.B. Abstellflächen auf Supermarktgelände) ▪ Möglichkeit zur Reservierung ▪ Ausbau Fahrradinfrastruktur
Limitierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestalter (i.d.R. 16 Jahre) ▪ Eingegrenzte Bediengebiete ▪ Festgelegte Abstellbereiche ▪ Anbietendenseitige Strafen bei falsch abgestellten Fahrzeugen bzw. Erfassen von Ordnungswidrigkeiten durch Kommune ▪ Festgelegte Fahrzeug- und Anbieten-den-Obergrenze
Bedarfsgerechte Steuerung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestückung von Stationen und Bediengebieten mit Fahrzeugen abhängig von lokalen Bedingungen (z.B. Topografie, Tourismus) ▪ Preissteuerung abhängig von der Tages- bzw. Jahreszeit, des Standortes und der eingesetzten Fahrzeuge (z.B. Fahrrad, Pedelec, Lastenrad)
Physische Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anbindung an ÖPNV über Mobilitätsstationen oder Platzierung von Stationen in der Nähe von ÖPNV-Haltestellen ▪ Branding von Leihräder durch Verkehrsbetriebe, um Vertrauen zu schaffen ▪ Einsatz auf Werksgelände oder Campus
Digitale Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung in Auskünfte/ Buchungssysteme von Plattformanbietenden und/oder Verkehrsverbund ▪ Integration ÖPNV-Tarif/Mobilitätspaket
(Physische) Angebotserweiterung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kooperation mit Unternehmen ▪ Flottenausbau durch Lastenräder ▪ Ausdehnung auf ländlichen Raum ▪ Ausdehnung der Bediengebiete in Randlagen (Nachfrageorientierte Quotierung) ▪ Erhöhung der Flotte in Kombination mit Nachfrageprognose

Carsharing

Beim Carsharing treten für die Systeme stationsbasiert und free-floating teils unterschiedliche Nutzungspotenziale in Erscheinung. Maßnahmen zur Incentivierung sind insbesondere im Bereich des free-floating vielversprechend, etwa indem das Aufladen batterieelektrischer Leihfahrzeuge mit Bonusguthaben belohnt wird. Nutzende haben abhängig von Fahrtzweck und persönlichen Vorlieben innerhalb eines Systems oftmals die Möglichkeit, zwischen unterschiedlichen Fahrzeugmodellen oder Antrieben zu wählen. Die Regelungen bei widerrechtlichem Verhalten sind sehr strikt, sodass Nutzende anfallende Strafen inkl. einer Bearbeitungsgebühr bezahlen müssen. Gerade im Bereich des Corporate Carsharing bieten sich viele Möglichkeiten, Carsharing-Modelle zielführend und gewinnbringend einzusetzen. Dies ist beispielsweise der Fall, indem gerade kleinere Unternehmen auf die Unterhaltung einer eigenen Pkw-Flotte verzichten und stattdessen auf (stationsbasierte) öffentlich verfügbare Angebote zurückgreifen. Dies eröffnet den Anbietenden wiederum Umsatzmöglichkeiten abseits der nachfragestarken Wochentage und Tageszeiten. Eine Anbindung an den ÖPNV ist ebenfalls möglich: viele Verkehrsunternehmen und Verbünde bieten in Kooperation mit Carsharing-Anbietenden tariflich integrierte Nutzungsmöglichkeiten an.

Tabelle 27: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Carsharing

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilweise freies Abstellen oder Bevorzugung (Aufladen an Ladesäulen) ▪ Freiminuten bzw. Gutscheine (auch in Kooperation mit z.B. Einzelhandel) ▪ Verknüpfung mit alltäglichen Aktivitäten (z.B. Abstellflächen auf Supermarktgelände) ▪ Teilw. Möglichkeit zur langfristigen Reservierung
Limitierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Führerscheinklasse B ▪ Eingegrenzte Bediengebiete ▪ Festgelegte und limitierte Abstellbereiche ▪ Strafzettel für falsch abgestellte Fahrzeuge müssen selbst erstattet werden
Bedarfsgerechte Steuerung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswahlmöglichkeit zwischen konventionellen und elektrischen Fahrzeugen unterschiedlicher Größe ▪ Verteilen und Verfügbarkeit von free-floating Fahrzeugen im Stadtgebiet auf Basis von (Konkurrenz-)Angebot und Nachfrage ▪ Preissteuerung abhängig der Tages- bzw. Jahreszeit, des Standortes und der eingesetzten Fahrzeuge ▪ Positionierung der Abstellflächen für stationsbasiertes Carsharing an MIV-Nutzung orientiert
Physische Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anbindung an ÖPNV über Mobilitätsstationen ▪ Corporate Carsharing als Ergänzung bzw. Alternative zur eigenen Flotte
Digitale Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung in Auskünfte/ Buchungssysteme von Plattformanbietenden und/oder Verkehrsverbund ▪ Integration in ÖPNV-Kombi-Ticket/ Mobilitätspaket
(Physische) Angebotserweiterung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kooperation mit Betrieben als Flottenersatz ▪ Ausdehnung auf ländlichen Raum ▪ Angebotserweiterung in Wohngebieten

E-Tretrollersharing

Das E-Tretrollersharing bietet zahlreiche Möglichkeiten zur direkten und indirekten Beeinflussung des Nutzungsverhaltens, da es sich meist um free-floating Systeme handelt und somit Abstellvorgänge innerhalb eines definierten Bediengebietes durchgeführt werden können. Dies ermöglicht den Anbietenden E-Tretroller gezielt im Bediengebiet zu verteilen, um Nutzungspotenziale voll auszuschöpfen. Im Gegensatz dazu sind gerade Kommunen stark darum bemüht, den teils ungeordneten Zuständen entgegenzuwirken, indem zunehmend Abstellflächen abgegrenzt werden. Seitens der Systembetreibenden sind Überlegungen zur Erteilung von Strafen bei widerrechtlichem (Abstell-)Verhalten vorhanden. Positiv können die Systeme auch ergänzend zum ÖPNV als Lösung für die letzte Meile oder zur Entlastung in Spitzenzeiten gesehen werden. Dies geschieht z.B. über die Integration der Systeme in bestehende Auskunfts- und Buchungssysteme der Verkehrsverbünde oder privaten Plattformanbietenden.

Tabelle 28: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für E-Tretrollersharing

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzung Radwegeinfrastruktur ▪ freies Abstellen ▪ freiminuten bzw. Gutscheine (z.B. bei Aufladen von Wechselakkus) ▪ flatrate-abonnements ▪ Möglichkeit zur Reservierung
Limitierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestalter (i.d.R. Volljährigkeit) ▪ eingegrenzte Bediengebiete ▪ festgelegte Abstellbereiche oder kostenpflichtige Parkzonen ▪ Strafen bei falsch abgestellten Fahrzeugen (Kontrolle z.B. über Fotonachweis) ▪ Festgelegte Fahrzeug- und Anbieter-Obergrenze durch Kommune
Bedarfsgerechte Steuerung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verteilen und Verfügbarkeit von ausleihbaren E-Tretrollern im Stadtgebiet auf Basis von (Konkurrenz-)Angebot und Nachfrage ▪ Preissteuerung abhängig von der Tages- bzw. Jahreszeit, dem Standort ▪ Quotierung der Fahrzeuganzahl im Bediengebiet durch Anbieternde
Physische Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anbindung an ÖPNV über Mobilitätsstationen ▪ Branding von E-Tretrollern durch Verkehrsbetriebe, um Vertrauen zu schaffen ▪ Anbindung an Unternehmen (z.B. Einzelhandel) ▪ Einsatz auf Werksgelände oder Campus
Digitale Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung in Auskunfts-/Buchungssysteme von Plattformanbietenden und/oder Verkehrsverbund ▪ Integration in ÖPNV-Kombi-Ticket/Mobilitätspaket
(Physische) Angebotserweiterung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausdehnung auf ländlichen Raum ▪ Ausdehnung der Bediengebiete in Randlagen (Nachfrageorientierte Quotierung) ▪ Erhöhung der Flotte entsprechend der Einwohnerdichte, Universitätsbindung, Tourismus

E-Rollersharing

Beim E-Rollersharing handelt es sich um ein free-floating System, allerdings finden sich auch feste Stationen. Dadurch können die E-Roller flexibel im Bediengebiet verteilt werden, jedoch ist deren Handling im Vergleich zu E-Tretrollern aufgrund von Größe und Gewicht aufwändiger. Eine zentrale Incentivierung besteht in der Sicherheit. E-Roller aus Sharing-Systemen verfügen über jeweils zwei im Fahrzeug gelagerten Helme, welche während der Fahrt aufgesetzt werden müssen (§ 21a Abs. 2 StVO). Überdies kann ein E-Roller – im Gegensatz zu E-Tretrollern oder Leihräder – von bis zu zwei Personen gleichzeitig genutzt werden. Hinsichtlich der Vernetzung mit dem ÖPNV sind E-Roller bereits heute Bestandteil von Mobilitätsstationen und digitalen Applikationen.

Tabelle 29: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für E-Rollersharing

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freies Abstellen ▪ Möglichkeit zur Reservierung ▪ Freiminuten für Aufladen ▪ Doppelbesetzung möglich (inkl. Helmangebot)
Limitierung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Führerscheinklasse AM (Rollerführerschein) ausreichend ▪ Eingegrenzte Bediengebiete ▪ Festgelegte Abstellbereiche ▪ Strafen bei falsch abgestellten Fahrzeugen ▪ Festgelegte Fahrzeug- und Anbieter-Obergrenze
Bedarfsgerechte Steuerung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verteilen und Verfügbarkeit von ausleihbaren E-Rollern im Stadtgebiet auf Basis von (Konkurrenz-)Angebot und Nachfrage ▪ Preissteuerung abhängig von der Tages- bzw. Jahreszeit, dem Standortes
Physische Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anbindung an ÖPNV über Mobilitätsstationen ▪ Branding und Betreiben von E-Rollersharing durch Verkehrsbetriebe, um Vertrauen zu schaffen ▪ Einsatz auf Werksgelände oder Campus
Digitale Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung in Auskunfts-/Buchungssysteme von Plattformanbietenden und/oder Verkehrsverbund ▪ Integration in ÖPNV-Kombi-Ticket/Mobilitätspaket
(Physische) Angebotserweiterung		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausdehnung auf ländlichen Raum ▪ Ausdehnung der Bediengebiete in Randlagen (Nachfrageorientierte Quartierung) ▪ Erhöhung der Flotte entsprechend der Einwohnerdichte, Universitätsanbindung, Tourismus

Ridesharing

Beim Ridesharing organisiert sich eine Fahrgemeinschaft selbstständig über digitale Plattformen. Aus diesem Grund existieren nur wenige Möglichkeiten zur Steuerung. Da bei dieser Form das PBefG nicht greift, obliegt die Verfügung zur Einhaltung bestimmter Verhaltensregeln (z.B. Hygienemaßnahmen im Kontext Infektionsschutz) den Fahrzeugführenden. Fehlende Regeln bzw. Kontrollen könnten sich mittel- bis langfristig negativ auf die Bereitschaft zur Mitfahrt auswirken. Einige Ridesharing-Anbieter wie Bla-BlaCar haben daher während der Corona-Pandemie die Plattform heruntergefahren, um das Infektionsgeschehen einzudämmen (Westphal 2020).

Tabelle 30: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Ridesharing

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung		<ul style="list-style-type: none"> Nutzengetrieben, daher kaum Möglichkeiten zur Beeinflussung
Limitierung		<ul style="list-style-type: none"> Unterliegt nicht dem PBefG Kostendeckelung Keine externe Kontrolle (z.B. fehlende Garantie zur Einhaltung von Hygiene-Schutzmaßnahmen)
Bedarfsgerechte Steuerung		<ul style="list-style-type: none"> Nutzengetrieben, daher kaum Möglichkeit zur Beeinflussung
Physische Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> Anbindung an ÖPNV (z.B. über P+R-Parkplätze)
Digitale Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> Einbindung in multimodale Suchmaschinen für Reiseverbindungen Firmeninterne Mitfahrzentrale

Ridehailing

Ridehailing-Dienste wie Uber oder Lyft konnten sich aufgrund gesetzlicher Bestimmungen noch nicht auf dem europäischen Markt etablieren und daher auch nicht deren Vorteile gegenüber dem klassischen Taximarkt ausspielen (z.B. Preis, Abo-Modelle). Jedoch kann die Beförderung über Privatpersonen ohne Beförderungslizenz in Hinblick auf die Sicherheit als Nachteil gesehen werden. Die Preisbildung erfolgt i.d.R. abhängig von der Nachfrage und dem verfügbaren Angebot an Fahrenden. Auf dem deutschen Markt sind es vielmehr Taxi-Vermittlungs-, Buchungs- und Zahlungsdienste, die als Anbieter auftreten. Derartige Angebote lassen sich physisch über Taxistände im Bereich von ÖPNV-Haltestellen oder digital über die Einbettung in Navigationsdienste mit dem ÖPNV oder anderen Mobilitätsformen vernetzen.

Tabelle 31: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Ridehailing

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung	■■■■■■■■■■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Günstige Alternative zum Taximarkt ▪ Abonnements
Limitierung	■■■■■■■■■■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In Deutschland lediglich als Vermittlungs-, Buchungs- und Zahlungsplattform für Taxiverkehre zulässig ▪ Privatpersonen verfügen über keine Beförderungslizenz
Bedarfsgerechte Steuerung	■■■■■■■■■■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ „Driver“ bestimmen Arbeitszeiten selbstständig ▪ Preissteuerung abhängig von der Tageszeit, dem Standort, teilw. dynamisch abhängig von der Nachfrage ▪ Präferenzgesteuerte Angebotswahl (z.B. hohe Bewertung für Fahrende)
Physische Vernetzung	■■■■■■■■■■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Anbindung an ÖPNV (ggf. über Taxistand)
Digitale Vernetzung	■■■■■■■■■■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung in Auskünfte/ Buchungssysteme von Plattformanbietenden und/oder Verkehrsverbund
(Physische) Angebotserweiterung	□□□□□□□□□□	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Starke Abhängigkeit von EU-Rechtsprechung und daher Angebotsausweitung nur schwer absehbar

Ridepooling

Größtenteils werden bedarfsgesteuerte Ridepooling-Dienste durch die lokalen Verkehrsbetriebe selbst eingesetzt, um Verkehrslinien abseits der Hauptzeiten durch den Einsatz von kleinen Fahrzeugen zu bedienen. Gerade der ländliche Raum birgt hierfür große Potenziale. Entsprechend kann eine Verfügbarkeit auch über vorhandene Applikationen der Verkehrsbetriebe angefragt werden. Da Ridepooling-Dienste flexibel gebucht werden, sind Nutzende nicht von bestehenden Fahrplänen abhängig. Ein- und Ausstiege können an virtuellen Haltestellen vollzogen werden, deren räumliche Verteilung i.d.R. deutlich dichter als die des ÖPNV ist. Dies ist insbesondere für ältere oder mobilitätseingeschränkte Personen von Vorteil. Nicht in den ÖPNV integriertes Ridepooling (gebündelter Bedarfsverkehr) kann aktiv und flexibel auf die Preisgestaltung in Abhängigkeit von der Nachfrage einwirken und bietet eine zusätzliche Alternative an.

Tabelle 32: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für Ridepooling

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexible Alternative zu Linienverkehren ▪ Vergünstigte Preise bei ÖPNV-Zeitkartenbesitz
Limitierung	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beförderung nur über vorherige Anforderung ▪ Begrenztes Bediengebiet ▪ Keine individuelle Fahrtgestaltung
Bedarfsgerechte Steuerung	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bündelung von Fahrtwünschen ▪ Virtuelle Haltestellen in hoher Dichte ▪ Preissteuerung abhängig von der Tageszeit, dem Standort, teilw. dynamisch abhängig von der Nachfrage
Physische Vernetzung	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Branding durch Verkehrsbetriebe, um Vertrauen zu schaffen ▪ Ergänzung zum bestehenden ÖPNV-Liniennetz, speziell abseits der Spitzenzeiten und in ländlichen Räumen
Digitale Vernetzung	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung in Auskünfte/ Buchungssysteme von Plattformanbietenden und/oder Verkehrsverbund ▪ Integration in ÖPNV-Kombi-Ticket/ Mobilitätspaket (ggf. erhöhter Tarif)
(Physische) Angebotserweiterung	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angebotsausweitung in Stadtrandlagen mit geringer ÖPNV-Dichte ▪ Ausweitung des Angebots im ländlichen Raum (Bürger- oder Rufbus) ▪ Flottenerhöhung zu Stoßzeiten abseits der Betriebszeiten des regulären Liniенverkehrs

Fernbus

Der Fernbus ist aus Sicht der Nutzenden primär als kostengünstiges Angebot neben dem schienengebundenen Fernverkehr zu sehen. Hierzu werden – ähnlich wie bei der Deutschen Bahn – in Kooperation mit beispielsweise dem Lebensmitteleinzelhandel regelmäßige Gutscheinaktionen zur Bewerbung des Angebotes durchgeführt. Im Verhältnis zur Bahn ist der Fernbus allerdings die zeitintensivere Fortbewegungsform. Ein Einsatz im Nahbereich für Strecken unter 50 Kilometer ist aufgrund gesetzlicher Bestimmungen zum Schutz des Nahverkehrs grundsätzlich nicht möglich. Die Steuerung erfolgt bedarfsgerecht, indem sich bei der Planung von Linienverbindungen etwa am vorhandenen Haltestellenangebot des Schienenverkehrs im Nah- und Fernverkehr orientiert wird. Die Nachfrage wird zudem auf Basis anfallender Kundendaten ermittelt und für die Planung übernommen. Eine physische Anbindung zum ÖPNV liegt insofern vor, dass sich Haltestellen des Fernbusses zumeist in unmittelbarer Umgebung zum ÖPNV befinden. Eine digitale Vernetzung erfolgt lediglich über Routingservices wie Google Maps.

Tabelle 33: Qualitative Bewertung der Entwicklungspotenziale für den Fernbus

Stellhebel	Beurteilung	Steuerungselemente
Incentivierung		<ul style="list-style-type: none"> Gutscheinaktionen z.B. in Kooperation mit Lebensmitteleinzelhandel Preisgünstige Alternative im Fernverkehr Möglichkeit zur langfristigen Reservierung
Limitierung		<ul style="list-style-type: none"> Durch gesetzliche Regelung zur minimalen Reisedistanz keine Einsatzmöglichkeit im Nahverkehr Festgelegte Haltebereiche, häufig außerhalb der Stadtzentren Zeitintensiv im Vergleich zu anderen Fernverkehr-Optionen
Bedarfsgerechte Steuerung		<ul style="list-style-type: none"> Linienplanung und Frequenzierung abhängig vom vorhandenen Haltestellenangebot im Nah- und Fernverkehr sowie der Nachfrage Preissteuerung abhängig von der prognostizierten Nachfrage, u.a. abhängig vom Wochentag, Tageszeit oder Standort
Physische Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> Haltestellen i.d.R. in unmittelbarer Umgebung zum ÖPNV Anbindung an neue Mobilitätsformen ist abhängig von Lage der Haltestelle (Stadtzentrum vs. Peripherie)
Digitale Vernetzung		<ul style="list-style-type: none"> Einbindung in Live-Auskünfte von Plattformanbietenden
(Physische) Angebotserweiterung		<ul style="list-style-type: none"> Hohe Marktsättigung erreicht Lediglich Optimierungsmöglichkeiten vorhandener Verbindungen

6 Quantitative Wirkungsanalysen und Potenzialabschätzung

Anhand von agentenbasierten Verkehrsnachfragemodellen werden im Folgenden mögliche Wirkungen und Potenziale neuer Mobilitätsformen unter definierten Zuständen simulativ untersucht. Hierzu werden Szenarien für ausgewählte deutsche Stadtregionen aufgebaut, die Erkenntnisse aus den untersuchten nationalen und internationalen Fallbeispielen bzgl. erfolgreiche Maßnahmen und Rahmenbedingungen (vergleiche dazu Kapitel 5.1 und 5.2) und zukünftige Zielbilder berücksichtigen. Die Ergebnisse ermöglichen einen Blick in mögliche zukünftige Zustände und lassen die gewichtigsten Einflussfaktoren in der Veränderung des Verkehrssystems erkennen. In einer ergänzenden Analyse werden auf Basis der bestehenden Nutzungsmuster Segmente gebildet und innerhalb dieser weitere Nutzungspotenziale abgeleitet. Zusätzlich zur quantitativen Wirkungsanalyse in den Simulationen können somit die Anwendungsfälle mit einem ganzheitlichen Blick auf das Verhalten von Personen über einen längeren Zeitraum von einem Jahr bestimmt werden.

6.1 Auswahl relevanter Einflussfaktoren für den Szenarienaufbau

Die Erkenntnisse der Fallbeispiele hinsichtlich bestimmter Maßnahmen und Rahmenbedingungen mit hohem Einfluss auf neue Mobilitätsformen wurden gezielt in die Szenarioentwicklung und -simulation integriert, um einen bestmöglichen Transfer der Ergebnisse zu gewährleisten. Doch nicht alle identifizierten Faktoren sind gleichermaßen für die Modellierung geeignet. Die im Folgenden aufgeführten Faktoren und Erkenntnisse aus dem vorangegangenen Kapiteln Kapitel 5.1 und 5.2 fließen in die Simulationsszenarien in verschiedenen Annahmekonstellationen mit ein.

6.1.1 Angebotserweiterung

Die folgenden Aspekte betreffen die Ausgestaltung des Angebotes neuer Mobilitätsformen in den Szenarien.

Bediengebiet

Die Veränderungen am Bediengebiet der jeweiligen neuen Mobilitätsform orientierten sich in Kopenhagen auch und im Falle des E-Tretrollersharing vor allem an Stadtrandlagen und ausgewählten POI in Kopenhagen, um eine dortige Erreichbarkeit sicherzustellen. Entsprechend werden in den simulierten Szenarien die Bediengebiete auch in nachfrageschwächere Gebiete ausgedehnt.

Mobilitätsstationen

Insbesondere das internationale Fallbeispiel Zürich hat gezeigt, dass ein physisch und digital integriertes ÖPNV-System eine Grundlage für die (intermodale) Nutzung neuer Mobilitätsformen darstellt. Entsprechende Erkenntnisse fließen im Rahmen des Szenarioaufbaus als sukzessive Anpassung des Angebots hinsichtlich der Erstellung von Verknüpfungspunkten mit neuen Mobilitätsformen (z.B. stationsbasiertes Carsharing, Bike-sharing, E-Tretrollersharing) mit ein.

6.1.2 Begleitmaßnahmen

Die folgenden Aspekte betreffen die Ausgestaltung des gesamten Verkehrsangebotes in den Szenarien.

Privater Pkw-Besitz

Sowohl in Zürich (312 Pkw/1.000 EW) als auch in Kopenhagen (237 Pkw/1.000 EW) ist der private Pkw-Besitz sehr gering. Dies hängt in Kopenhagen vor allem mit den finanziellen Implikationen des Fahrzeugkaufes und -besitzes zusammen, während in Zürich neben Maßnahmen im Parkraumangebot für Anwohnende aufgrund der guten Verfügbarkeit öffentlicher Transportmittel der eigene Pkw von geringer Bedeutung ist. Diese Einflüsse werden in die vorhandenen Szenarien übertragen und der Anteil der Pkw-Besitzenden entsprechend verringert.

Parkraumangebot und -bewirtschaftung

In beiden internationalen Best Practices spielt die Regulierung des MIV eine entscheidende Rolle. So wird öffentlicher Parkraum nicht nur konsequent (und hoch) bepreist, sondern soll künftig auch reduziert werden, um öffentliche Flächen der Allgemeinheit bereitzustellen. Diese Maßnahmen werden ebenfalls in der Modellierung Anwendung finden.

Kosten der ÖPNV-Nutzung

Die günstigen ÖPNV-Preise sowie die sehr gute Netzausdehnung sorgen in Zürich für eine hohe Nutzungsbereitschaft sowie einen hohen Anteil an Nutzenden, welcher ein ÖPNV-Ticket oder Abonnement besitzt. Diese Akzeptanz seitens der Nutzenden wird ebenfalls in Form angepasster Nutzungskosten für den ÖPNV und einer Erhöhung der Verbreitung von Zeitkarten des ÖPNV in die Szenarien integriert.

6.2 Aufbau der Szenarien

Im Folgenden werden anhand jeweils eines Beispiels einer regiopolitischen Stadtregion und metropolitanen Stadtregion in Deutschland Zukunftsszenarien in Verkehrsnachfragermodellen aufgebaut. Die Auswahl der beiden betrachteten Stadtregionen basiert sowohl auf dem Kriterium einer möglichst breiten Abdeckung unterschiedlicher Raumtypen als auch dem Vorhandensein von lokalen Angeboten neuer Mobilitätsformen. Die valide Modellierung und Untersuchung des Verhaltens im Rahmen neuer Mobilitätsformen erfordert möglichst gut und dauerhaft etablierte Verkehrsangebote, sodass sich entsprechende Verhaltensweisen und Routinen ebenfalls etablieren konnten. Im Falle der metropolitanen Stadtregion Hamburg kann auf das vorhandene Ridepooling-, free-floating Carsharing-, E-Tretroller- und Bikesharing-Angebot verwiesen werden. Im Falle der regiopolitischen Stadtregion Karlsruhe kann hier ein schon über Jahrzehnte etabliertes Car- und Bikesharing-Angebot genannt werden. Zusätzlich ermöglichen vorhandene Datengrundlagen eine gute Modellabbildung. Die in den Modellen berücksichtigten Mobilitätsformen sind in Abbildung 90 dargestellt.

Modell	Berücksichtigte neue Mobilitätsformen				
Metropolitane Stadtregion am Beispiel Hamburg					
Regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe					

Abbildung 90: Berücksichtigte neue Mobilitätsformen in den verwendeten Verkehrsnachfragermodellen

Aufgrund der heute vorwiegend in Stadtregionen vertretenen Nutzung von neuen Mobilitätsformen wird auf eine explizite Modellierung einer Landregion verzichtet. Erkenntnisse zu Räumen mit geringerer Siedlungsdichte können aber aus dem städtischen und dörflichen Raum der Stadtregionen abgeleitet werden, der ebenfalls im Modell abgebildet wird. Abbildung 91 zeigt die Modellregionen inklusive der Aufteilung in Stadt- und Umlandbereiche.

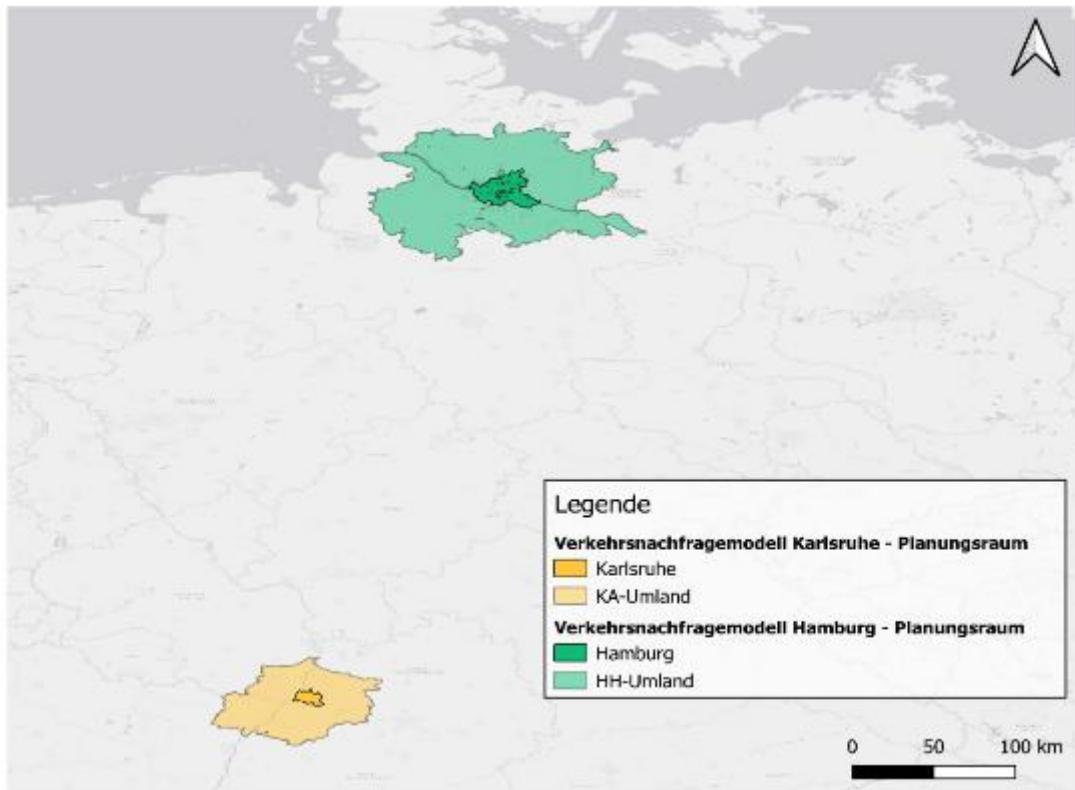


Abbildung 91: Übersicht über Modellregionen für nationale Fallbeispiele

Die Einteilung der entsprechenden Stadt und ihrem Umland orientiert sich an den RegioStaR-7-Raumtypen: Das Modell Hamburg (in diesem Bericht als metropolitanes Modell bezeichnet) enthält neben Hamburg als Metropole (Typ 71) eine Regiopole (Typ 72), Mittelstädte bzw. städtischen Raum (Typ 73) und Kleinstädte bzw. ländlichen Raum (Typ 74) innerhalb von Stadtregionen sowie eine zentrale Stadt in ländlicher Region (Typ 75) im Umland. Das Modell Karlsruhe (in diesem Bericht als regiopolitans Modell bezeichnet) enthält Karlsruhe als zentrale Regiopole (Typ 72) im Kernbereich und ebenfalls eine Regiopole, Mittelstädte bzw. städtischen Raum (Typ 73) und kleinstädtischen, dörflichen Raum (Typ 74) innerhalb von Stadtregionen sowie eine zentrale Stadt in ländlicher Region (Typ 75) im Umland. Die Aggregation der Raumtypen, die das jeweilige Umland darstellen, erfolgt zum Zweck einer übersichtlicheren Darstellung und aufgrund einer nur in geringerem Maße bestehenden Verfügbarkeit von Angeboten neuer Mobilitätsformen.

Die im Folgenden beschriebenen Szenarien werden in beiden Modellen implementiert. Die Szenarien variieren das jeweilige Angebot neuer Mobilitätsformen in den Beispielregionen und enthalten zusätzliche Begleitmaßnahmen, die andere Verkehrsmodi betreffen. Dabei werden zusätzlich Veränderungen in der Mobilitätsausstattung (Pkw-Besitz, ÖV-Zeitkarte, Sharing-Mitgliedschaften) umgesetzt. Für die Modellräume werden diese

Maßnahmen in sieben Szenarien implementiert. Die konkrete Dimensionierung der Maßnahmen wird in den Kapiteln 6.2.1 und 6.2.2 beschrieben.

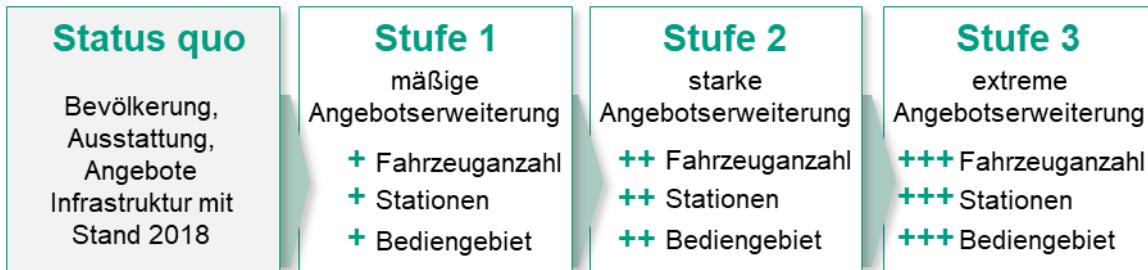


Abbildung 92: Szenariostufen 1 bis 3: Erweiterung des Angebotes neuer Mobilitätsformen

Wie in Abbildung 92 dargestellt, werden die Angebote neuer Mobilitätsformen in drei aufeinander aufbauenden Stufen S1 bis S3 durch die Fahrzeuganzahl, Anzahl der Stationen und der Größe der Bediengebiete erweitert. Dabei reagiert die Mobilitätsausstattung der Bevölkerung in geringem Maße hinsichtlich der entsprechenden Mitgliedschaften auf die Maßnahmen im Angebot der neuen Mobilitätsformen. Die Anzahl der Mitgliedschaften der Angebote wächst mit zunehmender Angebotsgröße. Aufbauend auf der Stufe 3 werden vier Begleitmaßnahmen in vier Szenariovariationen implementiert (Abbildung 93).



Abbildung 93: Szenariostufe 3 in Varianten 3-A bis 3-D: Begleitmaßnahmen zur Angebotserweiterung neuer Mobilitätsformen

In Szenariovariation 3-A wird der Pkw-Besitz der Modellbevölkerung in beiden Städten auf das Niveau von Berlin reduziert. Berlin nimmt unter den deutschen Großstädten die

Position der Stadt mit dem geringsten Pkw-Besitz pro 1.000 Einwohnenden ein und wird daher als Zielwert für das Szenario angesetzt. Deutlich niedrigere Besitzquoten wie in Kopenhagen werden für die Darstellung von realistisch zeitnah erreichbaren Zuständen für nicht geeignet befunden. Die Szenariovariation setzt dabei voraus, dass die ange setzte Reduktion durch Maßnahmen zur Einschränkung des Anwohnendenparkens, finanzielle Regulation, Straßenraumgestaltung und weitere Maßnahmen erreicht wird. Mitgliedschaften bei Anbietenden neuer Mobilitätsformen und ÖPNV-Zeitkarten sind unter anderem vom Pkw-Besitz abhängig und werden entsprechend der implementierten Besitzmodelle in der Modellbevölkerung angepasst.

Szenariovariation 3-B enthält Maßnahmen zu Erhöhungen der Reisezeiten und Kosten im MIV. Diese sollen eine Parkraumreduktion und -bewirtschaftung analog zu den Erkenntnissen aus den internationalen Fallbeispielen widerspiegeln und z.B. erhöhten Parksuchverkehr bzw. einen erhöhten Parkwiderstand abbilden. Dabei ist der Parkraum innerhalb der Stadtgrenzen der Metro- bzw. Regiopole von den Maßnahmen betroffen. Diese Anpassung des Parkraumangebotes wirkt sich positiv auf die Mitgliedschaften bei Carsharing-Angeboten aus, weshalb die Besitzmodelle angepasst werden.

Im Rahmen der Szenariovariation 3-C wird eine Beschleunigung des ÖPNV implementiert, indem Reisezeiten verringert werden, und dessen Integration mit neuen Mobilitätsformen verbessert. Hierzu werden die Bediengebiete von Bikesharing und E-Tretrollersharing entlang wichtiger ÖPNV-Achsen erweitert.

In Szenariovariation 3-D wird die Verbreitung von ÖPNV-Zeitkarten in der Bevölkerung erhöht. Hierbei dient Wien als Zielgröße, da es unter den europäischen Großstädten einen Spitzenplatz hinsichtlich dieses Kennwertes erreicht. Durch sowohl ein qualitativ hochwertiges Angebot des ÖPNV als auch durch attraktive Konditionen für Zeitkarten konnte Wien dies innerhalb der letzten Jahrzehnte erreichen.

Ridepooling wird in dieser Studie abweichend von den übrigen zuvor in der Modellierung betrachteten Mobilitätsformen in vereinfachter Form in den Simulationsszenarien modelliert, d.h. mit durchschnittlichen Reisezeiten und Kosten je Relation unabhängig von der Systemauslastung. U.a. Kapazitätseffekte bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt. Hierzu werden vergleichbare Szenarien herangezogen, die im Rahmen von Forschungsprojekten des KIT simuliert und ausgewertet wurden. Für Wirkungs- und Potenzialanalysen von Ridepooling-Diensten in metropolitanen Räumen wird hierzu auf Simulationsergebnisse aus dem Begleitforschungsprojekt zum MOIA-Ridepooling-Dienst in Hamburg zurückgegriffen (Kagerbauer et al. 2021). Hierin wurden auf Basis desselben Modells, auf dem die Simulationen für diese Studie aufbauen, mehrstufige Erweiterungs szenarien konzipiert. Zur strukturellen Eingliederung in diesen Bericht werden die Szenarien im Vergleich zur MOIA-Begleitforschung neu benannt. Wie in Abbildung 94

dargestellt, wurde im ersten Ridepooling-Szenario (RP-S1) die Fahrzeugflotte des Ridepooling-Dienstes verdoppelt und das Angebot neuer Mobilitätsformen im Modell erweitert. Gleichzeitig findet auch zwischen Status Quo und den beiden Ridepooling-Szenarien eine Bevölkerungsfortschreibung und eine Erweiterung des MIV und ÖV-Angebots mit sich in der Umsetzung befindlichen verkehrsplanerischen Maßnahmen statt. Dieses Szenario RP-S1 entspricht der „Simulation B – Die Reise geht weiter“ im MOIA-Begleitforschungsprojekt. Im zweiten Ridepooling-Szenario (RP-S2) wurde die Flotte abermals verdoppelt, das Angebot neuer Mobilitätsformen stärker erweitert und die Reisezeiten im ÖPNV erhöht, um Einschränkungen im MIV (z.B. Geschwindigkeitsbeschränkungen und Parkraumverknappung) zu simulieren. Dieses Szenario entspricht „Simulation C – Bereit für Veränderung“ im MOIA-Begleitforschungsprojekt.

Status quo (Metropole) ¹

Darstellung in Umsetzung befindlicher Maßnahmen in MIV & ÖPNV.

Ridepooling-Szenario 1 ²

Verdopplung Ridepooling-Flotte
Erweiterung Angebot neuer Mobilitätsformen

Ridepooling-Szenario 2 ³

Vervierfachung Ridepooling-Flotte
Erweiterung Angebot neuer Mobilitätsformen
Erhöhung Reisezeiten des MIV um 25%

¹ entspricht „Simulation A – Der Status quo“ in Kagerbauer et al. (2021)

² entspricht „Simulation B – Die Reise geht weiter“ in Kagerbauer et al. (2021)

³ entspricht „Simulation C – Bereit für Veränderung“ in Kagerbauer et al. (2021)

Abbildung 94: Aufbau Ridepooling-Szenarien 1 und 2 im metropolitanen Modell am Beispiel Hamburg

Simulationsergebnisse aus dem ebenfalls vom KIT durchgeführten Forschungsprojekt regiomove ermöglichen die Erweiterung der Wirkungsanalysen und eine Potenzialabschätzung in weniger dicht besiedelten Bereichen der Regiopole. Dieses Forschungsprojekt nutzte das regiopolitane Simulationsmodell, das auch für Simulationen in dieser Studie verwendet wird. Auf dem identischen Status quo wie in dieser Untersuchung aufbauend, wurden stufenweise Ridepooling-Angebote im städtischen, kleinstädtischen und dörflichen Raum implementiert. Die Ergebnisse einer Szenariensimulation dienen in dieser Studie als Grundlage für eine Analyse des Ridepooling im Stadtumland. Der Aufbau des Ridepooling-Szenarios 3 (RP-S3) ist in Abbildung 95 dargestellt. Hierin wurde ein Ridepooling-Angebot mit 25 Fahrzeugen, das 24 Stunden operiert, eingeführt. Das Bediengebiet umfasst Bereiche im städtischen, kleinstädtischen und dörflichen Raum nördlich der betrachteten Regiopole.

Status quo (Regiopole)

Ridepooling-Szenario 3

Einführung Ridepooling-Dienst mit 25 Fahrzeugen in Gebiet im kleinstädtischem Raum

Abbildung 95: Aufbau Ridepooling-Szenario 3 im regiopolitischen Modell am Beispiel Karlsruhe

6.2.1 Angebotserweiterung in Szenariostufen 1 bis 3

Im Folgenden werden die im vorigen Kapitel beschrieben Maßnahmen zur Erweiterung des Angebotes neuer Mobilitätsformen konkreter dargestellt.

Das Angebot an stationsbasiertem Carsharing wird sowohl bezüglich der Anzahl der Stationen als auch der Anzahl der Fahrzeuge erweitert. Die Erweiterung erfolgt jeweils aufbauend auf dem bestehenden Angebot in den Schritten +25 %, +60 % und + 90 %. Hierzu werden im regiopolitischen Modell der Region Karlsruhe die zusätzlichen Fahrzeuge innerhalb des Umlandes entlang der wichtigsten ÖPNV-Achsen, die das Umland mit der Stadt verbinden, jeweils als zusätzliche Stationen mit Carsharing-Fahrzeugen ergänzt. Diese Stationen sind mit jeweils mindestens einem Fahrzeug versehen. Zusätzliche Fahrzeuge werden auf alle bestehenden Stationen nach dem Zufallsprinzip verteilt, um die in Tabelle 34 dargestellten Flottengrößen und Fahrzeugdichten zu erreichen.

Tabelle 34: Erweiterung des stationsbasierten Carsharing-Angebotes im regiopolitischen Verkehrsnachfragermodell am Beispiel der Stadt Karlsruhe

Stufe	Anzahl Stationen	Anzahl Fahrzeuge	Fahrzeugdichte*
Status quo	337	1.036	3,3 Fzg/1.000 EW
Stufe 1	357	1.290	4,2 Fzg/1.000 EW
Stufe 2	377	1.664	5,5 Fzg/1.000 EW
Stufe 3	414	1.989	6,5 Fzg/1.000 EW

* bezogen auf die Einwohnerenzahl der Stadt Karlsruhe: 304.842 Einwohner

Nach dem gleichen relativen Prinzip wird auch das Angebot von stationsbasiertem Carsharing im metropolitanen Modell am Beispiel der Stadt Hamburg angepasst. Das Angebot von Carsharing fokussiert sich dort auf free-floating Carsharing-Angebote, weshalb die Anzahl der Stationen, der Fahrzeuge und die Fahrzeugdichte trotz der deutlich größeren Stadt wesentlich unter den Werten des regiopolitischen Modells liegen. Es wird in diesem Zusammenhang auch auf eine Ausdehnung des Angebotes in das Umland verzichtet.

Tabelle 35: Erweiterung des stationsbasierten Carsharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Hamburg

Stufe	Anzahl Stationen	Anzahl Fahrzeuge	Fahrzeugdichte*
Status quo	123	230	0,09 Fzg/1.000 EW
Stufe 1	138	289	0,15 Fzg/1.000 EW
Stufe 2	149	352	0,19 Fzg/1.000 EW
Stufe 3	168	436	0,23 Fzg/1.000 EW

* bezogen auf die Einwohnerenzahl der Stadt Hamburg: 1.871.371 Einwohner

Um auch das Angebot von free-floating Carsharing stufenweise zu erweitern, wird im Modell der regiopolitischen Stadtregion sowohl das Bediengebiet vergrößert als auch die Anzahl der Fahrzeuge erhöht. In Stufe 2 und 3 ist das Bediengebiet identisch, sodass nur eine Erhöhung der Fahrzeugdichte stattfindet. Somit kann sowohl ein Effekt der Erweiterung des Bediengebietes als auch ein Effekt der Erweiterung der Fahrzeugdichte untersucht werden. Die Erweiterung des Bediengebietes betrifft in den Stufen 2 und 3 vor allem die Stadtteile mit lockerer Wohnbebauung, die bisher nicht Teil des Bediengebietes waren. Die dadurch erreichten Flottengrößen und Fahrzeugdichten sowie die Gesamtfläche des jeweiligen Bediengebietes sind in Tabelle 36 angegeben.

Tabelle 36: Erweiterung des free-floating Carsharing-Angebotes im regiopolitischen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Karlsruhe

Stufe	Fläche	Anzahl Fahrzeuge	Fahrzeugdichte*
Status quo	9,43 km ²	108	0,98 Fzg/1.000 EW
Stufe 1	11,93 km ²	127	0,97 Fzg/1.000 EW
Stufe 2	26,80 km ²	205	1,45 Fzg/1.000 EW
Stufe 3	26,80 km ²	461	2,17 Fzg/1.000 EW

* bezogen auf die Einwohnerenzahl im Bediengebiet

Auch im Verkehrsnachfragemodell für die metropolitanen Stadtregion wird das Angebot an free-floating Carsharing erhöht. Es wird deutlich, dass in dieser Region die Rolle des free-floating Carsharing deutlich größer ist als die des stationsbasierten Carsharing. Die aus der Angebotserweiterung resultierenden Flottengrößen, Fahrzeugdichten und Flächen des Bediengebietes sind in Tabelle 37 dargestellt. Das Angebot bleibt in allen drei Stufen innerhalb des Stadtgebietes von Hamburg.

Tabelle 37: Erweiterung des free-floating Carsharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragemodell

Stufe	Fläche	Anzahl Fahrzeuge	Fahrzeugdichte*
Status quo	199 km ²	1.970	1,69 Fzg/1.000 EW
Stufe 1	250 km ²	2.490	1,99 Fzg/1.000 EW
Stufe 2	388 km ²	3.805	2,33 Fzg/1.000 EW
Stufe 3	718 km ²	5.374	2,67 Fzg/1.000 EW

* bezogen auf die Einwohnerenzahl im Bediengebiet

Auch Bikesharing ist Bestandteil beider Modelle. Das Angebot wird nach dem gleichen Prinzip wie Carsharing stufenweise ausgebaut. Dabei ist in der regiopolitischen Region analog zu free-floating Carsharing das Bediengebiet der Stufen 2 und 3 identisch. In dieser Stufe findet lediglich eine Erhöhung der Fahrzeugdichte statt. Die stufenweise Erweiterung des Bediengebietes orientiert sich bei Bikesharing an den Stadtstrukturen im Zentrum und im städtischen Umland, sodass kein größeres zusammenhängendes Bediengebiet im Umkreis der Stadt entsteht, sondern kleinräumige Bediengebiete in und um die urbanen Zentren, wie in Abbildung 96 dargestellt.

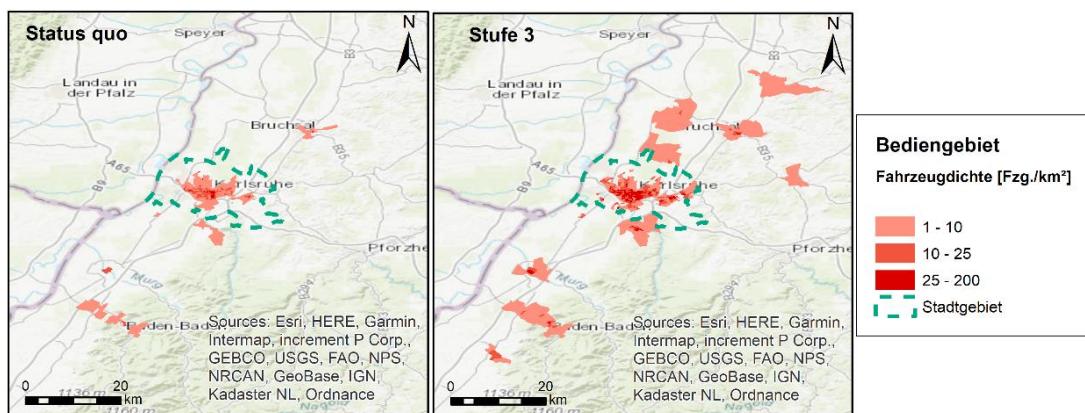


Abbildung 96: Bikesharing-Angebot im Status quo und in Stufe 3 im regiopolitischen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Karlsruhe

In Tabelle 38 sind die Erweiterungsschritte des Bikesharing-Angebotes anhand der Fläche, Flottengröße und Fahrzeugdichte quantifiziert. Die Angaben beziehen sich jeweils auf die Summe der teilweise nicht zusammenhängenden Bediengebiete im Modell.

Tabelle 38: Erweiterung des Bikesharing-Angebotes im regiopolitischen Verkehrsnachfragemodell am Beispiel Karlsruhe

Stufe	Fläche	Anzahl Fahrzeuge	Fahrzeugdichte*
Status quo	69,0 km ²	527	2,36 Fzg./1.000 EW
Stufe 1	115,7 km ²	612	2,48 Fzg./1.000 EW
Stufe 2	219,8 km ²	1.048	2,90 Fzg./1.000 EW
Stufe 3	219,8 km ²	1.752	4,84 Fzg./1.000 EW

* bezogen auf die Einwohnerzahl im Bediengebiet

Bikesharing spielt auch im metropolitanen Modell eine wichtige Rolle. Da die Stadtteile der Metropole noch deutlich mehr Flächen zur Angebotserweiterung bieten, als dies im regiopolitischen Modell der Fall ist, wurde ein abweichender Ansatz zur Erweiterung des Angebotes gewählt: es entsteht mit jedem Erweiterungsschritt ein vergrößertes zusammenhängendes Bediengebiet in Bereichen mit dichter Siedlungsstruktur. Der Ausgangszustand (Status quo) und die Maximaldimensionierung sind jeweils in Abbildung 97 dargestellt.

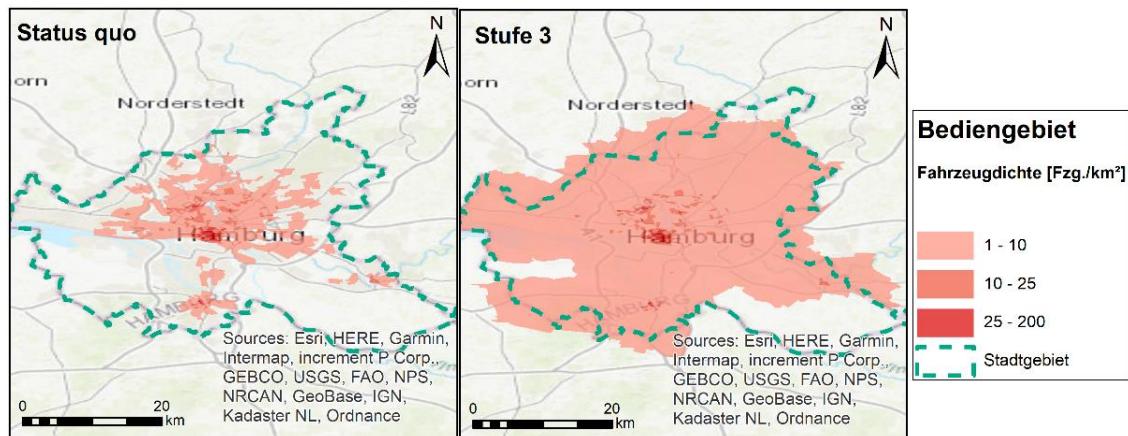


Abbildung 97: Bikesharing-Angebot im Status quo und in Stufe 3 im metropolitanen Verkehrsnachfragermodell am Beispiel Hamburg

Die Kennwerte zu Dimensionierung dieser Stufen sind in Tabelle 39 zu finden. Die Anzahl der Fahrzeuge im Status quo weicht dabei von den in Kapitel 5.2.2 angegebenen Zahlen von ca. 3.300 Rädern für den aktuellen Stand ab, da das Modell den Zustand von 2019 abbildet.

Tabelle 39: Erweiterung des Bikesharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragermodell am Beispiel Hamburg

Stufe	Fläche	Anzahl Fahrzeuge	Fahrzeugdichte*
Status quo	179 km ²	1.993	1,86 Fzg/1.000 EW
Stufe 1	264 km ²	2.709	2,04 Fzg/1.000 EW
Stufe 2	373 km ²	4.116	2,47 Fzg/1.000 EW
Stufe 3	781 km ²	6.002	2,97 Fzg/1.000 EW

* bezogen auf die Einwohnerenzahl im Bediengebiet

Im metropolitanen Modell wird zusätzlich E-Tretrollersharing abgebildet und dessen Angebot stufenweise erweitert. Im Verkehrsnachfragermodell wird diese Mobilitätsform abweichend zu den restlichen und zunächst vergleichbar erscheinenden neuen Mobilitätsformen behandelt: Ausschlaggebend für die Nutzung von E-Tretrollern ist allein das Bediengebiet. Die Annahme, dass Fahrzeuge immer und in ausreichender Anzahl innerhalb des Gebietes zur Verfügung stehen, führt dazu, dass keine Fahrzeugflotte modelliert wird. Bei der Erweiterung des Bediengebietes werden neben den schon erschlossenen innerstädtischen Bezirken nun auch zunehmend die weniger dicht bebauten Bezirke und einige nahe Mittelstädte vom Bediengebiet erfasst (vgl. Abbildung 98).

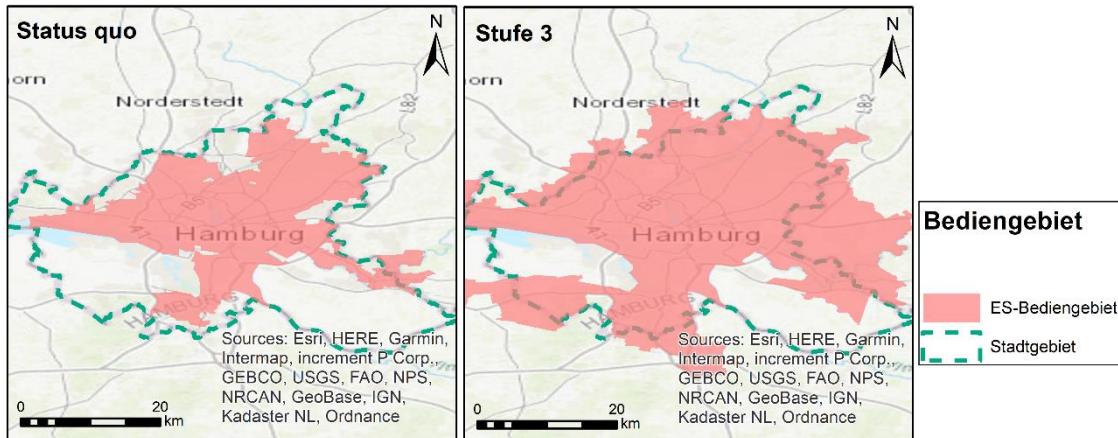


Abbildung 98: E-Trollersharing-Angebot im Referenzszenario und in Stufe 3 im metropolitanen Verkehrsnachfragermodell am Beispiel Hamburg

Entsprechend dieser Modellierungslogik ist in Tabelle 40 die Gesamtfläche des Bediengebietes und die Anzahl der im Bediengebiet lebenden Personen angegeben. Das Bediengebiet entspricht in Stufe 3 in etwa dem Bediengebiet des Bikesharing in Stufe 3.

Tabelle 40: Erweiterung des E-Trollersharing-Angebotes im metropolitanen Verkehrsnachfragermodell am Beispiel Hamburg

Stufe	Fläche	Anzahl Personen in Bediengebiet
Status quo	373 km ²	1.451.803
Stufe 1	411 km ²	1.603.590
Stufe 2	498 km ²	1.774.188
Stufe 3	822 km ²	2.143.238

* bezogen auf die Einwohnerdichte im Bediengebiet

Innerhalb des regiopolitanen Modells wird E-Trollersharing nicht untersucht, da das Modell einen Zustand kurz vor Einführung der Angebote im Jahr 2019 darstellt. Somit wird ein Zustand modelliert, in welchem nur eines der beiden Angebote Bikesharing und E-Trollersharing vorhanden ist. Da bei beiden Mobilitätsformen oft eine vergleichbare Nutzungsweise beobachtet wird (vgl. 4.5.8), kann daher untersucht werden, inwiefern sich die Nachfrage in beiden Modellstädten unterschiedlich entwickelt.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Angebotserweiterungen beeinflussen in den Modellen auch langfristige Entscheidungen der Modellbevölkerung für oder gegen Mobilitätswerkzeuge. So geht die Dichte der Carsharing-Fahrzeuge in der Wohnumgebung beispielsweise in die Entscheidung für oder gegen eine Mitgliedschaft bei Carsharing-Anbietenden ein und beeinflusst diese positiv. Wenn der Wohnort innerhalb des Bediengebietes von Bikesharing-, E-Troller- oder Ridepooling-Anbietenden liegt, ist die Wahrscheinlichkeit für eine Mitgliedschaft bei entsprechenden Anbietenden dieser Mobilitätsformen ebenfalls höher. Somit wird die zusätzliche Verfügbarkeit der

Mobilitätsformen als Voraussetzung angesehen, dass weitere Nutzende in bestimmten Gebieten sich für eine Mitgliedschaft und damit eine potenzielle Nutzung entscheiden. Es werden dabei heute beobachtbare Zusammenhänge zwischen den genannten Größen auf die veränderten Zustände durch das erweiterte Angebot übertragen. Die veränderten Kennwerte der Mitgliedschaften der betroffenen Mobilitätsformen sind in Tabelle 42 und Tabelle 43 in Kapitel 6.2.2 zu finden.

6.2.2 Begleitmaßnahmen in Szenariovariation 3-A bis 3-D

Aufbauend auf Szenariostufe 3 werden Begleitmaßnahmen implementiert. In den Szenariovariationen 3-A und 3-B fokussieren sich diese auf den MIV, in den Variationen 3-C und 3-D auf den ÖPNV.

Der Pkw-Besitz wird in Szenariovariation 3-A deutlich reduziert. Der Pkw-Besitz der Stadt Berlin (336 Pkw/1.000 EW) dient hierbei als Zielwert. Es wird angenommen, dass Maßnahmen hinsichtlich der Verfügbarkeit und Bepreisung des Parkraumangebotes und der Straßenraumgestaltung und die Entwicklung die allgemeinen Haltungskosten eines Pkw zu einer solcher Veränderung geführt haben. In den großstädtischen bzw. metropolitanen Zentren der Modelle wird der Pkw-Besitz jeweils auf den angegebenen Wert reduziert, indem Pkw in der Bevölkerung entfernt wurden. Jeder Pkw im Modell verfügt dabei über die gleiche Wahrscheinlichkeit, ausgewählt zu werden. Dies führt auf Haushaltsebene dazu, dass Haushalte mit mehreren Pkw eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Abschaffung eines Pkw aufweisen, als Haushalte, die nur einen Pkw besitzen. Hierdurch wird berücksichtigt, dass die Hürden auf einen Zweit- oder Drittswagen zu verzichten, geringer sind als die Hürden, den einzigen Pkw im Haushalt abzuschaffen. Der Pkw-Besitz im jeweiligen Umland der Städte verändert sich relativ zu den Reduktionen innerhalb der Zentren. Im Modell sind die langfristigen Entscheidungen für oder gegen Mobilitätswerkzeuge voneinander abhängig, sodass der reduzierte Pkw-Besitz die Mitgliedschaften bei Carsharing-, Bikesharing-, E-Tretroller- und Ridepooling-Anbietenden sowie die Besitzentscheidung für eine Zeitkarte des ÖPNV beeinflusst. Diese Effekte sind, wie in Tabelle 42 und in Tabelle 43 dargestellt, wesentlich stärker als die Effekte der Angebotserweiterung in den Szenariostufen 1 bis 3 und in Szenariovariation 3-A gegenläufig zum Pkw-Besitz. Dies entspricht den Erkenntnissen aus Literatur- und empirischer Datenanalyse: Unter Nutzenden neuer Mobilitätsformen ist der Pkw-Besitz geringer als unter Nichtnutzenden.

In Szenariovariation 3-B werden Maßnahmen implementiert, die die Attraktivität der Pkw-Nutzung in den Städten reduzieren. Hierzu werden die Kosten für Parkraum unabhängig vom ursprünglichen Kostensatz um 1 Euro/Stunde je Parkstand angehoben. Dies führt zu einer vollständigen Bewirtschaftung bzw. Kostensteigerung von öffentlichen Parkflächen. Anwohnende und Carsharing-Nutzende sind von der Kostensteigerung ausgenommen. Parkflächen für Arbeitnehmende werden in geringerem Umfang bepreist, da davon ausgegangen wird, dass sich Arbeitgebende an den Parkkosten am Arbeitsort beteiligen oder eigene Flächen bereitgestellt werden. Zusätzlich werden in den Stadtbereichen die Reisezeiten für MIV-Binnen-, Quell- und Zielverkehre um 25 % erhöht, um durch knappen Parkraum entstehende Parksuchzeiten zu simulieren und reduzierte Geschwindigkeiten in Zentrumsbereichen abzubilden. Darüber hinaus

beeinflusst das veränderte Parkraumangebot die Mitgliedschaften von Carsharing und Bikesharing in geringem Maße positiv.

Begleitmaßnahmen im ÖPNV sollen eine Attraktivierung des ÖPNV-Angebotes (S3-C) und den gesteigerten Besitz von ÖPNV-Zeitkarten (S3-D) darstellen. In Szenariovariation 3-C wird hierzu die Fahrzeit im städtischen ÖPNV-Netz über alle Systeme (Bus, S-Bahn, Tram) um 15 % reduziert. Dabei wird angenommen, dass die Veränderungen u.a durch Priorisierung, Kapazitätserweiterung und Anpassung der Infrastruktur erreicht werden. Zusätzlich wird das Angebot von Bikesharing und E-Tretrollersharing entlang wichtiger ÖPNV-Achsen ausgebaut und damit die intermodale Nutzung mit dem ÖPNV ermöglicht. In Abbildung 99 ist beispielhaft für beide Modellregionen die Erweiterung des Bikesharing-Angebotes dargestellt. Die Erweiterung des E-Tretrollersharing-Bediengebietes erfolgt im metropolitanen Modell äquivalent.

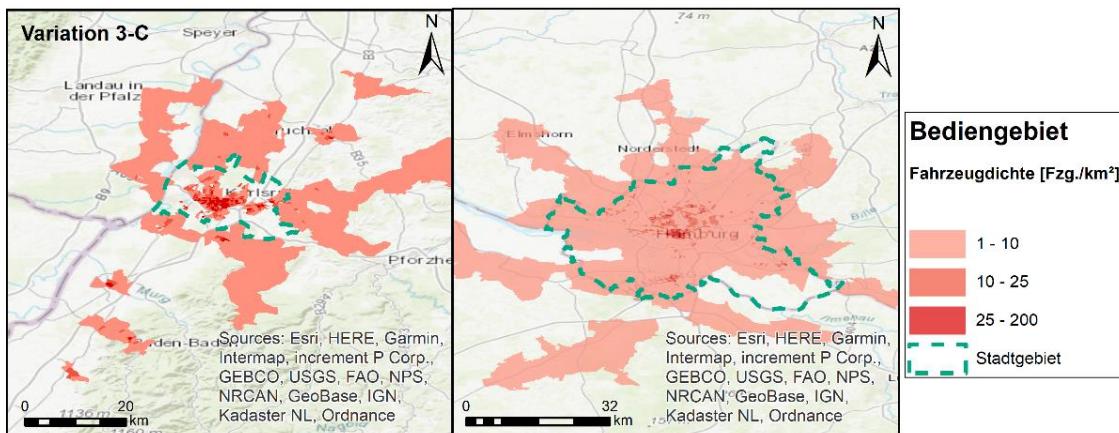


Abbildung 99: Erweiterung des Bikesharing-Angebotes entlang wichtiger ÖPNV-Achsen in der regiopolitanen und metropolitanen Stadtregion in Szenariovariation 3-C

Die charakteristischen Kenngrößen der Angebote von S3-C sind in Tabelle 41 dargestellt. Durch die großen Verkehrszellen entlang der ÖPNV-Achsen im städtischen Umland sind darin vergleichsweise viele Einwohnende enthalten. In der Gesamtsumme der Bediengebiete sinkt in den Modellen daher die Bikesharing-Fahrzeugdichte in Bezug auf die Einwohnenden im Bediengebiet (vgl. Tabelle 38, Tabelle 39).

Tabelle 41: Erweiterung des Bikesharing- und E-Tretrollersharing-Angebotes in Szenariostufe 3-C in beiden Modellen

Mobilitätsform	Fläche	Anzahl Fahrzeuge	Fahrzeugdichte*
Metropole am Beispiel Hamburg			
Bikesharing	1.618 km ²	6.269	2,41 Fzg/1.000 EW
E-Tretrollersharing	1.486 km ²	-	-
Regiopole am Beispiel Karlsruhe			
Bikesharing	774 km ²	2.318	3,72 Fzg/1.000 EW

* bezogen auf die Einwohnerendenzahl im Bediengebiet

Die zweite den ÖPNV betreffende Szenariovariation (S3-D) simuliert einen deutlich gesteigerten Besitz an ÖPNV-Zeitkarten. Den Zielwert stellt die Besitzquote aus Wien mit 430 Zeitkarten/1.000 Einwohnenden dar⁹ (Wiener Linien 2018). Es wurden Personen ausgewählt, die bisher nicht in Besitz einer Zeitkarte waren, und zusätzlich mit einer solchen ausgestattet werden. Alle Personen haben dabei die gleiche Wahrscheinlichkeit, eine Zeitkarte zu erhalten. Bestehende Besitzstrukturen (z.B. hohe Besitzanteile unter Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden) bleiben dadurch erhalten. Der Pkw-Besitz bleibt von dieser Maßnahme unberührt. Die Mitgliedschaften bei Bikesharing-, E-Tretrollersharing-, Ridepooling- und Carsharing-Anbietenden werden entsprechend der im Modell verwendeten langfristigen Entscheidungsmodelle angepasst. Die resultierenden Besitzverhältnisse der Mobilitätswerzeuge in allen Szenarien sind in Tabelle 42 für das regiopolitane Modell und in Tabelle 43 für das metropolitane Modell dargestellt. Zusätzlich erfolgt in dieser Szenariovariation einer Reduktion der Preise für ein ÖPNV-Einzelticket, ebenfalls auf das Niveau eines Einzeltickets in Wien von 2,60 Euro. Verglichen wurden jeweils die Preise für eine innerstädtische Verbindung, wobei die Größe der Stadt dabei vernachlässigt wurde. Dies führte lediglich in Hamburg zu einer Reduzierung (3,40 Euro), da in Karlsruhe ein vergleichbares Niveau bereits besteht (Stand 2021).

⁹ Vereinfachter Wert unter der Annahme, dass sich alle verkauften Jahreskarten auf die Bewohner Wiens verteilen. Tatsächlicher Wert fällt womöglich höher aus.

Tabelle 42: Übersicht über Besitz und Mitgliedschaften der regiopolitanen Modellbevölkerung am Beispiel Karlsruhe über alle Szenariostufen

	Status Quo	S 1	S 2	S 3	S 3-A	S 3-B	S 3-C	S 3-D
Pkw*	619	619	619	619	458	619	619	619
ÖV-Zeitkarte**	251	251	251	251	336	251	251	430
Carsharing ^{10***}	18,80	19,3	20,1	20,8	52,4	21,2	20,8	23,1
Bikesharing ***	82,4	82,5	82,7	82,9	90,2	82,9	82,9	89,4

*Besitz in [Pkw/1.000 EW] **Besitz in [Zk/1.000 EW] ***Mitgliedschaft in [Personen/1.000 EW]

Tabelle 43: Übersicht über Besitz und Mitgliedschaften der metropolitanen Modellbevölkerung am Beispiel Hamburg über alle Szenariostufen

	Status Quo	S 1	S 2	S 3	S 3-A	S 3-B	S 3-C	S 3-D
Pkw *	458	458	458	458	371	458	458	458
ÖV-Zeitkarte**	251	251	251	251	275	251	251	386
Free-floating Carsharing***	72	72	72	72	73	72	72	71
Stationsbasiertes Carsharing***	7,5	7,5	7,5	7,5	12,1	8	7,5	7,9
Bikesharing ***	97	97	97	97	107	98	97	105
E-Tretroller ***	92	94	97	97	101	98	97	99

* Besitz in [Pkw/1.000 EW] **Besitz in [Zk/1.000 EW] ***Mitgliedschaft in [Personen/1.000 EW]

¹⁰ Für die Nutzung des stationsbasierten und des free-floating Carsharing-Systems ist nur eine Mitgliedschaft erforderlich.

6.3 Simulationsergebnisse

Basierend auf den beschriebenen Maßnahmen werden im Folgenden die Ergebnisse der simulierten Szenarien vorgestellt. Beginnend mit den allgemeinen Verlagerungen des Verkehrsaufkommens werden Effekte auf das gesamte Verkehrssystem erläutert. Darauf aufbauend werden die Effekte auf die untersuchten neuen Mobilitätsformen in den Zusammenhang des jeweiligen Szenarios gestellt und die Nutzung unterstützende bzw. hemmende Faktoren ermittelt. Eine Gesamteinordnung der erzielten Verkehrsverlagerung erfolgt in Kapitel 7.1.

Innerhalb der Analysen werden die Ergebnisse, wenn möglich, auf Raumtypen bezogen. Dabei erfolgt eine Unterteilung auf Basis der RegioStaR-7-Kategorien in Metropole (71) bzw. Regiopole (72) und das städtische Umland, welches den entsprechenden städtischen und dörflichen Raum und die umliegenden Mittelstädte (73 und 74) und in geringem Maße zentrale Städte in ländlichen Regionen (75) beinhaltet (BMVI 2018). Die Ergebnisse werden separat für die untersuchte metropolitane Stadtregion und die regiopolitane Stadtregion dargestellt.

Die Ergebnisse beinhalten jeweils den simulierten Verkehr einer typischen Woche und berücksichtigen somit auch Wochenendeffekte.

6.3.1 Verkehrsverlagerungen

Die Simulationen der ersten drei Szenarien zeigen ein stetiges Wachstum der Nutzung aller in den Modellen betrachteten neuen Mobilitätsformen. Die verkehrlichen Verlagerungen geschehen sowohl auf kurzen Distanzen von aktiven Mobilitätsformen wie Fuß und Fahrrad als auch auf längeren Distanzen vom Pkw oder dem ÖPNV. Insgesamt bleibt der Anteil neuer Mobilitätsformen am Modal Split trotz einer deutlichen Erweiterung des Angebots in der Fläche und in der Dichte in Summe unter 1 % des gesamten Modal Splits in allen Raumtypen. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten und des größeren Angebotes neuer Mobilitätsformen ist dieser Anteil in der Metro-/Regiopole deutlich größer als im Umland. Durch die insgesamte Förderung eines multimodalen, öffentlich zugänglichen Verkehrsangebotes bilden sich aber auch unterschiedliche Effekte heraus: so wird etwa das Fahrrad in der untersuchten Regiopole häufiger genutzt, wohingegen dieser Effekt in anderen Raumtypen nicht zu beobachten ist. In Abhängigkeit von den jeweiligen Angeboten neuer Mobilitätsformen bleiben bestehende Nutzungsstrukturen wie eine stärkere Ausprägung des stationsbasierten Carsharing in der Regiopole und einer stärkeren Ausprägung des free-floating Carsharing in der Metropole vorhanden. Aus dieser Analyse wird zudem deutlich, dass für beide Carsharing-Systeme eine zusätzliche Nachfrage besteht. Für das städtische Umland zeigen die Ergebnisse ebenfalls Nutzungspotenziale auf, selbst wenn wie im Falle des Bikesharing oder des free-floating

Carsharing die Angebote überwiegend in der Stadt zu finden sind. Angebotsbedingt und bedarfsbedingt sind die Veränderungen des Modal Split jedoch geringer.

Tabelle 44: Verlagerungen des Verkehrsaufkommens für Szenariostufen 1 bis 3 – Regiopolitane Stadtregion

	Status quo		S1		S2		S3	
Regiopole	#Wege	Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil
zu Fuß	2.983.520	24,96%	- 1.613	-0,01%	- 4.749	-0,04%	- 8.677	-0,07%
Fahrrad	3.028.807	25,34%	1.747	0,02%	4.676	0,04%	6.457	0,06%
Pkw als Mitfahrende	552.865	4,63%	- 1.291	-0,01%	- 2.835	-0,02%	- 4.864	-0,04%
Pkw als Fahrende	3.666.053	30,67%	- 1.768	-0,01%	- 4.919	-0,04%	- 7.151	-0,06%
ÖPNV	1.690.757	14,15%	- 1.717	-0,01%	- 4.129	-0,03%	- 9.319	-0,08%
Carsharing SB	22.458	0,19%	3.453	0,029%	7.995	0,067%	10.353	0,087%
Carsharing FF	3.293	0,03%	909	0,008%	3.200	0,027%	11.963	0,100%
Taxi	3.192	0,03%	- 2	0,000%	- 66	-0,001%	- 111	-0,001%
Bikesharing*	435	0,00%	- 1	0,000%	83	0,001%	207	0,002%
Städtisches Umland	#Wege	Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil
zu Fuß	6.271.488	17,77%	- 829	0,00%	- 1.094	0,00%	- 911	0,00%
Fahrrad	4.654.959	13,19%	1.595	0,00%	- 694	0,00%	- 1.896	-0,01%
Pkw als Mitfahrende	3.298.357	9,34%	- 617	0,00%	- 1.136	0,00%	- 2.800	-0,01%
Pkw als Fahrende	17.211.117	48,76%	1.085	0,00%	366	0,00%	271	0,00%
ÖPNV	3.808.173	10,79%	- 3.600	-0,01%	- 3.514	-0,01%	- 4.743	-0,01%
Carsharing SB	2.954	0,01%	2.323	0,007%	4.680	0,013%	7.261	0,021%
Carsharing FF	585	0,00%	82	0,000%	488	0,001%	2.026	0,006%
Taxi	48.438	0,14%	- 331	-0,001%	- 16	0,000%	- 301	-0,001%
Bikesharing*	229	0,00%	113	0,000%	400	0,001%	493	0,001%

* Bikesharing-Nutzung auf der ersten und letzten Meile nicht inbegriffen

In den Verlagerungen der metropolitanen Stadtregion können zusätzlich noch Verlagerungen hin zum E-Tretrollersharing und zum Ridepooling beobachtet werden. Dabei profitiert das Ridepooling stärker von einem multimodalen Gesamtverbund wohingegen die Nutzung des E-Tretrollersharing trotz Angebotserweiterung in der Fläche geringfügig zurückgeht. Dabei wird aber schon davon ausgegangen, dass ausreichend E-Tretroller im Angebot vorhanden sind und die Attraktivitätssteigerung nur durch ein größeres Bediengebiet zustande kommt. Aufgrund der niedrigeren Kosten im Rahmen der Nutzung profitiert das Bikesharing in den drei beschriebenen Szenarien mehr als das E-Tretrollersharing.

Tabelle 45: Verlagerungen im Modal Split für Szenariostufen 1 bis 3 – Metropolitane Stadtregion

	Status quo		S1		S2		S3	
	#Wege	Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil
Metropole								
zu Fuß	10.590.888	21,52%	- 697	- 0,001%	- 1.918	- 0,004%	- 2.674	- 0,005%
Fahrrad	6.935.014	14,09%	- 2.681	- 0,005%	- 5.905	- 0,012%	- 7.490	- 0,015%
Pkw als Mitfahrende	5.482.365	11,14%	- 2.712	- 0,006%	- 4.803	- 0,010%	- 6.249	- 0,013%
Pkw als Fahrende	14.794.575	30,06%	- 1.314	- 0,003%	- 2.936	- 0,006%	- 3.994	- 0,008%
ÖPNV	10.958.653	22,27%	2.495	0,005%	1.261	0,003%	1.321	0,003%
Carsharing SB	1.681	0,00%	169	0,000%	376	0,001%	499	0,001%
Carsharing FF	17.088	0,03%	1.340	0,003%	3.246	0,007%	4.669	0,009%
Taxi	296.077	0,60%	- 267	- 0,001%	- 229	0,000%	- 300	- 0,001%
Bikesharing**	48.040	0,10%	3.404	0,007%	10.641	0,022%	13.943	0,028%
E-Tretroller**	51.227	0,10%	- 598	- 0,001%	- 891	- 0,002%	- 1.011	- 0,002%
Ridepooling**	40.163	0,08%	874	0,002%	1.215	0,002%	1.355	0,003%
Städtisches Umland								
zu Fuß	6.750.992	15,85%	60	0,000%	- 124	0,000%	- 319	- 0,001%
Fahrrad	4.550.764	10,68%	- 213	0,000%	- 250	- 0,001%	- 580	- 0,001%
Pkw als Mitfahrende	6.975.826	16,38%	- 1.089	- 0,003%	- 1.198	- 0,003%	- 1.547	- 0,004%
Pkw als Fahrerende	20.625.591	48,42%	- 1.003	- 0,002%	- 1.123	- 0,003%	- 1.269	- 0,003%
ÖPNV	3.423.186	8,04%	2.106	0,005%	2.057	0,005%	1.995	0,005%
Carsharing SB	-	0,00%	-	0,000%	-	0,000%	41	0,000%
Carsharing FF	737	0,00%	17	0,000%	155	0,000%	407	0,001%
Taxi	269.594	0,63%	- 115	0,000%	- 103	0,000%	- 143	0,000%
Bikesharing*	1.321	0,00%	223	0,001%	591	0,001%	1.422	0,003%
E-Tretroller*	1.026	0,00%	- 2	0,000%	- 7	0,000%	- 7	0,000%
Ridepooling*	65	0,00%	- 2	0,000%	1	0,000%	1	0,000%

* Bikesharing-, E-Tretrollersharing- und Ridepooling-Nutzung auf der ersten und letzten Meile nicht inbegriffen

Dabei sind innerhalb der Regiopole unterschiedliche Sättigungseffekte zu beobachten: Während beim stationsbasierten Carsharing mit zunehmender Angebotsdichte die Nutzungszahlen pro Fahrzeug in etwa gleichbleiben, ist beim free-floating Carsharing eine deutliche Intensivierung der Fahrzeugnutzung um 17 % zu beobachten. Dies lässt sich durch die erweiterte Nutzungsmöglichkeit des Angebotes durch ein vergrößertes Bediengebiet erklären. Bikesharing hingegen wird mit zunehmender Anzahl an Fahrzeugen weniger intensiv genutzt, was für einen leichten Sättigungseffekt spricht. Die dieser Interpretation zugrundeliegenden Nutzungszahlen aus den Simulationen sind in Tabelle 46 zusammengefasst.

Tabelle 46: Betriebliche Kenngrößen der Sharingsysteme – Regiopole am Beispiel Karlsruhe

		SQ	S1	S2	S3
Stationsbasiertes Carsharing	Fzg / 1.000 EW*	3,08	3,50	4,19	4,67
	Wege** / Fzg / Woche	28,14	28,57	28,07	27,12
	Wege** / Woche	22.458	25.911	30.453	32.811
Free-floating Carsharing	Fzg / 1.000 EW*	0,42	0,49	0,73	1,64
	Wege** / Fzg / Woche	30,49	33,09	34,17	35,81
	Wege** / Woche	3.293	4.202	6.493	15.256
Bikesharing	Fzg / 1.000 EW*	1.59	1.61	2.47	4.35
	Wege** / Fzg / Woche	4,91	4,87	4,38	3,02
	Wege** / Woche	2.028	2.032	2.804	3.405

* bezogen auf die Einwohnenden der Regiopole, ** inklusive Wege der ersten und letzten Meile

Innerhalb der Metropole zeigen sich durch die Angebotserweiterungen der Sharing-Systeme vergleichbare Effekte wie in der Regiopole. Jedoch ist hier innerhalb aller Sharing-Systeme ein leichter Sättigungseffekt zu beobachten. Die Ausweitung der Angebote in weitere, weniger dichte Stadtteile führt in der Simulation bei sonst gleichbleibenden Rahmenbedingungen zu einer weniger intensiven Nutzung pro Sharing-Fahrzeug. Zudem wird im Vergleich zur Regiopole eine weniger intensive Nutzung des Carsharing-Angebotes deutlich.

Tabelle 47: Betriebliche Kenngrößen der Sharingsysteme – Metropole am Beispiel Hamburg

		SQ	S1	S2	S3
Stationsbasiertes Carsharing	Fzg / 1.000 EW*	0,12	0,15	0,19	0,23
	Wege** / Fzg / Woche	7,31	6,40	5,84	5,00
	Wege** / Woche	1.681	1.850	2.057	2.180
Free-floating Carsharing	Fzg / 1.000 EW*	1,05	1,33	2,03	2,87
	Wege** / Fzg / Woche	8,67	7,40	5,34	4,05
	Wege** / Woche	17.088	18.428	20.334	21.757
Bikesharing	Fzg / 1.000 EW*	1,06	1,45	2,20	3,21
	Wege** / Fzg / Woche	24,85	19,64	14,75	10,69
	Wege** / Woche	49.534	53.218	60.697	64.184

* bezogen auf die Einwohnenden der Metropole, ** inklusive Wege der ersten und letzten Meile

Die Ergebnisse aus beiden Szenarien zeigen trotz einer weniger intensiven Nutzung der einzelnen Sharing-Fahrzeuge, dass auch bei der bestehenden Nutzendengruppe – diese wächst in den Stufen 1 bis 3 nur sehr geringfügig an – ein zusätzliches

Nachfragepotenzial besteht, welches durch eine Angebotserweiterung in der Fläche und Menge erschlossen werden kann. Die Entwicklungen der letzten Jahre zeigen aber auch, dass die Zahl der Nutzenden bei den meisten der neuen Mobilitätsformen einem stetigen Wachstum unterworfen ist (vgl. z.B. bcs (2022)). Eine insgesamt größere Nutzendengruppe erhöht dabei die gesamte Nutzung der neuen Mobilitätsformen und steigert ihren Anteil am Modal Split des Verkehrsaufkommens. Inwieweit sich diese Steigerung weiter linear fortsetzt, ist abhängig vom gesamten Verkehrsverhalten der zusätzlichen Nutzendengruppen. Eine Simulation innerhalb der Regiopole Karlsruhe zeigt beispielsweise, dass bei

- einer Erhöhung der Mitgliedschaften aller neuen Mobilitätsformen auf einen Wert von 200/1.000 Einwohner (Stufe 3: Carsharing 66/1.000 EW und Bikesharing 123/1.000 EW) und
- dem Angebot der Stufe 3 inkl. einer verdoppelten Zahl von stationsbasierten Carsharing-Fahrzeugen

der gesamte Anteil der neuen Mobilitätsformen auf 0.51 % von vormals 0.41 % steigt. Daraus geht auch hervor, dass eine bloße Ausdehnung der Angebote nicht zu einem weiteren stetigen Wachstum der Nachfrage führt. Die nachfragestärksten Bevölkerungsgruppen sind bereits Teil der Nutzendengruppen. Die zusätzlichen Nutzendengruppen haben eine geringere Wahrscheinlichkeit, die Angebote neuer Mobilitätsformen zu nutzen, da es entweder ihre Umstände erschweren (z.B. verstärkte Mobilität in Bereichen ohne Angebot), ihre gesamten Mobilitätsmöglichkeiten größer sind aufgrund einer besseren Mobilitätsausstattung (z.B. erhöhter Pkw-Besitz) oder ihre Verkehrsmittelpräferenzen die Nutzung anderer (konventioneller) Mobilitätsformen begünstigen. Diese Erkenntnis legt nahe, dass für die weitere Etablierung zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind, um die Potenziale neuer Mobilitätsformen auszuschöpfen.

Im nächsten Schritt werden daher aufbauend auf dem bisherigen Szenario 3 (S3) die benannten Begleitmaßnahmen (bspw. Reduktion Pkw-Besitz, weitere Verbreitung von Abonnements bei anderen Mobilitätsformen) in weiteren Szenariovariationen untersucht. Ziel ist dabei die Identifikation von Rahmenbedingungen, die die Notwendigkeit der Nutzung neuer Mobilitätsformen erhöhen oder deren Anwendungsfälle häufiger werden lassen. Die Simulationsergebnisse in den jeweiligen Szenarien sind für das regiopolitane Modell bzw. das metropolitane Modell in Tabelle 48 bzw. Tabelle 49 zu finden.

Die Reduktion des Pkw-Besitzes (S3-A) hat neben der geringeren Verfügbarkeit des Pkw eine verstärkte Verfügbarkeit von Zeitkarten für den ÖPNV und Mitgliedschaften bei neuen Mobilitätsformen zur Folge. Dies geht einher mit einem stärker auf den Umweltverbund fokussierten Verkehrsverhalten, wobei der ÖPNV, das Fahrrad und Wege zu Fuß am meisten profitierten. Das stationsbasierte Carsharing profitiert ebenfalls deutlich

von dieser Veränderung, sofern es vor Ort vorhanden ist, was im städtischen Umland der metropolitanen Stadtregion nicht der Fall ist. Im Falle des free-floating Carsharing, Bikesharing und E-Tretrollersharing ist zu beobachten, dass die starke Bedeutung des ÖPNV und des Fahrrades zu nur unmerklicher bis zu leicht steigender Nutzung führt, je nachdem, wie das jeweilige Angebot ausreichend vorhanden ist. Die teils geringere alleinige Nutzung des Bikesharing wird durch eine verstärkte intermodale Nutzung in Kombination mit dem ÖPNV wieder ausgeglichen, sodass auch hier in der Gesamtbetrachtung ein Wachstum zu beobachten ist. Durch die verstärkte Nutzung des ÖPNV wird zudem das Bikesharing-Angebot vermehrt in Kombination mit diesem genutzt, sodass es weniger für dessen alleinige Nutzung zur Verfügung steht. Die Nutzengruppe aller neuen Mobilitätsformen wurde in S3-A durch den verringerten Pkw-Besitz etwas älter als in den anderen Szenariovariationen, was an dem in den Altersgruppen zwischen 40 und 60 Jahren aktuell stark ausgeprägten Pkw-Besitz liegt.

Die Einführung von weiteren Restriktionen im MIV wie Geschwindigkeitsbeschränkungen und die Erhöhung des Parkwiderstandes durch eine Parkflächenverknappung und einer Parkraumbewirtschaftung für Nichtanwohnende (S3-B) führt im Wesentlichen zu Ausweichreaktionen der betroffenen Personen auf andere Verkehrsmittel und alternative Ziele. In den urbanen Gebieten zeigt sich durch die verringerte Erreichbarkeit im MIV eine verstärkte Nutzung von Fahrrad, zu Fuß, zweirädrigen Sharing-Optionen und ÖPNV. Aufgrund der deutlich flächendeckenderen Maßnahme in der metropolitanen Region sind dort Verlagerungen hin zum ÖPNV und zum Fahrrad deutlicher ausgeprägt als in der regiopolitischen Stadtregion. Bei Bewohnenden des städtischen Umlands der Regiopole zeigt sich ebenfalls ein Ausweichverhalten: die große Zahl von Mittelpunkten bieten vielfältige und nun relativ zur Regiopole besser erreichbare Ziele, zwischen welchen bereits viele Verkehrsverflechtungen bestehen. In der metropolitanen Stadtregion ist ein größerer Teil des Verkehrsverhaltens auf die Stadt ausgerichtet, sodass hier weniger Verkehrsverlagerungen auf andere Ziele stattfinden. Dies führt zu einem dort stärker auftretenden Verlagerungseffekt in der Verkehrsmittelwahl. Unter den neuen Mobilitätsformen profitieren Bikesharing und E-Tretrollersharing am stärksten, da sie für die vermehrten stattfindenden kürzeren Wege besser geeignet sind und in den innerstädtischen Bereichen eine gute Verfügbarkeit besteht. Trotz der Ausnahme hinsichtlich der Parkraumbewirtschaftung wird die Nutzung des free-floating Carsharing in der regiopolitischen Stadtregion durch die insgesamt längeren Fahrzeiten reduziert. Hingegen entstehen in der metropolitanen Stadtregion durch die Bevorzugung im Vergleich zum privaten Pkw mehr Wege mit dem free-floating Carsharing. Hierbei hilft das größere Bediengebiet innerhalb der Stadt im Vergleich zur regiopolitischen Stadtregion.

Die Begleitmaßnahme Beschleunigung des ÖPNV (S3-C) hat eine deutliche Zunahme des ÖPNV-Anteils am Verkehrsaufkommen zur Folge. Dies betrifft sowohl die Regiopolis als auch das jeweilige städtische Umland. Dabei werden auf kurzen

Strecken Fahrten vom Fahrrad und teilweise zu Fuß verlagert, wohingegen auf längeren Distanzen der private Pkw von den Verlagerungen betroffen ist. Hinsichtlich der neuen Mobilitätsformen ergibt sich ein heterogenes Bild: Bikesharing verliert einen gewissen Anteil bei Bewohnenden der innerstädtischen Bereiche und gewinnt Anteile bei Bewohnenden des städtischen Umlandes, sowohl bei alleiniger Nutzung als auch in Kombination mit dem ÖPNV. Es profitiert also vom zunehmenden Zielverkehr in die Städte mit dem ÖPNV, weil die Verkehrsteilnehmenden vor Ort multimodaler unterwegs sind, als wenn sie mit dem Pkw unterwegs wären. Damit einher geht auch ein erhöhter Anteil der Fußwege in der metropolitanen Stadtregion. Dieser Effekt ist in der regiopolitischen Stadtregion nicht sichtbar, was wiederum auf die Stadtgröße und den in der Metropole insgesamt höheren ÖPNV-Anteil beziehbar ist. Beide Formen des Carsharing weisen nur geringe Veränderungen durch die beschriebene Maßnahme auf. Die Wegeanteile sinken nur geringfügig (< -0.001%-Punkte). Teilweise, wie bei den Bewohnenden der regiopolitischen Stadtregion, steigen die Wegeanteile des Carsharing sogar als Folge der verbesserten ÖPNV-Erreichbarkeit. Die Nutzung des E-Tretrollersharing profitiert nicht so stark wie das Bikesharing und das Ridepooling, kann aber dennoch leichte Gewinne verzeichnen.

Die zunehmende Verfügbarkeit einer Zeitkarte für den ÖPNV (S3-D) hat im Wesentlichen zwei deutliche Effekte: zum einen reduziert dies die wahrgenommenen Kosten der Nutzung des ÖPNV und zum anderen verringert sie die Distanz sensitivität von Personen, wodurch längere Wege mit dem ÖPNV zurückgelegt werden. Dies führt zu einer deutlichen Steigerung des Anteils des ÖPNV am Verkehrsaufkommen. Im Beispiel der metropolitanen Stadtregion ist ein deutlicherer Effekt zu beobachten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass abweichend zum regiopolitischen Modell die Einzelticketpreise für den ÖV gesenkt wurden. Die Einzelticketpreise der regiopolitischen Stadtregion waren im Status quo bereits auf dem niedrigeren (Ziel-)Niveau. Deutlich wird aber auch, dass durch die erhöhte Attraktivität des ÖPNV auch auf Kurzstrecken weniger Wege zu Fuß und mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, was teilweise auch das Bikesharing bzw. E-Tretrollersharing negativ beeinflusst. Beim Carsharing lässt sich kein einheitliches Bild herauslesen. Einerseits sind Zeitkartenbesitzende deutlich multimodaler, andererseits stellt der vergünstigte ÖPNV eine besser Alternative dar als zuvor. Zusätzliche Nutzendenzahlen werden durch eine weniger intensive Nutzung der Angebote pro Person nahezu wieder ausgeglichen. In geringem Umfang kann auch in S3-D eine etwas ältere Nutzengruppe neuer Mobilitätsformen bei Bike- und E-Tretrollersharing beobachtet werden.

Tabelle 48: Verlagerungen im Modal Split für Szenariovariationen 3A bis 3D – Regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe

	S3		S3-A		S3-B		S3-C		S3-D	
Regiopole	# Wege	Anteil	Δ Wege	Δ Anteil						
zu Fuß	2.974.843	24,89%	292.191	2,45%	200.713	1,68%	- 18.949	- 0,16%	- 31.577	- 0,26%
Fahrrad	3.035.264	25,40%	212.835	1,79%	55.490	0,46%	- 45.565	- 0,38%	- 60.608	- 0,50%
Pkw als Mitfahrende	548.001	4,59%	49.883	0,42%	- 65.836	- 0,55%	- 52.693	- 0,44%	- 6.509	- 0,05%
Pkw als Fahrende	3.658.902	30,62%	- 788.194	- 6,59%	- 169.669	- 1,42%	- 43.444	- 0,36%	- 17.324	- 0,14%
ÖPNV	1.681.438	14,07%	223.817	1,88%	- 18.398	- 0,15%	161.325	1,35%	116.039	0,97%
Carsharing SB	32.811	0,27%	9.876	0,083%	- 1.905	- 0,016%	- 764	- 0,006%	359	0,003%
Carsharing FF	15.256	0,13%	- 3.606	- 0,030%	- 391	- 0,003%	- 349	- 0,003%	- 1.694	- 0,014%
Taxi	3.081	0,03%	753	0,006%	- 173	- 0,001%	- 145	- 0,001%	122	0,001%
Bikesharing*	642	0,01%	- 107	- 0,001%	102	0,001%	- 98	- 0,001%	- 67	- 0,001%
Städtisches Umland	# Wege	Anteil	Δ Wege	Δ Anteil						
zu Fuß	6.270.577	17,77%	950.812	2,70%	9.713	0,03%	- 7.398	- 0,01%	- 63.214	- 0,17%
Fahrrad	4.653.063	13,18%	575.928	1,64%	32.554	0,10%	- 78.598	- 0,22%	- 59.253	- 0,16%
Pkw als Mitfahrende	3.295.557	9,34%	666.285	1,89%	4.094	0,02%	- 149.372	- 0,42%	- 19.133	- 0,05%
Pkw als Fahrende	17.211.388	48,76%	3.106.365	- 8,78%	7.262	0,04%	- 144.253	- 0,39%	- 104.640	- 0,28%
ÖPNV	3.803.430	10,78%	874.189	2,48%	- 47.041	- 0,13%	377.531	1,07%	- 238.854	0,68%
Carsharing SB	10.215	0,03%	8.247	0,023%	- 176	0,000%	- 1.422	- 0,004%	685	0,002%
Carsharing FF	2.611	0,01%	2.894	0,008%	- 50	0,000%	267	0,001%	712	0,002%
Taxi	48.137	0,14%	13.348	0,038%	- 3.696	- 0,010%	78	0,000%	1.849	0,005%
Bikesharing*	722	0,00%	342	0,001%	- 67	0,000%	505	0,001%	137	0,000%

* Bikesharing-Nutzung auf der ersten und letzten Meile nicht inbegriffen

Tabelle 49: Verlagerungen im Modal Split für Szenariovariationen 3A bis 3D – Metropolitane Stadtregion am Beispiel Hamburg

	S3		S3 - A		S3 - B		S3 - C		S3 - D	
Metropole	# Wege	Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil
zu Fuß	10.588.214	21,51%	324.730	0,66%	143.568	0,30%	19.181	0,04%	70.321	0,14%
Fahrrad	6.927.524	14,08%	571.059	1,16%	602.492	1,23%	- 103.653	- 0,21%	- 290.135	- 0,59%
Pkw als Mitfahrende	5.476.116	11,13%	121.741	0,25%	- 218.950	- 0,44%	- 151.414	- 0,31%	- 320.568	- 0,65%
Pkw als Fahrende	14.790.581	30,05%	- 2.447.328	- 4,97%	- 1.039.898	- 2,11%	- 145.581	- 0,30%	- 493.081	- 1,00%
ÖPNV	10.959.974	22,27%	1.400.985	2,85%	455.236	0,93%	384.060	0,78%	1.038.908	2,11%
Carsharing SB	2.180	0,00%	906	0,002%	- 410	- 0,001%	- 51	0,000%	201	0,000%
Carsharing FF	21.757	0,04%	2.521	0,005%	6.168	0,013%	- 118	0,000%	- 1.755	- 0,004%
Taxi	295.777	0,60%	15.853	0,032%	27.165	0,055%	- 2.339	- 0,005%	- 6.198	- 0,013%
Bikesharing**	61.983	0,13%	377	0,001%	5.456	0,011%	- 1.079	- 0,002%	- 2.487	- 0,005%
E-Tretroller**	50.216	0,10%	1.921	0,004%	6.554	0,013%	- 375	- 0,001%	2.390	0,005%
Ridepooling**	41.518	0,08%	4.359	0,009%	2.062	0,004%	246	0,001%	314	0,001%
Städtisches Umland	# Wege	Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil	Δ Wege	Δ Anteil
zu Fuß	6.750.673	15,85%	787.758	1,85%	- 2.834	- 0,01%	19.808	0,05%	147.082	0,35%
Fahrrad	4.550.184	10,68%	1.075.004	2,52%	1.445	0,00%	- 23.778	- 0,06%	- 126.664	- 0,30%
Pkw als Mitfahrende	6.974.279	16,37%	512.367	1,20%	22.013	0,05%	- 117.643	- 0,28%	- 231.984	- 0,54%
Pkw als Fahrende	20.624.322	48,41%	- 3.505.426	- 8,23%	- 91.134	- 0,21%	- 105.776	- 0,25%	- 506.048	- 1,18%
ÖPNV	3.425.181	8,04%	1.085.031	2,55%	62.832	0,15%	222.810	0,52%	710.793	1,67%
Carsharing SB	41	0,00%	5	0,000%	5	0,000%	- 4	0,000%	- 13	0,000%
Carsharing FF	1.144	0,00%	502	0,001%	356	0,001%	- 78	0,000%	2	0,000%
Taxi	269.451	0,63%	40.243	0,095%	3.512	0,008%	744	0,002%	2.656	0,006%
Bikesharing**	2.743	0,01%	728	0,002%	- 27	0,000%	2.050	0,005%	488	0,001%
E-Tretroller**	1.019	0,00%	60	0,000%	103	0,000%	26	0,000%	35	0,000%
Ridepooling**	66	0,00%	33	0,000%	10	0,000%	4	0,000%	17	0,000%

** Bikesharing-, E-Tretrollersharing- und Ridepooling-Nutzung auf der ersten und letzten Meile nicht inbegriffen

Auf personenbezogener Ebene zeigt sich in der regiopolitanen Stadtregion ein Anteil von bis zu 4 % der Bevölkerung, der innerhalb der simulierten Woche mindestens einmal ein Sharing-Angebot nutzt (vgl. Abbildung 100). In der metropolitanen Stadtregion beträgt dieser Anteil bis zu 7,6 %. Dieser Anteil ist jeweils im Szenario S3-A am größten, was die Bedeutung des Pkw-Besitzes als Stellhebel für die allgemeine Verkehrswende, aber auch für eine verstärkte Nutzung neuer Mobilitätsformen hervorhebt. Dieser Stellhebel wirkt sowohl innerhalb urbaner Räume als auch im städtischen und dörflichen Raum der Region. Dabei ist aber auf ein ausreichendes Angebot des ÖPNV und neuer Mobilitätsformen zu achten, sodass eine flächendeckende Erreichbarkeit sichergestellt ist.

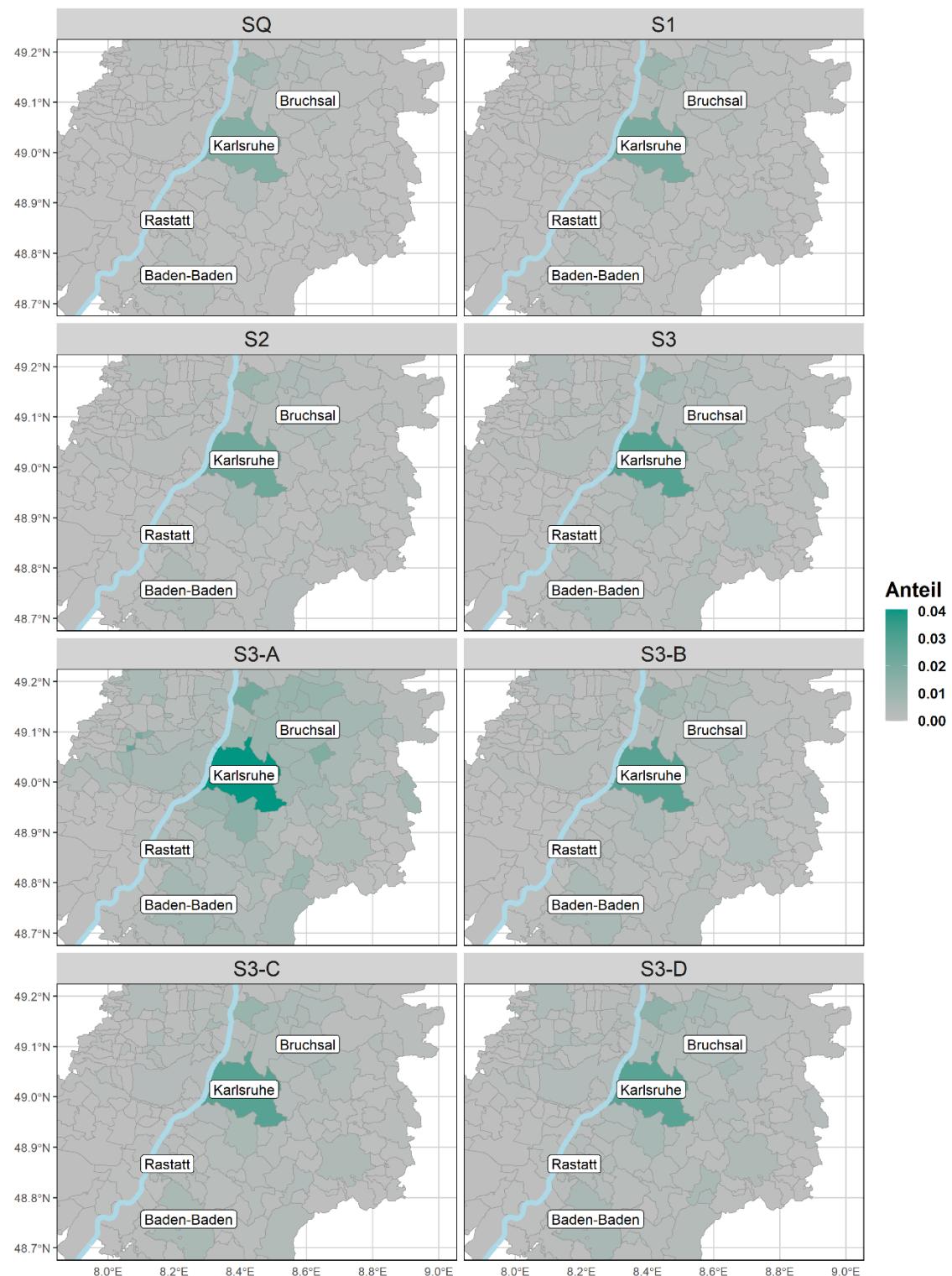


Abbildung 100: Räumliche Verteilung der Nutzenden neuer Mobilitätsformen – regiopolitane Stadtregion

6.3.2 Stationsbasiertes Carsharing

Mit zunehmendem Ausbau des Angebotes des stationsbasierten Carsharing kann in allen untersuchten räumlichen Bereichen eine stetig wachsende Nachfrage beobachtet werden. Dabei zeigt sich insbesondere im städtischen Raum der regiopolitischen Stadtregion ein überproportionales Wachstum der Fahrten, was auf ein zuvor stark begrenztes Angebot zurückzuführen ist. Die am stärksten unterstützende Begleitmaßnahme ist die Reduktion des Pkw-Besitzes in Szenariovariation S3-A. Dabei sind deutliche Wachstumseffekte von bis zu 40 % verglichen mit dem Ausgangsszenario S3 zu beobachten. Die gestiegerte Anzahl von Carsharing-Mitgliedern führt zu einer zusätzlichen Auslastung des Angebotes. Ein leicht unterstützender Effekt wird auch durch die weitere Verbreitung von ÖPNV-Zeitkarten (S3-D) verursacht. Die deutliche Einschränkung von Pkw-Fahrten durch eine Anpassung des Parkraumangebotes und durch Geschwindigkeitsreduktionen (S3-B) oder die Verbesserung des ÖPNV-Angebotes (S3-C) haben weniger Carsharing-Fahrten zur Folge, was auf eine verstärkte Nahmobilität zu Fuß und mit dem Fahrrad innerhalb der urbanen Gebiete und einen im Vergleich verbesserten ÖPNV zurückzuführen ist. Die im Vergleich zum privaten Pkw aber nur geringfügige Reduktion der stationsbasierten Carsharing-Wege kann mit der Ausnahme bei der Parkraumbewirtschaftung bzw. der nur geringen Konkurrenz mit dem ÖPNV erklärt werden.

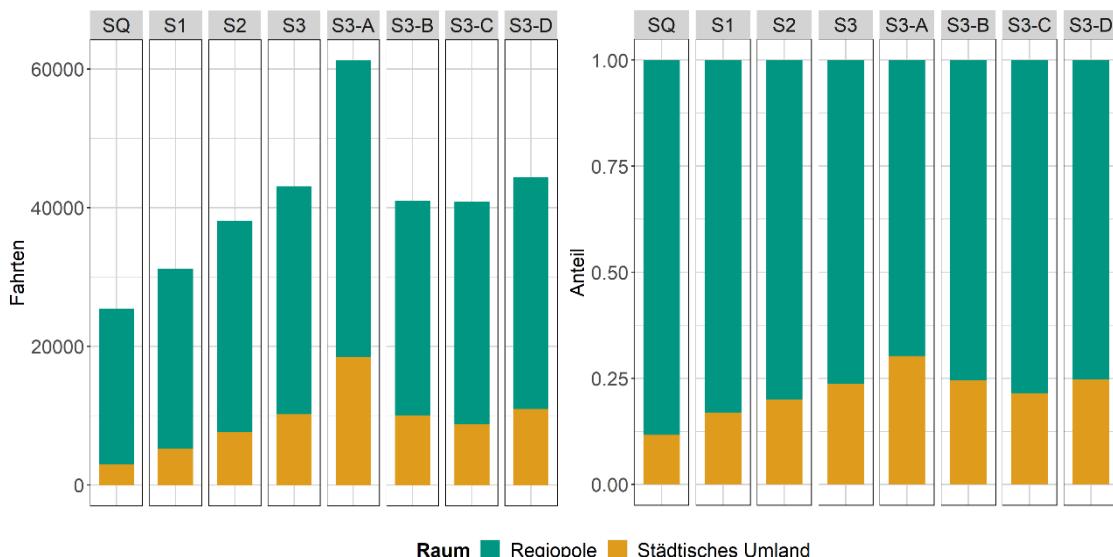


Abbildung 101: Nutzungshäufigkeit des stationsbasierten Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe

Wie bereits beim Szenarienaufbau deutlich wurde, fällt auch bei den Szenarioergebnissen eine geringere Nutzungsintensität des stationsbasierten Carsharing in der metropolitannen Stadtregion im Vergleich zur regiopolitischen Stadtregion auf. Die relativen Änderungen der Carsharing-Nutzungszahlen sind mit denen der regiopolitischen Stadtregion vergleichbar, wobei aber eine stärkere Reaktion auf die Einschränkung des Pkw in S3-

B auffällt. Aufgrund der Stadtgröße ist hierbei ein größerer Anteil der Fahrten von den dortigen Maßnahmen betroffen. Die Anteile der Fahrten im städtischen Umland steigen zwar im Zusammenhang mit einigen Begleitmaßnahmen (z.B. S3-B), sind jedoch insgesamt sehr gering. Dies hängt zum einen mit den Angebots- und zum anderen mit den räumlichen Strukturen der Metropole zusammen: Das Angebot befindet sich lediglich innerhalb von Hamburg und die Erreichbarkeit der Stadt mit anderen Mobilitätsformen ist insgesamt sehr gut gegeben.

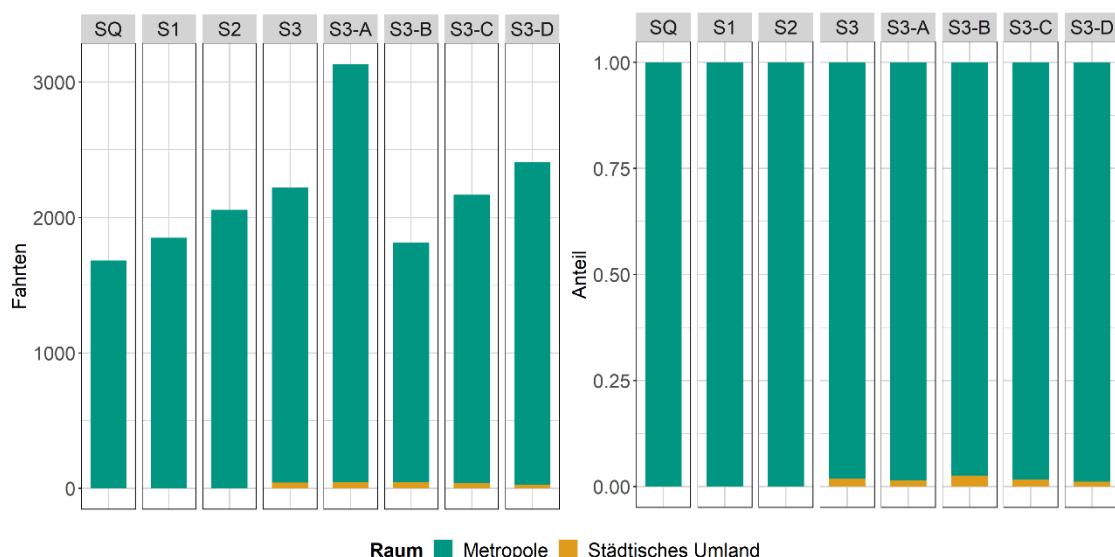


Abbildung 102: Nutzungshäufigkeit des stationsbasierten Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitane Stadtregion am Beispiel Hamburg

Es konnten zudem weitere Besonderheiten in der simulierten Nutzung beobachtet werden:

- Es werden mehr Fahrten zu Freizeit-, Hol- und Bring-, weniger zu Arbeits- und Dienstzwecken in S3-A durchgeführt.
- Mit zunehmendem Angebot und zusätzlichen Begleitmaßnahmen werden im städtischen Umland kürzere Fahrten mit dem stationsbasierten Carsharing durchgeführt, was durch eine verbesserte Verfügbarkeit verursacht wird. Das stationsbasierte Carsharing wird schon auf kürzeren Strecken attraktiver im Vergleich zu anderen Alternativen.
- Deutlich längere Fahrten finden mit dem stationsbasierten Carsharing in S3-B statt, da kürzere Fahrten durch die erhöhten Fahrzeiten unattraktiver werden.
- In der regiopolitischen Stadtregion ist in S3-A eine zunehmend nächtliche Nutzung des stationsbasierten Carsharing zu verzeichnen. Dieser Effekt ist vor allem bei Bewohnenden des Umlandes zu beobachten und ist auf fehlende öffentliche Alternativen zu diesen Zeiten und den Wegfall des privaten Pkw zurückzuführen.

6.3.3 Free-floating Carsharing

Wie beim stationsbasierten Carsharing ist durch die entsprechende Ausdehnung des Angebotes eine Steigerung der Nutzung des free-floating Carsharing zu verzeichnen. Dies betrifft sowohl Personen, die innerhalb des Stadtgebietes und damit potenziell innerhalb des Bediengebietes leben, als auch Personen, die außerhalb der Städte wohnen und damit das Angebot vor Ort oder für Rückwege nutzen, wenn zuvor ein anderes Verkehrsmittel gewählt wurde.

Die Nutzung des free-floating Carsharing in der regiopolitischen Stadtregion lässt sich vor allem durch eine Angebotserweiterung steigern (Stufen 1 bis 3). Dabei ist ein deutlicher Nachfrageanstieg zu verzeichnen, der sowohl auf eine bisher zu geringe Dichte der Fahrzeuge (vgl. Differenz von S2 zu S3) als auch auf eine Erweiterung des Bediengebietes (vgl. Differenz von S1 zu S2) zurückzuführen ist. Zusätzliche Maßnahmen haben nur geringfügige Veränderungen der Nutzung zur Folge, was auf eine nicht vorhandene Kapazitätsreserve bzw. eine von anderen Mobilitätsformen unabhängige Nachfrage hinweist.

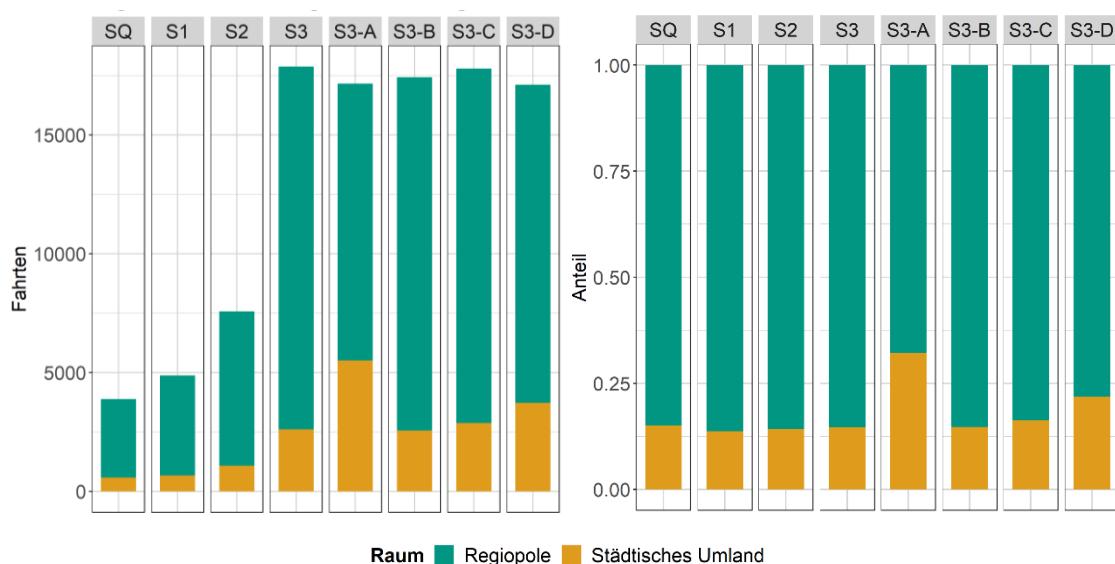


Abbildung 103: Nutzungshäufigkeit des free-floating Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – regiopolitische Stadtregion am Beispiel Karlsruhe

Die Erweiterung des free-floating Angebotes in der metropolitanen Stadtregion bewirkt eine zusätzliche Nachfrage, die Nachfragegewinne sind aber geringer als in der regiopolitischen Stadtregion. Mit der Erweiterung des Angebotes in der Dichte werden zusätzliche Kapazitätsreserven geschaffen. Die Begleitmaßnahmen entfalten lediglich in der metropolitanen Stadtregion eine deutliche Wirkung. Durch das deutlich größere Angebot des free-floating Carsharing sind in dieser Region vor allem Wachstumseffekte in S3-A und S3-B zu verzeichnen. Das geringe Angebot des stationsbasierten Carsharing kann

nur einen geringen Teil der Nachfrage aufnehmen. Dabei verursachen längere Fahrtdistanzen eine zusätzliche Auslastung des Systems, zusätzlich zur Steigerung der Nutzung. In beiden Stadtregionen ist ein höherer Anteil an Nichtstadtbewohnenden unter den Nutzenden zu beobachten, welchem die längeren Fahrtdistanzen zugeordnet werden können. Eine Verbesserung des ÖPNV (S3-C) bzw. eine weitere Verbreitung von ÖPNV- Zeitkarten (S3-D) wirkt vor allem in der metropolitanen Region eher als Konkurrenz und verringert die Nutzung des free-floating Carsharing geringfügig.

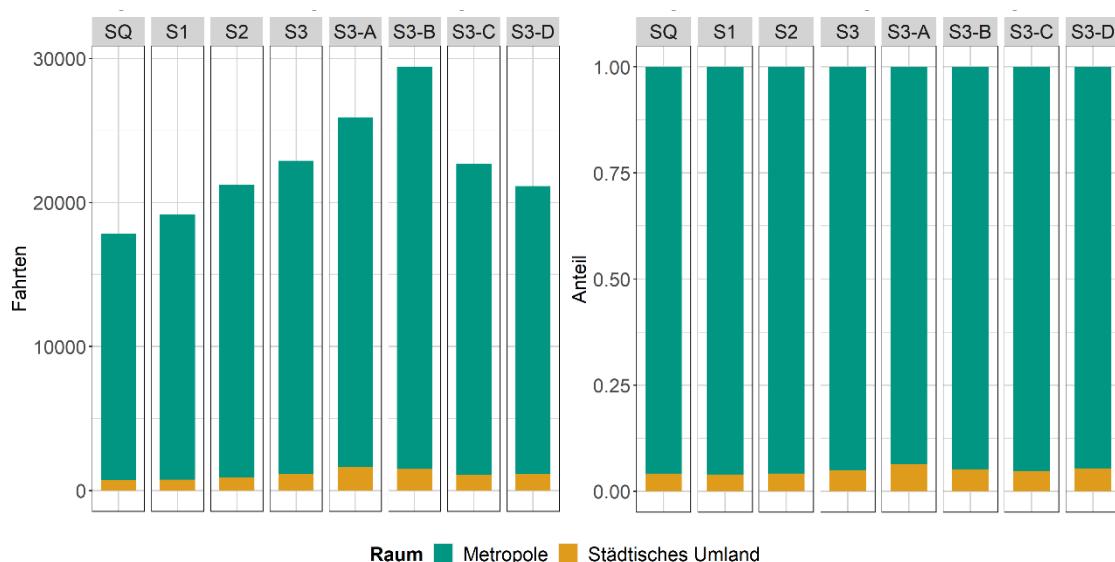


Abbildung 104: Nutzungshäufigkeit des free-floating-Carsharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitane Stadtregion am Beispiel Hamburg

Es konnten zudem weitere Besonderheiten in der simulierten Nutzung beobachtet werden:

- Mit zunehmenden Maßnahmen entstehen längere Fahrtdistanzen beim free-floating Carsharing. Die längsten Distanzen wurden in der regiopolitischen Stadtregion in S3-A beobachtet. In der metropolitanen Stadtregion besteht das Maximum in S3-B. Hier wird die Unterstützung des stationsbasierten Carsharing in der regiopolitischen Stadtregion deutlich: Die Nutzungsweise des free-floating Carsharing gleicht sich der stationsbasierten an. Die angesprochenen längeren Fahrten in S3-B deuten auf das Einnehmen einer ähnlichen Rolle hin: das free-floating Carsharing wird weniger auf kurzen Fahrten innerhalb der Stadt verwendet, sondern vermehrt auf längeren Fahrten als Quell- und Zielverkehr. Durch die finanzielle Begünstigung im Vergleich zum privaten Pkw bei der Parkraumbewirtschaftung wird das Angebot zu diesem konkurrenzfähig.
- Die Zwecke bleiben überwiegend unverändert, lediglich in der Metropolregion in S3-B können deutlich mehr Freizeitwege beobachtet werden. Dieser Effekt geht einher mit einer zunehmenden Zahl an nachmittäglichen Fahrten.

6.3.4 Bikesharing

Die Nutzungshäufigkeit des Bikesharing nimmt mit zunehmendem Angebot zu. Dies betrifft sowohl die innerstädtischen Bereiche als auch das städtische Umland (S1 bis S3). Selbst eine alleinige Erweiterung des Angebotes im städtischen Umland, wie am Beispiel der regiopolitischen Stadtregion in S1 zu sehen ist, führt zu einem dortigen Anstieg der Nutzung. Dabei spielt insgesamt die intermodale Nutzung des Bikesharing eine größere Rolle als dessen Nutzung als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg. Zudem ist die intermodale Nutzung bei Bewohnenden der Innenstädte deutlich stärker ausgeprägt, überwiegend aufgrund einer höheren Affinität zum ÖPNV. Gleichzeitig besteht aber auch innerhalb der Bereiche, in welchen Bikesharing üblicherweise genutzt wird, eine gute Fahrradverfügbarkeit durch das Vor-Ort-Wohnen und ein geringerer Pkw-Besitz, was die intermodale Nutzung begünstigt. Der schon beschriebene leichte Sättigungseffekt des Bikesharing lässt sich am deutlichsten im städtischen Umland erkennen, wo trotz einer Angebotserweiterung nur wenige zusätzliche Wege stattfinden.

Eine deutliche, zusätzliche Nachfrage an Bikesharing wird erst mit zusätzlichen Begleitmaßnahmen geschaffen. Dabei sind sowohl die Reduktion des Pkw-Besitzes (S3-A) als auch die ÖPNV-Beschleunigung inklusive dessen Ergänzung durch Bikesharing auf der letzten Meile (S3-C) sehr wirksam. Erstere erzeugt sogar eine zusätzliche Nutzung bei gleichbleibendem Angebot. In beiden Szenarien wird die intermodale Nutzung präsenter, vor allem im städtischen Umland. Die beiden übrigen Szenarien haben zwar in der regiopolitischen Stadtregion nur einen geringen Einfluss auf die Bikesharing-Nutzung, dafür stellt sich die Einschränkung des Pkw-Verkehrs (S3-B) in der metropolitanen Stadtregion als am wirksamsten heraus. Die hier verlagerten, meist kürzeren, innerstädtischen Pkw-Wege werden nun zu einem gewissen Teil mit dem Bikesharing zurückgelegt. Die intermodale Kombination des Bikesharing mit dem ÖPNV stellte sich in dieser Stadtregion als weniger relevant heraus als in der regiopolitischen Stadtregion.

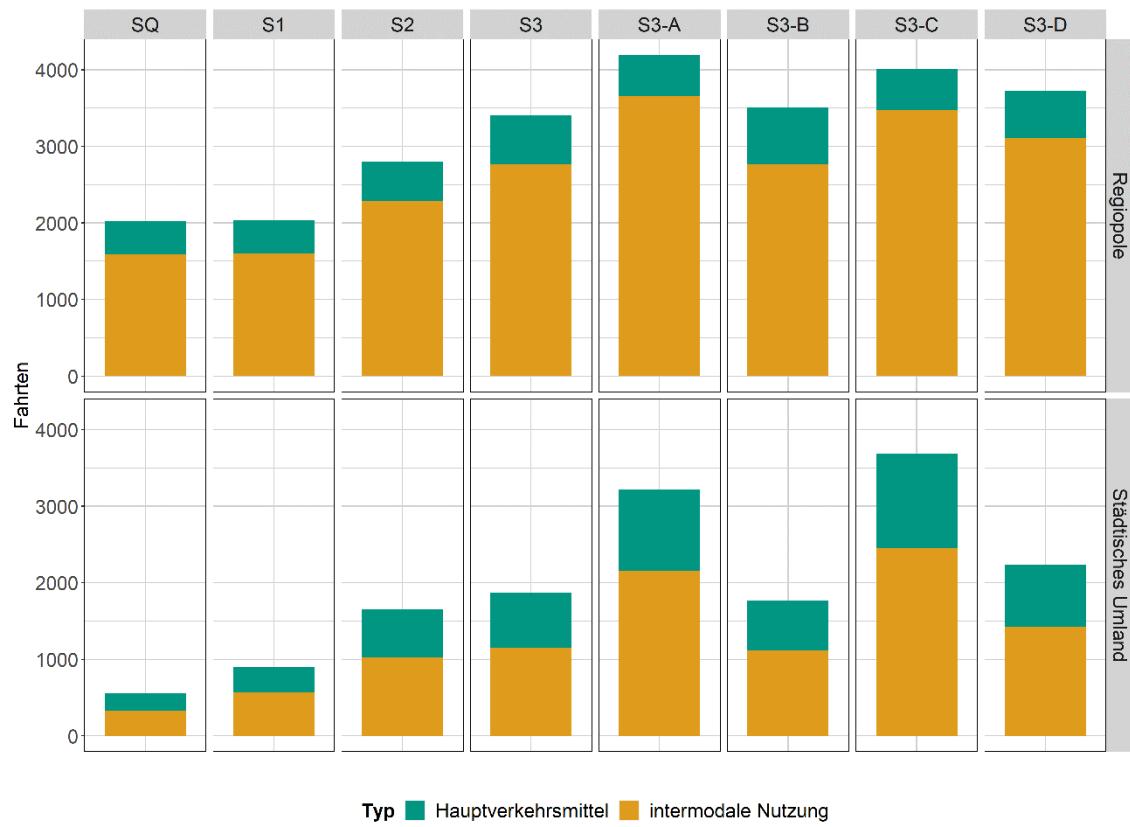


Abbildung 105: Nutzungshäufigkeit des Bikesharing nach Nutzungstyp und Raum – regiopolitane Stadtregion am Beispiel Karlsruhe

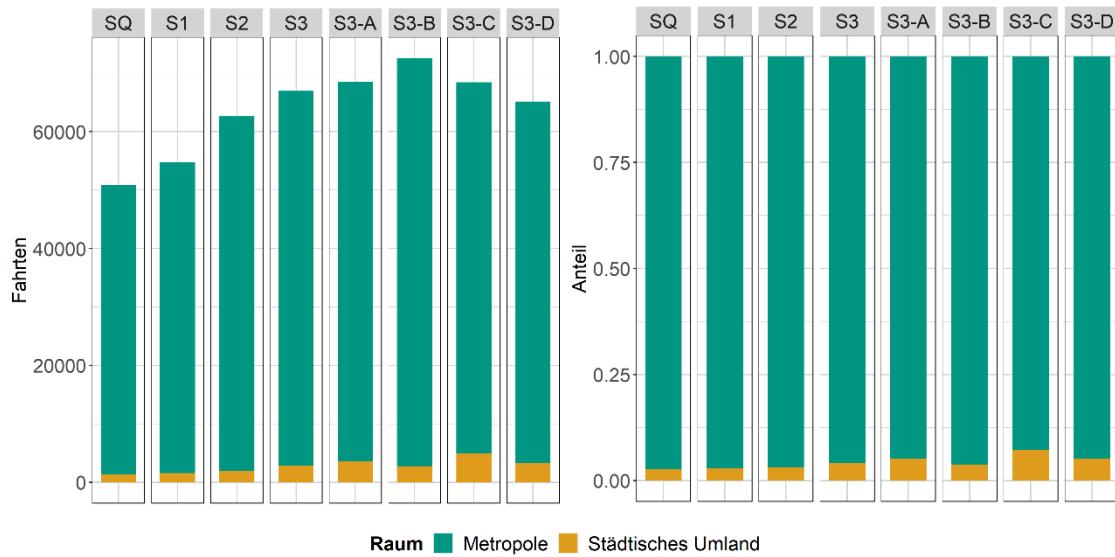


Abbildung 106: Nutzungshäufigkeit des Bikesharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitane Stadtregion am Beispiel Hamburg

Es konnten zudem weitere Besonderheiten in der simulierten Nutzung beobachtet werden:

- Die verstärkte intermodale Nutzung des Bikesharing geht mit kürzeren Fahrtdistanzen einher (S3-A, S3-C). Dieser Effekt tritt vor allem bei Arbeits-, Ausbildungs- und Freizeitwegen auf.
- In der regiopolitanen Stadtregion steigt die Nutzung des Bikesharing zur morgendlichen und nachmittäglichen Hauptverkehrszeit in Szenarien mit ÖPNV-Beschleunigung (S3-C) und mit einem höheren Zeitkartenbesitz (S3-D). In der metropolitanen Stadtregion kommt dieser Effekt in allen S3-Szenarien vor.

6.3.5 E-Tretrollersharing

Das E-Tretrollersharing weist eine zunehmende Nutzung mit wachsendem Bediengebiet auf. Deutlich wird aber, wenn die hinzukommenden Bereiche eines neuen Bediengebietes deutlich weniger dicht bebaut sind als die schon integrierten innerstädtischen Bereiche, die Wegeintensität pro Fläche von über 130 Wegen/km² auf unter 85 Wege/km² in S3 sinkt. Da die Simulation davon ausgeht, dass immer ein E-Tretroller in der jeweiligen Situation zur Verfügung steht, kann hier keine fehlende Verfügbarkeit als Grund aufgeführt werden. Vielmehr stellt die Nachfrage den Zustand unter optimalen Bedingungen dar. Es kann davon ausgegangen werden, dass in weniger dicht besiedelten Gebieten eine geringere Menge von E-Trottrollern benötigt wird, um die Nachfrage zu bedienen. Gleichzeitig sollten dabei zentrale, gut erreichbare Abstellorte bedacht werden.

Die Nachfrage kann durch entsprechende Begleitmaßnahmen gesteigert werden. Dabei fällt vor allem die Einschränkung des motorisierten Individualverkehrs in S3-B auf. Die übrigen Begleitmaßnahmen haben nur geringe bzw. leicht negative Effekte durch einen verstärkten ÖPNV. Es kann insgesamt von einer geringeren Abhängigkeit der E-Tretrollersharingnachfrage vom Pkw-Besitz ausgegangen werden. Gemäß den Simulationsergebnissen von S3-A werden andere Mobilitätsformen in entsprechenden Situationen stärker bevorzugt als das E-Tretrollersharing. Gleichermaßen wirkt ein verbesserter ÖPNV mit einer Ergänzung durch E-Tretrollersharing und Bikesharing auf der letzten Meile (S3-C) sowohl unterstützend – der verbesserte ÖPNV bringt potenziell Nutzende in die Stadt, die dort auf öffentlich verfügbare Verkehrsmittel angewiesen sind – als auch hemmend, da der verbesserte ÖPNV auch auf kürzeren Wegen im Vergleich zu geteilten Formen der Mikromobilität attraktiver wird. Gerade durch diese intermodale Verknüpfung und gesamtheitliche Verbesserung des ÖPNV kann der Anteil der Nutzenden aus dem städtischen Umland gesteigert werden, was sowohl für das Bikesharing als auch für das E-Tretrollersharing gilt.

Hinsichtlich des E-Tretrollersharing lassen sich überwiegend ähnliche Verlagerungseffekte wie beim Bikesharing beobachten, was auf ähnliche Nutzende und eine ähnliche Nutzungsweise schließen lässt.

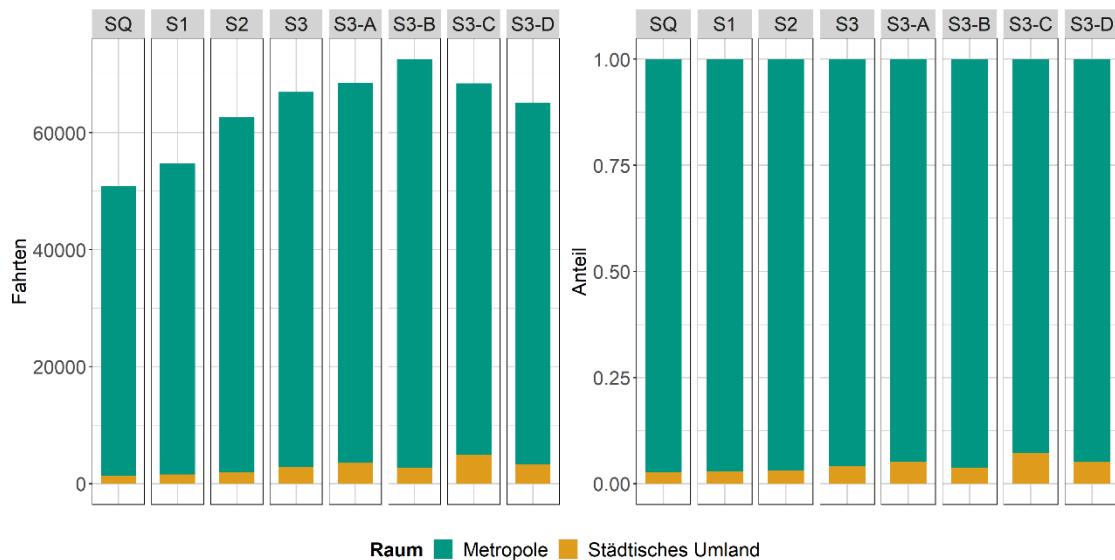


Abbildung 107: Nutzungshäufigkeit des E-Tretrollersharing nach Raum (absolut und relativ) – metropolitane Stadtregion am Beispiel Hamburg

Es konnten zudem weitere Besonderheiten in der simulierten Nutzung beobachtet werden:

- Zunehmende Maßnahmen bedingen kürzere Fahrtdistanzen. Dieser Effekt zeigt sich sowohl in den innerstädtischen Bereichen als auch im städtischen Umland.
- Es ist insgesamt in allen S3-Szenariovariationen eine deutlichere Spitze zur morgendlichen Hauptverkehrszeit zu beobachten, was auf eine vermehrte Nutzung zu Ausbildungs- und Arbeitszwecken schließen lässt.

6.3.6 Ridepooling

In den bisher betrachteten Grundszenarien wurde das Angebot des Ridepooling nicht verändert. Veränderungen in der Nachfrage dieses Dienstes resultieren ausschließlich durch andere Maßnahmen. Deshalb wird an dieser Stelle nicht weiter auf die jeweiligen Effekte eingegangen. Stattdessen werden die separaten Ridepooling-Szenarien analysiert, welche mittels einer geeigneten Flottensimulation durchgeführt wurden. Dies ermöglicht die Berücksichtigung von situationsabhängigen Informationen der Nutzung (bspw. zu Fahr- oder Wartezeiten) bei der Verkehrsmittelwahl innerhalb der Simulation und somit eine bessere Berücksichtigung der Flottengröße und des Bediengebietes.

Durch die Anpassung der Flottengröße und des Bediengebietes des Ridepooling-Dienstes, der Erweiterung der übrigen Sharing-Angebote sowie kleiner schon geplanter Eingriffe in das Rad- und ÖPNV-Angebot¹¹ in RP-S1, ergibt sich im metropolitanen Modell eine moderate Veränderung des Modal Splits hin zu einer Steigerung von ÖPNV-, Fahrrad- und Ridepooling-Fahrten. Die Veränderungen gehen hauptsächlich, wie in Tabelle 50 dargestellt, zu Lasten des Pkw als Fahrende und zu Lasten von Fußwegen. Übrige neue Mobilitätsformen profitieren ebenfalls von der Angebotsausweitung: Da Ridepooling vermehrt nur auf einem Weg einer Tour (bestehend aus mehreren Wegen bis zum Wiedererreichen des Zuhause/Arbeitsplatzes) verwendet wird, werden für die übrigen Wege Mobilitätsformen mit öffentlichem Zugang gewählt. Meist betrifft das den ÖPNV, etwas seltener auch neue Mobilitätsformen. Es entstehen somit mehr multimodale Nutzungsmuster. Die sich ergänzende Kombination von Ridepooling und ÖPNV zeigt dabei Potenzial. Der Anteil von Ridepooling am Modal Split bleibt aber mit insgesamt 0,2 % des Verkehrsaufkommens sehr gering.

In Szenario RP-S2 kann durch weitere einschränkende Begleitmaßnahmen im Bereich des MIV in einer Kombination mit der Ausweitung des Ridepooling-Dienstes, bestehend aus der Verdopplung der Fahrzeugflotte im Vergleich zu RP-S1, sowie der Vergrößerung des Bediengebietes ein deutlicherer Effekt erzielt werden: Der Anteil des Pkw als Fahrende sinkt um 2,4 Prozentpunkte, ÖPNV, Fahrrad und zu Fuß gehen gewinnen hingegen bis zu 1,8 Prozentpunkte. Der Anteil des Ridepooling steigt auf knapp 0,5 % des Verkehrsaufkommens. Durch die Maßnahmen verliert zudem der Pkw als Mitfahrende, sodass „andere“ in diesem Szenario auch leicht verlieren. Insgesamt wird eine verstärkte Nahmobilität sichtbar.

Tabelle 50: **Modal Split des Verkehrsaufkommens im Binnenverkehr in Ridepooling-Szenarien - metropolitane Stadtregion**

	SQ	RP-S1	RP-S2
Verkehrsmittel	Anteil	Δ Anteil	Δ Anteil
zu Fuß	26.50%	-0.80%	0.10%
Fahrrad	14.50%	0.40%	0.90%
Pkw als Fahrende	25.20%	-0.60%	-2.40%
ÖPNV	23.90%	0.70%	1.80%
Ridepooling	0.11%	0.09%	0.42%
andere	9.90%	0.20%	-0.46%

Quelle: Kagerbauer et al. 2021

¹¹ Die Maßnahmen umfassen u.a. eine Ergänzung der neuen Velorouten, einer U-Bahn-Linie und eine generelle Taktverdichtung im ÖPNV.

Die Anzahl der wöchentlichen Fahrten steigen mit der zunehmenden Flottengröße (siehe Abbildung 108). Die Ridepooling-Fahrten pro Fahrzeug und Woche fallen in RP-S1 erst leicht durch die Ausweitung des Bediengebiets in Bereichen mit geringerer Nachfrage-dichte von 172 Fahrten auf 166 Fahrten, steigen in RP-S2 aber durch die Begleitmaßnahmen wieder auf 183 Fahrten an. Durch die vermehrte Nutzung kann in RP-S1 im Vergleich zum Status quo ein höherer mittlerer Besetzungsgrad von 1,42 zu vormals 1,33 erreicht werden. In RP-S2 erreicht dieser sogar einen Wert von 1,67. Entsprechend wird die Flotte durch die Ausweitung des Angebotes effizienter genutzt und es werden mehr Fahrzeugkilometer eingespart.



Abbildung 108: Wöchentliche Nutzungshäufigkeit des Ridepooling in metropolitaner Stadtregion am Beispiel Hamburg

In RP-S1 zeigen sich ansonsten ähnliche Verhaltensmuster bei Ridepooling-Nutzenden wie im Status quo. Erst mit den weitergehenden Maßnahmen in RP-S2 verlängern sich die Fahrten deutlich auf im Mittel 8,6 Kilometer im Vergleich zu 6,9 Kilometer im Status quo. Dies ist unter anderem auch auf die Gebietsvergrößerung zurückzuführen, die nun längere Fahrtstrecken ermöglicht.

Die Simulationsergebnisse des RP-S3, die sich auf den städtischen, kleinstädtischen und dörflichen Raum der betrachteten regiopolitanen Stadtregion beziehen, lassen auf deutliche Nutzungspotenziale auch in diesen Räumen schließen. Die 25 Fahrzeuge, die innerhalb von 5 Gemeinden mit in Summe 67.000 Einwohnenden in Betrieb sind, weisen eine wöchentliche Nachfrage von insgesamt 6.650 Fahrten auf. Die größten Verkehrs-verlagerungen bestehen vom privaten Pkw als Fahrende und Mitfahrende (ca. 50% der neuen Ridepooling-Fahrten) und vom bestehenden ÖPNV (ca. 25%). Alle übrigen Verkehrsmodi verlieren nur geringe Anteile, da Ridepooling in dieser Konstellation insbesondere auf längeren Fahrten attraktiv ist. Es besteht zu etwa 60 % eine intermodale Nutzung als Zugang zu oder Abgang von Regionalbahnhaltestellen. Dieser Anteil ist an

Werktagen höher als am Wochenende. Am Wochenende besteht aber aufgrund des nur geringen ÖPNV-Angebots die höchste tägliche Nachfrage. Ausgeprägt ist die intermodale Nutzung an Werktagen zu den Hauptverkehrszeiten am Morgen, die alleinige Nutzung eher in den Abendstunden und am Wochenende, wenn keine sonstige ÖPNV-Alternative mehr besteht. Der Besetzungsgrad der Fahrzeuge erreicht ähnliche Werte wie in dem städtischen Dienst und bewegt sich zwischen 1,50 unter der Woche und 1,66 am Wochenende.

7 Quantitative Potenzialbewertung neuer Mobilitätsformen

Abschließend werden in diesem Synthesekapitel eine gesamtheitliche Betrachtung der Nutzung neuer Mobilitätsformen in aktuellen Verhaltensweisen durchgeführt und darüber hinaus Potenziale für eine weitere Steigerung der Bedeutung neuer Mobilitätsformen ausgearbeitet. Quantitative Potenziale neuer Mobilitätsformen unter zukünftig möglichen Zuständen werden durch eine gesamtheitliche Betrachtung der Simulationsergebnisse und den Analysen des jetzigen Zustandes neuer Mobilitätsformen abgeleitet. Diese Steigerungspotenziale werden zusätzlich innerhalb von verschiedenen Nutzungssegmenten verortet, um die potenziellen Anwendungsfälle einer zusätzlichen Nutzung zu verdeutlichen.

7.1 Potenzialbewertung auf Basis der Simulationsergebnisse

Potenziale durch Erweiterung des Angebotes neuer Mobilitätsformen

Die simulative Analyse der Wirkungen einer reinen Angebotserweiterung neuer Mobilitätsformen hat gezeigt, dass Potenziale zur Steigerung der gesamtheitlichen Nutzung neuer Mobilitätsformen innerhalb der bestehenden Nutzendenschaft bestehen. In den Innenstadtbereichen existiert bereits heute ein recht dichtes und diverses Angebot neuer Mobilitätsformen. Dennoch besteht auch in diesen Bereichen das Potenzial für weitere Nutzungssteigerungen durch Angebotserweiterungen. Die zusätzlichen Nachfragepotenziale gelten aber auch in kleinerem Maße für das städtische Umland. In einigen Bereichen wird ebenso deutlich, dass die nachfragestärksten Bereiche mit den Innenstädten bereits erschlossen sind (z.B. E-Tretrollersharing). Die gesteigerte Nutzung neuer Mobilitätsformen in Innenstädten ersetzt Wege, die zuvor mit dem Rad, zu Fuß oder mit dem Pkw absolviert wurden. In geringerem Maße werden auch ÖPNV-Wege ersetzt, was insbesondere kurze Wege betrifft. Dabei stellt nicht nur die erreichte Verkehrsverlagerung ein Potenzial dar, sondern auch die gesteigerte Effizienz der Verkehrssysteme. Darunter kann sowohl eine höhere Auslastung der bestehenden und erweiterten Sharing- oder Pooling-Flotten als auch eine gesteigerte Auslastung des ÖPNV durch intermodale Kombination verstanden werden.

Die durch Angebotserweiterung erreichten Steigerungen der Nutzung und die Verkehrsverlagerungen sind jedoch in den Kontext des Gesamtverkehrsaufkommens zu setzen. Gemessen an der Anzahl der Wege haben neue Mobilitätsformen derzeit einen Anteil von deutlich weniger als 1%. Die Veränderungen der Verkehrsverlagerung bewegen sich in Bereichen von hundertstel bis zehntel Prozentpunkten des Modal Split. Durch die Angebotserweiterungen können aber sinnvolle Alternativen geschaffen werden, indem intermodale Wegeketten ermöglicht werden oder Lücken bei konventionellen Angeboten

geschlossen werden. Dadurch wird sowohl die situative lokale Verfügbarkeit (z.B. Bike-sharing) als auch der generelle Zugang zu Verkehrsmitteln (z.B. stationsbasiertes Car-sharing) geschaffen. Dies entspricht den aktuell zu beobachtenden Verhaltensweisen, die in den meisten Fällen eine sehr unregelmäßige Nutzung neuer Mobilitätsformen zeigen. Es besteht jedoch nicht das Potenzial, durch die reine Angebotserweiterung die Verlagerung großer Verkehrsmengen zu bewirken.

Potenziale durch begleitende Maßnahmen im Verkehrssystem

Daher liegt die Notwendigkeit nahe, die Angebotserweiterung durch sinnvolle begleitende Push- und Pull-Maßnahmen zu ergänzen, die die Nutzung konventioneller Mobilitätsformen adressieren.

Pull-Maßnahmen wie die Verbesserung des ÖPNV-Angebotes oder eine (finanzielle) Attraktivierung von ÖPNV-Zeitkarten wirken dabei verkehrsverlagernd, indem von allen anderen Verkehrsmitteln Wege angezogen werden – auch von neuen Mobilitätsformen. Dennoch entstehen hierdurch neue Anwendungsfälle für die Nutzung neuer Mobilitätsformen wie z.B. für Pendelnde aus dem Umland, die zum einen verstärkt intermodale Wegeketten mit ÖPNV und neuen Mobilitätsformen konstruieren. Durch ein insgesamt multimodales Verhalten entstehen zum anderen ebenso Synergieeffekte, da verstärkt auf öffentlich zugängliche Mobilitätsformen zurückgegriffen wird. Die gezielte Kombination der Verbesserung des ÖPNV und der Erweiterung des Angebots neuer Mikromobilitätsformen entlang der ÖPNV-Achsen zeigt besonderes Potenzial zur Steigerung der Nutzung in beiden Fällen. Davon profitiert sowohl die Nachfrage innerhalb der Innenstädte als auch die Nachfrage im städtischen Umland, da für beide Seite das Angebot verbessert wird.

Wie auch bei der Angebotserweiterung bewegen sich die Gesamteffekte der Verkehrsverlagerung und Nutzungssteigerung neuer Mobilitätsformen in geringen Bereichen des Modal Split. Die Verlagerungseffekte, hin zum ÖPNV und weg von Rad-, Pkw- und Fußwegen übersteigen die Effekte innerhalb der neuen Mobilitätsformen um ein Vielfaches. Der ÖPNV bleibt also der deutlich wichtigere Verkehrsmodus. Neue Mobilitätsformen werden situativ ergänzend und in seltenen Fällen ersetzend verwendet.

Gezielte Push-Maßnahmen zur Verlagerung des MIV wirken gezielter und stärker im Vergleich zu den Pull-Maßnahmen. Die Simulationen zeigen bei reduziertem Pkw-Besitz, der beispielsweise durch höhere Gebühren oder geringeren Parkraum vor Ort angenommen wird, die deutlichsten Effekte: Längere Wege werden auf den ÖPNV und kürzere Wege zu konventionellen aktiven Mobilitätsformen verlagert. Diese Verlagerung ist deutlich und bewegt sich im Bereich einstelliger Prozentpunkte des Modal Split. Dabei profitieren, wie beschrieben, insbesondere der ÖPNV, das private Fahrrad oder Fußwege. Die Verlagerung zu neuen Mobilitätsformen ist ebenfalls sehr gering. Durch

Erhöhung der Widerstände für Pkw in Innenstadtbereichen kann innerhalb dieser zwar ebenfalls eine deutliche Reduktion des Pkw-Anteils am Modal Split erreicht werden, jedoch findet auch hier die stärkere Verlagerung hin zu ÖPNV, Fahrrad und Fuß statt und weniger hin zu neuen Mobilitätsformen.

Diese Erkenntnis ist generell auf die Rolle neuer Mobilitätsformen in den Modellen übertragbar: Diese werden abhängig von räumlichen Strukturen, situativen Rahmenbedingungen und persönlichen Einstellungen überwiegend für Wege genutzt, in welchen keine oder nur schlechtere Alternativen zur Verfügung stehen. Diese Verhaltensweisen werden damit auch in den Simulationsergebnissen sichtbar: Weder durch Attraktivierung und Angebotserweiterung der neuen Mobilitätsformen noch durch Push- und Pull-Maßnahmen in anderen Mobilitätsformen werden größere Anteile des Modal Splits durch neue Mobilitätsformen bedient. Allerdings wirken die Angebote neuer Mobilitätsformen als unterstützender Baustein in dieser Transformation: Nicht zuletzt dadurch, dass flexible Alternativen und Rückfallebenen geschaffen werden, wird eine Transformation des Gesamtverkehrs erst ermöglicht. Etwa wird aus den in Kapitel 4.3.6 dargestellten Studien deutlich, dass eine Reduktion des individuellen Pkw-Besitzes, wie in S3-A angenommen, erst durch Carsharing ermöglicht wird.

Potenziale durch veränderte Einstellungen gegenüber neuen Mobilitätsformen

Die Agenten der Simulationsmodelle treffen Verkehrsmittelentscheidungen nach heute beobachtbaren Mustern und Wahrnehmungen von Mobilitätsformen. Dabei spielt eine Rolle,

1. ob Personen eine Mobilitätsform überhaupt wahrnehmen, in Betracht ziehen und einen Zugang (Mitgliedschaft, Zugang über App, etc.) besitzen und
2. wie sie diese im Verhältnis zu anderen Mobilitätsformen bewerten.

Erstere Potenziale werden teilweise über Annahmen in Szenarien, die geänderte Besitzverhältnisse darstellen, wie S3-A mit wesentlich reduziertem Pkw-Besitz und S3-D mit erhöhtem Besitz von ÖPNV-Zeitkarten, erfasst. Situationen, wie sie in diesen Szenarien synthetisch dargestellt werden, können sowohl durch eine eingesetzte Einstellungsänderung oder planerische Maßnahmen bewirkt werden, die über einen bestimmten Zeitraum z.B. den Pkw-Besitz in den Städten auf das dargestellte Niveau sinken lassen. Gleichzeitig kann eine veränderte Einstellung gegenüber neuen Mobilitätsformen dazu führen, dass mehr Personen die Grundlagen für deren Nutzung schaffen (App, Anmeldung, ...). Bei der Veränderung dieser Einstellungen spielen vielmehr Faktoren wie gesellschaftliche und ökologische Einstellungen, die soziale Norm und die individuell wahrgenommene Nützlichkeit des Angebotes eine Rolle. Diese Veränderung kann durch die Darstellung neuer Mobilitätsformen durch Kampagnen, die (multimodale) Integration in digitale Mobilitätsapps und ähnlichen Maßnahmen zu einem gewissen Maße beeinflusst

werden. Aber auch die Veränderung des Verkehrssystems spielt eine Rolle (z.B. Parkraum). Diese Faktoren sind in eine immer noch stattfindende Etablierung der Angebote einzuordnen, die bei den meisten Mobilitätsformen noch im Gange ist. Letztendlich führen die Prozesse zu einer breiteren Nutzendenschaft, sodass sich mehr Personen an der geteilten Nutzung beteiligen können und die Nutzungszahlen insgesamt steigen.

Auf privat besessene neue Mobilitätsformen kann dieses Prinzip ebenfalls übertragen werden: Eine stärkere Verbreitung dieser und damit einhergehend ihrer technischen Neuerungen schafft einer breiteren Nutzendenschaft Zugang. Dies gilt etwa bei der Anschaffung eines privaten E-Pkw oder eines Elektrofahrrades.

Der zweite Punkt befasst sich mit der Wahrnehmung der neuen Mobilitätsformen im Vergleich zu anderen Mobilitätsformen und zielt auf die Nutzungsintensität ab. In der Abwägung zwischen dem privaten Fahrrad und dem Bikesharing wird beispielsweise fast immer das private Fahrrad gewählt, sofern beide verfügbar sind. Dabei ist u.a. der Aufwand für die Nutzung des Bikesharing (Auskunft, Buchung, ...) relevant für diese Abwägung. Wenn neue Mobilitätsformen durch veränderte Einstellungen ähnlich wie konventionelle Mobilitätsformen bewertet werden, könnten sich auch regelmäßige Nutzungsmuster herausbilden. Beispielsweise wird in einigen Städten Studierenden die nahezu kostenfreie Nutzung lokaler Bikesharing-Angebote ermöglicht, indem diese durch Stadt und Hochschule subventioniert wird. Infolgedessen entwickelt sich in dieser Nutzengruppe eine Nutzungsweise des Bikesharing, die deutlich regelmäßiger im Alltag stattfindet und somit der Nutzung des Fahrrades ähnlicher ist. Gleichzeitig kann auch vermutet werden, dass durch veränderte Einstellungen Personen durch Carsharing erreicht werden, die einen häufigeren Bedarf für einen Pkw haben, aber die Pflichten des Pkw-Besitzes scheuen, sodass auch hier regelmäßige Nutzungsmuster entstehen. Diese Veränderungen können mit den vorhandenen Simulationen nicht abgebildet werden, sodass eine auf diese Art verursachte Steigerung der Nutzungszahlen neuer Mobilitätsformen zusätzliche Verlagerungen darstellen würde.

Um auf Nutzendenebene diese Potenziale abschätzen zu können, die in den simulierten Szenarien nicht abgebildet werden können, werden im Folgenden anhand eines Segmentierungsansatzes Nutzengruppen nach aktuell beobachtbarer Verkehrsmittelnutzung gebildet. Dieser Ansatz erlaubt die Ableitung von Potenzialen, die z.B. auf zu erwartenden Einstellungsänderungen aufbauen.

7.2 Segmentierung

Die zuvor dargelegten Analysen ausgewählter neuer Mobilitätsformen wurden mit dem Fokus auf deren Eigenschaften, Nutzenden und Nutzungsweisen bzw. bestimmten Einflussfaktoren auf diese durchgeführt. Dabei bleibt die Überlagerung von verschiedenen Nutzendengruppen jedoch im Verborgenen, wodurch unter anderem keine spezifischen Aussagen dazu getroffen werden können, welcher Anteil der Bevölkerung mit neuen Mobilitätsformen insgesamt in Kontakt kommt. Darüber hinaus können auf Basis einer gesamtheitlichen Darstellung der Umstände und bestehender Verhaltensweisen weitere Potenziale für eine zukünftig verstärkte Nutzung von neuen Mobilitätsformen identifiziert werden. Daher werden auf Basis eines Datensatzes Segmente gebildet, die sich nach der Nutzung und Nutzungsintensität verschiedener neuer und konventioneller Mobilitätsformen unterscheiden und auf ihre soziodemografische und räumliche Zusammensetzung untersucht werden können. Darüber hinaus sollen die folgenden Auswertungen einen Einblick ermöglichen, inwieweit neue Mobilitätsformen gemeinsam genutzt werden und sich gegenseitig bedingen.

Grundlage bildet die Erhebung MiD 2017, da sie durch eine umfangreiche Stichprobe und einen für den Untersuchungsgegenstand passenden Erhebungsraum (Deutschland) geeignet ist. Schon in vorigen Kapiteln angesprochene Lücken hinsichtlich bestimmter neuer Mobilitätsformen werden soweit möglich mit weiteren Erkenntnissen angereichert, sodass ein Gesamtbild aller neuen Mobilitätsformen entsteht. Hierzu dienen Literaturerkenntnisse und weitere Verkehrserhebungen.

Für die Segmentierung wurde das k-means Clusterverfahren angewandt, welches auf der Basis großer Datensätze die entstehenden Cluster möglichst weit voneinander separiert und die Cluster-interne Homogenität optimiert. Die Kriterien „gap statistic“ und das Ellenbogen-Kriterium wurden abgewandt, um die optimale Anzahl an Clustern zu definieren. Auf Basis der definierten Attribute, anhand derer die Clustereinteilung geschehen soll, wurde für den MiD-Personendatensatz eine Anzahl von zehn Clustern bestimmt. Die entstandenen Cluster und deren Attribute sind in Tabelle 51 dargestellt. Ausschließlich diese Attribute wurden für die Einteilung der Cluster verwendet.

Tabelle 51: Kenngrößen der Verhaltenssegmente auf Basis der MiD 2017

		Aktiv Multimodale, eingeschränkt durch Nutzungsmöglichkeiten	Junge, ÖV-affine Stadtbewohnende	Hochmobile	Multimodale junge Beurteilte	Intensivnutzende von Umweltverbund und n. Mobilitätsformen	Auf den Pkw Angewiesene	Reife, aktive Pkw-Besitzernde	Multimodale Teilzeitbeschäftigte	Monomodale Pkw-Nutzende	Geringmobile
Cluster		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stichprobe		14357	11206	864	147	234	20653	6932	73	23141	9144
Anteil [%]		15,7	15,4	1,1	0,2	0,3	23,0	5,7	0,1	26,0	12,4
Besitz Elektrofahrrad		0,00	0,00	0,05	0,03	0,06	0,00	1,00	0,12	0,00	0,00
Mittlere jährl. Nutzungshäufigkeit	Bikesharing	1,7	2,3	1,9	9,4	238,3	1,3	1,3	29,7	1,3	1,3
	Carsharing	1,8	2,3	2,7	193,0	5,8	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
	Fernbus	2,0	2,6	3,5	2,5	3,3	1,5	1,5	258,3	1,4	1,7
	ÖPNV	31,3	293,3	182,5	172,2	157,1	16,9	27,7	151,9	13,3	26,1
	Fernzug	6,7	8,9	233,6	25,0	19,8	4,6	4,8	137,4	3,9	4,6
	Fahrrad	295,4	96,9	108,5	141,9	126,3	45,4	146,9	88,7	32,3	27,9
	Pkw	153,6	118,7	165,4	115,7	130,3	301,5	225,5	177,7	301,8	67,5
	Fuß	187,6	218,6	210,1	181,3	209,7	285,2	175,5	181,5	45,5	205,9

Die Zusammensetzung der Cluster hinsichtlich soziodemografischer und räumlicher Kenngrößen wird im Folgenden dargestellt und ermöglicht eine Einordnung der erkannten Verhaltensweisen. Weitere, nicht dargestellte Kenngrößen werden bei der noch folgenden Beschreibung der Cluster berücksichtigt.

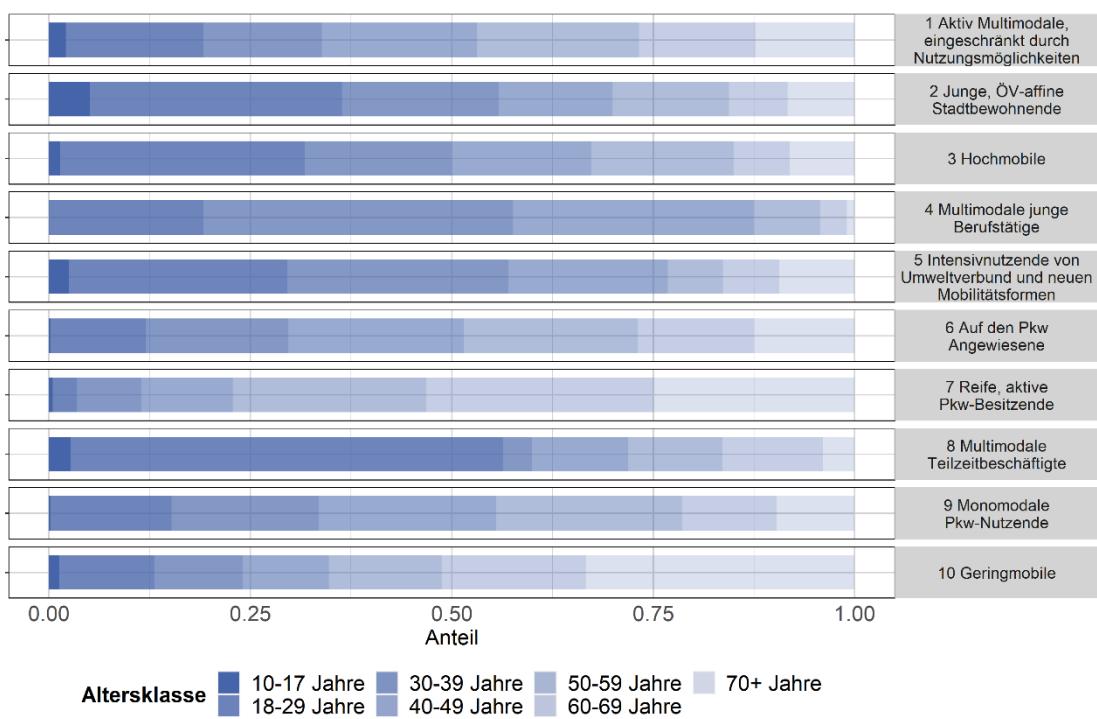


Abbildung 109: Verteilung der Altersklassen nach Cluster

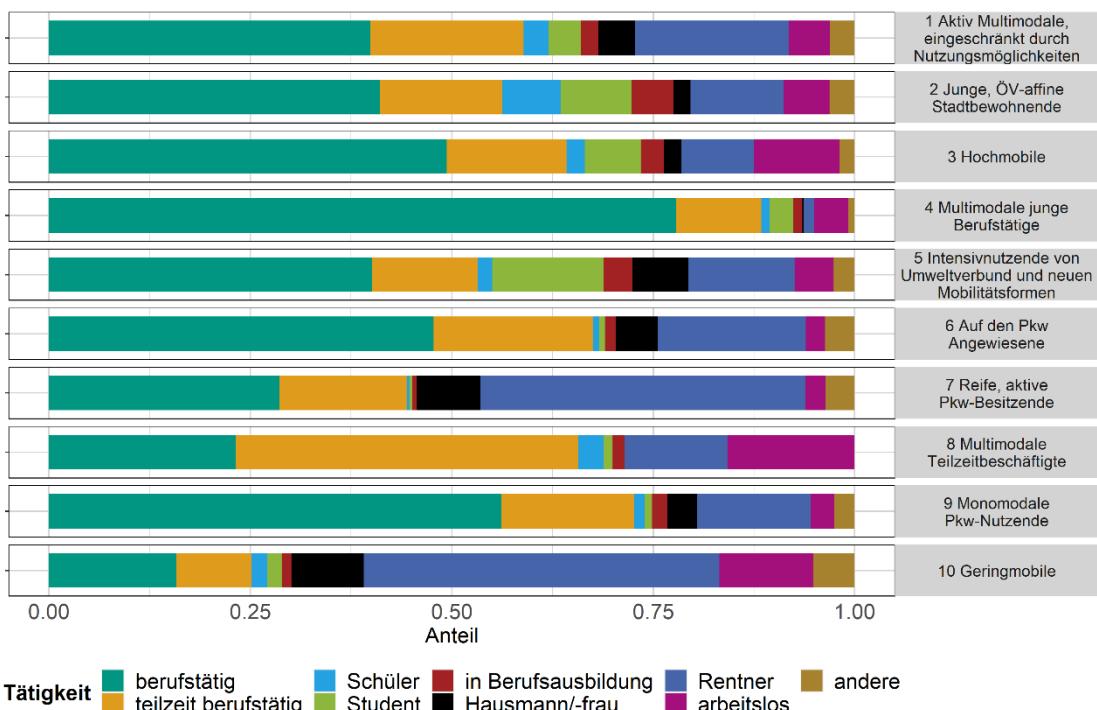


Abbildung 110: Verteilung der Tätigkeiten nach Cluster

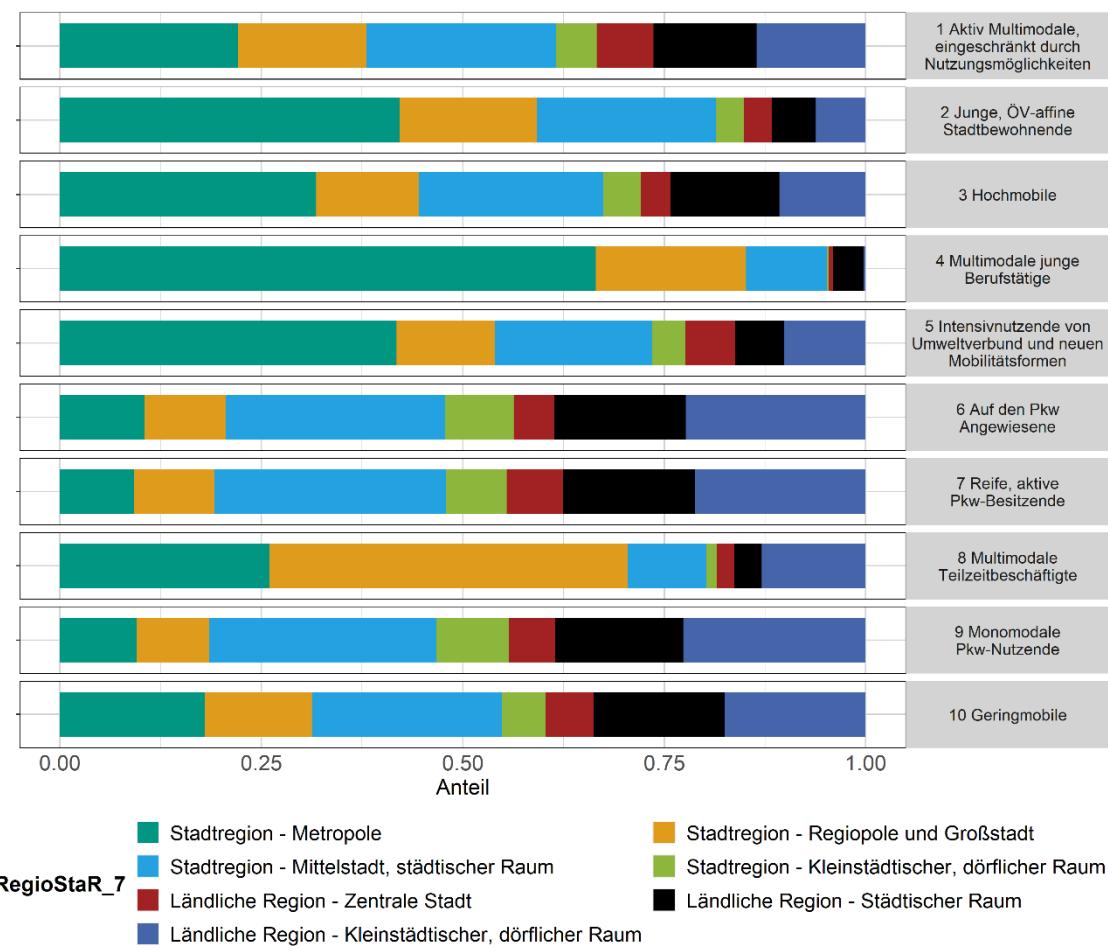


Abbildung 111: Verteilung der Raumtypen (RegioStar 7) nach Cluster

Im Weiteren werden die einzelnen Cluster charakterisiert, um weitere Information hinsichtlich neuer Mobilitätsformen ergänzt und auf zusätzliche Potenziale untersucht.

Cluster 1: Aktiv Multimodale, eingeschränkt durch Nutzungsmöglichkeiten

Die Personen von Cluster 1 sind in ihrem Verkehrsverhalten multimodal geprägt. Dabei spielt das private Fahrrad die wichtigste Rolle mit einer fast täglichen Nutzung dessen. Zusätzlich werden mindestens wöchentlich auch Wege zu Fuß und mit dem privaten Pkw zurückgelegt. Der ÖPNV spielt nur eine untergeordnete Rolle und wird ein bis zwei Mal monatlich genutzt. Der Fernzug wird nur selten gewählt. Neue Mobilitätsformen insgesamt sind von sehr geringer Bedeutung: die Personen besitzen kein Elektrofahrrad und nutzen weder Sharing-Angebote noch den Fernbus.

Die Personen sind relativ gleichmäßig über die Altersgruppen verteilt, die Geschlechter, der ökonomische Status, die Tätigkeiten, der Pkw-Besitz und die Verteilung der Raumtypen sind ebenfalls nahezu gleichverteilt ausgeglichen. Auffällig ist ein geringer Besitz

an ÖPNV-Zeitkarten, was mit dessen geringer Nutzung einhergeht. Das Segment hat einen Anteil von etwa 16 % an der Gesamtbevölkerung.

Das Fahrrad stellt die Mobilitätsbedürfnisse der Personen größtenteils zufrieden. Gleichzeitig könnte aber die vergleichsweise geringe Nutzung des Pkw zu gewissen Teilen durch Carsharing ersetzt werden. Die Verteilung der Personen auf die Raumtypen lässt vermuten, dass die entsprechenden Angebote noch nicht flächendeckend für diese Personen vorhanden sind, die seltene Nutzung des ÖPNV legt ebenso nahe, dass dessen Verfügbarkeit verbessert oder durch Bedarfsverkehre ergänzt werden könnte. Beide Angebote würden die multimodale Verhaltensweise gut unterstützen. Eine notwendige Einstellungsänderung wird nur in geringerem Maße als weiteres Potenzial für die zusätzliche Nutzung neuer Mobilitätsformen gesehen.

Cluster 2: Junge, ÖV-affine Stadtbewohnende

Die Personen des zweiten Clusters stellen mit einer fast durchgängig täglichen ÖPNV-Nutzung eine stark ÖPNV-orientierte Gruppe dar. Zusätzlich werden aber auch Fahrrad und Pkw mehrfach pro Monat genutzt und es wird nahezu täglich zu Fuß gegangen. Ein Elektrofahrrad wird nicht besessen und die Nutzung neuer Mobilitätsformen wie des Car- und Bikesharing findet selten, wenn auch etwas häufiger als in den Clustern 1,6,9 und 10, statt. Fernverkehrsreisen mit dem Fernbus oder dem Fernzug finden im Mittel auch seltener als monatlich statt, aber wiederum häufiger als in den Clustern 1,6,9 und 10. Der Fernzug wird dabei präferiert.

Die Personen sind überdurchschnittlich jung, haben ausgeglichene Geschlechteranteile und sind vermehrt in der Ausbildung oder berufstätig. Sie wohnen überwiegend in Städtereichen, dabei sowohl in den Innenstädten als auch im städtischen Raum. Der Pkw-Besitz ist unterdurchschnittlich und der Zeitkartenbesitz mit über 60 % stark überdurchschnittlich. Mit einem Anteil von etwa 15 % repräsentieren sie ein mittelgroßes Segment.

Durch die starke Fokussierung des Verkehrsverhaltens auf den ÖPNV wird bereits deutlich, dass dieser den größten Teil der Bedürfnisse der Personen zufriedenstellt. Darüber hinaus zeigt sich eine verstärkte Multimodalität. Diese beiden Eigenschaften stellen eine gute Grundlage für die Integration neuer Mobilitätsformen in den Alltag dar. Für Personen dieses Clusters besteht ein Potenzial zur vermehrten Nutzung neuer Mobilitätsformen, wenn die neuen Mobilitätsformen das Angebot des ÖPNV ergänzen und dessen Lücken schließen. Dabei ist sowohl die multimodale Ergänzung durch Carsharing als auch die intermodale Ergänzung durch Bikesharing, E-Tretrollersharing oder Ridepooling denkbar. Diese Integration muss aber noch in die Fläche getragen werden, um eine weitere Nutzung zu bewirken.

Cluster 3: Hochmobile

Die Personen des dritten Clusters stellen eine sehr multimodale Gruppe dar. Der deutlichste Unterschied zu den vorangegangenen Clustern besteht in einer verstärkten und regelmäßigen Fernreisemobilität. Der Fernzug wird mehrmals die Woche genutzt. Der ÖPNV wird ebenfalls mehrfach die Woche genutzt, genauso wie der private Pkw, das Fahrrad und zu Fuß gehen. Die Personen sind damit sehr hochmobil, integrieren neue Mobilitätsformen aber nur in geringem Maße. Das Elektrofahrrad wird nur zu 5 % besessen und Sharing-Angebote sowie der Fernbus werden im Mittel deutlich seltener als monatlich genutzt.

Die Personen sind überwiegend im erwerbsfähigen Alter mit einer etwas jüngeren Tendenz zu finden. Sie sind zu einem großen Teil berufstätig oder im Studium und legten am Berichtstag deutlich längere Strecken zurück, was auf eine insgesamt höhere Verkehrsleistung der Personen durch z.B. eine weitere Pendelstrecke hindeutet. Die Personen haben ein verstärkt höheres oder niedrigeres Einkommen, was auf eine heterogene Gruppe hinweist. Die räumliche Verteilung ist nicht auffällig. Der Pkw-Besitz ist leicht unterdurchschnittlich und der Zeitkartenbesitz leicht überdurchschnittlich. Mit etwa 1 % stellt das Cluster ein sehr kleines Segment unter den Betrachteten dar.

Die verstärkte Mobilität der Personen lässt auch vermuten, dass sie sich oft in unterschiedlichen Räumen aufhalten und so der Zugriff auf die eigenen Verkehrsmittel nicht durchgängig möglich ist. Gerade bei Fahrten mit dem Fernzug besteht vor Ort eine Abhängigkeit von öffentlich verfügbaren Verkehrsmitteln. Hier können Sharing- und Pooling-Angebote eine Rolle spielen. Die bisherige geringe Nutzung neuer Mobilitätsformen deutet auf eine zu gewissen Teilen geringe Notwendigkeit hin – die starke Nutzung des ÖPNV unterstützt dies – es kann aber eine einstellungsbedingte Nichtnutzung nicht ausgeschlossen werden. Für hier betrachtete Personen, die im städtischen, kleinstädtischen oder dörflichen Raum wohnen, kann von einer notwendigen Angebotserweiterung ausgegangen werden, sodass sie Angebote wie Car- oder E-Rollersharing als Ersatz für die gelegentlichen Pkw-Fahrten nutzen können.

Cluster 4: Multimodale junge Berufstätige

Es besteht in Cluster 4 ein insgesamt multimodales Verkehrsverhalten der Personen. Dabei spielen der ÖPNV und das Carsharing mit einer mehrmals wöchentlichen Nutzung die größte Rolle, gefolgt von zu Fuß gehen und dem Fahrrad. Dennoch kann eine im Mittel wöchentliche Nutzung des privaten Pkw beobachtet werden. Der überaus geringe Besitz eines Pkw (< 40 %) deutet aber darauf hin, dass diese Fahrten nur auf einen Teil der Personen des Clusters 4 fallen. Bikesharing wird häufiger als durchschnittlich genutzt, jedoch deutlich seltener als Carsharing. Auf Fernreisen wird der Fernzug, der im Mittel etwa zwei Mal monatlich genutzt wird, dem Fernbus vorgezogen.

Die Personen befinden sich fast ausschließlich im Alter von 18 bis 40 Jahren, sind überwiegend männlich, besitzen ein deutlich überdurchschnittliches Einkommen und sind zu über 80 % berufstätig. Dabei wohnen sie fast ausschließlich in Stadtregionen und dabei meist in den Metropolen oder Regiopolen. Dies geht einher mit einem geringen Pkw-Besitz – über 60 % der Personen haben keinen eigenen Pkw – und einem überdurchschnittlichem Zeitkartenbesitz. Mit 0,2 % machen sie aber nur einen sehr geringen Teil der Bevölkerung aus.

Von der Beschreibung decken sich die Personen des Clusters stark mit der Beschreibung der Carsharing-Nutzenden in Kapitel 4.3. Weiteres, wenn auch nur geringes, Potenzial für eine zusätzliche Nutzung neuer Mobilitätsformen kann im Rahmen der Nutzung des ÖPNV gefunden werden: Ridepooling, Bike-, und E-Tretrollersharing und generell Sharing-Nutzung, wenn ein Pkw nicht zwingend notwendig ist. Hinsichtlich der Einstellungen kann davon ausgegangen werden, dass eine ausreichende Informiertheit und Akzeptanz aller neuen Mobilitätsformen besteht und eine eher nutzenbasierte Auswahl der Verkehrsmittel im Alltag schon stattgefunden hat.

Cluster 5: Intensivnutzende von Umweltverbund und neuer Mobilitätsformen

Personen innerhalb dieses Clusters sind sehr multimodal und weisen im Mittel eine überwiegend wöchentliche Nutzung sehr vieler Mobilitätsformen auf: zu Fuß, Fahrrad, Pkw, ÖPNV und Bikesharing. Auffällig ist eine sehr häufige Nutzung des Bikesharing, aber auch eine gelegentliche Nutzung des Carsharing tritt auf. Ein Elektrofahrrad ist in geringem Maße in Besitz der Personen. Auf Fernreisen wird eher der Fernzug als der Fernbus verwendet, wobei die Nutzung des Pkw im Fernverkehr nicht bestimmt werden kann. Auf Basis der vorliegenden Nutzungsweisen kann auch, sofern ein örtliches Angebot vorhanden ist, von einer Nutzung des E-Tretrollersharing, des E-Rollersharing und des Ridepoolings ausgegangen werden.

Die Personen sind zu 70 % im Alter zwischen 18 und 50 Jahren, sowohl männlich als auch weiblich, überwiegend berufstätig und wohnen fast ausschließlich in Metropolen oder Regiopolen. Ihr Pkw-Besitz ist leicht unterdurchschnittlich, der ÖPNV-Zeitkartenbesitz leicht überdurchschnittlich. Die Personen des Clusters sind durch ein hohes Mobilitätsbedürfnis geprägt. Der Gesamtanteil des Clusters ist mit 0,3 % sehr gering.

Weitere Potenziale bieten sich nur an den Stellen, an denen das aktuelle Verkehrsangebot neuer Mobilitätsformen Lücken offen lässt. Die regelmäßige Nutzung des Bikesharing und geringfügige Nutzung des Carsharing zeigt eine generelle Akzeptanz neuer Mobilitätsformen. Aufgrund noch fehlender oder zu geringfügiger Angebote wird in seltenen Fällen auf die Nutzung eines privaten Pkw zurückgegriffen.

Cluster 6: Auf den Pkw Angewiesene

Vertretende des Clusters 6 verhalten sich verstärkt monomodal. Es besteht eine regelmäßige Pkw-Nutzung und regelmäßige Fußwege, ÖPNV und das eigene Fahrrad werden eher in monatlicher Regelmäßigkeit genutzt. Neue Mobilitätsformen werden fast überhaupt nicht genutzt und es besteht keine Verfügbarkeit eines Elektrofahrrades. Die Nutzung von Fernbus und Fernzug ist nur geringfügig vorhanden.

Die Personen sind ausschließlich volljährig, verstärkt in den Altersgruppen zwischen 30 und 49 Jahren zu finden, sowohl weiblich als auch männlich und zu einem großen Teil berufstätig. Die Personen wohnen zu einem überwiegenden Teil im städtischen, kleinstädtischen oder ländlichen Raum, wodurch eine im Mittel deutlich geringere Verfügbarkeit eines guten ÖPNV-Angebotes und eines Angebotes neuer Mobilitätsformen besteht. Dies geht einher mit einem überaus hohen Pkw-Besitz von überwiegend zwei oder mehr Pkw im Haushalt. Es kann von der Notwendigkeit längerer Fahrtdistanzen und einem höheren Flexibilitätsbedürfnis ausgegangen werden. Die Personen des Clusters 6 sind zu etwa 23 % in der Bevölkerung vertreten, wodurch das Cluster das Zweitgrößte darstellt.

Es bestehen Potenziale von in den ÖPNV integriertem Ridepooling, E-Rollersharing und Carsharing, wofür aber eine Einstellungsänderung notwendig wäre. Bisher ist fast keine Nutzungsakzeptanz zu beobachten, das i.d.R. auf fehlende Angebote zurückzuführen ist. Deutliche Potenziale weisen die private elektrische Mikromobilität (vergleiche Cluster 7) und der Elektro-Pkw auf, sofern Alternativen nicht vorhanden oder praktikabel sind.

Cluster 7: Reife, aktive Pkw-Besitzende

Personen des siebten Clusters nutzen sowohl den privaten Pkw als auch das Fahrrad regelmäßig. Durch den durchgängigen Besitz eines Elektrofahrrades kann davon ausgegangen werden, dass dessen Nutzung wie in Kapitel 4.1 festgestellt in ähnlichem Maße regelmäßig ausfällt. Fußwege sind ebenfalls vergleichsweise regelmäßig. Der ÖPNV sowie die übrigen neuen Mobilitätsformen in der Datenbasis spielen nur eine untergeordnete Rolle. Fernverkehr findet ebenfalls nur in geringem Maße statt.

Die Personen dieses Clusters sind überwiegend in den älteren Altersgruppen zu finden, das Geschlechterverhältnis ist ausgeglichen, das Einkommen bewegt sich im Mittelfeld, ein Großteil ist berufstätig oder in Rente und der Wohnsitz befindet sich überwiegend im städtischen, kleinstädtischen oder dörflichen Raum sowohl von Stadtregionen als auch von Landregionen. Der Pkw-Besitz ist sehr hoch und eine ÖPNV-Zeitkarte wird nicht verwendet. Die Personen des Clusters entsprechen im Wesentlichen den Erkenntnissen über die typischen Nutzenden eines Elektrofahrrades (vgl. Kapitel 4.1). Cluster 7 beinhaltet 5,7 % der Personen.

Die Neigung dieser Personen zur Nutzung weiterer neuer Mobilitätsformen wurde als gering beschrieben, sodass hier von einem stabilen Nutzungsmuster ausgegangen werden kann. Jedoch kann über ein attraktives, flexibles ÖPNV-Angebot inklusive Ridepooling in den angesprochenen Räumen ein verbessertes Mobilitätsangebot geschaffen werden, für dessen Nutzung aber eine Einstellungsänderung notwendig wäre. Im Vergleich zum Cluster 6 wird etwa ein Drittel der Pkw-Wege mit dem Elektrofahrrad ersetzt, sodass hier bereits eine deutlichere Multimodalität besteht.

Cluster 8: Multimodale Teilzeitbeschäftigte

Die Personen des Clusters 8 können als multimodal beschrieben werden. Im Alltag zeigt sich eine mindestens wöchentliche Nutzung vom privaten Pkw, dem ÖPNV, dem Fahrrad und Fußwegen. Gleichzeitig besteht eine hohe Nutzung von Fernverkehrsmitteln, insbesondere des Fernbusses auf mindestens wöchentlicher Basis. Ebenso wird der Fernzug auf monatlicher Ebene genutzt. Neben der dadurch schon sehr breit gefächerten Mobilität werden weitere neue Mobilitätsformen wie das Bikesharing ebenfalls mehrfach pro Monat genutzt und ein geringer Anteil der Personen besitzt ebenfalls ein Elektrofahrrad. Carsharing hingegen wird nur sehr geringfügig genutzt.

Die Personen des Clusters 8 sind sehr jung – etwa die Hälfte der Personen ist zwischen 18 und 29 Jahren alt. Das Geschlechterverhältnis ist leicht weiblich dominiert, das Einkommen ist im mittleren Bereich angesiedelt und als Tätigkeit sticht vor allem ein hoher Anteil von Teilzeitberufstätigen und Arbeitslosen heraus. Räumlich sind die Personen vor allem in Metropolen und Regiopolen verortet. Der Pkw-Besitz ist nur bei weniger als 40 % der Personen vorhanden und eine Zeitkarte ist überdurchschnittlich häufig vorhanden. Mit nur 0,1 % stellt Cluster 8 das kleinste Cluster dar.

Auf Basis der Beschreibung des Clusters lassen sich keine konkreten Potenziale für eine weitere Nutzung neuer Mobilitätsformen ableiten. Die Personen haben ein vielfältiges Verkehrsverhalten und nutzen neue Mobilitätsformen bereits in großem Umfang für Fernreisen. Es wird ein hohes Flexibilitätsbedürfnis deutlich. Hieraus entsteht ein mögliches Potenzial zur Nutzung von Carsharing und dadurch der weiteren Reduktion des Pkw-Besitzes in dieser Gruppe.

Cluster 9: Monomodale Pkw-Nutzende

Personen des Clusters 9 fallen besonders durch ihre fast ausschließliche Pkw-Nutzung auf und können von allen Clustern als am monomodalsten beschrieben werden. Im Vergleich zu Cluster 6 unterscheiden sie sich nur noch durch eine deutlich geringere Zahl von Fuß- und Fahrradwegen. Damit werden alle anderen Verkehrsmittel seltener als wöchentlich genutzt. Neue Mobilitätsformen spielen fast keine Rolle und das Elektrofahrrad

wird in diesem Cluster nicht besessen. Fernreisemobilität wird, wenn vorhanden, nahezu ausschließlich mit dem privaten Pkw bewältigt.

Auch die soziodemografischen Kenngrößen ähneln stark denen des Clusters 6. Die Personen sind verstärkt den erwerbsfähigen Altersgruppen zuzuordnen, leicht männlich dominiert, besitzen ein verstärkt mittleres bis hohes Einkommen und haben fast ausschließlich mindestens einen Pkw zur Verfügung, zu etwa der Hälfte sogar mindestens zwei Pkw. Zeitkarten für den ÖPNV werden nicht besessen. Ähnlich wie Cluster 6 und 7 wohnen die Personen verstärkt im städtischen, kleinstädtischen und dörflichen Raum beider Regionen. Anteilig stellen sie mit 26 % das größte Cluster dar.

Durch die fast alleinige Ausrichtung der Mobilität auf den Pkw und der Tatsache, dass diese Personen vermehrt außerhalb der Städte zu finden sind und dementsprechend längere Wege im Alltag notwendig sind und das Angebot des ÖPNV deutlich lückenhafter ist, kann sowohl von einer Notwendigkeit der Pkw-Nutzung als auch einer einstellungsisierten Zentrierung auf den Pkw ausgegangen werden. Durch etablierte Routinen werden andere Verkehrsmodi als potenzielle Option nicht in Betracht gezogen. Potenziale für die Nutzung neuer Mobilitätsformen müssen daher sowohl durch eine angebotsseitige Verbesserung, etwa durch außerstädtische Bedarfsverkehre oder E-Bike-sharing oder E-Rollersharing als Einstieg, und eine zunehmende Akzeptanzsteigerung anderer Mobilitätsformen begleitet werden. Gleichzeitig zeigt auch Cluster 7 unter ähnlichen Gegebenheiten, dass privat besessene neue Mobilitätsformen wie das Elektrofahrrad ein multimodales Verhalten ermöglichen können. Darüber hinaus werden insgesamt Potenziale für private Elektro-Pkw, E-Roller und ähnliche Mobilitätsformen gesehen. Zur Nutzung dieser Mobilitätsformen ist keine grundlegende Einstellungsveränderung der Nutzenden notwendig: Wie der private Pkw müssen diese Mobilitätsformen nicht geteilt werden und es ist keine Mitgliedschaft oder Buchung notwendig. Gleichzeitig ist die Nutzung dieser lokal emissionsfreien Alternativen zum konventionellen Pkw für die Allgemeinheit verträglicher. Dieses Potenzial ist kurzfristiger realisierbar als eine Einstellungsänderung.

Cluster 10: Geringmobile

Die Personen des Clusters 10 sind nur in geringerem Maße mobil und dabei überwiegend zu Fuß unterwegs. Pkw, ÖPNV und das Fahrrad werden nur monatlich genutzt. Neue Mobilitätsformen spielen fast keine Rolle und Fernverkehrsreisen mit dem Fernzug oder Fernbus finden sehr selten statt. Die Personen besitzen kein Elektrofahrrad und sind unterdurchschnittlich mit einem Pkw ausgestattet.

Unter den Personen sind mit über 50 % die Altersgruppen über 60 Jahren vertreten und damit zu einem großen Teil Rentnerinnen und Rentner und Berufstätige im höheren Alter. Frauen sind überdurchschnittlich in diesem Cluster vertreten. Die räumliche

Verteilung der Personen ist durchschnittlich mit leichter Tendenz zum städtischen, klein-städtischen und dörflichen Raum. Sowohl der Pkw-Besitz als auch der Zeitkartenbesitz sind aufgrund des geringen Mobilitätsbedürfnisses unterdurchschnittlich. Mit etwa 10 % handelt es sich hierbei um ein mittelgroßes Cluster.

Die Kombination aus einer geringen Nutzung des Pkw und eines immer noch deutlich vorhandenen Pkw-Besitzes bietet ein grundsätzliches Potenzial für das Carsharing, durchaus aber auch für andere geteilte Mobilitätsformen in kleinem Maße. Die Nutzungs-hürden für diese Altersgruppe sind jedoch hoch. Die zusätzlich geringe Nutzung des ÖPNV ist sowohl angebotsseitig motiviert und bedürfnisorientiert. Geringe Potenziale lassen sich in einer Erweiterung des ÖPNV durch Bedarfsverkehre erkennen, die auch die Rolle einer Daseinsvorsorge übernehmen könnten. Die ausschließlich hohe Zahl der Fußwege zeugt von einer eher geringen und zugleich einer nahräumlichen Mobilität.

Tabelle 52 fasst die zuvor beschriebenen Nutzungsmuster und Potenziale zur Steigerung der Nutzung neuer Mobilitätsformen zusammen. Wie auch bei der Beschreibung der einzelnen Cluster wird dabei zwischen Potenzialen zur Steigerung der Nutzung durch Angebotserweiterung und durch Einstellungsänderung unterschieden.

Tabelle 52: Übersicht Potenziale zur Steigerung der neuen Mobilitätsformen in Clustern

	Cluster	Nutzungsintensi-tät heute	Weitere potenzielle Nutzung durch Angebotserwei-terung	Einstellungs-änderung
1	Aktiv Multimodale, eingeschränkt durch Nutzungsmöglichkeiten	0	++	+
2	Junge, ÖV-affine Stadtbewoh-nende	+	+	++
3	Hochmobile	+	+	+
4	Multimodale, junge Berufstätige	+++	+	0
5	Intensivnutzende von Umweltverbund und neuen Mobilitätsfor-men	+++	+	0
6	Auf den Pkw Angewiesene	0	+	+
7	Reife, aktive Pkw-Besitzende	++	+	+
8	Multimodale Teilzeitbeschäftigte	++	0	0
9	Monomodale Pkw-Nutzende	0	+	+
10	Geringmobile	0	+	+

0 = nicht vorhanden | + = schwach ausgeprägt | ++ = mittel ausgeprägt | +++ = stark ausgeprägt

8 Überprüfung der Zielbilder

Die in Kapitel 3 formulierten sechs Zielbilder neuer Mobilitätsformen lassen sich nach den in der Studie zusammengetragenen Erkenntnissen differenzierter beurteilen. Die quantitative Datengrundlage und die Analysemethode eignen sich für Aussagen zu den folgenden Zielbildern:

1. Geteilte individuelle Mobilität führt auf Fahrzeugebene zu geringerem Fahrzeugbestand
2. Verkehrsverlagerung und Multimodalität fördern
3. Geteilte kollektive Mobilität führt zu effizienterem Verkehr auf betrieblicher Ebene
4. Flexible Unterstützung des bestehenden ÖPNV und ÖPFV

Die Zielbilder 5 und 6 konnten nur unter qualitativen Gesichtspunkten betrachtet werden, weshalb deren Beurteilung in dieser Studie nicht weiterverfolgt wird.

5. Flexiblere Angebote für einen besseren Zugang zu Mobilität
6. Neue Technologien bei neuen Mobilitätsformen als aktiver Treiber technologischer Innovation

Zielbild 1 erfasst die Reduktion des gesamten, für die Mobilität notwendigen Fahrzeug- und Fahrradbestandes durch geteilte Mobilität und stellt damit den Effizienzaspekt der Fahrzeug- und Fahrradflotte dar. Das Ziel ist insbesondere eine möglichst hohe Flächeneffizienz. Das Zielbild kann bestätigt werden, da Nutzende neuer Mobilitätsformen insgesamt zu einem großen Anteil auf öffentlich verfügbare Verkehrsmittel zurückgreifen und dabei der private Besitz von Verkehrsmitteln in den Hintergrund rückt. Es zeigt sich nahezu durchgängig, dass ein vergleichsweise reduzierter Pkw-Besitz bei den Nutzenden neuer Mobilitätsformen vorliegt. Über die Steigerung der Anzahl an Nutzenden neuer Mobilitätsformen, etwa durch die Schaffung neuer und Erweiterung bestehender Angebote oder die Anwendung der identifizierten Stellhebel, kann eine gesamtheitliche Reduktion des Pkw-Bestandes erreicht werden. Somit sind geteilte Mobilitätsformen deutlich ressourcen- und flächenschonender, da sowohl weniger Fahrzeuge benötigt werden, als auch die Auslastung der Fahrzeuge steigt.

Diese Einsparung ist nur möglich, da sich gemäß Zielbild 2 – Verkehrsverlagerung und Multimodalität fördern – ein großer Teil des Verkehrsaufkommens von Nutzenden neuer Mobilitätsformen auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes konzentriert. Eine Zunahme an Fahrrad- und ÖPNV-Fahrten führt demnach zu einem geringeren Bedürfnis zur Nutzung motorisierter Individualverkehrsmittel. Dabei werden die neuen Mobilitätsformen ergänzend zum ÖPNV (vergleiche Ridepooling, Bikesharing u.a.) sowie als Ersatz für Fahrten des MIV (E-Tretrollersharing, E-Rollersharing, Elektrofahrrad) genutzt, wenn diese situativ besser geeignet sind.

Als Folge werden neue Mobilitätsformen nur in seltenen Fällen regelmäßig genutzt. Dies führt allerdings dazu, dass ein Großteil der Verkehrsverlagerungen nicht auf neue Mobilitätsformen stattfindet, sondern konventionelle Mobilitätsformen des Umweltverbundes am meisten profitieren. Diese bilden weiterhin das Rückgrat der Verkehrswende. Auch in Zukunft kann von einem geringen Anteil neuer Mobilitätsformen am Modal Split des Verkehrsaufkommens ausgegangen werden. Allein auf das Angebot neuer Mobilitätsformen ausgerichtete, verkehrsplanerische Maßnahmen können schon aufgrund der im Vergleich geringen additiven Kapazität keine großen Veränderungen bewirken. Dennoch zeigt sich, dass es ein elementarer Bestandteil ist, dass neue Mobilitätsformen unter Berücksichtigung ihrer Stärken und Schwächen in der Fläche weiter ausgebaut werden, um einen flächendeckenden Zustand zu erreichen. Eine weitere Attraktivierung des ÖPNV (Reduktion der Fahrzeiten, Vergünstigung Tickets und Zeitkarten) resultiert in einer stärker verlagernden Wirkung des Verkehrsaufkommens als die bloße Erweiterung des Angebotes neuer Mobilitätsformen. Dadurch verstärkt sich aber auch die Konkurrenz unter den Mobilitätsformen des Umweltverbundes (neue Mobilitätsformen hier inbegriffen). Lediglich die Limitierung des MIV auf Fahrzeug- und infrastruktureller Ebene führt zu einer Stärkung aller Mobilitätsformen des Umweltverbundes und im Gesamten auch zur deutlichsten Stärkung neuer Mobilitätsformen. Dadurch wird die Bedeutung der Reduktion des Pkw-Besitzes als Stellhebel für die allgemeine Verkehrswende und die verstärkte Nutzung neuer Mobilitätsformen verdeutlicht.

Indem insgesamt mehr Personen ein (öffentliches) Verkehrsangebot nutzen, verbessert sich dessen Effizienz, was sich in den Szenarien z.B. in einer verbesserten Auslastung von Carsharing-Flotten und höheren Besetzungsgraden des Ridepooling äußert. Durch die Ergänzung des ÖPNV um neue Mobilitätsformen wird ebenfalls dessen Auslastung in geringem Maße erhöht. Kommunal gesteuerte Eingriffe können z.B. zur Erreichung gewünschter Verhaltensweisen wie der intermodalen Nutzung unterschiedlicher Mobilitätsformen oder der Auslastungssteigerung neuer Mobilitätsformen im Sinne der Effizienzsteigerung (Zielbild 3) und Stadtverträglichkeit beitragen.

Bezugnehmend auf die ambitionierten Ziele zum Ausbau des ÖV können neue Mobilitätsformen einen zentralen Beitrag zur Erweiterung dessen Kapazität leisten. Die Analysen der bestehenden Verhaltensweisen und die Simulationen zeigen, dass neue Mobilitätsformen wie unterschiedliche Sharing-Angebote und Ridepooling durchaus für ähnliche Anwendungsfälle wie für den ÖV genutzt und somit als flexibel ergänzende Alternative eingesetzt werden können (Zielbild 4). Mitunter lassen sich diese auch direkt in den ÖV integrieren, wodurch Engpässe während der Nachfragespitzen ausgeglichen und gleichzeitig ineffiziente Linienbetriebe in nachfrageschwachen Bereichen ersetzt werden können. Insbesondere in weniger dicht besiedelten Regionen zeigen sich hier vielfache Potenziale. Voraussetzung hierfür ist eine verbreitete Akzeptanz für solche Einsatzformen. Im Fernverkehr zeigt sich die unterstützende Rolle neuer Mobilitätsformen

sowohl auf individueller Ebene – Personen ohne privaten Pkw können Carsharing-Angebote auch für Fernreisen nutzen – als auch auf kollektiver Ebene am Beispiel des Fernbusses. Durch den Einsatz von Fernbussen werden gezielte, preisgünstige Angebote im Fernverkehr geschaffen, welche auf Kapazitätserweiterung, verbesserte Erreichbarkeit und die Angebotsverfügbarkeit für einkommensschwächere Bevölkerungsgruppen abzielen.

Sowohl in der qualitativen als auch der quantitativen Betrachtung haben sich für den überwiegenden Anteil an neuen Mobilitätsformen Möglichkeiten zur Angebotserweiterung und einer Nachfragesteigerung ergeben. Lediglich für den Fernbus kann dieser Sachverhalt nicht untersucht werden. Entwicklungen auf dem deutschen Markt deuten hier für den aktuellen Zustand des Verkehrssystems bereits eine Sättigung an, was im Verhältnis zu anderen betrachteten Mobilitätsformen auch auf den frühen Markteintritt zurückzuführen ist. In der Analyse wird verdeutlicht, dass neue Mobilitätsformen und der ÖPNV weitere Potenziale ausschöpfen können, wenn diese sich nicht als gegenseitige Konkurrenz, sondern vielmehr als gegenseitige Ergänzung wahrnehmen. Dies zeigt sich nicht zuletzt an den Bemühungen vieler regionaler und überregionaler Verkehrsverbünde, selbstständig als Mobilitätsanbietende mit eigenständigen Sharing-Angeboten am Markt teilzunehmen. Zusätzlich werden (monetäre) Anreize zum gleichzeitigen Besitz von ÖPNV-Zeitkarten, Sharing-Abonnements und weiteren Mobilitätsprodukten gegeben, wodurch die Nutzendenschaft ausgeweitet werden soll. Eine vergrößerte Nutzendenschaft kann dabei als zentraler Baustein für die Steigerung des Anteils neuer Mobilitätsformen gesehen werden.

Die Rolle der Akzeptanz neuer Mobilitätsformen ist nicht zu vernachlässigen. Speziell für eine Ausdehnung der Nutzung in die Breite sind positive Einstellungen gegenüber den neuen Mobilitätsformen von hoher Bedeutung. Dies kann sowohl durch eine einfache Nutzbarkeit der Angebote als auch über eine positive Gesamtwahrnehmung erreicht werden. Gerade um Letzteres zu erreichen, bedarf es einer Steuerung der Angebote, um deren Wachstum nicht zum Nachteil anderer Verkehrsteilnehmenden werden zu lassen, wenn z.B. Mobilitätsformen um dieselbe Fläche konkurrieren. Mit Hinblick auf eine möglichst breite Nutzendenschaft und einem Zustand, in dem alle Mobilitätsformen gemäß ihrer eigentlichen Nützlichkeit und ihrer Gesamteffekte (z.B. Emissionen, Sicherheit, Flächenbedarf, gesellschaftliche Kosten) bewertet werden, ist eine positive Grundwahrnehmung neuer Mobilitätsformen von hoher Bedeutung.

9 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie betrachtet mit verschiedenen Methoden sowohl die bestehende Rolle als auch zukünftig zu erwartende Potenziale und Entwicklungen neuer Mobilitätsformen im Gesamtverkehrssystem. Anhand von Kriterien der Neuartigkeit (Antrieb, Zugang und digitale Vernetzung) wird eine Definition neuer Mobilitätsformen erarbeitet, die die Auswahl der betrachteten neuen Mobilitätsformen bestimmt: Private Mikromobilität, Bikesharing, stationsbasiertes, free-floating und privates Carsharing, E-Tretrollersharing, E-Rollersharing, Ridesharing, Ridehailing, Ridepooling und Fernbus.

Für diese neuen Mobilitätsformen werden die aktuell bestehenden Nutzengruppen und beobachtbare Nutzungsweisen auf Basis einer Literaturrecherche und Analyse nationaler Datenerhebungen sowie Verkehrsmodellrechnungen identifiziert. Charakteristische Gemeinsamkeiten und Differenzen zwischen Nutzenden der neuen Mobilitätsformen und der Gesamtbevölkerung werden hervorgehoben und identifizierte Forschungslücken aufgezeigt.

Die Erkenntnisse werden durch die Analyse ausgewählter internationaler und nationaler Städte in Form von Fallbeispielen ergänzt und validiert. Dabei werden durch Interviews mit Vertretenden der Kommunen der ausgewählten Fallbeispiele bzw. der lokal ansässigen Wissenschaft die Perspektive gegenüber neuen Mobilitätsformen aus Sicht der öffentlichen Verwaltung im Kontext der jeweiligen Rahmenbedingungen aufgezeigt und Stellhebel zur Steigerung und Steuerung der Nutzung neuer Mobilitätsformen identifiziert. Zudem können aus den Interviews Einflussfaktoren für die Entwicklung von Zukunftsszenarien zur simulativen Potenzialabschätzung abgeleitet werden. Innerhalb dieser Szenarien werden die Wirkungen von Angebotserweiterungen neuer Mobilitätsformen und begleitender Maßnahmen im übrigen Verkehrsangebot mit zwei exemplarischen Modellen für Regiopolen und Metropolen mit deren Umland untersucht. Abschließend werden mit Hilfe einer Clusteranalyse auf Basis der nationalen Erhebungen Nutzenden-Segmente identifiziert, die sich maßgeblich anhand ihrer Verkehrsmittelnutzung differenzieren. Die Integration der gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich der Nutzenden, Nutzungsweise, Steigerungs- und Steuerungspotenzialen sowie Angebotserweiterung und Begleitmaßnahmen erlauben eine Einschätzung der Potenziale in Bezug auf die Nutzung neuer Mobilitätsformen. Die prägnantesten Erkenntnisse werden dabei in Form von Kurzsteckbriefen visuell aufbereitet.

Deutlich wurde bei fast allen neuen Mobilitätsformen ihre Rolle als jeweils supplementärer Baustein im Verkehrssystem. Dies deckt sich mit der initialen Motivation vieler Anbietenden: Verfügbarkeit von Mobilität und Erreichbarkeit schaffen, wo diese bisher nicht oder nur unzureichend vorhanden ist.

Bereits bei der Analyse der Nutzengruppen wird deutlich, dass nur ein kleiner Anteil der deutschen Bevölkerung die neuen Mobilitätsformen tatsächlich regelmäßig nutzt und in die Alltagsmobilität integriert. Diese Gruppen konzentrieren sich überwiegend auf Metropolen und Regiopolen, da hier das Angebot neuer Mobilitätsformen überhaupt vorhanden ist und eine entsprechende ÖPNV-Infrastruktur besteht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Nutzenden dabei verstärkt multimodale Wegeketten zurücklegen, den ÖPNV sowie andere neue Mobilitätsformen häufiger nutzen und seltener einen Pkw besitzen, als dies in der Gesamtbevölkerung der Fall ist. Jüngere, höher gebildete Berufstätige mit überdurchschnittlichem Einkommen machen dabei den größten Anteil der Nutzenden aus. Es wird deutlich, dass neue Mobilitätsformen sehr situativ gewählt werden, also nur dann eine attraktive Option darstellen, wenn sie zur jeweiligen Nutzungssituation passen. Daraus entstehen unregelmäßige Nutzungsmuster, die überwiegend im Kontext von Freizeitaktivitäten stattfinden. Free-floating Systeme, die Einwegfahrten ermöglichen, werden zusätzlich für (kürzere) Pendelwege zu Arbeits- und Ausbildungsstätten genutzt.

Die Rolle neuer Mobilitätsformen als Baustein der Verkehrswende lässt sich auf mehreren Ebenen bewerten. Dabei spielt die Veränderung des Modal Split, also in diesem Fall die Verlagerung von Fahrten auf neue Mobilitätsformen, eine besonders wichtige Rolle. Neue Mobilitätsformen können dabei zum einen als Zubringer zum ÖPNV fungieren und damit eine ergänzende Rolle einnehmen, wie das beispielsweise beim Ridepooling oder Bikesharing der Fall ist. Zum anderen werden auch komplett Fahrten substituiert, auf denen motorisierte Individualverkehrsmittel zwingend notwendig sind. Die Veränderung des Gesamtverkehrsverhaltens umfasst dabei insgesamt, dass ein Großteil der Verkehrsverlagerung nicht auf die Nutzung neuer Mobilitätsformen fällt, sondern konventionelle Mobilitätsformen des Umweltverbundes je nach Situation am meisten profitieren und das Rückgrat der Verkehrswende darstellen. Die Studienergebnisse lassen daher die Prognose zu, dass neue Mobilitätsformen auch künftig nur einen kleinen positiven Verlagerungseffekt hinsichtlich des Modal Split des Verkehrsaufkommens mit sich bringen, sie aber dennoch wichtig sind, um zusätzliche Mobilitätsoptionen jenseits des privaten Pkw zu liefern. Verkehrsplanerische Maßnahmen, die sich lediglich auf das Angebot neuer Mobilitätsformen konzentrieren, können daher nur bedingt eine Änderung hervorrufen, da hierzu eine generell höhere Nutzungsbereitschaft vorherrschen müsste. Dennoch wird durch die simulationsbasierten Szenarioberechnungen sowie die Expertiseninterviews gezeigt, dass eine strategische Ausweitung neuer Mobilitätsformen nicht nur eine Nutzungssteigerung hervorrufen kann, sondern auch eine Attraktivitätssteigerung des ÖPNV begünstigt. Dies führt letztlich zu einer stärkeren Verlagerung von Fahrten auf den ÖPNV und entsprechend positiven Effekten auf das Verkehrsaufkommen. Die Limitierung und Regulation des privaten Pkw-Besitzes und Einschränkungen im Pkw-Verkehr oder auf Infrastruktur-Ebene (z.B. Parkflächenreduzierung,

Geschwindigkeitsbeschränkungen) zeigen das höchste Potenzial einer Stärkung aller Mobilitätsformen des Umweltverbundes und auch die deutlichste Nutzungssteigerung neuer Mobilitätsformen. Künftig muss also nicht nur die Angebotserweiterung neuer Mobilitätsformen sowie deren intelligente Vernetzung forciert werden, sondern sollten ebenfalls limitierende Schritte in Richtung der privaten Pkw-Nutzung zur Stärkung neuer Mobilitätsformen eingeleitet werden.

Innerhalb der Expertiseninterviews sowie der Literaturrecherche wird zudem die Relevanz der Schaffung eines geeigneten Rahmens für die Angebotsausgestaltung sowie die Nutzung neuer Mobilitätsformen deutlich. Wie vor allem das Beispiel des E-Tretrollersharing zeigt, bedarf eine Ergänzung im Verkehrssystem ein gewisses Maß an Steuerung, um die Potenziale der neuen Mobilitätsformen zu entfalten. Die Anpassungen in Gesetzen wie dem Personenbeförderungsgesetz (u.a. hinsichtlich bedarfsorientierter Verkehre oder Fernbusse) und der Straßenverkehrsordnung schaffen hierzu eine belastbare Grundlage für die Zukunft. Die Berücksichtigung und der gezielte Einsatz spezifischer Stellhebel wie Limitierung, Incentivierung, bedarfsgerechte Steuerung, physische und digitale Vernetzung neuer Mobilitätsformen bieten dabei Potenziale, die Nutzung neuer Mobilitätsformen gezielt zu steigern oder diese positiv zu beeinflussen. Eine solche Steuerung durch spezifische Stellhebel ist zwingend notwendig, um eine gewünschte Nutzungsweise der teilweise noch sehr jungen Mobilitätsformen zu unterstützen und langfristig die Akzeptanz in der Bevölkerung zu sichern und zu steigern.

10 Steckbriefe

Als Zusammenfassung der Arbeitspakete wurden für jede Mobilitätsform spezifische Steckbriefe angefertigt, die im Anhang zu finden sind. Diese sollen als Überblick über die Funktionsweise, die Nutzenden, die Nutzungsweise sowie künftige Potenziale dienen und die wichtigsten Kernergebnisse festhalten. Da diese als übersichtliche One Pager angelegt sind, ist die Informationsdichte nicht mit den vorhergehenden Kapiteln zu vergleichen, sondern soll knapp die relevantesten Informationen bündeln. Dabei werden jeweils die für die jeweilige Mobilitätsform prägnantesten Erkenntnisse dargestellt. Trotz gleicher Struktur können die Inhalte daher leicht abweichen, je nachdem welche Einflussfaktoren vorab identifiziert wurden.

PRIVATE mikromobilität



Die Mobilitätsform

Als private Mikromobilität werden kleine Transportmittel bezeichnet, die sich in Privatbesitz befinden und sich insbesondere aufgrund technologiebedingter, marktreifer Veränderungen am Fahrzeug als neue Mobilitätsform qualifizieren. Hinsichtlich der Größe werden alle Verkehrsmittel miteinbezogen, die kleiner als ein normaler Pkw sind. Hierbei sind elektrifizierte Formen des Fahrrades (Pedelec, S-Pedelec), Kraftfahrzeuge (E-Bike) und des Tretrollers (E-Tretroller) einzuordnen. Aufgrund der existierenden Datengrundlage beziehen sich die folgenden Angaben ausschließlich auf die elektrifizierten Formen des Fahrrades.

Die Nutzungsweise

Im Allgemeinen liegt eine höhere Nutzungs frequenz des Verkehrsmittels Fahrrad bei Personen vor, die ein Elektrofahrrad besitzen. Überdurchschnittlich viele Personen sehen einen konditionellen Vorteil in der Nutzung des Elektrofahrrades teilweise aufgrund körperlicher Einschränkungen und teilweise durch eine geringere Anstrengung motiviert. Ältere Personen nutzen das Elektrofahrrad vor allem für Freizeit- und Einkaufswege, während Berufstätige das Elektrofahrrad für Pendelwege nutzen. Personen in Haushalten ohne einen Pkw geben vermehrt Einkaufs- bzw. Hol- und Bring-Fahrten an, was auf einen höheren Anteil an Lastenräder hindeutet. Insgesamt wird aber auch deutlich, dass in vielen Fällen kein grundlegender Unterschied der Nutzungsweise zwischen dem normalen Fahrrad und dem Elektrofahrrad hinsichtlich der Zwecke zu beobachten ist. Fahrten mit Elektrofahrrädern finden verstärkt am Vor- und Nachmittag statt, wohingegen Fahrten mit normalen Fahrrädern häufiger auch früh morgens und abends genutzt werden. Die private Nutzung der Mikromobilität kann nur bedingt durch äußere Stellhebel positiv beeinflusst werden. Die Incentivierung birgt hier das höchste Potenzial, die Nutzung zu steigern. So können attraktive Leasingmöglichkeiten, eine öffentliche Förderung oder auch der Ausbau der Infrastruktur und Parkflächen eine stärkere Nutzung der privaten Mikromobilität begünstigen.

Erkenntnisse über Nutzende



Geschlecht

50% männlich und 50% weiblich



Altersgruppe

über 50 Jahre



Einkommen

mittleres Einkommen



Gebiet

Überwiegend im städtischen u. außerhalb der Innenstädte



Mobilitätsausstattung

Ergänzung bestehender Mobilitätsformen

BIKEsharing



Die Mobilitätsform

Bikesharing bezeichnet das Angebot eines räumlich und zeitlich flexiblen Fahrradverleihsystems, wobei die Fahrräder von mehreren Personen nacheinander genutzt werden können. Beim Bikesharing kann grundsätzlich zwischen drei Varianten unterschieden werden: stationsbasierte, free-floating sowie kombinierte Modelle. Die Nutzenden stationsbasierter Angebote beginnen und beenden die Nutzung eines Leihrades an festen Stationen. Bei stationslosen Anboten wird ein Bediengebiet definiert, innerhalb dessen Grenzen Fahrräder an allen öffentlich zugänglichen Orten entliehen und abgestellt werden können. Abhängig von den gegebenen Einsatzfällen können sowohl normale Fahrräder als auch Lastenräder und elektrisch unterstützte Fahrräder zum Einsatz kommen.

Die Nutzungsweise

Der Anteil der Nutzenden von Bikesharing in der Gesamtbevölkerung liegt laut Befragungen zwischen 4 und 10 Prozent, ist jedoch je nach Stadtgröße sehr unterschiedlich ausgeprägt. So zeigen sich deutlich regelmäßiger Nutzungsmuster in Metropolen und Großstädten als in ländlichen Regionen. Bikesharing-Nutzende sind deutlich multimodaler unterwegs als Nicht-Nutzende. Dies geht einher mit einer unregelmäßigeren Nutzung des privaten Pkws und einer häufigeren Nutzung des ÖPNV, des privaten Fahrrades, eines Carsharing-Angebotes oder des öffentlichen Fernverkehrs. Bikesharing-Räder werden durchschnittlich auf etwa 1,5 Fahrten pro Tag und Fahrrad verwendet. In manchen Städten werden auch bis zu 3,5 Fahrten pro Tag gezählt. Die Nutzenden von Bikesharing können anhand ihres Nutzungsverhaltens in zwei Gruppen eingeteilt werden: gelegentlich Nutzende und regelmäßig Nutzende. Bei regelmäßig Nutzenden spielen insbesondere Wege zur Arbeit oder zum Ausbildungsort eine Rolle. Gelegenheitsnutzungen spielen sich eher im Kontext spontaner Bedürfnisse wie zu Freizeit oder Erledigungszwecken ab. Freizeitfahrten konzentrieren sich überwiegend auf das Wochenende. Im städtischen Umfeld sind die meisten Bikesharing-Wege Einwegfahrten. Im ausschließlich touristischen Umfeld außerhalb der Städte dominieren Rundfahrten. Die Nutzungshäufigkeit ist zudem angebotsseitig und infrastrukturell bedingt. Große Potenziale zur Nutzungssteigerung lassen sich über die Incentivierung des gewünschten Mobilitätsverhaltens realisieren. Diese kann neben der monetären Entschädigung auch durch Kooperationen mit dem Einzelhandel realisieren (bspw. Freiminuten bei Einkauf). Positive Effekte können ebenfalls durch die physische und digitale Vernetzung erzielt werden.

Erkenntnisse über Nutzende

Geringfügig höherer Männeranteil
Geschlecht

zwischen 18 und 35 Jahren
Altersgruppe

41 % Fachhochschul- oder Uniabschluss
Bildung

überwiegend in Groß- und Mittelstädten
Gebiet

Ø 30 Minuten
Leihdauer

ÖPNV-Zeitkarten-Besitz, Nachhaltigkeitsinteresse, Angebotsinteresse
Mobilitätsausstattung

CARsharing



Die Mobilitätsform

Beim Carsharing kann grundsätzlich zwischen drei verschiedenen Varianten unterschieden werden: stationsbasierte, free-floating und kombinierte Carsharing-Systeme. Fahrzeuge können dabei über kurze und längere Zeiträume von den Nutzenden nacheinander gebucht und genutzt werden. Nutzende können eine Pkw-Flotte nach vorheriger Anmeldung über eine Smartphone-App oder eine Browseranwendung nutzen. Dabei ist die Auskunft (Standort, Verfügbarkeit, Status, Bediengebiet), Buchung und Zahlung digitalisiert. Beim stationsbasierten Carsharing wird das Fahrzeug an einer Station abgeholt und muss nach der Nutzung an dieselbe Station zurückgebracht werden. In Gegensatz dazu wird das Fahrzeug bei free-floating-Angeboten im Geschäftsgebiet des Anbieters abgeholt, wo es der letzte Nutzende abgestellt hat.

Die Nutzungsweise

Der überwiegende Anteil der Carsharing-Anbietenden operiert innerhalb der Ballungsräume. Dies betrifft insbesondere die Anbieter des free-floating-Carsharings, die verstärkt in den Metropolen operieren und zudem einen größeren Anteil zu den Nutzenden beitragen. Die gute Verfügbarkeit des ÖPNV und die gute Erreichbarkeit von Zielen zu Fuß oder mit dem Fahrrad begünstigen die nur gelegentliche Nutzung.

Aufgrund meist nicht vorhandener fixer Grundgebühren befinden sich bei free-floating-Systemen unter den Mitgliedern viele, die das Angebot gar nicht oder nur ganz selten nutzen. Die stationsbasierten Anbieter des Carsharings tragen hingegen zu regelmäßigeren Nutzungsmustern bei und operieren teilweise auch im ländlicheren Raum. Die Regelmäßigkeiten der Nutzung bewegen sich überwiegend im Abstand von Wochen oder Monaten. Eine tägliche Nutzung findet nur sehr selten statt. Carsharing wird insbesondere für Freizeit, Einkaufs- und gelegentlich für Arbeitswege genutzt.

Neben der bewussten Incentivierung eines gewünschten Mobilitätsverhalten oder der physischen sowie digitalen Vernetzung, lassen sich auch Potenziale im Bereich des Corporate Carsharings realisieren. So können Unternehmen auf eine eigene Pkw-Flotte verzichten und stattdessen auf ein öffentliches, stationsbasiertes Carsharing ausweichen.

Erkenntnisse über Nutzende

35 % weiblich
65 % männlich

Geschlecht
zwischen 25 und 39 Jahren

Altersgruppe
Bildung
65 % Fachhochschul- oder Universitätsabschluss

Gebiet
dichte urbane Zentren

Distanz
5 km bis 30 km (free-floating)

Mobilitätsausstattung
geringe Pkw-Affinität,
verstärkte ÖPNV-Nutzung,
hohes ökologisches Bewusstsein

E-TRETROLLERsharing



Die Mobilitätsform

Als E-Tretrollersharing wird die nacheinander erfolgende Nutzung von E-tretrollern durch ein Sharing-System bezeichnet. Die Mobilitätsform ähnelt einem traditionellen Tretroller, verfügt allerdings über einen Elektromotor, welcher das Fahrzeug antreibt. Das Sharing von E-Tretrollern erfolgt nahezu ausschließlich über free-floating-Systeme, wodurch die E-Tretroller an beliebigen Punkten innerhalb des Bediengebiets eines jeweiligen Anbieters entliehen und abgestellt werden können. Die Digitalisierung steht hier besonders im Vordergrund, denn die Nutzung ist ausschließlich durch eine Smartphone-App möglich. Sämtliche Informationen hinsichtlich der Auskunft (Standort, Verfügbarkeit, Status, Bediengebiet), sowie die Buchung und Zahlung sind digital über eine App zugänglich.

Die Nutzungsweise

Grundsätzlich existieren unterschiedliche Nutzungsweisen von E-Tretrollern. Insbesondere sind Unterschiede zwischen Nutzenden von Sharing-Systemen und Besitzenden von E-Tretrollern zu verzeichnen. E-Tretroller werden im Sharing-System meist unregelmäßig oder einmalig zum Kennenlernen verwendet. Wie auch bei anderen Sharing-Angeboten existiert eine kleine Nutzendengruppe mit sehr regelmäßiger Nutzung. Je nach Studie nutzt jeder Vierte bis Achte aller E-Tretroller-Nutzenden in Deutschland mehrmals pro Woche diese Mobilitätsform. Besitzende eines privaten E-Tretrollers nutzen hingegen das Fahrzeug in mehr als 70 Prozent der Fälle mindestens mehrmals die Woche. Die durchschnittlich zurückgelegten Strecken reichen von 650 Metern bis zu fast zwei Kilometer, jeweils abhängig von der Gebietsstruktur. Die Nutzenden sind im Durchschnitt rund 19 Minuten je Fahrt unterwegs. Die mit dem E-Tretroller zurückgelegten Wege stehen vor allem in Konkurrenz zu Fuß-, Fahrrad- und ÖPNV-Wegen der ersten und letzten Meile. Die Nutzung kann maßgeblich durch Incentivierung und eine bedarfsgerechte Steuerung positiv beeinflusst werden. So können die Fahrzeuge gemäß der Nachfrage im Operationsgebiet verteilt werden und das Abstellen an entsprechenden Parkzonen mit Freiminuten belohnt werden. Auch die digitale Vernetzung über eine Plattform und der intelligenten Verknüpfung mit anderen Mobilitätsformen birgt hohe Potenziale für eine Nutzungssteigerung. Parallel wird durch den Hebel der Limitierung (bspw. Fahrverbotszonen, Abstellflächen) durch die Kommune und die Anbieter das gewünschte Nutzungsverhalten gesteuert.

Erkenntnisse über Nutzende

überwiegend männliche Nutzende



Geschlecht

bis 35 Jahren



Altersgruppe



Einkommen

höheres durchschnittliches Einkommen



Gebiet

urbane Gebiete



Distanz

0,65 km bis 2 km



Pkw-Besitz
Führerschein-Besitz

Mobilitätsausstattung

E-ROLLERsharing



Die Mobilitätsform

Bei Elektrorollern handelt es sich um zweirädrige Kleinkrafträder, die über einen Elektromotor angetrieben werden. Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 45 km/h, die Leistung höchstens 4 kW. Beim Elektrorollersharing wird die nacheinander erfolgende Nutzung durch Buchung per Smartphone-App ermöglicht. Der Mobilitätservice wird nur in einem abgegrenzten Geschäftsgebiet angeboten, in dem die Fahrzeuge meist flexibel gebucht und abgestellt werden können. Beim Elektrorollersharing sind Auskunft (Standort, Verfügbarkeit, Status, Bediengebiet), Buchung und Zahlung digitalisiert.

Die Nutzungsweise

Der Anteil der Nutzenden, die das E-Rollersharing regelmäßig nutzen, ist gering. Der größte Teil der angemeldeten Nutzenden greift gelegentlich auf das Angebot zurück. Die durchschnittliche mit dem E-Rollersharing zurückgelegte Fahrstrecke liegt bei 2,8 km innerhalb eines Mietzeitraums von 15-20 Minuten. Deutlich überrepräsentiert sind dabei Einkaufs- und Erledigungswege, wohingegen Dienstwege deutliche seltener durchgeführt wurden. Den größten absoluten Anteil machen dennoch Freizeitwege aus. Zu beobachten sind höhere Nutzungszahlen in den wärmeren Monaten, wohingegen niedrigere Nutzungszahlen während der Ferienzeiten und den Wintermonaten zu beobachten sind. Als nutzerseitige Vorteile bei der Elektroroller-Nutzung werden vor allem die gute Möglichkeit, einen Parkplatz zu finden, die einfache Nutzung, die Unabhängigkeit von ÖPNV-Stationen, -Takten, und Fahrplänen, die Eignung für enge Innenstädte und der Spaßfaktor gesehen. Künftig kann eine positive Beeinflussung der Nutzungsweise sowie Nutzungssteigerung vor allem durch Incentivierung stattfinden, in dem das gewünschte Mobilitätsverhalten durch monetäre Entschädigungen oder Freiminuten belohnt wird. Ebenfalls kann eine physische Vernetzung an den ÖPNV über Mobilitätsstationen oder eine digitale Vernetzung über eine Plattform die Nutzung steigern.

Erkenntnisse über Nutzende



Geschlecht

23 % weiblich
77 % männlich



Altersgruppe

zwischen 25 bis
35 Jahren



Bildung

höherer
Bildungsabschluss



Gebiet

urbane Gebiete



Distanz

Ø 2,8 km

Pkw-Besitz
erhöhte ÖPNV-Nutzung
Carsharing-Nutzung



Mobilitätsausstattung



Die Mobilitätsform

Unter Ridehailing wird eine kommerzielle, taxiähnliche Mobilitätsleistung verstanden. Hierzu können Fahrzeuge inklusive Fahrer*in über eine digitale Plattform gebucht werden, die die Fahrgäste an einen gewünschten Ort bringen. Beim Ridehailing werden ausschließlich Fahrgäste eines einzelnen Buchungsvorgangs befördert, es findet keine gemeinsame Nutzung der Mobilitätsform mit anderen Nutzenden statt. Bei den Fahrzeugen handelt es sich meist um Miet- oder Privatwagen. Neben den klassischen, bedarfsgesteuerten Taxibetrieben zählen auch sogenannte Transportation-Network-Companies (TNC) zu Ridehailing-Anbietern. Diese vermitteln Fahrtwünsche sowohl an private als auch professionelle Fahrende.

Die Nutzungsweise

Die Rate des Pkw-Besitzes unterscheidet sich bei Ridehailing-Nutzenden im Durchschnitt nicht vom Mittel der Bevölkerung. Der Service wird bevorzugt am Abend bzw. in der Nacht, für den Weg nach Hause genutzt. Neben einer komfortablen, schnellen, einfachen und sicheren Alternative für den Heimweg löst Ridehailing das „Don't drink and drive“- Dilemma. Ridehailing wird von Nutzenden meist für gelegentliche Fahrten und nicht für regelmäßige Pendelstrecken gebucht. Ein weiterer Zweck liegt in der Nutzung im Rahmen von Fernreisen . Als externe Einflussfaktoren auf eine Nutzung von Ridehailing wurden neben dem Fahrpreis, dem Verkehr, der Einwohner- und Beschäftigungsdichte auch der Kraftstoffpreis und die Landnutzung identifiziert. In ruralen Gebieten ist eine starke Beschränkung des Einsatzgebiete für den Erfolg notwendig. So konnten beispielsweise Angebote rund um eine Universität sowie in einem überschaubaren vorstädtischen Gebiet eine hohe Nutzung verzeichnen. Aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen können Vorteile gegenüber dem klassischen Taximarkt noch nicht etabliert werden. Dennoch kann durch Stellhebel wie Incentivierung, bedarfsgerechte Steuerung oder die digitale Vernetzung des Angebots eine positive Wirkung auf die Nutzungsweise und -absicht erzielt werden.

Erkenntnisse über Nutzende

- Geschlecht
 - 50 % weiblich
 - 50 % männlich
- Altersgruppe
 - zwischen 18 bis 39 Jahren
- Einkommen
 - gut ausgebildete Personen
- Gebiet
 - urbane Gebiete
- Pkw-Besitz
 - Mobilitätsausstattung



Die Mobilitätsform

Ridepooling ist ein aus dem Englischen überföhrter Begriff und bezeichnet ein Mobilitätsangebot, bei dem Kunden über eine digitale Plattform eine Fahrt buchen und der Dienstleistende auf seinen Fahrten Anfragen mehrerer Kunden bündelt („pooling“). Die unterschiedlichen Fahrtenanfragen werden dabei so kombiniert, dass möglichst wenig Fahrten durchgeführt werden und so die Effizienz der Flotte gesteigert wird. Das Fahrtangebot ist dabei grundsätzlich nicht an Haltestellen und Linien gebunden und zählt nicht zum öffentlichen Verkehr. Aus diesem Grund unterliegt der Betrieb keiner Beförderungs- und Betriebspflicht.

Die Nutzungsweise

Ein hoher Anteil der angemeldeten Nutzenden greift nur unregelmäßig auf einen Ridepooling-Dienst zurück. Der Anteil der Intensiv-Nutzenden, die den Service mehrmals pro Woche nutzen, liegt bei ca. 10 Prozent der Nutzenden. Ridepooling wird größtenteils in Verbindung mit Freizeitaktivitäten, im Rahmen von Dienst- oder Pendelfahrten und als Ergänzung des öffentlichen Personennahverkehrs im Rahmen von Fernreisen verwendet. Die Buchungen und Fahrten finden dabei verstärkt in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden statt. Unabhängig vom Zweck geben Nutzende an, Ridepooling utilitaristisch dann zu verwenden, wenn ein Pkw nicht verfügbar ist oder dessen Nutzung aufgrund von anderen Faktoren (Alkoholkonsum, Fernreise, Parksituation) nicht möglich ist. Bei der Wahl für diese Mobilitätsform spielen insbesondere der Fahrpreis, die Reisezeit und die Laufentfernung zum Abholort eine entscheidende Rolle. Die Zeitspanne zwischen Buchung und Abholung sowie die Informationsbereitstellung wird mit steigender Erfahrung wichtiger für Nutzende, dafür verliert die Reisezeit an Relevanz. Potenziale können vor allem durch die physische und digitale Vernetzung des Angebots mit dem ÖPNV und anderen Mobilitätsformen erreicht werden. Gerade die Ergänzung des ÖPNV in Stadtrand-Lagen oder Wohnquartieren zeigt eine positive Wirkung.

Erkenntnisse über Nutzende



Geschlecht

Geringfügig höherer Männeranteil



Altersgruppe

zwischen 30 bis 49 Jahren



Einkommen

überdurchschnittliches Einkommen



Gebiet

urbane Gebiete



Mobilitätsausstattung

Mitgliedschaften bei Sharing-Anbietern, ÖPNV-Zeitkarten- und Pkw-Besitz

FERNBUS linienverkehr

Die Mobilitätsform

Beim Fernbus handelt es sich um eine regelmäßige Verkehrsverbindung zwischen festgelegten Haltestellen, die in der Regel mehr als 50 km voneinander entfernt sind. Der Fernbusverkehr ist Teil des öffentlichen Personennahverkehrs. Üblicherweise werden Fahrten über eine Online-Plattform oder Smartphone-App des Betreibers gebucht. Alternativ besteht die Möglichkeit, das Ticket offline bei einem offiziellen Ticketverkäufer oder bei bestehender Kapazität an Sitzplätzen direkt bei dem*r Busfahrer*in zu erwerben. Die Mobilitätsform entstand für den innerdeutschen Verkehr im Zusammenhang mit der Teil-Liberalisierung des Personenbeförderungsmarktes und damit einhergehenden Änderungen des Rechtsrahmens (PBefG). Aufgrund der Relevanz der Digitalisierung wird der Fernbus in Deutschland als neue Mobilitätsform eingestuft.

Die Nutzungsweise

Fernbusse werden insbesondere für Freizeitaktivitäten wie Urlaubsfahrten, Wochenendausflüge oder für Besuche bei Familie und Freunden genutzt. Die Wegdistanzen entsprechen dabei dem des Fernzugs und sind klar auf den Fernverkehr ausgerichtet. Meist wird die Mobilitätsform seltener als einmal im Monat genutzt. Die neue Mobilitätsform ist zunehmend auch für die ländliche Nutzendenschaft attraktiv und bietet hohe Potenziale. Es zeigt sich außerdem eine zunehmende Ausweitung der Haltestellen auf Mittelzentren. Für die meist jungen Nutzenden, welche zu einem Großteil aus Studierenden oder Berufseinsteigern bestehen, bildet vor allem der günstige Fahrpreis im Vergleich zum schienengebundenen Fernverkehr der Hauptnutzungsgrund. Auffallend ist zudem ein vergleichsweise hohe Anteil an Nutzenden im fortgeschrittenen Alter. So scheint auch für Pensionierte der finanzielle Aspekt ein Treiber für die Nutzung.

Potentiale zur Nutzenden- und Nutzungssteigerung lassen sich neben incentivierenden Maßnahmen (z.B. Gutscheine, Kooperationen mit Einzelhandel) auch durch die physische und digitale Vernetzung mit anderen Mobilitätsformen erzeugen. So kann das Angebot nicht nur in digitalen Plattformen in die multimodale Wegekette integriert, sondern die Haltestellen ebenfalls an Mobilitätsstationen oder einem Zugang zum ÖPNV ausgerichtet werden. Es lässt sich jedoch mittlerweile eine Marktsättigung erkennen, wodurch Potenziale zur Nutzungssteigerung nur bedingt realisiert werden können.

Erkenntnisse über Nutzende

-  Geringfügig höherer Frauenanteil
Geschlecht
-  Zwischen 18 und 29 Jahre alt
Altersgruppe
-  Geringfügig niedriges Einkommen
Einkommen
-  Überwiegend aus urbaner Region
Gebiet
-  50 km bis 1000 km
Distanz
-  ÖPNV-Zeitkarten-Besitz, kein PKW-Besitz
Mobilitätsausstattung

11 Danksagung

Ohne Unterstützung diverser vertretender Personen verschiedener Institutionen wäre es nicht möglich gewesen, im Rahmen dieser Studie die Breite der Wirkungen neuer Mobilitätsformen und die unterschiedliche Sichtweisen darauf darzustellen und in die Beschreibungen, Analysen und Bewertungen einfließen zu lassen. Wir möchten den vertretenden Personen von Bird Rides Inc., dem Bundesverband CarSharing e.V., der FlixMobility GmbH, der Stadtmobil CarSharing GmbH & Co. KG, der MOIA GmbH, der Stadt Zürich, Danmarks Tekniske Universitet (DTU) sowie der Karlsruher Verkehrsverbund GmbH und der Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH für die Teilnahme an Workshops und Interviews sowie die wertvollen Beiträge in diesem Rahmen danken. Für die Bereitstellung von Buchungsdaten zur Analyse von Nutzungsmustern danken wir der Plattform Shared Mobility und insbesondere der Share Now GmbH. Ohne die Bereitstellung des Modells zur Berechnung der Ridepooling-Szenarien in der metropolitanen Stadtregion durch die MOIA GmbH wären ebenfalls viele Erkenntnisse verborgen geblieben. Auch hierfür bedanken wir uns ausdrücklich.

12 Literaturverzeichnis

Abgeordnetenhaus Berlin: Gesetz zur Anpassung straßenrechtlicher Bestimmungen insbesondere im Hinblick auf das gewerbliche Anbieten von Mietfahrzeugen, Vorlage zur Beschlussfassung. Online verfügbar unter <https://www.parlament-berlin.de/ados/18/IIIPlen/vorgang/d18-3823.pdf>, zuletzt geprüft am 18.05.2022.

ACE Auto Club Europa e. V.; B.A.U.M. e.V. (Hg.) (2018): Mobil gewinnt – nachhaltige Mobilität kennt nur Gewinner. Gute Beispiele für die betriebliche Praxis. Online verfügbar unter https://mobil-gewinnt.de/data/dokumente/mobil_gewinnt_best_practice_final.pdf, zuletzt geprüft am 14.05.2022.

ADAC (Hg.) (2017): Die Evolution der Mobilität. Online verfügbar unter <https://www.adac.de/-/media/pdf/vek/fachinformationen/urbane-mobilitaet-und-laendlicher-verkehr/evolution-der-mobilitaet-adac-studie.pdf>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

ADFC (2020): Fahrradklima-Test 2020 - Ergebnistabelle. Online verfügbar unter https://fahrradklima-test.adfc.de/fileadmin/BV/FKT/Download-Material/Ergebnisse_2020/ADFC-Fahrradklima-Test_2020_Ergebnistabelle_Druck_Gesamt_A3.pdf, zuletzt geprüft am 26.02.2022.

Aguilera-García, Álvaro; Gomez, Juan; Sobrino, Natalia (2020): Exploring the adoption of moped scooter-sharing systems in Spanish urban areas. In: *Cities* 96, S. 102424. DOI: 10.1016/j.cities.2019.102424.

Aguilera-García, Álvaro; Gomez, Juan; Sobrino, Natalia; Vinagre Díaz, Juan José (2021): Moped Scooter Sharing: Citizens' Perceptions, Users' Behavior, and Implications for Urban Mobility. In: *Sustainability* 13 (12), S. 6886. DOI: 10.3390/su13126886.

App Annie (Hg.) (2021): Top Travel Apps Germany. Online verfügbar unter <https://www.appannie.com/en/apps/ios/top/germany/travel/iphone/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Arias-Molinares, Daniela; García-Palomares, Juan C. (2020): The Ws of MaaS: Understanding mobility as a service from a literature review. In: *IATSS Research* 44 (3), S. 253–263. DOI: 10.1016/j.iatssr.2020.02.001.

Arias-Molinares, Daniela; Romanillos, Gustavo; García-Palomares, Juan Carlos; Gutiérrez, Javier (2021): Exploring the spatio-temporal dynamics of moped-style scooter sharing services in urban areas. In: *Journal of Transport Geography* 96, S. 103193. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2021.103193.

Ashkrof, Peyman; Correia, Gonçalo Homem de Almeida; Cats, Oded; van Arem, Bart (2020): Understanding ride-sourcing drivers' behaviour and preferences: Insights from focus groups analysis. In: *Research in Transportation Business & Management* 37, S. 100516. DOI: 10.1016/j.rtbm.2020.100516.

Astegiano, Paola; Tampère, Chris M.J.; Beckx, Carolien (2015): A Preliminary Analysis Over the Factors Related with the Possession of an Electric Bike. In: *Transportation Research Procedia* 10, S. 393–402. DOI: 10.1016/j.trpro.2015.09.089.

AUDI (Hg.) (o. J.): Audi startet Mitfahr-App für Mitarbeiter. Online verfügbar unter <https://www.audi-mediacenter.com/de/fotos/detail/audi-startet-mitfahr-app-fuer-mitarbeiter-15935>, zuletzt aktualisiert am 07.05.2015, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

BAFA (2022): Förderung von E-Lastenfahrrädern. Merkblatt zur E-Lastenfahrrad-Richtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/elr_merkblatt.pdf;jsessionid=4F5FA70FF570240F7CDB919A59A3E30F.1_cid390?__blob=publicationFile&v=6, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

BAG (2020): Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2019. Online verfügbar unter https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/SB_Fernbus_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=1, zuletzt geprüft am 15.05.2022.

Barbour, Natalia; Zhang, Yu; Mannering, Fred (2020): Individuals' willingness to rent their personal vehicle to others: An exploratory assessment of peer-to-peer carsharing. In: *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 5, S. 100138. DOI: 10.1016/j.trip.2020.100138.

BASF (Hg.) (o. J.): Standort Shuttle – der intelligente Mitfahrdienst für das Werk Ludwigshafen. Online verfügbar unter <https://www.bASF.com/global/de/who-we-are/organization/locations/europe/german-sites/ludwigshafen/the-site/location-and-contact/Standort-Shuttle.html>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Baum, Herbert; Heinicke, Benjamin; Mennecke, Christina (2012): Carsharing als alternative Nutzungsform für Elektromobilität. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 83 (2). Online verfügbar unter http://www.z-f-v.de/fileadmin/archiv/hefte---2012_1_2_3/2012-2/ZfV_2012_Heft_2_01_Baum%20et%20al.%20-%20Carsharing%20als%20alternative%20Nutzungsform%20f%FCr%20Elektromobilit%E4t.pdf, zuletzt geprüft am 02.12.2020.

Bay, Lukas (2019): Carsharing-Riese Getaround drängt nach Europa. In: *Handelsblatt*, 24.04.2019. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/mobilitaet/motor/uebernahme-von-drivy-carsharing-riese-getaround-draengt-nach-europa/24245372.html?ticket=ST-4417950-Mpy47EmoMucErJuOalsU-cas01.example.org>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

BBSR (Hg.): Neue Mobilitätsformen, Mobilitätsstationen und Stadtgestalt. (ExWoSt-Informationen, 45/1). Online verfügbar unter <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/exwost/45/exwost45.html>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

bcs (Hg.) (2019a): CarSharing für gewerbliche Kunden. Online verfügbar unter <https://carsharing.de/themen/carsharing-fuer-unternehmen/carsharing-fuer-gewerbliche-kunden>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

bcs (Hg.) (2019b): CarSharing-Städteranking 2019. Online verfügbar unter <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen/carsharing-staedteranking-2019>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

bcs (Hg.) (2021a): Geschichte des Carsharing. Online verfügbar unter <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/ist-carsharing/geschichte>, zuletzt geprüft am 18.02.2022.

bcs (Hg.) (2021b): Kombinierte CarSharing-Angebote. Online verfügbar unter <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-fact-sheets/kombinierte-carsharing-systeme>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

bcs (Hg.) (2021c): Unterschiede free-floating & stationsbasiertes CarSharing. Online verfügbar unter <https://carsharing.de/presse/fotos/zahlen-daten/unterschiede-free-floating-stationsbasiertes-carsharing>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

bcs (Hg.) (2022): Aktuelle Zahlen und Fakten zum CarSharing in Deutschland. Online verfügbar unter <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen/aktuelle-zahlen-fakten-zum-carsharing-deutschland>, zuletzt geprüft am 07.05.2022.

Becker, Henrik; Ciari, Francesco; Axhausen, Kay W. (2016): Measuring the travel behaviour impact of free-floating car-sharing.

Becker, Henrik; Ciari, Francesco; Axhausen, Kay W. (2017): Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 97, S. 17–29. DOI: 10.1016/j.tra.2017.01.004.

Behrendt, Siegfried; Henseling, Christine; Scholl, Gerd (2019): Digitale Kultur des Teilens. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

BerlStrG, vom 27.09.2021: Berliner Straßengesetz. Online verfügbar unter <https://gesetze.berlin.de/bsbe/document/jlr-StrGBErahmen>, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

Berliner Verkehrsbetriebe (Hg.) (2021): Berlkönig - So funktioniert! Online verfügbar unter <https://www.berlkoenig.de/die-idee>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

BerlinOnline Stadtportal (Hg.) (2019): Falschparken mit Carsharing-Auto teurer als mit Privat-Pkw. Online verfügbar unter

<https://www.berlin.de/tourismus/infos/verkehr/sharing/carsharing/3481128-5695777-falschparken-mit-carsharingauto-teurer-a.html>, zuletzt aktualisiert am 16.05.2019, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

BlablaCar (Hg.) (o. J.a): Homepage. Online verfügbar unter <https://www.blablacar.de/>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

BlablaCar (Hg.) (o. J.b): Nutzungspakete. Mehr Flexibilität für Mitfahrer – mit den Nutzungspaketen. Online verfügbar unter <https://blog.blablacar.de/blabla-life/neuigkeiten/nutzungspakete>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

BlablaCar (Hg.) (o. J.c): Verstoßen Mitfahrglegenheiten nicht gegen geltendes Recht? Online verfügbar unter <https://support.blablacar.com/hc/de/articles/360015565499-Versto%C3%9Fen-Mitfahrglegenheiten-nicht-gegen-geltendes-Recht->, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

BlablaCar (Hg.) (o. J.d): Vertrauen und Sicherheit bei deiner Mitfahrglegenheit. Online verfügbar unter <https://support.blablacar.com/hc/de/articles/360014535440-Vertrauen-und-Sicherheit-bei-deiner-Mitfahrglegenheit>, zuletzt geprüft am 01.11.21.

BlablaCar (Hg.) (o. J.e): Wie kann ich einem anderen Mitglied vertrauen? Online verfügbar unter <https://support.blablacar.com/hc/de/articles/360014535560-Wie-kann-ich-einem-anderen-Mitglied-vertrauen->, zuletzt geprüft am 01.11.21.

BMVI (2014): Innovative Öffentliche Fahrradverleihsysteme. Online verfügbar unter <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/217961/1/DL00264.pdf>.

BMVI (Hg.) (2018): Regionalstatistische Raumtypologie(RegioStaR) des BMVI für die Mobilitäts- und Verkehrsorschung. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/G/registar-arbeitspapier.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 13.11.2020.

BMVI (Hg.) (2019): Mobilitätsdaten für durchgängige Reiseinformationsdienste. Die Delegierte Verordnung (EU) 2017/1926 für multimodale Reiseinformationen. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/multimodale-reisefunktionen-flyer.pdf?__blob=publicationFile#:~:text=Die%20Delegierte%20Verordnung%20\(EU\)%202017,Schnittstellen%20zu%20anderen%20Verkehrs%2D%20tr%C3%A4gern](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/multimodale-reisefunktionen-flyer.pdf?__blob=publicationFile#:~:text=Die%20Delegierte%20Verordnung%20(EU)%202017,Schnittstellen%20zu%20anderen%20Verkehrs%2D%20tr%C3%A4gern), zuletzt geprüft am 28.02.2022.

BMVI (2020): Förderrichtlinie Elektromobilität. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/foerderrichtlinie-elektromobilitaet-12-2020.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

BMVI (Hg.) (2021a): Initiative Digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr. Online verfügbar unter <https://www.digital-vernetzt-mobil.de/initiative/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

BMVI (Hg.) (2021b): Ziele des Bundesverkehrswegeplans (BVWP) 2030. Online verfügbar unter <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/334122/>, zuletzt aktualisiert am 01.02.2021, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

BMVI (Hg.) (2021c): mFUND – Unsere Förderung für die Mobilität 4.0. Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/mFund/Ueberblick/ueberblick.html>, zuletzt aktualisiert am 25.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

BMWK (2019): Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität BW - E-Roller in Sharing-Flotten. Online verfügbar unter <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/Baden-Wuerttemberg/e-roller-in-sharing-flotten.html#:~:text=Art%20und%20H%C3%B6he%20der%20F%C3%B6rderung&text=Die%20H%C3%B6he%20der%20F%C3%B6rderung%20betr%C3%A4gt,maximal%20100%20E%2DRoller%20bezuschusst>, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

Boenigk, Michael; Ulrich, Susanne; Georgi, Dominik (2019): Einflussfaktoren der Nutzung von Sharing-Services. In: Marcus Stumpf (Hg.): Digitalisierung und Kommunikation. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 349–368.

Bogenberger, Klaus; Weikl, Simone; Schmöller, Stefan; Müller, Johannes (Hg.) (2016): Entwicklung und Nutzungsstruktur von Carsharing-Systemen in Deutschland. Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung Leibniz-Forum für Raumwissenschaften (Arbeitsberichte der ARL, 18).

Borgnat, Pierre; Robardet, Celine; Rouquier, Jean-Baptiste; Abry, Patrice; Flandrin, Patrick; Fleury, Eric (2011): Shared Bicycles in a City: A Signal Processing and Data Analysis Perspective. In: *Advs. Complex Syst.* 14 (03), S. 415–438. DOI: [10.1142/S0219525911002950](https://doi.org/10.1142/S0219525911002950).

Borgstedt, Silke; Jurczok, Franziska; Gensheimer, Tim (2019): Fahrrad-Monitor Deutschland 2019. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung.

Brandwatch GmbH (Hg.) (2019): So denken deutsche Verbraucher wirklich über E-Scooter. Online verfügbar unter <https://www.brandwatch.com/de/reports/e-scooter/view/#digital-content>, zuletzt aktualisiert am 10.11.2020, zuletzt geprüft am 10.11.2020.

Breitinger, Matthias (2018): Moia: Volkswagen nach dem Uber-Prinzip. In: *Die Zeit*, 29.07.2018. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-07/moia-vw-sammeltaxis-uber-konkurrenz-taxis/seite-2>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Bruhns, Anette (2014): Kopenhagen. In: *Spiegel Online*, 27.10.2014. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/wissenschaft/kopenhagen-a-2e95fb38-0002-0001-0000-000130025983>.

Bruns, Andre; Farrokhikhiani, Reyhaneh (2011): Car pooling - increasing effectiveness through integrated planning and cross linking.

Bulteau, Julie; Feuillet, Thierry; Dantan, Sophie (2019): Carpooling and carsharing for commuting in the Paris region: A comprehensive exploration of the individual and contextual correlates of their uses. In: *Travel Behaviour and Society* 16, S. 77–87. DOI: 10.1016/j.tbs.2019.04.007.

Bundesamt für Statistik (2018): Erwerbstätige nach Wohn- und Arbeitsgemeinde 2018. Online verfügbar unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/aktuell/neue-veroeffentlichungen.assetdetail.14940261.html>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Bundesamt für Statistik (Hg.) (2019): Mobilität und Verkehr - Statistischer Bericht 2018. Bundesamt für Statistik. Online verfügbar unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr.assetdetail.1130-1800.html>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hg.): Förderung von Lastenrädern – Cargobike Invest. Fördergebiet Thüringen. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Online verfügbar unter <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/Thueringen/cargobike-th.html>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Bundesregierung (2020): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Torsten Herbst, Frank Sitta, Dr. Christian Jung, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP. Drucksache 19/19475. Hg. v. Deutscher Bundestag. Online verfügbar unter <https://dipbt.bundestag.de/doc/btd/19/204/1920455.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Bundesregierung (2021): Drucksache 19/31507 - Entwicklung von Sharing-Angeboten in Deutschland. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Stefan Gelhaar, Matthias Gastel, Oliver Krischer, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Hg. v. Deutscher Bundestag.

Büttner, Janett; Mlasowsky, Hendrik; Birkholz, Tim (2011): Optimising Bike Sharing in European Cities - A Handbook. Hg. v. Berlin Choice. Online verfügbar unter <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/186176/1/DS0227.pdf>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Caiati, Valeria; Feneri, Anna-Maria; Jitraprom, Peraphan; Rasouli, Soora; Timmermans, Harry J.P. (2020): An analysis of the potential adoption of Mobility as a Service across different age groups and lifestages: A mixed-methods approach. In: *Transport*

Research Arena. Transport Research Arena 2020. Helsinki, Finnland, April 27-30, 2020. Online verfügbar unter <https://research.tue.nl/en/publications/an-analysis-of-the-potential-adoption-of-mobility-as-a-service-ac>.

cambio (o.J.): CarSharing. Vorteile für Unternehmen. Online verfügbar unter https://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms?cms_knuuid=e27a340c-93c2-4cec-aa1f-18bdc6804916, zuletzt geprüft am 23.05.2022.

Carsharing News (Hg.) (2018): car2go Tanken Freiminuten. Online verfügbar unter <https://www.carsharing-news.de/car2go-tanken-freiminuten/>, zuletzt aktualisiert am 01.03.2018, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

CsgG: Carsharinggesetz vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2230), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/csgg/BJNR223000017.html>, zuletzt geprüft am 23.02.2022.

Caulfield, Brian; O'Mahony, Margaret; Brazil, William; Weldon, Peter (2017): Examining usage patterns of a bike-sharing scheme in a medium sized city. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 100, S. 152–161. DOI: 10.1016/j.tra.2017.04.023.

Chen, Xiaowei; Zheng, Hongyu; Wang, Ze; Chen, Xiqun (2021): Exploring impacts of on-demand ridesplitting on mobility via real-world ridesourcing data and questionnaires. In: *Transportation* 48 (4), S. 1541–1561. DOI: 10.1007/s11116-018-9916-1.

Ciari, Francesco; Bock, Benno; Balmer, Michael (2014): Modeling Station-Based and Free-Floating Carsharing Demand. In: *Transportation Research Record* 2416 (1), S. 37–47. DOI: 10.3141/2416-05.

Circella, Giovanni; Alemi, Farzard; Tiedeman, Kate; Handy, Susan; Mokhtarian, Patricia (2018): The Adoption of Shared Mobility in California and Its Relationship with Other Components of Travel Behavior. A Research Report from the National Center for Sustainable Transportation. Hg. v. National Center for Sustainable Transportation. UC Davis - Institute of Transport Studies.

Cisterna, Carolina; Giorgione, Giulio; Cipriani, Ernesto; Viti, Francesco (2019): Supply characteristics and membership choice in round-trip and free-floating carsharing systems. In: 2019 6th International Conference, S. 1–7.

citivi (Hg.) (2019): E-Scooter in Deutschland. Ein datenbasierter Debattenbeitrag. Online verfügbar unter <https://scooters.civity.de/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

City of Copenhagen (2017a): Copenhagen - City of Cyclists. Facts & Figures 2017. Online verfügbar unter https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/velo-city_handout.pdf, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

- City of Copenhagen (2017b): STRATEGI FOR DELEBILER I KØBENHAVN. Online verfügbar unter https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1615_6XZzypxqCp%20.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- City of Copenhagen (2019): The Bicycle Account 2018. Copenhagen - City of Cyclists. Online verfügbar unter https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=1962, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- City of Helsinki (Hg.) (2020): Helsinki facts and figures 2020. Online verfügbar unter https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/julkaisut/pdf/20_06_18_HKI_tas-kutilasto2020_eng.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- civity Management Consulting (2019): E-Scooter in Deutschland. Ein datenbasierter Debattenbeitrag. Online verfügbar unter <https://scooters.civity.de/>, zuletzt geprüft am 28.09.2022.
- clevershuttle (Hg.) (2021): Startseite - Mobilitätslösungen. Online verfügbar unter <https://www.clevershuttle.de/mobilitaetsloesungen#loesungen>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.
- Clewlow, Regina R.; Mishra, Gouri Shankar (2017): Disruptive Transportation. The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States. Research Report – UCD-ITS-RR-17-07. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis.
- Copenhagenize EU (2019): The 2019 Index. Online verfügbar unter <https://copenhagenizeindex.eu/the-index>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- CopenhagenMap360 (Hg.) (2021): Copenhagen topographic map. Online verfügbar unter <https://copenhagenmap360.com/copenhagen-topographic-map#.YhyQq-i1I2w>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- Curl, Angela; Fitt, Helen (2019): E-scooter use in New Zealand. Insights around some frequently asked questions.
- Cycling Embassy of Denmark (2021): Danish cycling history. Online verfügbar unter <https://cyclingsolutions.info/embassy/danish-cycling-history/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- Daimler (2018): An Feinstaubtagen in Stuttgart: Daimler Mitarbeiter fahren via App kostenlos im öffentlichen Nahverkehr. Online verfügbar unter <https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko/An-Feinstaubtagen-in-Stuttgart-Daimler-Mitarbeiter-fahren-via-App-kostenlos-im-oeffentlichen-Nahverkehr.xhtml?oid=41490704>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

DB (Hg.) (o. J.): ioki GmbH. Online verfügbar unter https://www.deutsche-bahn.com/de/konzern/konzernprofil/Konzernunternehmen/iodi_gmbh-3984974?, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

DB (Hg.) (2019): Neu in der Call a Bike Familie: Lastenpedelecs. Online verfügbar unter <https://www.callabike.de/de/news/148/neu-in-der-call-a-bike-familie-lastenpedelecs>, zuletzt aktualisiert am 06.04.2019, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Degele, Jutta; Gorr, Anna; Haas, Katja; Kormann, Dimitri; Krauss, Sascha; Lipinski, Paulina et al. (2018): Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments Using Clustering. In: 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC). Stuttgart, 17.06. - 20.06.: IEEE, S. 1–8.

Deutsche Bahn AG (Hg.) (2020): Deutsche Bahn setzt auf Plattformentwicklung für ÖPNV und übernimmt Bereiche von moovel. Online verfügbar unter https://www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart_zentrales_uebersicht/Deutsche-Bahn-setzt-auf-Plattformentwicklung-fuer-OePNV-und-uebernimmt-Bereiche-von-moovel-5679294, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Deutsche Bahn AG (Hg.) (2021): StadtRAD Hamburg. Online verfügbar unter https://www.deutschebahn.com/pr-hamburg-de/DB-im-Norden-1/Regionale-The-men/Faktenblatt_StadtRAD-6121250, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Deutsche Bahn AG - Call a Bike (Hg.) (o. J.): Rad finden. Online verfügbar unter <https://www.callabike.de/de/rad-finden?city=0&address=&values>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Deutsche Bahn Connect (Hg.) (o. J.): RegioRadStuttgart. Online verfügbar unter <https://www.regioradstuttgart.de/>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Deutsche Umwelthilfe (Hg.) (2021): Recht auf saubere Luft. Deutsche Umwelthilfe. Online verfügbar unter <https://www.duh.de/themen/luftqualitaet/recht-auf-saubere-luft/>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Deutscher Bundestag (2019): Straßennutzung durch Bikesharing. WD 5 - 3000 – 166/18. Online verfügbar unter <https://www.bundestag.de/resource/blob/593798/1ae85d57f44998ee06b5831e3987f6bb/WD-5-166-18-pdf-data.pdf>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Diao, Mi; Kong, Hui; Zhao, Jinhua (2021): Impacts of transportation network companies on urban mobility. In: *Nat Sustain* 4 (6), S. 494–500. DOI: 10.1038/s41893-020-00678-z.

Diebold, Tyll; Czarnetzki, Felix; Gertz, Carsten (2021): On-Demand-Angebote als Bestandteil des ÖPNV : Nutzungsmuster und Auswirkungen auf die Verkehrsmittelentscheidung in einem Hamburger Stadtrandgebiet. DOI: 10.15480/882.3870.

difu (Hg.) (2019): Was ist eigentlich ... Mobilitätsstation? Begriffe aus der kommunalen Szene - einfach erklärt. Online verfügbar unter <https://difu.de/nachrichten/was-ist-eigentlich-mobilitaetsstation>, zuletzt aktualisiert am 17.06.2019, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Dill, Jennifer; Rose, Geoffrey (2012): Electric Bikes and Transportation Policy. In: *Transportation Research Record* 2314 (1), S. 1–6. DOI: 10.3141/2314-01.

Do, Myungsik; Byun, Wanhee; Shin, Doh Kyoun; Jin, Hyeryun (2019): Factors Influencing Matching of Ride-Hailing Service Using Machine Learning Method. In: *Sustainability* 11 (20), S. 5615. DOI: 10.3390/su11205615.

Donkey Republic (2019): Donkey Republic to become the main bike-sharing provider of Copenhagen. Online verfügbar unter <https://www.donkey.bike/donkey-republic-to-become-the-main-bike-sharing-provider-of-copenhagen/>, zuletzt geprüft am 16.05.2022.

Door2Door (Hg.) (2020): Mobilität Bayern: Mit digitalen Angeboten gegen die Landflucht. Online verfügbar unter <https://door2door.io/de/mobilitaet-bayern-mit-digitalen-anbieten-gegen-die-landflucht/>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Door2Door (Hg.) (2021): Door2Door Referenzen. Online verfügbar unter <https://door2door.io/de/referenzen/>, zuletzt geprüft am 11.02.2021.

DTU Center for Transport Analytics (2021): What is TU? Online verfügbar unter https://www.cta.man.dtu.dk/english/national-travel-survey/what_is_tu, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Du, Mingyang; Cheng, Lin; Li, Xuefeng; Yang, Jingzong (2020): Acceptance of electric ride-hailing under the new policy in Shenzhen, China: Influence factors from the driver's perspective. In: *Sustainable Cities and Society* 61, S. 102307. DOI: 10.1016/j.scs.2020.102307.

Eccarius, Timo; Lu, Chung-Cheng (2020): Adoption intentions for micro-mobility. Insights from electric scooter sharing in Taiwan. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 84, S. 102327. DOI: 10.1016/j.trd.2020.102327.

Ecke, Lisa; Chlond, Bastian; Magdolen, Miriam; Vortisch, Peter (2020): Deutsches Mobilitätspanel (MOP) - Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen Bericht 2019/2020. Bericht 2019/2020: Alltagsmobilität und Fahrleistung. Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Karlsruhe.

Eisenmann, Christine (2018): Mikroskopische Abbildung von Pkw-Nutzungsprofilen im Längsschnitt. Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe. Institut für Verkehrswesen.

eKfV (2019): Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung vom 6. Juni 2019 (BGBl. I S. 756), die durch Artikel 15 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert

worden ist. Fundstelle: 9232-17. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/ekfv/BJNR075610019.html>.

emco (Hg.) (2018): Elektroroller als Ergänzung der E-Mobilitäts-Strategie. Hintergrundinformationen und Argumente für Städte und Kommunen. Online verfügbar unter https://www.emco-e-scooter.com/fileadmin/user_upload/elektroroller/newsletter/elektroroller-emco-whitepaper-fuhrparkmanagement-businessroller-faqs.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

emco (Hg.) (2020): 10 Argumente für E-Scooter im Sharing-Betrieb. Hintergrundinformationen für Sharing-Betreiber.

emmy (Hg.) (o. J.): Elektrorollersharing. Online verfügbar unter <https://emmy-sharing.de/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

ePowers (Hg.) (2021): E-Scooter Sharing. Online verfügbar unter <https://www.epowers.org/e-scooter-sharing/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Europäische Kommission (Hg.) (2018): Trans-European Transport Network TENtec. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/en/maps.html>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Europäische Kommission (2021): Vorschläge der Kommission zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen von Menschen, die über digitale Arbeitsplattformen arbeiten. Brüssel. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/de/ip_21_6605/IP_21_6605_DE.pdf, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

evo Sharing (Hg.) (o. J.): E-Roller für das Ruhrgebiet. Online verfügbar unter <https://evo-sharing.ruhr/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

FeV (2021): Fahrerlaubnis-Verordnung vom 13. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1980), die zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/fev_2010/_6.html.

FZV: Fahrzeug-Zulassungsverordnung vom 3. Februar 2011 (BGBl. I S. 139), die zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/fzv_2011/BJNR013900011.html#BJNR013900011BJNG000100000.

felyx Deutschland (Hg.) (o. J.): felyx sharing. Online verfügbar unter <https://felyx.com/de/de>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

FlixMobility (Hg.) (o. J.): FlixBus Homepage Startseite. Online verfügbar unter <https://www.flixbus.de/>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Follmer, Robert; Eggs, Johannes (2017): Personenverkehr in Stadt und Land. Befragungsergebnis Mobilitätsverhalten 2017. Hg. v. Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg. INFAS GmbH. Stuttgart. Online verfügbar unter https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Brosch%C3%BCren_Publikationen/Personenverkehr-Befragung_Brosch%C3%BCre_191031.pdf, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

Follmer, Robert; Pirsig, Tim; Belz, Janina; Brand, Thorsten; Eggs, Johannes; Ermes, Bernd et al. (2019): Mobilität in Deutschland - Regionalbericht. Metropolregion Hamburg und Hamburger Verkehrsverbund GmbH. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. Online verfügbar unter <https://metropolregion.hamburg.de/contentblob/12993612/097d17d2ed340bca93128bf4ea8d0acb/data/mid-studie.pdf>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Forkert, Andreas; Glotz-Richter, Michael; Harten, Maike von; Kassel, Mathias; Stjepanovic, Benjamin (2019): Mobilitätsstationen in der kommunalen Praxis. Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem BMU-Forschungsprojekt City2Share und weiteren kommunalen Praxisbeispielen. Hg. v. Deutsches Institut für Urbanistik -Difu-, Berlin. Deutschland, Berlin (Sonerveröffentlichung City2Share-Diskussionspapier, 2). Online verfügbar unter <https://repository.difu.de/jspui/handle/difu/255340>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

FREE NOW (o. J.). Online verfügbar unter <https://www.free-now.com/de/>, zuletzt geprüft am 08.06.2022.

Freie und Hansestadt Hamburg (2019): Vereinbarung. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/content/blob/12739712/7242056ae13651f702172cbc2adb4281/data/2019-06-20-plev-vereinbarung-hamburg-final.pdf>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Gerichtshof der Europäischen Union (20.12.2017): Urteil in der Rechtssache C-434/15. Luxemburg. Online verfügbar unter <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2017-12/cp170136de.pdf>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

EmoG (2015): Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/emog/>, zuletzt geprüft am 27.09.2022.

GfK (08.12.2020): Kaufkraft der Deutschen wird 2021 auf 23.637 Euro steigen. Online verfügbar unter https://www.gfk.com/hubfs/20201208_PM_GfK_Kaufkraft_Deutschland_2021_dfinal.pdf?hsLang=de, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Glenn, Jeffrey; Bluth, Madeline; Christianson, Mannon; Pressley, Jaymie; Taylor, Austin; Macfarlane, Gregory S.; Chaney, Robert A. (2020): Considering the Potential

Health Impacts of Electric Scooters. An Analysis of User Reported Behaviors in Provo, Utah. In: *International journal of environmental research and public health* 17 (17). DOI: 10.3390/ijerph17176344.

gogoro (Hg.) (2019): Go Share Report 2019. Online verfügbar unter <https://blog.gogoro.com/en/120-days-400000-subscribers>, zuletzt geprüft am 15.11.2020.

Gossen, Maike (2012): Nutzen statt Besitzen. Motive und Potenziale der internetgestützten gemeinsamen Nutzung am Beispiel des Peer-to-Peer Car-Sharing. Zugl.: Berlin, Hochschule für Wirtschaft und Recht, Masterarb. neue Ausg. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (Schriftenreihe des IÖW, 202).

GOVECS SHARING GmbH (o. J.): Zoom-Sharing - dein Elektrorollersharing. Online verfügbar unter <https://zoom-sharing.de/>, zuletzt geprüft am 13.05.2022.

Grahn, Rick; Harper, Corey D.; Hendrickson, Chris; Qian, Zhen; Matthews, H. Scott (2020): Socioeconomic and usage characteristics of transportation network company (TNC) riders. In: *Transportation* 47 (6), S. 3047–3067. DOI: 10.1007/s11116-019-09989-3.

Gubmann, Joanna; Jung, Alexander; Kiel, Thomas; Strehmann, Jan (2019): E-Tretroller im Stadtverkehr – Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Verleihsystemen. Hg. v. Agora Verkehrswende. Online verfügbar unter https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/E-Tretroller_im_Stadtverkehr/Agora-Verkehrswende_e-Tretroller_im_Stadtverkehr_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

Haas, Mathijs de; Kroesen, Maarten; Chorus, Caspar; Hoogendoorn-Lanser, Sascha; Hoogendoorn, Serge (2021): E-bike user groups and substitution effects: evidence from longitudinal travel data in the Netherlands. In: *Transportation*. Online verfügbar unter <https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-021-10195-3>, zuletzt geprüft am 30.10.21.

Hamburg1 (Hg.) (2021): 100 neue Stationen: StadtRAD soll ausgebaut werden. Online verfügbar unter <https://www.hamburg1.de/news/43161>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Hardt, Cornelius; Bogenberger, Klaus (Hg.) (2019): Usage of e-Scooters in Urban Environments. 21st EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT 2018. Braunschweig, 17.09.18-19.09.18 (37).

Hartikainen, Ari; Pitkänen, Jukka-Pekka; Riihelä, Atte; Räsänen, Jukka; Sacs, Ian; Sirkiä, Ari; Uteng, Andre (2019): Whimpact: Insights from the world's first Mobility-as-a-Service (MaaS) system. Ramboll. Online verfügbar unter https://ramboll.com/-/media/files/rfi/publications/Ramboll_whimpact-2019, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Haustein, Sonja (2021): What role does free-floating car sharing play for changes in car ownership? Evidence from longitudinal survey data and population segments in Copenhagen. In: *Travel Behaviour and Society* 24, S. 181–194. DOI: 10.1016/j.tbs.2021.04.003.

HeinerLiner (Hg.) (2021): HeinerLiner. Online verfügbar unter <https://www.heinerliner.de/>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Helsinki Business Hub (Hg.) (2022). Online verfügbar unter <https://helsinkibusiness-hub.fi/greenmobility-launches-helsinkis-first-electric-car-sharing-service/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Henao, Alejandro; Marshall, Wesley E. (2019): The impact of ride-hailing on vehicle miles traveled. In: *Transportation* 46 (6), S. 2173–2194. DOI: 10.1007/s11116-018-9923-2.

Hertel, Martina (2018): Bikesharing – Chance oder Risiko für Kommunen? Öffentliche Fahrradverleihsysteme im kommunalen Fokus. Online verfügbar unter <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/forschung/schwerpunktthemen/bikesharing-chance-oder-ri-siko-fuer-kommunen>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Lastenradförderung 2020 ist voller Erfolg: Hessisches Umweltministerium fördert 1.500 Anträge für insgesamt 1,12 Millionen Euro. Online verfügbar unter <https://www.klimaschutzplan-hessen.de/lastenrad>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Höpken, Wolfram; Eberle, Tobias; Fuchs, Matthias; Lexhagen, Maria (2019): Google Trends data for analysing tourists' online search behaviour and improving demand forecasting: the case of Åre, Sweden. In: *Inf Technol Tourism* 21 (1), S. 45–62. DOI: 10.1007/s40558-018-0129-4.

Horn, Burkhard; Jung, Alexander (2018): Bikesharing im Wandel. Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Systemen. Hg. v. Agora Verkehrswende, ADFC, DST, DStGB. Online verfügbar unter https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Stationslose_Bikesharing_Systeme/Agora_Verkehrswende_Bikesharing_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Hou, Yi; Garikapati, Venu; Weigl, Dustin; Henao, Alejandro; Moniot, Matthew; Sperling, Joshua (2020): Factors Influencing Willingness to Pool in Ride-Hailing Trips. In: *Transportation Research Record* 2674 (5), S. 419–429. DOI: 10.1177/0361198120915886.

Howe, Enrico; Jakobsen, Felix Jonathan (2021): Global Moped Sharing Market Report 2021. Online verfügbar unter <https://mopedsharing.com/moped-sharing-report>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

- Hürlimann, Beat (2021): GfM Kaufkraftanalyse für die DACH-Region - Schweizerinnen und Schweizer oben auf. In: *Horizont*, 07.04.2021. Online verfügbar unter <https://www.horizont.net/schweiz/nachrichten/gfm-kaufkraftanalyse-fuer-die-dach-region-schweizerinnen-und-schweizer-oben-auf-190596>, zuletzt geprüft am 14.12.2021.
- IGES Institut (Hg.) (2018): Synopse von Fernbuskunden in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse. Berlin. Online verfügbar unter https://www.iges.com/e6/e34/e10216/e22271/e22279/e22280/attr_objs22282/IGESInstitut_ErgebnisauszugSynopseFernbuskunden_2018_ger.pdf, zuletzt geprüft am 26.11.2021.
- Inkwood Research (Hg.) (2021): Weltweites Marktvolumen von E-Bikes in den Jahren 2018 bis 2020 und Prognose für die Jahre 2021 bis 2028 (in Millionen US-Dollar). Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1264145/umfrage/prognose-zum-marktvolumen-von-e-bikes/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- IT TIMES (Hg.) (2020): Ride Hailing - was hinter der Taxi-App steckt. Online verfügbar unter <https://www.it-times.de/news/ride-hailing-was-hinter-der-taxi-app-steckt-130425/>, zuletzt aktualisiert am 11.11.2020, zuletzt geprüft am 11.11.2020.
- Jelbi (Hg.) (2021a): Jelbi: Die Stationen. Online verfügbar unter <https://www.jelbi.de/jelbi-stationen/>, zuletzt aktualisiert am 09.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.
- Jelbi (Hg.) (2021b): Jelbi: Deine Mobilitäts-App für Berlins Öffentliche und Sharing-Angebote. Online verfügbar unter <https://www.jelbi.de/>, zuletzt aktualisiert am 22.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.
- Jenaer Nahverkehr (Hg.) (2021): Black Week – Für Freiminuten: Einfach evita teilen! Online verfügbar unter [https://www.nahverkehr-jena.de/freizeit/evita.html/](https://www.nahverkehr-jena.de/freizeit/evita.html), zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.
- Jittrapirom, Peraphan; Caiati, Valeria; Feneri, Anna-Maria; Ebrahimigharehbaghi, Shima; González, María J. Alonso; Narayan, Jishnu (2017): Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. In: *Urban Planning* 2 (2), S. 13–25. DOI: 10.17645/up.v2i2.931.
- Jochem, Patrick; Frankenhauser, Dominik; Ewald, Lukas; Ensslen, Axel; Fromm, Hansjörg (2020): Does free-floating carsharing reduce private vehicle ownership? The case of SHARE NOW in European cities. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 141, S. 373–395. DOI: 10.1016/j.tra.2020.09.016.
- Johannsbauer, Christoph (2019): E-Scooter in deutschen Großstädten – Erlaubnispflichtige Sondernutzung oder bloßer Gemeingebrauch? Regulierungsmöglichkeiten der Kommunen beim Phänomen elektronische Leihroller. In: *Neue Juristische Wochenschrift*. 50. Aufl., S. 3614–3617. Online verfügbar unter <https://beck->

online.beck.de/Dokument?vpath=bib-data%2Fzeits%2Fnjw%2F2019%2Fcont%2Fnjw.2019.3614.1.htm&pos=6, zuletzt geprüft am 10.05.2022.

Kagerbauer, Martin; Kostorz, Nadine; Wilkes, Gabriel; Dandl, Florian; Engelhardt, Roman; Glöckl, Ulrich et al. (2021): Ridepooling in Hamburg auf dem Weg in die Zukunft. Ergebnisbericht zur MOIA-Begleitforschung. Hg. v. MOIA. Hamburg. Online verfügbar unter https://www.moia.io/news-center/downloads/211207_MOIA_Ergebnisbericht_Begleitforschung.pdf, zuletzt geprüft am 14.12.2020.

Kagerbauer, Martin; Rube, Sonja; Ackermann, Till; Loose, Willi; Nehrke, Gunnar; Wirtz und, Matthias; Zappe, Frieder (2020): Multi- und Intermodalität: Hinweise zur Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen im Personenverkehr - Teilpapier 3. Multi- und intermodale Mobilitätsdienstleistungen und intermodale Verknüpfungspunkte. Hg. v. FGSV. Köln. Online verfügbar unter <https://www.fgsv.de/gremien/verkehrsplanung/erhebung/128-multi-und-intermodalitaet.html>, zuletzt geprüft am 06.09.2020.

Kamargianni, Maria; Li, Weibo; Matyas, Melinda; Schäfer, Andreas (2016): A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport. In: *Transportation Research Procedia* 14, S. 3294–3303. DOI: 10.1016/j.trpro.2016.05.277.

Kamargianni, Maria; Matyas, Melinda (2017): The Business Ecosystem of Mobility-as-a-Service. In: 96th Transportation Research Board TRB Annual. Washington DC. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/314760234_The_Business_Ecosystem_of_Mobility-as-a-Service.

Katharina Lucà (2019): E-Scooter im Alltag. Hg. v. ADAC. Online verfügbar unter <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/e-scooter-alltag/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

KCW (Hg.) (2014): Neue Fernbushalte und Genehmigungspraxis. Chancen für die Kommunen. Online verfügbar unter <https://www.kcw-online.de/veroeffentlichungen/neue-fernbushalte-und-genehmigungspraxis-chancen-fur-die-kommunen>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Kiekmo (2020): Elektrische Quartiersbusse: Hochbahn will 600 neue Haltestellen bauen. Hg. v. Kiekmo. Online verfügbar unter <https://kiekmo.hamburg/artikel/stadt-verkehr/elektrische-quartiersbusse-hochbahn-will-600-neue-haltestellen-bauen>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Knie, Andreas; Ruhrort, Lisa (2020): Ride-Pooling-Dienste und ihre Bedeutung für den Verkehr. Nachfragemuster und Nutzungsmotive am Beispiel von „CleverShuttle“. eine Untersuchung auf Grundlage von Buchungsdaten und Kundenbefragungen in vier deutschen Städten. Online verfügbar unter <https://bibliothek.wzb.eu/pdf/2020/iii20-601.pdf>, zuletzt geprüft am 08.11.2020.

König, Alexandra; Bonus, Tabea; Grippenkoven, Jan (2018): Analyzing Urban Residents' Appraisal of Ridepooling Service Attributes with Conjoint Analysis. In: *Sustainability* 10 (10), S. 3711. DOI: 10.3390/su10103711.

Kopp, Johanna; Gerike, Regine; Axhausen, Kay W. (2015): Do sharing people behave differently? An empirical evaluation of the distinctive mobility patterns of free-floating car-sharing members. In: *Transportation* 42 (3), S. 449–469. DOI: 10.1007/s11116-015-9606-1.

Koschmieder, Norman; Huß, Fabian (2020): E-Scooter – Regulatorische Herausforderung für die Kommunen?! In: Die Öffentliche Verwaltung. 3. Aufl., S. 81–84. Online verfügbar unter <https://www.doev.de/ausgaben/3-2020/>, zuletzt geprüft am 11.05.2020.

Kostorz, Nadine; Fraedrich, Eva; Kagerbauer, Martin (2021): Usage and User Characteristics—Insights from MOIA, Europe's Largest Ridepooling Service. In: *Sustainability* 13 (2), S. 958. DOI: 10.3390/su13020958.

Kraftfahrtbundesamt (2021): Fahrzeugbestand. Online verfügbar unter https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Krämer, Andreas (2018): Die Mobilisierung von preissensibler Nachfrage in einer digitalisierten Welt - Die Entstehung von vier Quasi-Monopolen im deutschen Fernverkehrsmarkt. In: *Internationales Verkehrswesen* (70), S. 2–6. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/323387979_Die_Mobilisierung_von_preissen-sibler_Nachfrage_in_einer_digitalisierten_Welt_-_Die_Entstehung_von_vier_Quasi-Monopolen_im_deutschen_Fernverkehrsmarkt, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Krämer, Andreas; Bongaerts, Robert (2019): Shared Mobility: Wege aus der Nische? In: *Marketing Review St. Gallen*. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/335147371_Shared_Mobility_Wege_aus_der_Nische.

Kraus, Sebastian; Koch, Nicolas (2021): Provisional COVID-19 infrastructure induces large, rapid increases in cycling. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118 (15). DOI: 10.1073/pnas.2024399118.

Krauss, Konstantin; Krail, Michael; Axhausen, Kay W. (2022): What drives the utility of shared transport services for urban travellers? A stated preference survey in German cities. In: *Travel Behaviour and Society* 26, S. 206–220. DOI: 10.1016/j.tbs.2021.09.010.

Krauss, Konstantin; Scherrer, Aline; Burghard, Uta; Schuler, Johannes; Burger, Axel; Doll, Claus (2020): Sharing Economy in der Mobilität: Potenzielle Nutzung und Akzeptanz geteilter Mobilitätsdienste in urbanen Räumen in Deutschland (Working Paper

Sustainability and Innovation). Online verfügbar unter <https://www.econs-tor.eu/handle/10419/215685>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Kreitewolf, Stefan (2015): Fernbusse: Letzter Halt Köln. In: *Die Zeit*, 29.10.2015. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/mobilitaet/2015-10/fernbusse-koeln-busbahn-hof/seite-2>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Krier, Camille; Chrétien, Julie; Louvet, Nicolas (2019): Usages et usagers de services de trottinettes électriques en free-floating en France. Unter Mitarbeit von 6t – Bureau de Recherche. Online verfügbar unter <https://6-t.co/trottinettes-freefloating/>, zuletzt aktualisiert am 04.12.2019, zuletzt geprüft am 10.11.2020.

Kroesen, Maarten (2017): To what extent do e-bikes substitute travel by other modes? Evidence from the Netherlands. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, S. 377–387. DOI: 10.1016/j.trd.2017.04.036.

Kurte, Judith; Esser, Klaus; Wittowsky, Dirk; Groth, Sören; Garde, Jan; Helmrich, Paul Matthis (2022): Evaluation des Carsharinggesetzes. Online verfügbar unter <https://opus4.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/index/index/docid/2625>, zuletzt geprüft am 07.05.2022.

Kurth, Patrick (2017): Der Fernbus und sein Vertrieb. In: Ich will doch nur fahren – der Weg zum richtigen Ticket. Dresden Radebeul, 04.05.2017. VDV.

KVV (18.12.2020): Dreihundert neue nextbike-Räder für Karlsruhe. Karlsruhe. 28.02.2022. Online verfügbar unter <https://www.kvv.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/meldungen/dreihundert-neue-nextbike-raeder-fuer-karlsruhe.html>.

KVV (2021): regiomove. Vernetzte Mobilität für die Region Mittlerer Oberrhein. Online verfügbar unter <https://www.regiomove.de/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Laa, Barbara; Leth, Ulrich (2020): Survey of E-scooter users in Vienna. Who they are and how they ride. In: *Journal of Transport Geography* 89. DOI: 10.1016/j.jtran-geo.2020.102874.

Landeshauptstadt München (Hg.): Förderprogramm "München emobil". Online verfügbar unter https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Klimaschutz_und_Energie/Elektromobilitaet/Foerderprogramm_Elektromobilitaet.html, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Landeshauptstadt München Kreisverwaltungsreferat (o. J.): Freiwillige Selbstverpflichtungserklärung für Anbieter von Leihsystemen für E-Scooter und sonstige Elektro-Kleinbefahrzeuge in der Landeshauptstadt München. Hg. v. Landeshauptstadt München Kreisverwaltungsreferat. Online verfügbar unter <https://www.muenchen.de/rathaus/dam/jcr:>

Le Bris, Jessica; Korsten, Julia; Prediger, Verena; Bensler, Alexandra (2021): Die An-eignung neuer Mobilitätspraktiken. Eine qualitative empirische Analyse mit Nutzer:in-nen von Elektro-Motorroller-Sharing in München. In: *jmv* (10), S. 26–34. DOI: 10.34647/jmv.nr10.id71.

Leister, Norbert (2018): Stadtbuskonzept: Quartiersbus und mehr. Stefan Dvorak stellt auch im Sondelfinger Bezirksgemeinderat neues Stadtbuskonzept vor. Hg. v. Reutlinger General-Anzeiger. Online verfügbar unter https://www.gea.de/reutlingen_artikel,-stadtbuskonzept-quartiersbus-und-mehr-_arid,6068639.html, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

letsgo (o. J.): Car sharing with fixed parking space. Online verfügbar unter <https://letsgo.dk/en>, zuletzt geprüft am 16.05.2022.

Lilienhop, Martina; Thomas, Dirk; Brandies, Alexander; Kämper, Claudia; Jöhrens, Ju-lius; Helms, Hinrich (2015): Pedelection. Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pede-lic-Nutzung im Individualverkehr. Online verfügbar unter https://www.erneuerbar-mo-bil.de/sites/default/files/2016-09/150916_Abschlussbericht_Pedelection_final.pdf, zu-letzt geprüft am 21.02.2022.

Liu, T. L. K.; Krishnakumari, P.; Cats, O. (2019): Exploring Demand Patterns of a Ride-Sourcing Service using Spatial and Temporal Clustering. In: 2019 6th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS). 2019 6th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS). Cracow, Poland, 05.06.2019 - 07.06.2019: IEEE, S. 1–9.

Loose, Willi (2016): Mehr Platz zum Leben - wie CarSharing Städte entlastet. bcs. On-line verfügbar unter <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/studien/mehr-platz-zum-leben-carsharing-staedte-entlastet>, zuletzt aktualisiert am 09.11.2020, zu-letzt geprüft am 09.11.2020.

Loose, Willi (2017): Werden Plattformen des privaten Autoteilens durch das Carsha-ring-Gesetz benachteiligt? Online verfügbar unter <https://carsharing.de/blog/werden-plattformen-des-privaten-autoteilens-durch-carsharing-gesetz-benachteiligt>, zuletzt ge-prüft am 30.09.2022.

Loose, Willi; Nehrke, Gunnar (2018): Entlastungswirkung verschiedener CarSharing-Varianten. CarSharing fact sheet Nr. 07. Hg. v. bcs. Online verfügbar unter https://share-north.eu/wp-content/uploads/2018/12/BCS-Fact-Sheet_Entlastungswir-kung-verschiedener-Carsharing-Varianten.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Lücke, Hayo (2021a): Bolt E-Scooter: Alle Details zu Preisen und Städten in Deutsch-land. Online verfügbar unter <https://www.inside-digital.de/ratgeber/bolt-e-scooter-in-deutschland-alle-staedte-und-preise>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Lücke, Hayo (2021b): Spin Scooter fahren: Hier kannst du die E-Scooter von Ford nutzen. Online verfügbar unter <https://www.inside-digital.de/ratgeber/spin-e-scooter-sharing-wo-wie-teuer-staedte-alle-details#was-kosten-e-scooter-von-spin>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

MaaS Alliance (2017): White Paper: Guidelines & Recommendations to create the foundations for a thriving MaaS Ecosystem. Brüssel. Online verfügbar unter https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/2017/09/MaaS-WhitePaper_final_040917-2.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Maas Global Oy (Hg.) (2021): Whim Startseite. Online verfügbar unter <https://whimapp.com/de/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

MacArthur, John; Dill, Jennifer; Person, Mark (2014): Electric Bikes in North America. In: *Transportation Research Record* 2468 (1), S. 123–130. DOI: 10.3141/2468-14.

Magdolen, Miriam; Chlond, Bastian; Schulz, Angelika; Nobis, Claudia; Jödden, Christian; Sauer, Andreas et al. (2022): Handlungsoptionen für eine ökologische Gestaltung der Langstreckenmobilität im Personenverkehr. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handlungsoptionen-fuer-eine-oekologische-gestaltung-0>, zuletzt geprüft am 16.05.2022.

malta independent (Hg.) (2021): GoTo cements European expansion with acquisition of Germany's leading shared scooter provider emmy. Online verfügbar unter <https://www.independent.com.mt/articles/2021-10-08/business-news/GoTo-cements-European-expansion-with-acquisition-of-Germany-s-leading-shared-scooter-provider-emmy-6736237369>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Mathez, Anaïs (2015): Who Uses Peer-to-Peer Carsharing? Early Exploration. TREC Friday Seminar Series, 2015.

Meyer, Gereon; Shaheen, Susan (2017): Disrupting Mobility. Cham: Springer International Publishing.

mobility (Hg.) (2022): mobility - Standorte. Online verfügbar unter <https://www.mobility.ch/de/privatkunden/standorte>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Mobimeo (Hg.) (o. J.): Über uns. Mobimeo steht für mehr Mobilität bei weniger Verkehr. Online verfügbar unter <https://mobimeo.com/ueber-uns/>, zuletzt aktualisiert am 22.07.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Modijefsky, Michiel (2020): Electric scooters banned from being parked on Copenhagen streets. Hg. v. eltis. Online verfügbar unter <https://www.eltis.org/in-brief/news/electric-scooters-banned-being-parked-copenhagen-streets>, zuletzt geprüft am 16.05.2022.

- Modijefsky, Michiel (2021): Helsinki announces expansion of public bike sharing scheme. Hg. v. eltis. Online verfügbar unter <https://www.eltis.org/in-brief/news/helsinki-announces-expansion-public-bike-sharing-scheme>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- MOIA (o. J.): MOIA. Online verfügbar unter <https://www.moia.io/de-DE>, zuletzt geprüft am 08.06.2022.
- MOIA (2022): In Hamburg sagt man MOIA. Zwischenbilanz MOIA Ridepooling in Hamburg (Stand: 31.01.2022). Online verfügbar unter https://www.moia.io/news-center/MOIA_Factsheet_Hamburg_DE.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- MOIA (13.01.2022): Partnerschaft: HOCHBAHN, Volkswagen Nutzfahrzeuge und MOIA kooperieren für die Verkehrswende. Hamburg. Online verfügbar unter <https://www.moia.io/de-DE/news-center/hochbahn-volkswagen-nutzfahrzeuge-und-moia-kooperieren-fuer-die-verkehrswende>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- Moser, Corinne; Blumer, Yann; Hille, Stefanie Lena (2018): E-bike trials' potential to promote sustained changes in car owners mobility habits. In: *Environmental Research Letters* 13 (4), S. 44025. DOI: 10.1088/1748-9326/aaad73.
- Mueller, Johannes; Schmoeller, Stefan; Giesel, Flemming (2015): Identifying Users and Use of (Electric-) Free-Floating Carsharing in Berlin and Munich. In: 2015 IEEE 18th International Conference, S. 2568–2573.
- Muheim, Peter (1998): CarSharing - der Schlüssel zur kombinierten Mobilität. Hg. v. Bundesamt für Energie. Bern.
- Munkacsy, Andras; Monzon, Andres (2017): Potential User Profiles of Innovative Bike-Sharing Systems: The Case of BiciMAD. In: *Asian Transport Studies* 4 (3).
- Münzel, Karla; Boon, Wouter; Frenken, Koen; Blomme, Jan; van der Linden, Dennis (2020): Explaining carsharing supply across Western European cities. In: *International Journal of Sustainable Transportation* 14 (4), S. 243–254. DOI: 10.1080/15568318.2018.1542756.
- Münzel, Karla; Boon, Wouter; Frenken, Koen; Vaskelainen, Taneli (2018): Carsharing business models in Germany: characteristics, success and future prospects. In: *Inf Syst E-Bus Manage* 16 (2), S. 271–291. DOI: 10.1007/s10257-017-0355-x.
- Naegeli, Lorenzo; Weidmann, Ulrich; Nash, Andrew (2012): Checklist for Successful Application of Tram–Train Systems in Europe. In: *Transportation Research Record* 2275 (1), S. 39–48. DOI: 10.3141/2275-05.
- Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (2021): Ergebnisbericht der nationalen Plattform Zukunft der Mobilität. Ergebnisse aus drei Jahren NPM (2018 - 2021). Online verfügbar unter <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/10/20211011-NPM-EB21-DE-digital-final.pdf>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Nehrke, Gunnar; Loose, Willi (2018): Nutzer und Mobilitätsverhalten in verschiedenen CarSharing-Varianten. Hg. v. bcs. bcs. Online verfügbar unter https://www.carssharing.de/sites/default/files/uploads/stars_wp4_t41_projektbericht_bcs_deutsch_final_1.pdf, zuletzt geprüft am 14.11.2020.

Nextbike GmbH (o. J.a): E-Bike-Verleih in der Eifel-Region. Online verfügbar unter <https://www.nextbike.de/de/eifel-ebike/>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Nextbike GmbH (o. J.b): Standorte. Online verfügbar unter <https://www.nextbike.de/de/standorte/>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Nextbike GmbH (o. J.c): Willkommen bei nextbike SAP Walldorf. Fahrradverleih auf dem Gelände der SAP Walldorf. Online verfügbar unter <https://www.nextbike.de/de/walldorf/>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Nextbike GmbH (2021a): ANGEBOT: „CAMPUSBIKE“- ASTA. Online verfügbar unter https://www.astikit.de/sites/www.astikit.de/files/Angebot_nextbike_CAMPUS-bike_AStA_KIT_KVVnextbike_2021.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Nextbike GmbH (2021b): Freiminuten für die SprollenFlotte. Online verfügbar unter <https://www.nextbike.de/de/eckernfoerde/news/freiminuten-fuer-die-sprollenflotte/>, zuletzt aktualisiert am 17.06.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Nikitas, Alexandros; Wallgren, Pontus; Rexfelt, Oskar (2016): The paradox of public acceptance of bike sharing in Gothenburg. In: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering Sustainability* 169 (3), S. 101–113. DOI: 10.1680/jensu.14.00070.

Nobis, Claudia; Kuhnimhof, Tobias (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Iffas, DLR, IVT, iffas 360. Bonn, Berlin. Online verfügbar unter http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

NVBW (Hg.) (o. J.): Offene Daten als Schlüssel zu neuer Mobilität. Online verfügbar unter <https://www.mobidata-bw.de/about>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Oberverwaltungsgericht NRW, Beschluss vom 20.11.2020, Aktenzeichen 11 B 1459/20.

Oehler, Stephan; Seyboth, Arne; Scherz, Sianne; Wortmann, Marietta (2015): Das Verkehrsentwicklungskonzept der Landeshauptstadt Stuttgart. VEK 2030. Hg. v. Landeshauptstadt Stuttgart. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.de/medien/ibs/VEK-2030-Verkehrsentwicklungskonzept-PDF-32-MB.pdf>, zuletzt geprüft am 17.11.2021.

Owain, James; Swiderski, J.; Hicks, John; Teoman, Denis; Buehler, Ralph (2019): Pedestrians and E-Scooters. An Initial Look at E-Scooter Parking and Perceptions by Riders and Non-Riders. In: *Sustainability* 11 (20). DOI: 10.3390/su11205591.

Parkes, Stephen D.; Marsden, Greg; Shaheen, Susan A.; Cohen, Adam P. (2013): Understanding the diffusion of public bikesharing systems: evidence from Europe and North America. In: *Journal of Transport Geography* 31, S. 94–103. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2013.06.003.

PBefG (2021): Personenbeförderungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 1990 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. April 2021 (BGBl. I S. 822) geändert worden ist. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/pbefg/index.html>.

Pesch, Stephan (1996): Car-Sharing als Element einer Lean mobility im PKW-Verkehr: Entlastungspotentiale, gesamtwirtschaftliche Bewertung und Durchsetzungsstrategien. Köln: Düsseldorf: Verkehrsverl. Fischer (Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, 59).

Plattform Digitale Netze und Mobilität (Hg.) (2019): Thesenpapier der Fokusgruppe Intelligente Mobilität. Online verfügbar unter <https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2019/10/Digitale-Mobilitätsplattformen.pdf>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Plazier, Paul A.; Weitkamp, Gerd; van den Berg, Agnes E. (2017): The potential for e-biking among the younger population: A study of Dutch students. In: *Travel Behaviour and Society* 8, S. 37–45. DOI: 10.1016/j.tbs.2017.04.007.

Portland Bureau of Transportation (Hg.) (2018): 2018 E-Scooter Findings Report.

Räty, Pekka; Brandt, Elina (2019): Liikkumistutkimus 2018. Kulkutapojen käyttö Helsingin seudulla. Hg. v. HSL. Helsinki. Online verfügbar unter https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/liikkumistutkimus_2018_kulkutapojen_käytto_helsingin_seudulla.pdf, zuletzt geprüft am 18.05.2022.

Raux, Charles; Zoubir, Ayman (2015): Who are bike sharing scheme members and how they travel daily? The case of the Lyon's "Velo'v" scheme. Hg. v. HAL.

Rayle, Lisa; Dai, Danielle; Nelson, Chan; Cervero, Robert; Shaheen, Susan (2016): Just a Better Taxi? A Survey-Based Comparison of taxis, Transit, and Ridesourcing Services in San Francisco. University of California.

REACH NOW (Hg.) (2019): Mobility-as-a-Service-Pionier REACH NOW: 6,5 Millionen Nutzer, Wachstumsrate von 69%. Online verfügbar unter <https://www.reach-now.com/de/mobility-as-a-service-pionier-moovel-65-millionen-nutzer-wachstumsrate-von-69/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

- Reck, Daniel J.; Axhausen, Kay W. (2021): Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 94, S. 102803. DOI: 10.1016/j.trd.2021.102803.
- Reck, Daniel J.; Haitao, He; Guidon, Sergio; Axhausen, Kay W. (2021): Explaining shared micromobility usage, competition and mode choice by modelling empirical data from Zurich, Switzerland. In: *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 124, S. 102947. DOI: 10.1016/j.trc.2020.102947.
- Reck, Daniel J.; Martin, Henry; Axhausen, Kay W. (2022): Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 102, S. 103134. DOI: 10.1016/j.trd.2021.103134.
- Regionalverband Mittlerer Oberrhein (Hg.) (o. J.): regiomove. Online verfügbar unter <https://www.regiomove.de/>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.
- Reiche, Lutz (2021): Elektroroller - Verkehrswende oder Fahrt ins Chaos? In: *Manager Magazin* 2021, 04.10.2021. Online verfügbar unter <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/tech/tier-circ-lime-voi-geschaeftsmodell-der-e-scooter-verleiher-in-gefahr-a-3f68d2cf-1f32-4077-8294-b973c7950b0c>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- Reiffer, Anna; Wörle, Tim; Briem, Lars; Soylu, Tamer; Kagerbauer, Martin; Vortisch, Peter (2019): Identifying Usage Profiles of Station-Based Car-Sharing Members Using Cluster Analyses. In: Transportation Research Board (Hg.): TRB 98th Annual Meeting Compendium of Papers. TRB 98th Annual Meeting Compendium of Papers. Washington, D.C.
- Reimann-Philipp, Neele (2022): E-Scooter-Sharing in der Stadt braucht Regulierung. In: *Tagesspiegel*, 21.01.2022. Online verfügbar unter <https://background.tagesspiegel.de/mobilitaet/e-scooter-sharing-in-der-stadt-braucht-regulierung>, zuletzt geprüft am 11.05.2022.
- reimport-dk.de (2022): EU-Neuwagen aus Dänemark. Zulassungssteuer. Online verfügbar unter <https://www.reimport-dk.de/ZULASSUNGS-STEUER.194.0.html#:~:text=Der%20Grundsteuer-satz%20von%2085%20%25%20gilt,Kaufpreises%20wer-den%20mit%20150%20%25%20besteuert>, zuletzt geprüft am 18.05.2022.
- Ricci, Miriam (2015): Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. In: *Research in Transportation Business & Management* 15, S. 28–38. DOI: 10.1016/j.rtbm.2015.03.003.

- Ringhand, Madlen; Anke, Juliane; Petzoldt, Tibor; Gehlert, Tina (2021): Verkehrssicherheit von E-Scootern. Hg. v. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. und Unfallforschung der Versicherer. Online verfügbar unter <https://www.udv.de/resource/blob/79908/1d2bc0eedae8b30ff521bec9b708115/75-verkehrssicherheit-von-e-scootern-download-data.pdf>, zuletzt geprüft am 11.05.2022.
- Rost, Paul (2020): Lidl-Bike wird wieder zu Call a Bike - das ist der Grund. Online verfügbar unter <https://movinc.de/strasse/bikesharing/lidl-bike-wird-wieder-zu-call-a-bike/>, zuletzt aktualisiert am 03.04.2020, zuletzt geprüft am 26.11.2021.
- Rothfuß, Rainer; Le Bris, Jessica (2013): Elektromobilität und Pedelecs: Räumliche Neuordnung des Verkehrssystems? In: *Geographische Rundschau*.
- Ruhrort, Lisa; Knie, Andreas; Zehl, Franziska; Weber, Patrick (2020): Nutzungsmuster von Carsharing im Kontext von Strategien nachhaltiger Mobilität: Eine Untersuchung am Beispiel von "WeShare"-Carsharing auf Basis von Nutzer*innenbefragungen und Buchungsdaten. WZB Discussion Paper No. SP III 2020-604. Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/handle/10419/227583>, zuletzt geprüft am 14.12.2021.
- Schaal, Sebastian (2022): Ridepooling-Dienst SSB Flex geht in den Regelbetrieb. In: *electrive.net*, 04.01.2022. Online verfügbar unter <https://www.electrive.net/2022/01/04/ridepooling-dienst-ssb-flex-geht-in-den-regelbetrieb/>, zuletzt geprüft am 26.02.2022.
- Schiefelbusch, Martin; Mehlert, Christian; Schneider, Daniel (2018): Der Rufbus Friedrichshafen. Lernen aus 40 Jahren flexilem Nahverkehr. Hg. v. NVBW – Nahverkehrsgesellschaft. Stuttgart. Online verfügbar unter https://www.nvbw.de/fileadmin/user_upload/aufgaben/planung_foerderung/rufbusse/7_Festschrift_Rufbus_Friedrichshafen.pdf, zuletzt geprüft am 01.11.2021.
- Schmitz-Veltin, Ansgar (2018): Verkehr und Mobilität in Stuttgart – Ergebnisse der Bürgerumfrage 2017. In: *Statistik und Informationsmanagement* (6), S. 148–155. Online verfügbar unter [https://www.domino1.stuttgart.de/web/komunis/kommnissde.nsf/49ec24bbdf344054c1257ca900367f10/38c2b11b0a101334c12584d300482bcc/\\$FILE/bn102_.PDF](https://www.domino1.stuttgart.de/web/komunis/kommnissde.nsf/49ec24bbdf344054c1257ca900367f10/38c2b11b0a101334c12584d300482bcc/$FILE/bn102_.PDF), zuletzt geprüft am 19.11.2021.
- Schmöller, Stefan; Niels, Tanja; Hardt, Cornelius; Lippoldt, Katrin; Dandl, Florian; Bogenberger, Klaus (2019): Carsharing in Deutschland. Hg. v. Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. (*Journal für Mobilität und Verkehr*, 2).
- Schmöller, Stefan; Weikl, Simone; Müller, Johannes; Bogenberger, Klaus (2015): Empirical analysis of free-floating carsharing usage: The Munich and Berlin case. In: *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 56, S. 34–51. DOI: 10.1016/j.trc.2015.03.008.

Schneider, Uta; Hilgert, Tim (2017): Urbane Familienmobilität im Wandel: Wie sind Familien im Alltag mobil und wie bewerten sie neue Mobilitätskonzepte? Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/172016/1/1006238549.pdf>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Schreier, Hannes; Becker, Udo; Heller, Jochen (2015): Endbericht Evaluation CarSharing (EVA-CS). Landeshauptstadt München. team red; TU Darmstadt; Omnitrend. Berlin. Online verfügbar unter <https://tud.qucosa.de/api/qucosa%3A29048/attachment/ATT-0/>, zuletzt geprüft am 09.11.2020.

Schreier, Hannes; Grimm, Claus; Kurz, Ute; Schwieger, Bodo; Keßler, Stephanie; Möser, Guido (2018): Analyse der Auswirkungen des Car-Sharing in Bremen. Online verfügbar unter https://www.cambio-carsharing.de/cms/downloads/d8d44462-f940-423c-8b0c-fc44d1f3bc39/tr_Endbericht_Bremen_.pdf, zuletzt geprüft am 02.12.2020.

Schwarz, Konstantin (2019): Letzter Vorhang für Feinstaubalarm? In: *Reutlinger Generalanzeiger*. Online verfügbar unter https://www.wiso-net.de/document/GEA_srv101-9728027/hitlist/0?all=, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Selzer, Sina; Kruse, Claudia; Wilde, Mathias; Lanzendorf, Martin (2016): Integration von Fernbuslinienangeboten. Anforderungen an und Handlungsoptionen für die städtebauliche und verkehrliche Integration der Fernbusse in lokale Verkehrssysteme Fernbusse in lokale Verkehrssysteme. Ergebnisse einer Fahrgastbefragung in Frankfurt am Main (Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung, 13).

Senatskanzlei Berlin (08.06.2021): Senat beschließt gesetzliche Grundlage zur Regulierung gewerblich angebotener Mietfahrzeuge. Online verfügbar unter <https://www.berlin.de/rbmskzl/aktuelles/pressemitteilungen/2021/pressemitteilung.1092940.php>, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

Seyerlein, Christoph (2021): Kopenhagen hebt E-Scooter-Verbot auf – unter strengen Auflagen. In: *Next Mobility*, 19.10.2021. Online verfügbar unter <https://www.next-mobility.de/kopenhagen-hebt-e-scooter-verbot-auf-unter-strengen-auflagen-a-1067453/>.

Share Now (o. J.): All inclusive car-sharing in Copenhagen. Online verfügbar unter <https://www.share-now.com/dk/en/copenhagen/>, zuletzt geprüft am 16.05.2022.

Share Now (Hg.) (2021): Wie kann ich SHARE NOW-Autos tanken? Online verfügbar unter <https://www.share-now.com/de/de/faq/fueling-and-charging/#how-do-i-refuel-share-now-cars>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Shead, Sam (2021): SoftBank-backed Tier plans to charge its e-scooter batteries in local shops. In: *CNBC*, 10.02.2021. Online verfügbar unter <https://www.cnbc.com/2021/02/10/tier-plans-to-charge-its-e-scooter-batteries-in-shops.html>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

SIXT (o. J.): SIXT ride. Online verfügbar unter <https://www.sixt.de/ride>, zuletzt geprüft am 31.11.2021.

Smith, Göran (2021): Mobility as a service and public transport. In: Corinne Mulley, John D. Nelson und Stephen Ison (Hg.): *The Routledge Handbook of Public Transport*. New York: Routledge, 2021.: Routledge, S. 33–45.

Smith, Göran; Sochor, Jana; Karlsson, I. C. Marianne (2020): Intermediary MaaS Integrators: A case study on hopes and fears. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 131, S. 163–177. DOI: 10.1016/j.tra.2019.09.024.

Sochor, Jana; Arby, Hans; Karlsson, I. C. Marianne; Sarasini, Steven (2018): A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals. In: *Research in Transportation Business & Management* 27, S. 3–14. DOI: 10.1016/j.rtbm.2018.12.003.

SSB (o. J.a): SSB Flex. Online verfügbar unter [https://www\(ssb-ag.de/tickets/ticket-kauf-und-beratung/ssb-flex/](https://www(ssb-ag.de/tickets/ticket-kauf-und-beratung/ssb-flex/)), zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

SSB (o. J.b): SSB Flex in den Regelbetrieb überführt. Online verfügbar unter [https://www\(ssb-ag.de/unternehmen/presse/detail/ssb-flex-in-den-regelbetrieb-ueber-fuehrt/](https://www(ssb-ag.de/unternehmen/presse/detail/ssb-flex-in-den-regelbetrieb-ueber-fuehrt/)), zuletzt geprüft am 26.02.2022.

Stadt Hamburg (Hg.) (2019): Hamburg in Zahlen. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/info/3277402/hamburg-in-zahlen/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Hamburg (Hg.) (2020): Aufwertung der Hamburger Innenstadt. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/innenstadt/3137300/innenstadtkonzept-start/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Hamburg (Hg.) (2021a): Anbieter und Stadt führen neue Maßnahmen zur Verbesserung von Abstellsituation und Verkehrssicherheit ein, zuletzt aktualisiert am <https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/15383092/16.09.2021-bvm-e-roller/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Hamburg (Hg.) (2021b): Darauf fährt Hamburg ab. Online verfügbar unter <https://stadtrad.hamburg.de/de>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Stadt Hamburg (Hg.) (2022): FAQ E-Scooter. Online verfügbar unter https://www.hamburg.de/bvm/faq-e-scooter/#15399666_15399646, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Stadt Karlsruhe (Hg.): Daten und Fakten 2020. Online verfügbar unter <https://web5.karlsruhe.de/Stadtentwicklung/statistik/pdf/2020/2020-daten-und-fakten.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Karlsruhe (Hg.) (o. J.): Merkblatt der Stadt Karlsruhe für Sharing-Anbieter von Elektro-Tretrollern und sonstigen Elektrokleinstfahrzeugen im Free-Floating Betrieb. Online verfügbar unter https://www.karlsruhe.de/b3/mobilitaet/sharing/regeln_escooter/HF_sections/content/1606485137708/Merkblatt_Sharing_Anbieter_Elektro-Tretroller.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Karlsruhe (Hg.) (2019): Karlsruher Klimaschutzkonzept 2030. Entwurf Handlungskatalog. Online verfügbar unter <https://beteiligung.karlsruhe.de/file/5de4c0a18a2e0a712155ed78/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Karlsruhe (2020): Vertragsverlängerung und Aufstockung der Räderzahl des Fahrradverleihsystems KVV.nextbike. Online verfügbar unter <https://karlsruhe.meine-stadt-transparent.de/paper/7824/>, zuletzt geprüft am 20.05.2022.

Stadt Ludwigsburg (Hg.) (2021): Mängelmelder. Online verfügbar unter <https://www.ludwigsburg.de/maengelmelder>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Stadt Osnabrück (o. J.): Mobilitätsstation – Zukunftsfähige Angebote für den Mobilitätswandel. Online verfügbar unter <https://www.osnabrueck.de/wohnen/mobile-zukunft/mobilitaetsstationen>, zuletzt geprüft am 25.05.2022.

Stadt Stuttgart (Hg.) (2017): Gemeinsam für Staubere Luft. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.de/medien/ibs/Feinstaubalarm.pdf>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Stadt Stuttgart (2019): E-Scooter ausleihen. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.de/leben/mobilitaet/elektromobilitaet/e-scooter/>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Stadt Stuttgart (2020a): Feinstaubalarm. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.de/leben/umwelt/luft/feinstaubalarm.php>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Stadt Stuttgart (2020b): Pedelecs und E-Lastenräder auch beim Bike-Sharing sehr beliebt. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.de/service/aktuelle-meldungen/november-2020/pedelecs-und-e-lastenraeder-auch-beim-bike-sharing-sehr-beliebt.php>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Stadt Stuttgart (2021a): Mit dem E-Roller durch die City. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.de/leben/mobilitaet/elektromobilitaet/e-roller.php>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Stadt Stuttgart (Hg.) (2021b): Stuttgart in Zahlen. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.de/service/statistik-und-wahlen/stuttgart-in-zahlen.php>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Zürich (o. J.): Pikmi. Online verfügbar unter <https://www.stadt-zuerich.ch/site/pikmi/de/index.html>, zuletzt geprüft am 18.05.2022.

Stadt Zürich (2014): Stadtverkehr 2025: Strategie für eine stadtverträgliche Mobilität.

Online verfügbar unter https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/taz/publikationen_u_broschueren/Strategie_Stadtverkehr_2025.html#:~:text=Die%20Strategie%20%C2%ABStadtverkehr%202025%C2%BB%20l%C3%A9st,die%20n%C3%A4chssten%20rund%20zehn%20Jahre., zuletzt geprüft am 14.12.2021.

Stadt Zürich (Hg.) (2019): Zweirad Sharing. Online verfügbar unter https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/taz/verkehr/mobilitaetsberatung/impuls_mobilitaet/im_ausprobiert_zweirad_sharing.html, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Zürich (Hg.) (2020a): Stadtverkehr 2025. Bericht 2020. Stadt Zürich. Online verfügbar unter https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/taz/publikationen_u_broschueren/stadtverkehr_2025_bericht_2020.html, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Stadt Zürich (Hg.) (2020b): Zürich in Zahlen. Online verfügbar unter https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/portraet_der_stadt_zuerich/zuerich_in_zahlen.html, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Zürich (Hg.) (2021): Verkehr. Online verfügbar unter <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/themen/umwelt-verkehr/verkehr/verkehr.html>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Stadt Zürich (2022): Bevölkerung. Online verfügbar unter <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/themen/bevoelkerung.html#bevoelkerungsbestand>, zuletzt geprüft am 18.05.2022.

StadtMobil Stuttgart (Hg.) (2021): Carsharing in Öffentlichen Raum. Online verfügbar unter <https://stuttgart.stadt-mobil.de/aktuelles/nachrichten/carssharing-im-oeffentlichen-raum/>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.

Stadtwerke Augsburg (Hg.) (2021): Die neue swa Mobil-Flat: nachhaltige Mobilität zum Fixpreis. Online verfügbar unter <https://www.sw-augsburg.de/mobil-flat/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Stadtwerke Düsseldorf (Hg.) (o. J.): Stadtwerke Düsseldorf - Eddy Rollersharing. Online verfügbar unter https://www.swd-ag.de/mobilitaet/elektromobilitaet/e-roller-mieten/?utm_source=eddy-sharing.de&utm_medium=referral&utm_campaign=domain-redirect, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

StatBank Denmark (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.statbank.dk/FT>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Statista (2022): E-Scooter-Sharing - Weltweit. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/infografik/25649/umsaetze-und-nutzer-im-segment-e-scooter-sharing-in-deutschland/>, zuletzt aktualisiert am 01.04.2022, zuletzt geprüft am 11.05.2022.

Statistikamt Nord (Hg.) (2020): Hamburger Stadtteilprofile. Online verfügbar unter https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/NORD.regional/Stadtteil-Profile_HH-BJ-2020.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Statistisches Bundesamt (2021): Zahl der E-Bikes in Privathaushalten 2021 um 1,2 Millionen gestiegen. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2021/PD21_38_p002.html, zuletzt geprüft am 23.05.2022.

Statistisches Bundesamt; IGES Institut; BDO (2022): Anzahl der Fahrgäste in Linienfernbusen in Deutschland von 2007 bis 2021. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/263131/umfrage/marktanteile-der-fernbusanbieter-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 15.05.2022.

Steinat, Lena (2020): Quartiersbusse – Was wir uns darunter vorstellen können und was sie mit dem Hamburg-Takt zu tun haben, 29.07.2020. Online verfügbar unter <https://dialog.hochbahn.de/bus-in-zukunft/quartiersbusse-was-wir-uns-darunter-vorstellen-koennen-und-was-sie-mit-dem-hamburg-takt-zu-tun-haben/>, zuletzt geprüft am 26.02.2022.

Steinberg, Georg; Stocksmeyer, Dennis; Scheer, Julian (2017): Handbuch Mobilstationen Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter <https://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de/downloadFile/2>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Stiftung Warentest (Hg.) (2021a): Roller-Flatrates mit teuren Hintertürchen. Online verfügbar unter <https://www.test.de/E-Scooter-Sharing-Roller-Flatrates-mit-teuren-Hintertuerchen-5776262-0/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Stiftung Warentest (Hg.) (2021b): E-Scooter Sharing: Roller-Flatrates mit teuren Hintertürchen. Stiftung Warentest. Online verfügbar unter <https://www.test.de/E-Scooter-Sharing-Roller-Flatrates-mit-teuren-Hintertuerchen-5776262-0/>, zuletzt aktualisiert am 26.11.2021, zuletzt geprüft am 26.11.2021.

Storme, Tom; Casier, Corneel; Azadi, Hossein; Witlox, Frank (2021): Impact Assessments of New Mobility Services: A Critical Review. In: *Sustainability* 13 (6), S. 3074. DOI: 10.3390/su13063074.

StrG (2019): Straßengesetz für Baden-Württemberg. Online verfügbar unter https://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/t/6wl/page/bsbwueprod.psml/action/portlets.jw.MainAction?p1=n&eventSubmit_doNavigate=searchInSubtreeTOC&showdoc-case=1&doc.hl=0&doc.id=jlr-StrGBW1992V15P16a&doc.part=S&toc.pos-key=#focuspoint, zuletzt geprüft am 07.05.2022.

StVG (2021): Straßenverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2003 (BGBl. I S. 310, 919). Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/stvg/>.

- StVO (2021): Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBI. I S. 367). Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/.
- Süwag Vertrieb (Hg.) (o. J.): suewag2go. Online verfügbar unter <https://www.suewag.de/privatkunden/elektromobilitaet/suewag2go>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- SWR (Hg.) (2021): Stuttgart testet kostenlosen ÖPNV - bisher kaum Gratis-Angebote in Baden-Württemberg. Online verfügbar unter <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/oepnv-fuer-umsonst-in-baden-wuerttemberg-100.html>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.
- t3n.de (Hg.) (2020): Freenow-Tochter Hive startet mit 1.000 E-Scootern in Hamburg. Online verfügbar unter <https://t3n.de/news/freenow-tochter-hive-startet-1307020/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- The Nunatak Group GmbH (Hg.) (2020): New Urban Mobility. Online verfügbar unter <https://www.nunatak.com/themen/new-urban-mobility>, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- TIER Mobility (Hg.) (2020a): Battery Swap. Online verfügbar unter <https://www.tier.app/de/swap/>, zuletzt geprüft am 16.02.2021.
- TIER Mobility (Hg.) (2020b): Modern Slavery Act. Transparency Statement. Online verfügbar unter <https://www.tier.app/de/modern-slavery-act/>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- TIER Mobility (2021): TIER and nextbike unite to become the number 1 for sustainable micro-mobility. Online verfügbar unter <https://about.tier.app/de/tier-and-nextbike-unit-to-become-the-number-1-for-sustainable-micro-mobility/>, zuletzt geprüft am 26.11.2021.
- Tirachini, Alejandro; del Río, Mariana (2019): Ride-hailing in Santiago de Chile. Users' characterisation and effects on travel behaviour. In: *Transport Policy* 82, S. 46–57.
DOI: 10.1016/j.tranpol.2019.07.008.
- Uber (o. J.a): Die Uber App weltweit nutzen. Online verfügbar unter <https://www.uber.com/global/de/cities/>, zuletzt geprüft am 08.06.2022.
- Uber (o. J.b): Driving Safety Forward. Online verfügbar unter <https://www.uber.com/fr/en/ride/safety/>, zuletzt geprüft am 15.05.2022.
- VCD (Hg.) (2017): Mit switchh flexibel durch Hamburg. Online verfügbar unter <https://www.vcd.org/themen/multimodalitaet/beispiele/switchh-hamburg>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (Hg.): polygo - Wir machen die Region mobil. Online verfügbar unter <https://www.mypolygo.de/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.
- BOKraft (2021): Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr.

- VTS (2022): Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge. Online verfügbar unter https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1995/4425_4425_4425/de#a18, zuletzt geprüft am 18.05.2022.
- Verwaltungsgericht Hamburg, Urteil vom 11.12.2009, Aktenzeichen 4 K 2027/08. In: *openJur 2013*, 751.
- Verwaltungsgericht Münster (2022): Stadt Münster muss über Verbot von E-Scootern neu entscheiden. Online verfügbar unter https://www.vg-muenster.nrw.de/behoerde/presse/10_pressemitteilungen/02_220210/index.php, zuletzt geprüft am 18.05.2022.
- Via Transportation (o. J.): Öffentliche Mobilität neu gedacht. Online verfügbar unter <https://www.viavan.com/de/>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.
- Vianova (Hg.) (2021): Referenzen: Mehrere Städte auf der ganzen Welt vertrauen unserer Plattform. Online verfügbar unter <https://de.vanova.io/references>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.
- Viergutz, Kathrin Karola; Brinkmann, Florian (2018): Ridetooling: ein Erfolgsmodell? Digitalisierung im Nahverkehr. Ridetooling: a model for success? Digitalization in local public Transport. In: *SIGNAL + DRAHT*. Online verfügbar unter https://elib.dlr.de/120959/1/SD_7-8_18_Viergutz.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.
- Vogel, Patrick; Greiser, Torsten; Mattfeld, Dirk Christian (2011): Understanding Bike-Sharing Systems using Data Mining: Exploring Activity Patterns. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 20, S. 514–523. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.08.058.
- Voi GmbH (o.J.): Voi. Online verfügbar unter <https://www.voiscooters.com/de/>, zuletzt geprüft am 11.05.2022.
- von Behren, Sascha; Minster, Clotilde; Magdolen, Miriam; Chlond, Bastian; Hunecke, Marcel; Vortisch, Peter (2018): Bringing travel behavior and attitudes together: An integrated survey approach for clustering urban mobility types. In: *Transportation Research Board (Hg.): TRB 97th Annual Meeting Compendium of Papers*. Washington, D.C.
- VVS (Hg.) (2017): Das Umwelttagesticket. Online verfügbar unter <http://www.vvs.de/download/UmweltTagesTicket.pdf>, zuletzt geprüft am 19.11.2021.
- Wagner, Sebastian; Brandt, Tobias; Neumann, Dirk (2015): Data Analytics in Free-Floating Carsharing: Evidence from the City of Berlin. In: *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences*. 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). HI, USA, 2015: IEEE, S. 897–907.
- Weigle, Stefan; Stülpnagel, Carline von; Bock, Benni; Tack, Achim (2020): ÖPNV-Report Baden-Württemberg 2020. Vergleichende Analyse des ÖPNV und Ableitung von Potenzialen und Handlungsempfehlungen. Online verfügbar unter <https://vm.baden-wuerttemberg.de/opus/frontdoor/index/index/docId/10000>

wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/PM_Anhang/%C3%96PNV-Report_BW_2020_Ergebnisbericht.pdf, zuletzt geprüft am 17.11.2021.

Westphal, Tobias Donald (2020): Coronavirus: Wie geht es mit BlaBlaCar weiter? Online verfügbar unter <https://movinc.de/strasse/carsharing/coronavirus-wie-geht-es-mit-blablacar-weiter/>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

Wiegmann, Mareile; Keserü, Imre; Macharis, Cathy (2020): Carsharing in the Brussels region. In: *brussels*. DOI: 10.4000/brussels.4917.

Wiener Linien (Hg.) (2018): Zahlen Daten Fakten. Online verfügbar unter https://www.wienerlinien.at/media/files/2019/betriebsangaben_2018_310521.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Wieschollek, Claudia (2021): Uber-Konkurrent Bolt startet Ride-Hailing in Berlin. Hg. v. t3n.de. Online verfügbar unter <https://t3n.de/news/uber-konkurrent-bolt-startet-1383997/>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Winslott Hiselius, Lena; Svensson, Åse (2017): E-bike use in Sweden – CO2 effects due to modal change and municipal promotion strategies. In: *Journal of Cleaner Production* 141, S. 818–824. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.09.141.

Witschel, Julia; Souren, Rainer (2014): Kapazitätswirtschaftliche Analyse der Strukturelemente und Determinanten des Bikesharing. Ilmenau: Universitätsbibliothek Ilmenau (Ilmenauer Schriften zur Betriebswirtschaftslehre, 2014,2).

Wittwer, Rico; Hubrich, Stefan (2018): Free-Floating Carsharing Experiences in German Metropolitan Areas. In: *Transportation Research Procedia* 33, S. 323–330. DOI: 10.1016/j.trpro.2018.10.109.

World Population Review (Hg.) (2022). Online verfügbar unter <https://worldpopulation-review.com/world-cities/copenhagen-population>, zuletzt geprüft am 28.02.2022.

WunderCar Mobility Solutions (Hg.) (2020): Ride-Hailing in Deutschland. Schlecht gedacht, nichts gemacht – wie Deutschland beim Thema Ride-Hailing versagt. Online verfügbar unter <https://www.wundermobility.com/blog/ride-hailing-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Wüpper, Thomas (2017): "Für uns gab es schlicht keinen Plan B". Interview mit Flixbus-Gründer Jochen Engert. In: *Stuttgarter Nachrichten*, 02.07.2017. Online verfügbar unter <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.interview-mit-flixbus-gruender-jochen-engert-fuer-uns-gab-es-schicht-keinen-plan-b.576df648-940b-469f-a6a7-56d29eadc4e1.html>, zuletzt geprüft am 10.11.2020.

Young, Mischa; Farber, Steven (2019): The who, why, and when of Uber and other ride-hailing trips. An examination of a large sample household travel survey. In:

Transportation Research Part A: Policy and Practice 119, S. 383–392. DOI: 10.1016/j.tra.2018.11.018.

ZIV (2022): ZIV – Marktzahlen und Entwicklung 2021. „Freiheitsmobilität“ bleibt stark nachgefragt. Berlin. David Eisenberger. Online verfügbar unter https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Marktdaten/PM_ZIV_Fahrrad-_und_E-Bike_Markt_2021.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.

Zwiers, Jakob; Büttner, Lisa; Behrendt, Siegfried; Kollosche, Ingo; Scherf, Christian; Mader, Simon; Schade, Wolfgang (2021): Wandel des öffentlichen Verkehrs in Deutschland. Veränderung der Wertschöpfungsstrukturen durch neue Mobilitätsdienstleistungen : eine Transformationsanalyse aus der Multi-Level-Perspektive. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung (Study / Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 451 (Januar 2021)). Online verfügbar unter https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-007934/p_study_hbs_451.pdf, zuletzt geprüft am 30.09.2022.