Abschlussbericht
für die Stadt Ortenberg

„Strukturelle Einbindung von Elektromobilität in die bestehenden Strukturen der Gemeinde, insbesondere in die neuen Entwicklungen, wie die Bürgergenossenschaft.“

Datum: 16.08.2018

Version: 1.0

Gefördert durch:	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
Projektträger:	Projektträger Jülich; Forschungszentrum Jülich GmbH
Vorhaben Nr.:	03EMK009
Ausführende Stelle:	Magistrat der Stadt Ortenberg; Lauterbacher Str. 2; 63683 Ortenberg
Projektleitung:	Frau Dipl.-Ing. Pia Heidenreich-Herrmann
Erstellt durch:	EcoLibro GmbH, Michael Schramek, Geschäftsführender Gesellschafter; Lindlaustraße 2c; 53842 Troisdorf; Email: michael.schramek@ecolibro.de; Telefon: +49-2241-26599-0

© 2018 | EcoLibro GmbH

© 2017 | EcoLibro GmbH

1 Inhalt

Abbildungsverzeichnis 7
1 Zusammenfassung 14
2 Allgemeines 20
2.1 Darstellung des Auftrags 20
2.2 Ablauf des Beratungsprojektes 20
2.2.1 Interne Auftaktveranstaltung 20
2.2.2 Erstellung von Analysen 21
2.2.3 Erstellung Grobkonzept 22
2.2.4 Abschlussveranstaltung 23
2.2.5 Konzepterstellung und Präsentation der Ergebnisse 23
3 Maßnahmen für ein Mobilitätskonzept für die Stadt Ortenberg 24
3.1 Aufbau eines Corporate CarSharing für Ortenberg 27
3.1.1 Gründung eines Vereins oder einer Vereinssektion 28
3.1.2 Spätere Gründung einer Genossenschaft 29
3.1.3 Beschaffung einer CarSharing-Technologie und -Dienstleistung als Komplettpaket zur Unterstützung der Akteure vor Ort 29
3.1.4 Beistellung bzw. Beschaffung der Fahrzeuge 32
3.1.5 Finanzierung und Wirtschaftlichkeit 33
3.1.6 Mietpreise 34
3.1.7 Aufteilung der Nutzungsentgelte gem. der Tragung von Kosten für Fahrzeug und andere Aufwände 34
3.1.8 Kosten der CarSharing-Technologie und -dienstleistung 35
3.1.9 Umwandlung der Dienst-Pkw in ein Corporate CarSharing-Pool 35
3.1.10 Reduzierung bzw. Abschaffung der dienstlichen Nutzung von Privat-Pkw 36
3.1.11 Standorte von CarSharing-Poolfahrzeugen 37
3.2 Förderung von Fahrgemeinschaften 37
3.2.1 Fahrgemeinschaftsbörse 37
3.2.2 Fahrgemeinschaftsparkplätze 38
3.2.3 Fahrgemeinschaftskleinbusse 38
3.2.4 Errichtung von Mitfahrbänken 40
3.3 Aufbau Ladeinfrastruktur 41
3.3.1 Öffentliche und halböffentliche Ladeinfrastruktur 41
3.3.2 Private Ladeinfrastruktur in Ortenberg 42
3.4 Stärkung Zweiradmobilität 43
3.4.1 Ausbau Radverkehrsnetz 43
3.4.2 Fahrradabstellinfrastruktur 44
3.4.3 Pedelec- und Elektrolastenrad-Sharing 44
3.4.4 Pedelecs und Elektrolastenräder für den Dienstbetrieb 45
3.4.5 Liefer- und Abholdienste 45
3.5 Stärkung des ÖPNV 46
3.5.1 Rabatt beim CarSharing für ÖPNV-Abokunden 46
3.5.2 Taktverbesserung und Beschleunigung auf den Hauptachsen des ÖPNV und Reduzierung des Angebots auf den Nebenstrecken 47
3.5.3 Schlechtwetter-Abobusticket für den ÖPNV 48
3.5.4 Fahrradabstellinfrastruktur an den Bahnhöfen und Haltestellen 48
3.5.5 Park&Ride-Parkplätze an den Bahnhöfen erweitern 48
3.5.6 Autonome Shuttlebusse 48
3.6 Fahrdienstangebote 49

© 2018 | EcoLibro GmbH

3.7 Kommunikation und Vernetzung 50
3.7.1 Kommunikation 50
3.7.2 Vernetzung der Akteure 51
3.7.1 Radtour durch die Ortsteile 51
3.8 Fördermittel 51
3.8.1 Kurze Wege für den Klimaschutz 52
3.8.2 HessenAgentur 52
3.8.3 Kommunalinvestitionsprogramm (KIP) 52
3.8.4 Förderung Nahmobilität 53
3.8.5 Fördermöglichkeiten für Ladeinfrastrukturaus aus Bundes- und Landesmitteln 53
3.8.6 Fördermöglichkeiten für Fahrzeuge 54
3.8.7 Fördermöglichkeiten für CarSharing 55
3.9 Projektideen für Schülerinnen und Schüler 56
4 Grundlagen 58
4.1 Elektrofahrzeuge, Ladeinfrastruktur und Ladetypen 58
4.1.1 Elektrofahrzeuge 58
4.1.2 Allgemeiner Überblick zu Elektrofahrzeugen 58
4.1.3 Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen gestern, heute und morgen 63
4.1.4 Verfügbarkeit von Elektrofahrzeugen auf der Zeitachse 66
4.1.5 Ladebetriebsarten 74
4.1.6 Ladevarianten 75
4.1.7 Ladeinfrastruktur 76
4.1.8 öffentliches Laden 77
4.1.9 Ladezeiten 78
4.1.10 Ladesäulenverordnung – punktuelles Aufladen („LSV II“) 79
4.1.11 Eichrecht 80
4.1.12 Ladeverhalten der Nutzer und mögliche Standorte 81
4.2 CarSharing 84
4.2.1 Entwicklung des CarSharings in Deutschland 84
4.2.2 CarSharing-Technologie 85
4.2.3 Darstellung der unterschiedlichen CarSharing-Varianten 86
4.2.3.1 Stationsbasiertes CarSharing 86
4.2.3.2 Free-Floating CarSharing 86
4.2.3.3 Peer2Peer CarSharing 87
4.2.3.4 Corporate CarSharing 87
4.2.3.5 Pulsierendes CarSharing 88
4.2.3.6 Stationsbasiertes One-Way CarSharing 88
4.2.3.7 RideSharing (Fahrgemeinschaft) 88
4.2.3.8 Fahrgemeinschafts-CarSharing 89
4.2.4 Vorteile des CarSharings 90
4.2.5 Kosten des CarSharings 91
4.2.5.1 CarSharing-Kosten für den Betreiber 91
4.2.5.2 CarSharing-Kosten für den Kunden 92
4.2.6 Beispiele für die Entwicklungsdynamik von CarSharing 93
4.2.6.1 Landkreis Ebersberg 93
4.2.6.2 Bayerischer Wald 93
4.2.6.3 Stadt Freiburg 94
4.2.7 Synergien zwischen dienstlicher und privater CarSharing-Nutzung 94
4.2.8 Wirkung von CarSharing auf den privaten Fahrzeugbestand 95

© 2018 | EcoLibro GmbH

4.2.9 Städtestudie des Bundesverbandes CarSharing 95
4.2.10 Vaterstetten bei München 95
4.2.11 Ergebnisse einer Bürgerbefragung in Jesberg / Nordhessen 95
4.2.12 Mögliche Herkünfte von Fahrzeugen für ein ländliches CarSharing der Stadt Ortenberg 96
4.3 Automatisiertes und autonomes Fahren 97
4.3.1 Stufen des automatisierten und autonomen Fahrens 97
4.3.2 Stand der Gesetzgebung 98
4.3.3 Erkennbare Zeitachse 99
4.3.4 Auswirkung des autonomen Fahrens auf Mobilitätsangebote und Mobilitätsverhalten 100
4.3.5 Privatfahrzeuge 100
4.3.6 CarSharing 100
4.3.7 ÖPNV 101
5 Ergebnisse der durchgeführten Analysen 102
5.1 Grobanalyse der Radwege in Ortenberg 102
5.2 Niederschläge in Ortenberg 104
5.3 JobMOBILEETY - Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalysen 105
5.3.1 Darstellung einer Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse 105
5.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse der drei ausgewerteten Betriebe 105
5.3.3 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für die Stadtverwaltung Ortenberg 106
5.3.4 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für Firma Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH 112
5.3.5 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für Firma Betz Maschinenbau GmbH 115
5.3.6 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für Auspendler 118
5.4 Bürgerbefragung 121
5.4.1 Erstellung von Individualanschreiben für den Fragebogen 122
5.4.2 Ergebnisse der Bürgerbefragung 125
5.4.2.1 Wohnortverteilung 126
5.4.2.2 Wohnobjekte und Parkmöglichkeiten 126
5.4.2.3 Fahrzeugverteilung in den Haushalten 127
5.4.2.4 Berufe, Arbeitszeitmodelle sowie Arbeitsorte und Pendler 130
5.4.2.5 Bereitschaft zur Bildung einer Fahrgemeinschaft sowie zum Engagement im Bereich Mobilität 132
5.4.2.6 Verkehrsmittelnutzung (Pedelec, E-Roller, P&R) auf dem Arbeitsweg 134
5.4.2.7 Anregungen zum Thema Mobilität 139
5.5 Beschreibung und Zielsetzung der FLEETRIS-Analyse 140
5.5.1 Beschreibung der FLEETRIS-Fahrzeugbedarfsanalyse 140
5.5.2 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Fahrzeugbedarfsanalysen der drei ausgewerteten Betriebe 142
5.5.3 Ergebnisse der FLEETRIS-Grobanalyse für die Stadtverwaltung Ortenberg 143
5.5.4 Ergebnisse der FLEETRIS-Grobanalyse für Firma Betz GmbH & Co. KG 147
5.5.5 Ergebnisse der FLEETRIS-Grobanalyse für die Firma Pfeiffer Stahlrohrmasten GmbH 151
5.5.6 Fahrzeuge der Sozialstation Ortenberg 154
5.5.7 FLEETRIS-Grobanalyse von ausgewählten Familien 155
5.5.8 FLEETRIS-Grobanalyse der einzelnen Stadtteile 162
5.5.8.1 Bergheim 163

© 2018 | EcoLibro GmbH

5.5.8.2 Effolderbach 164
5.5.8.3 Gelnhaar....166
5.5.8.4 Lißberg 168
5.5.8.5 Selters 170
5.5.8.6 Usenborn....172
5.5.8.7 Wippenbach....173
5.5.8.8 Ortenberg 175
5.5.9 FLEETRIS-Grobanalyse von Ortenberg (Gesamtbetrachtung)....177
5.5.10 Zusatzauswertung Spitzenlast der Familien und der Unternehmen....180
5.5.11 Zusatzauswertung Spitzenlast der Familien mit allen Fahrten der Unternehmen 181
5.6 Abschlussveranstaltung mit Schülern der Oberstufe 182
5.6.1 Live Umfrage 182
5.6.2 Ergebnisse der ersten Kleingruppenarbeit: CarSharing Potenzial 188
5.6.3 Ergebnisse der zweiten Kleingruppenarbeit 192
5.6.3.1 Mobilitätsverhalten während verschiedener Lebensphasen 192
5.6.3.2 Dreiköpfige Familie schafft eines von drei Fahrzeugen ab 192
5.6.3.3 CarSharing in der Kernstadt Ortenberg sowie in Büdingen 193
5.6.4 Resümee der Schülerveranstaltung 194
6 Schlussbemerkung....196
7 Anlagen....197
7.1 Auspendlerübersicht von Ortenberg 197
7.2 Einzelanalyse der Familien....198
7.2.1 Familie A....198
7.2.2 Familie B....201
7.2.3 Familie C 203
7.2.4 Familie D 205
7.2.5 Familie E....207
7.2.6 Familie F....210
7.2.7 Familie G 214
7.2.8 Familie H 216
7.2.9 Familie I 219
7.2.10 Familie J 221
7.2.11 Familie K....223
7.2.12 Familie L 226
7.2.13 Familie M 229
7.2.14 Familie N 232
7.2.15 Familie O 235
7.2.16 Familie P....238
7.2.17 Familie Q 239

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Maßnahmenübersicht....17
Abb. 2: Übersicht Analyse der Familien....22
Abb. 3: Maßnahmenübersicht....24
Abb. 4: Pendlerportal Hessen....38
Abb. 5: Fahrradanhänger....46
Abb. 6:Förderung von Elektrofahrzeugen gem. Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI 2015....55
Abb. 7: Übersicht der Arten von Elektrofahrzeugen....58
Abb. 8: Batterie-E-Kfz....59
Abb. 9: Batterie-E-Kfz mit Range Extender....59
Abb. 10: Plug-In-Hybridfahrzeug....60
Abb. 11: Voll-Hybridfahrzeug....61
Abb. 12: Mild-Hybridfahrzeug....61
Abb. 13 Entwicklung der Kosten je kW Speicherkapazität von 2010 bis 2016....64
Abb. 14 Vollkostenkostenvergleich VW Golf 1,0 TSI BMT und VW eGolf....65
Abb. 15 Vollkostenkostenvergleich/km VW Golf 1,0 TSI BMT und VW eGolf....65
Abb. 16 Vollkosten VW Golf 1,0 TSI BMT....66
Abb. 17 Vollkosten VW eGolf....66
Abb. 18 e.GO Life....67
Abb. 19: Streetscooter Work (Variante für die deutsche See mit Kühlkoffer)....67
Abb. 20: Streetscooter Work XL....68
Abb. 21: VW Crafter Elektro....68
Abb. 22: Aktuell verfügbare Elektrofahrzeuge (Vollelektrisch oder Plug-In-Hybrid) (Bruttopreise vor Abzug der Kaufprämie)....74
Abb. 23: Ladebetriebsarten....75
Abb. 24: Aufnahmekapazitäten von BEV....79
Abb. 25: Beispiele für Ladezeiten....79
Abb. 26: durchschnittliche Fahr- und Stehzeiten je Werktag (24 h) (Quelle: Ökoinstitut 2016)....81
Abb. 27: Ladebedarfe verschiedener Nutzergruppen....84
Abb. 28: CarSharing Angebote in Deutschland(gem. bcs 2018)....85
Abb. 29: Übersicht der CarSharing Angebote....89
Abb. 30: Kosten eines Dienstfahrzeugs ohne und mit CarSharing-Nutzung bei verschiedenen Fahrleistungen....92
Abb. 31: Bundestag hat am 30.03.2017 das Gesetz zum automatisierten Fahren beschlossen....98
Abb. 32: Radwege Ortenberg (nördlich)....103
Abb. 33: Radwege Ortenberg (südlich)....103
Abb. 34: Niederschläge zu den typischen Pendleruhrzeiten in Ortenberg, 2016....104
Abb. 35: Anzahl von Mitarbeitern der Stadtverwaltung Ortenberg je Entfernungscluster....107
Abb. 36: Wohnorte der Mitarbeiter der Stadtverwaltung Ortenberg....108
Abb. 37: Relativiert schnellstes Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg der MA der Stadtverwaltung Ortenberg....109
Abb. 38: Nutzenoptimales Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg der MA der Stadtverwaltung....110
Abb. 39: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der Mitarbeiter der Stadtverwaltung Ortenberg....111

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 40: Anzahl von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH je Entfernungscluster 112
Abb. 41: Wohnorte von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH 113
Abb. 42: Relativiert schnellstes Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH 114
Abb. 43: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH 115
Abb. 44: Anzahl von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH je Entfernungscluster 116
Abb. 45: Wohnorte von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH 116
Abb. 46: Relativiert schnellstes Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH 117
Abb. 47: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der Mitarbeiter von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH 118
Abb. 48: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der fiktiven Arbeitsorte Ortenberger Berufstätiger (nördliche Hälfte) 119
Abb. 49: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der fiktiven Arbeitsorte Ortenberger Berufstätiger (südliche Hälfte) 120
Abb. 50: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV von Ortenberg zu den Bahnhöfen verschiedener Städte 121
Abb. 51: Zeitvergleich Pkw zum Pedelec für Ortsteil Ortenberg 123
Abb. 52: Zeitvergleich Pkw zum S-Pedelec bzw. E-Roller für Ortsteil Ortenberg 123
Abb. 53: Direkter Zeitvergleich Pkw zu P&R bei Nutzung eines P&R-Bahnhofs im Nahbereich für den Ortsteil Ortenberg 124
Abb. 54: Direkter Zeitvergleich Pkw zu P&R bei Nutzung eines entfernteren, optimal angebundenen P&R-Bahnhofs für den Ortsteil Ortenberg 125
Abb. 55: Befragungsteilnehmer nach Wohnort 126
Abb. 56: Verteilung der Teilnehmer nach Wohnobjekt sowie der dort vorhandenen Parkmöglichkeiten 127
Abb. 57: Darstellung Anzahl Mitglieder / Pkw pro Haushalt 128
Abb. 58: Fahrzeugverteilung von "jungen" Haushalten (unter 65 Jahre) 129
Abb. 59: Fahrzeugverteilung von "Rentnerhaushalten" (über 65 Jahre) 129
Abb. 60: Auswertung nach Berufstätigkeit der Teilnehmer 130
Abb. 61: Auswertung nach Arbeitstagen und Arbeitsrhythmus 131
Abb. 62: Auswertung nach Arbeitsort 131
Abb. 63: Verkehrsmittelnutzung auf Arbeits- oder Schulweg 132
Abb. 64: Interesse / Desinteresse an der Nutzung eines Fahrgemeinschafts-Kleinbusses 133
Abb. 65: Wohnorte von Bürgern, die sich im Bereich Mobilität engagieren möchten 134
Abb. 66: Fahrrad-/Pedelec-Nutzung auf dem Arbeitsweg bis zu 10 km 135
Abb. 67: E-Roller-/S-Pedelec-Nutzung auf dem Arbeitsweg bis zu 10 km 135
Abb. 68: Nutzung von P&R (nah) auf dem Arbeitsweg 136
Abb. 69: Nutzung der Bahnhöfe nahe Ortenberg für P&R (nah) 137
Abb. 70: Nutzung von P&R (fern) auf dem Arbeitsweg 138
Abb. 71: Nutzung der besser angebundenen Bahnhöfe nahe Ortenberg für P&R (fern) 139
Abb. 72: FLEETRIS-Beispiel-Darstellung der tatsächlichen Dienst-Pkw-Nutzung 141
Abb. 73: FLEETRIS-Beispiel Darstellung der gleichzeitig benötigten Dienst-Pkw ("Türmchenbild") 142
Abb. 74: Anteile an Fahrten der Stadtverwaltung Ortenberg je Entfernungscluster 144
Abb. 75: IST-Bild der mit den 5 Fahrzeugen der Stadtverwaltung durchgeführten Fahrten 144
Abb. 76: Türmchenbild mit dem gleichzeitigen Fahrzeugbedarf der Stadtverwaltung 144
Abb. 77: Tageslastkurve der Fahrzeuge der Stadtverwaltung 145

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 78: Kosten der IST-Situation der Stadtverwaltung auf Basis von statistischen Werten des ADAC 145
Abb. 79: Kosten- und CO_2-Einsparungen in den verschiedenen Szenarien 147
Abb. 80: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Firma Betz GmbH & Co. KG 148
Abb. 81: IST-Darstellung der Fahrten der Firma Betz GmbH & Co. KG 148
Abb. 82: Türmchen-Darstellung der Fahrten der Firma Betz GmbH & Co. KG 148
Abb. 83: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Firma Betz GmbH & Co. KG 149
Abb. 84: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Firma Betz GmbH & Co. KG 149
Abb. 85: IST-Kosten der Fahrzeuge der Firma Betz GmbH & Co. KG gem. statistischen Kostendaten des ADAC 149
Abb. 86: SOLL-Kosten der Fahrzeuge der Firma Betz GmbH & Co. KG gem. statistischen Kostendaten des ADAC nach Umstellung auf Corporate CarSharing und mit Vermietung an Mitarbeiter und Bürger 150
Abb. 87: Kosten- und CO_2-Vergleich der verschiedenen Szenarioberechnungen 151
Abb. 88: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Firma Pfeiffer GmbH 152
Abb. 89: Auslastungs-Darstellung der Firma Pfeiffer GmbH 152
Abb. 90: IST-Kosten der Fahrzeuge der Firma Pfeiffer GmbH gem. statistischen Kostendaten des ADAC 153
Abb. 91: SOLL-Kosten des Fahrzeugs der Firma Pfeiffer GmbH gem. statistischen Kostendaten des ADAC nach Umstellung auf CorporateCarSharing sowie mit Vermietung an Mitarbeiter und Bürger 153
Abb. 92: Kosten- und CO2-Effekte der Umwandlung des Fahrzeugs der Firma Pfeiffer GmbH in ein Corporate CarSharing-Angebot, bei moderater Vermietung 154
Abb. 93: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern Familienauswertung gesamt 156
Abb. 94: Fahrtanteile in den verschiedenen Fahrzeitclustern Familienauswertung gesamt 156
Abb. 95 Übersicht 1 Einsparpotenzial Familienanalyse 160
Abb. 96 Übersicht 2 Einsparpotenzial Familienanalyse 161
Abb. 97 Übersicht 3 Einsparpotenzial Familienanalyse 161
Abb. 98 FLEETRIS Analyse der jeweiligen Ortsteile 162
Abb. 99: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Stadtteil Bergheim 163
Abb. 100: IST-Bild des Ortsteils Bergheim 164
Abb. 101: SOLL-Darstellung des Ortsteils Bergheim 164
Abb. 102: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Bergheim 164
Abb. 103: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Bergheim 164
Abb. 104: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Effolderbach 165
Abb. 105: IST-Bild des Ortsteils Effolderbach 165
Abb. 106: SOLL-Darstellung des Ortsteils Effolderbach 166
Abb. 107: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Effolderbach 166
Abb. 108: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Effolderbach 166
Abb. 109: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Gelnhaar 167
Abb. 110: IST-Bild des Ortsteils Gelnhaar 167
Abb. 111: SOLL-Darstellung des Ortsteils Gelnhaar 167
Abb. 112: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Gelnhaar 168
Abb. 113: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Gelnhaar 168
Abb. 114: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Lißberg 169

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 115: IST-Bild des Ortsteils Lißberg 169
Abb. 116: SOLL-Darstellung des Ortsteils Lißberg 169
Abb. 117: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Lißberg 170
Abb. 118: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Lißberg....170
Abb. 119: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Selters 171
Abb. 120: IST-Bild des Ortsteils Selters....171
Abb. 121: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Usenborn 172
Abb. 122: IST-Bild des Ortsteils Usenborn 173
Abb. 123: SOLL-Darstellung des Ortsteils Usenborn....173
Abb. 124: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Usenborn 173
Abb. 125: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Usenborn 173
Abb. 126: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Stadtteil Wippenbach 174
Abb. 127: IST-Bild des Ortsteils Wippenbach 174
Abb. 128: SOLL-Darstellung des Ortsteils Wippenbach....175
Abb. 129: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Wippenbach 175
Abb. 130: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Wippenbach....175
Abb. 131: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Zentrum 176
Abb. 132: IST-Bild des Ortsteils Zentrum....176
Abb. 133: SOLL-Darstellung des Ortsteils Zentrum 177
Abb. 134: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Zentrum 177
Abb. 135: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Zentrum 177
Abb. 136: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern von Ortenberg gesamt .178
Abb. 137: IST-Darstellung der Fahrten von Ortenberg gesamt 179
Abb. 138: Türmchen-Darstellung der Fahrten von Ortenberg gesamt....179
Abb. 139: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial von Ortenberg gesamt 179
Abb. 140: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km von Ortenberg gesamt 180
Abb. 141: IST-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Betrieben 180
Abb. 142: Türmchen-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Betrieben 181
Abb. 143: IST-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Fahrten der Betriebe 181
Abb. 144: Türmchen-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Fahrten der Betriebe 181
Abb. 145 Verhältnis von Autos zu Haushaltsmitgliedern....182
Abb. 146 Wann wurde der Auto-Führerschein bestanden 183
Abb. 147 Wer hat Führerschein bezahlt 183
Abb. 148 Führerschein und Zugriff auf ein Auto....184
Abb. 149 Wie teuer ist das Fahrzeug, welches Sie benutzen können....184
Abb. 150 Wer hat dieses Fahrzeug bezahlt....185
Abb. 151 Wer trägt die Spritkosten für dieses Auto 185
Abb. 152 Wer zahlt die übrigen laufenden Kosten....186
Abb. 153 Welche Weiterbildung planen Sie nach Abschluss der Schule 186
Abb. 154 Welche Mobilität planen Sie für Ihre weiterführende Ausbildung/Studium 187
Abb. 155 Wie kommen Sie üblicherweise zur Schule 187
Abb. 156 Wie bewegen Sie sich üblicherweise in Ihrer Freizeit voran 188

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 157: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie A.....199
Abb. 158: IST-Bild der Familie A 199
Abb. 159: SOLL-Darstellung der Familie A 199
Abb. 160: Türmchen-Darstellung der Fahrten < 10 km mit einer Person ohne Material der Familie A 200
Abb. 161: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie A 200
Abb. 162: Kostendarstellung im IST für Familie A.....200
Abb. 163: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie A 201
Abb. 164: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie B.....202
Abb. 165: IST-Bild der Familie B 202
Abb. 166: Fahrten > 10 km der Familie B 202
Abb. 167: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie C 203
Abb. 168: IST-Bild der Familie C 204
Abb. 169: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie C.....204
Abb. 170: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie C 204
Abb. 171: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie D 205
Abb. 172: IST-Bild der Familie D 206
Abb. 173: Fahrten < 10 km der Familie D 206
Abb. 174: Fahrten > 10 km der Familie D 206
Abb. 175: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie D.....206
Abb. 176: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie E.....207
Abb. 177: IST-Bild der Familie E 208
Abb. 178: SOLL-Darstellung der Familie E 208
Abb. 179: Fahrten < 10 km der Familie E 208
Abb. 180: Fahrten > 10 km der Familie E 208
Abb. 181: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie E.....209
Abb. 182: Kostendarstellung im IST für Familie E.....209
Abb. 183: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie E 209
Abb. 184: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie F.....211
Abb. 185: IST-Bild der Familie F.....211
Abb. 186: SOLL-Darstellung der Familie F 211
Abb. 187: Fahrten < 10 km der Familie F 212
Abb. 188: Fahrten > 10 km der Familie F 212
Abb. 189: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie F.....212
Abb. 190: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie F 212
Abb. 191: Kostendarstellung im IST für Familie F.....213
Abb. 192: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie F 213
Abb. 193: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie G 214
Abb. 194: IST-Bild der Familie G 215
Abb. 195: Fahrten < 10 km der Familie G.....215
Abb. 196: Fahrten > 10 km der Familie G.....215
Abb. 197: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie G 215
Abb. 198: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie H 216
Abb. 199: IST-Bild der Familie H 217
Abb. 200: SOLL-Darstellung der Familie H.....217
Abb. 201: Fahrten < 10 km der Familie H 217
Abb. 202: Fahrten > 10 km der Familie H 217
Abb. 203: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie H.....218
Abb. 204: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie H 218
Abb. 205: Kostendarstellung im IST für Familie H 218
Abb. 206: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie H 219

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 207: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie I 220
Abb. 208: IST-Bild der Familie I 220
Abb. 209: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie I 220
Abb. 210: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie I 221
Abb. 211: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie J 222
Abb. 212: IST-Bild der Familie J 222
Abb. 213: Fahrten < 10 km der Familie J 222
Abb. 214: Fahrten > 10 km der Familie J 223
Abb. 215: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie J 223
Abb. 216: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie K.....224
Abb. 217: IST-Bild der Familie K 224
Abb. 218: Fahrten < 10 km der Familie K 225
Abb. 219: Fahrten > 10 km der Familie K 225
Abb. 220: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie K.....225
Abb. 221: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie K 225
Abb. 222: Zusatzauswertung Familie K: Kostenberechnung IST 225
Abb. 223: Zusatzauswertung Familie K: Kostenberechnung Szenario 1 (nur CarSharing)..226
Abb. 224: Zusatzauswertung Familie K: Kostenberechnung Szenario 2 (Pedelec, CS, Umlegung auf eige-ne Pkw) 226
Abb. 225: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie L 227
Abb. 226: IST-Bild der Familie L 227
Abb. 227: Fahrten < 10 km der Familie L 228
Abb. 228: Fahrten > 10 km der Familie L 228
Abb. 229: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie L 228
Abb. 230: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie M 229
Abb. 231: IST-Bild der Familie M 230
Abb. 232: Fahrten < 10 km der Familie M 230
Abb. 233: Fahrten > 10 km der Familie M 230
Abb. 234: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie M 230
Abb. 235: Zusatzauswertung Familie M: Kostenberechnung IST 231
Abb. 236: Zusatzauswertung Familie M: Kostenberechnung Szenario 1 (nur CarSharing) .231
Abb. 237: Zusatzauswertung Familie M: Kostenberechnung Szenario 2 (Pedelec, CS) 231
Abb. 238: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie N 232
Abb. 239: IST-Bild der Familie N 233
Abb. 240: SOLL-Darstellung der Familie N 233
Abb. 241: Fahrten < 10 km der Familie N 233
Abb. 242: Fahrten > 10 km der Familie N 233
Abb. 243: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie N.....233
Abb. 244: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie N 234
Abb. 245: Kostendarstellung im IST für Familie N 234
Abb. 246: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie N 235
Abb. 247: Kostendarstellung im Szenario 2 für Familie N 235
Abb. 248: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie O 236
Abb. 249: IST-Bild der Familie O 236
Abb. 250: Fahrten < 10 km der Familie O 237
Abb. 251: Fahrten > 10 km der Familie O 237
Abb. 252: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie O 237
Abb. 253: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie O 237
Abb. 254: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie P.....238
Abb. 255: IST-Bild der Familie P 239
Abb. 256: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie P 239

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 257: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie Q 240
Abb. 258: IST-Bild der Familie Q 240
Abb. 259: Fahrten < 10 km der Familie Q 241
Abb. 260: Fahrten > 10 km der Familie Q 241
Abb. 261: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie Q 241
Abb. 262: Kostendarstellung im IST für Familie Q 241
Abb. 263: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie Q 242

© 2018 | EcoLibro GmbH

1 Zusammenfassung

Eckdaten zur Stadt Ortenberg:

Ortenberg liegt in mitten der Natur im Wetteraukreis, eine Marathonstrecke nordöstlich von Frankfurt/Main entfernt.

Ortenberg ist eine Flächenkommune auf einer Fläche von 5.470 ha, davon sind 1.902,73 ha Waldfläche.

Hier wohnen 9.100 Menschen verteilt in 10 Ortsteilen. Das entspricht = 164 EW/m².

Hier findet man die typische ländliche Situation vor: Es sind weite Strecken zu Versorgungseinrichtungen, wie Konsum, Schulen, Kindergärten oder ärztliche Versorgung, zurückzulegen. Die Ortsteile liegen auch untereinander weit entfernt.

Neben zu überwindenden Distanzen sind die Ortsteile auch teilweise topographisch voneinander getrennt (ca. 300 m Höhenunterschied gibt es im gesamten Untersuchungsgebiet). Besonders zwischen dem Zentrum und den weiter abseits gelegenen Ortsteilen von Ortenberg (Usenborn, Gelnhaar und Berg-heim) sind Höhenmeter zu überwinden. Die Ortsteile Lißberg, Eckartsborn und Wippenbach sind zudem durch ihre Lage am Hang charakterisiert.

Der überwiegende Teil der Arbeitnehmer pendelt in die Metropolregion Rhein-Main.

Dies spiegelt sich auch in der Notwendigkeit individuell mobil zu sein.

Laut Statistik (Monitoringbericht des Wetteraukreises 2011) existieren in Ortenberg je 1.000 Einwohner 744 Fahrzeuge. In anderen Nachbarkommunen liegt diese Quote bei 805 Fahrzeuge je 1.000 Einwohner. Bei 9.100 Einwohner und 3.500 Haushalte ergibt dies 1,93 Fahrzeuge je Haushalt.

Dies erzeugt für die Haushalte im ländlichen Raum enorme Zusatzkosten.

Gerade Frauen im ländlichen Raum sind mit Fahrdiensten für die eigenen Kinder und für kranke Verwandte belastet. Die ständige Fahrbereitschaft lässt für diese Frauen keinen Raum, eine Arbeitsstelle anzunehmen. Die Einrichtung eines ehrenamtlichen Fahrdienstes und die damit verbundene Entlastung bietet für diese Familien die Chance, ein zusätzliches Einkommen zu generieren.

Das Angebot des ÖPNV ist im Vergleich mit anderen ländlichen Regionen gut. Teilweise werden stündliche Busverbindungen angeboten.

Mit dem Nahverkehrsplan des Zweckverbandes Oberhessische Versorgungsbetriebe (ZOV) wird eine flächendeckende Erschließung aller Orts- und Stadtteile mit mehr als 200 Einwohnern angestrebt.

Zur Sicherstellung der Daseinsvorsorge definiert der Nahverkehrsplan Anforderungen zur Verbindungs- und Bedienungsqualität. Die Kommunen Glauburg, Ortenberg und Ranstadt sind nach dem Nahverkehrsplan der Kategorie 3 zugeordnet. Diese erfordert im Sinne der

© 2018 | EcoLibro GmbH

Daseinsvorsorge ein Grundangebot von mindestens 8 Fahrtenpaaren zwischen 06.00 und 20:00 Uhr im Grundtakt von 2 Stunden. Diese Fahrten müssen auch in den Schulferien angeboten werden. An Samstagen 6 Fahrtenpaare zwischen 08:00 und 18:00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen 4 Fahrtenpaare nach Bedarf (Quelle: Rhein Main Services RMS (2014): Nahverkehrsplan für den Bereich des Zweckverbandes Oberhessische Versorgungsbetriebe (ZOV). Fortschreibung 2014, Seite 110.)

Die Mobilitätsdaten der Ortenberger Bürger wurden in dieser Studie im Rahmen zweier Umfrageaktionen erfasst und ausgewertet.

Metropolregionen und umliegender ländlicher Raum sind voneinander abhängig und stehen in direkter Beziehung. Daher ist eine Strategie zur Zukunftssicherung der ländlichen Regionen unumgänglich und für beide Seiten existenziell.

Mobilität ist, neben den Themen Digitalisierung, moderne Arbeitswelt (z.B. Co-Working-Spaces), Identität, Modernes Wohnen im Bestand und Verbesserungen der Infrastruktur eine Facette, die zur Zukunftssicherung des ländlichen Raumes entscheidend ist.

Das vorliegende Mobilitätskonzept weist Wege auf, den Individualverkehr zu reduzieren, Elektromobilität zu integrieren und den ÖPNV als wichtigen Baustein unter Umständen zu optimieren, wenn es gelingt die alternativen und neuen Mobilitätsformen großräumig zu etablieren.

Das Thema Mobilität wird auch im Forschungsprojekt www.dorfunddu.de behandelt.

Das Forschungsvorhaben DORF UND DU befasst sich, wie die Langfassung des Projektnamens „Regionalstrategie Ortsinnenentwicklung der LEADER-Region Wetterau/Oberhessen“ bereits verrät, mit der Ortsinnenentwicklung. Das Vorhaben ordnet sich in die Fördermaßnahme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Kommunen innovativ“ ein, die wiederum Teil des Rahmenprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklung“ ist, ein.

Seit Juni 2013 ist die Stadt Ortenberg Mitglied „100 Kommunen für den Klimaschutz“ Land Hessen jetzt „Die Klima-Kommune“

Neben der Unterzeichnung der Charta wurde ein Klimaschutz-Aktionsplan erstellt, der alle abgeschlossenen, laufenden und geplanten Maßnahmen zum Klimaschutz und zu Klimaanpassung aufzeigt

© 2018 | EcoLibro GmbH

https://klima-kommunen.hessen-nachhaltig.de/files/Kommunen/downloads/aktionsplaene_und_klimaschutzkonzepte_von_unterzeichnerkommunen/Ortenberg%20aktiv%20-%20Aktionsplan%20Klimaschutz.pdf

Seit Oktober 2016 ist Ortenberg Gründungsmitglied der Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH) https://www.nahmobil-hessen.de/Nahmobilitaet

Das Büro LK Argus hat für Ortenberg und den Nachbarkommunen Glauburg und Ranstadt auch im Auftrag des RMV und ZOV eine Studie zur Nahmobilität erstellt, die sich mit den notwendigen Fuß- und Radwegen auseinandersetzt und in einen Maßnahmenkatalog endet.

Warum kann Elektromobilität gerade im ländlichen Raum erfolgreich sein?

Die ländliche Bevölkerung pendelt in die Metropolregionen überwiegend mit Dieselmotoren ein und sind deshalb besonders durch Dieselverbote belastet.

Die Bürger verfügen über einen eigenen Stellplatz, so dass privates Laden kein Problem darstellt.

Die meisten verfügen über ein Eigenheim, auf deren Dachfläche Fotovoltaikanlagen installiert werden können. (siehe https://www.energieland.hessen.de/solar-kataster) Eine fast kostenlose Transportenergie steht zur Verfügung. Gleichzeitig werden die Klimaschutzziele unterstützt.

Gemeinschaftlich organisiertes Carsharing und Mitfahrdienste funktionieren gerade im dörflichen Umfeld, da sich jeder kennt und eine Vertrauensbasis vorhanden ist. Besonders kostenintensiv sind die weiten Wege zwischen Wohnung und Arbeitsstätte im Rhein-Main-Gebiet. Hier ist auch die größte Offenheit zur Veränderung der Mobilitätsgewohnheiten gegeben, sofern damit signifikante Einsparungen erzielt werden können. Hinzu kommt, dass bei Einsatz von Dieselfahrzeugen das Risiko besteht, an Fahrverbotstagen nicht mehr nach Frankfurt, Wiesbaden, Gießen, Offenbach oder Hanau einfahren zu dürfen.

Bürger verfügen weitestgehend über zumindest einen eigenen Stellplatz, der zukünftig mit einer Wallbox oder einer besser abgesicherten Steckdose versehen werden kann und so das tägliche Laden von privaten Elektrofahrzeugen ermöglicht. An nur wenigen Punkten in der Stadt Ortenberg parken regelmäßig relevante Anzahlen von Fahrzeugen von außerhalb der eigenen Region, für die in den nächsten Jahren eine zumindest halböffentliche Ladeinfrastruktur erforderlich würde. Weil sie vor allem von den Besuchern konkreter Einrichtungen und nur selten von jedermann aufgesucht würden, stellt die Installation der Ladeinfrastruktur aber keine öffentliche Aufgabe dar. Der Kalte Markt, der an nur vier Tagen im Jahr mehrere Tausend Fahrzeuge nach Ortenberg zieht, stellt einen im Jahresverlauf einmaligen Spitzenbedarf dar, für den keine Ladeinfrastruktur dauerhaft errichtet und wirtschaftlich betrieben werden kann.

In Ortenberg überwiegt deutlich der Anteil privater Pkw. Diese werden vergleichsweise lange gehalten, so dass Elektromobilität über die laufende Erneuerung des Fahrzeugbestandes sehr langsam vonstattengehen wird.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Um zum einen die Mobilität nachhaltiger im Sinne der drei Dimensionen (wirtschaftlich, ökologisch, sozial) zu entwickeln, und um zum anderen aber auch der Elektromobilität zum Durchbruch zu verhelfen, wurde dieses Elektromobilitätskonzept mit acht Handlungsfeldern entwickelt:

Abb. 1: Maßnahmenübersicht[1]

[1] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

- **Aufbau eines CarSharing-Angebots**, anfänglich vorrangig unter Einbindung von bereits vorhandenen, gering ausgelasteten Fahrzeugen der Verwaltung, von Betrieben sowie von Privatbürgern. In geringem Umfang von Anfang an, ansonsten schrittweise später auch Bereitstellung von neu beschafften (Elektro-)Fahrzeugen. Bewusst ist jedoch für die nächsten Jahre kein reines E-Carsharing vorgesehen, weil Elektrofahrzeuge noch nicht die volle Bandbreite der Bedarfe abdecken und daher auch noch konventionelle Antriebe gebraucht werden
- **Förderung von Fahrgemeinschaften** über Bewerbung eines Fahrgemeinschaftsportals sowie mit Fahrgemeinschaftskleinbussen, die in das CarSharing-Angebot integriert werden. Zur Unterstützung von Fahrgemeinschaften wäre zusätzlich die Einrichtung von Mitfahrbänken hilfreich.
- **Aufbau einer Ladeinfrastruktur** an einzelnen ausgewählten Orten, an denen sich in den nächsten Jahren eine ausreichende Nachfrage entwickeln wird. Grundsätzlich wird aber davon ausgegangen, dass in Ortenberg kaum öffentliche Ladeinfrastruktur benötigt wird, weil die meisten Bürger und Betriebe auf eigenem Grund an eigener Wallbox bzw. Steckdose laden können.
- **Integration von elektrisch unterstützten Zweirädern und Lastenrädern** in das Sharing-Angebot, sowie weitere Maßnahmen zur Förderung der Zweiradmobilität.
- **Stärkung des ÖPNV** durch Verbesserung des Angebots auf den Hauptlinien und gleichzeitig Reduzierung (nicht Abschaffung wegen verpflichtender Daseinsvorsorge) des Angebots auf den Nebenstrecken, die dann durch die Sharing- und Fahrdienst-Angebote abgedeckt werden sollen.
- **Schaffung eines ehrenamtlichen Fahrdienstes** auf Basis der Sharing-Fahrzeuge, insbesondere für solche Menschen, die aus unterschiedlichen Gründen nicht selbst in der Lage sind, sich mit Pkw oder Zweirad zu bewegen.
- **Umfangreiche Kommunikationsmaßnahmen**, um die Elektromobilität, das multimodale Sharing-Angebot, die Fahrdienste sowie den veränderten ÖPNV bekannt zu machen und zu bewerben.
- **Nutzung von Fördermitteln** des Landes und des Bundes, um die Initialkosten weitestgehend damit zu decken.

Zur Bündelung der Akteure und Aktivitäten soll zunächst ein Verein oder zumindest eine Vereinssektion gegründet werden, der die Umsetzung der Maßnahmen mit Unterstützung der Stadtverwaltung sowie eines auszuwählenden Mobilitätsdienstleisters in die Hand nimmt. Zu einem späteren Zeitpunkt, wenn das Volumen der Mobilitätsangebote größere Ausmaße annimmt, könnten die Aktivitäten in eine Genossenschaft oder GmbH überführt werden. Anfänglich ist der Einsatz von ehrenamtlichen Akteuren unverzichtbar, weil das Volumen in den ersten 2-3 Jahren aufgrund der langjährig eingespielten Mobilitätsroutinen sowie des Vorhandenseins einer weitestgehend ausreichenden Anzahl von Privat-Pkw zu langsam vonstattengehen wird, um es von Anfang an auf privatwirtschaftliche Füße zu stellen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Bei der Auswahl des Mobilitätsdienstleisters ist darauf zu achten, dass er möglichst in der Lage ist, die gesamte Bandbreite der Sharing-Angebote und Nutzungsszenarien abzubilden. Bei den in den ersten fünf Jahren zu erwartenden Fahrzeugstückzahlen ergibt es keinen Sinn, mehrere Dienstleister für unterschiedliche Segmente einzubinden, wie dies in den größeren Städten durchaus üblich ist. Nichtsdestotrotz sollte die Umsetzung mit kleinen ersten Schritten starten. Soll gleich am Anfang besonders viel umgesetzt werden, besteht die Gefahr, dass sich das Projekt wegen zu großer Komplexität immer weiter verzögert und am Ende nichts daraus wird. Erfolgreiche erste Schritte motivieren, die nächsten anzugehen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

2 Allgemeines

2.1 Darstellung des Auftrags

Die Stadt Ortenberg möchte im Rahmen eines partizipativen und transparenten Prozesses die Mobilität der Betriebe und Bürger in Ortenberg nachhaltiger gestalten, mit starkem Fokus auf die Schaffung eines CarSharings mit einem möglichst hohen Anteil an Elektrofahrzeugen. Gleichzeitig will sie die dienstliche Personenmobilität der Stadtverwaltung nachhaltiger und wirtschaftlicher gestalten, und sich mit ihrem Spitzenbedarf in das CarSharing einbringen. Es soll dazu eine Mobilitätsstrategie unter Einbindung der Verwaltung, der Unternehmen sowie interessierter Bürger erarbeitet werden. Die Gründung einer "Mobilitäts-Genossenschaft" könnte ein Ergebnis des Prozesses zur Implementierung der Mobilitätsstrategie sein.

Es sollten Analysen erstellt werden:

1. Erstellung einer Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für die Mitarbeiter der Stadtverwaltung und weiterer Unternehmen in Ortenberg
2. Erstellung einer Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für die Auspendler von Ortenberg
3. Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung eines Mobilitätstages für die Bürger von Ortenberg
4. Erstellung einer Fahrzeugbedarfsanalyse für Unternehmen und Bürger

Darauf aufbauend sollte ein Elektromobilitätskonzept entwickelt werden:

1. Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung einer Präsentation der Analyseergebnisse im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung
2. Durchführung eines Strategieworkshops mit Vertretern der Stadtverwaltung und Unternehmen sowie mit interessierten Bürgern
3. Information und Befragung der Mitarbeiter und Bürger
4. Erstellung eines Mobilitätskonzepts in Form eines schriftlichen Berichts
5. Vorbereitung und Durchführung der Präsentation des Mobilitätskonzepts
6. Unterstützung bei der Umsetzung der Ergebnisse

2.2 Ablauf des Beratungsprojektes

Das Projekt wurde im Zeitraum von Februar 2017 bis Juni 2018 durchgeführt.

2.2.1 Interne Auftaktveranstaltung

Im Januar 2017 fand das Auftaktgespräch mit der Projektleiterin des Auftraggebers und dem Seniorberater des Auftragnehmers statt. Dabei wurde der Datenbedarf zur Erstellung der Analysen sowie die Vorgehensweise zur Gewinnung der Daten abgestimmt. Außerdem wurden die ersten Veranstaltungen terminiert und die dafür erforderlichen Personen identifiziert.

© 2018 | EcoLibro GmbH

2.2.2 Erstellung von Analysen

Im Zeitraum von Februar 2017 - September 2017 wurden die nachfolgend aufgeführten Analysen zu den verschiedenen Aspekten des Projekts erstellt.

JobMOBILEETY - Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalysen

Für drei beispielhaft ausgewählte Organisationen wurde jeweils eine Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse erstellt, mit der die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg der Mitarbeiter aufgezeigt werden konnten:

- Stadtverwaltung Ortenberg
- Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH (direkt im Zentrum Ortenbergs gelegen)
- Betz Maschinenbau GmbH (Ortsteil Lißberg; ca. 3 km nord-östlich vom Zentrum gelegen)

JobMOBILEETY - Auspendleranalyse

Es wurden Adressen in einem Umkreis von ca. 100 km um Ortenberg als fiktive Arbeitsorte definiert und die Erreichbarkeit zwischen der Direktfahrt mit einem Pkw und ÖPNV verglichen.

FLEETRIS-Fahrzeugbedarfsanalyse

Mit Hilfe einer Fahrzeugbedarfsanalyse wurden für drei Organisationen beispielhaft die vorhandenen Fahrzeugbestände hinsichtlich der vorhandenen Potenziale zur Kostensenkung über Auslastungssteigerung ermittelt. Dabei wurden die Möglichkeiten betrachtet, die sich entweder über die Einbindung der Fahrzeuge in ein (Corporate-)CarSharing-System zur Vermietung an Mitarbeiter und Bürger außerhalb der eigenen Bedarfszeiten oder über die Spitzenlastabdeckung durch neu zu schaffende CarSharing-Fahrzeuge bieten. Dazu wurden Fahrtenbuchdaten eines 6-wöchigen Zeitraums in der Analysesoftware erfasst und in folgender Weise ausgewertet:

- tatsächlicher Einsatz der vorhandenen Fahrzeuge
- eigentlicher Bedarf an Fahrzeugen, getrennt nach elektrischen und konventionellen Fahrzeugen
- Szenarien zu den Fahrzeugkosten im IST und im optimierten SOLL

Folgende Organisationen wurden untersucht:

- Stadtverwaltung Ortenberg mit 3 Dienstfahrzeugen und 6 Privat-Fahrzeugen
- Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH mit 1 Dienstfahrzeug
- Betz Maschinenbau GmbH mit 2 Dienstfahrzeugen

Zusätzlich wurde den Bürgern die Möglichkeit gegeben, ihre eigenen Fahrzeuge ebenfalls mit Hilfe einer FLEETRIS Analyse untersuchen zu lassen. Hierbei wurden 17 Familien mit 22 Fahrzeuge analysiert:

Familie	vorhandene Kfz	ausgewertete Kfz	Anteil ausgewertet
A	?	2	?
B	?	1	?
C	2	1	50%

© 2018 | EcoLibro GmbH

D	2	2	100%
E	?	2	?
F	?	1	?
G	?	1	?
H	?	2	?
I	?	1	?
J	3	1	33%
K	3	1	33%
L	2	1	50%
M	?	1	?
N	2	2	100%
O	?	1	?
P	1	1	100%
Q	1	1	100%

Abb. 2: Übersicht Analyse der Familien[2]

Untersuchung der Radwege von den Ortsteilen zum Bahnhof Glauburg-Stockheim

Um die Möglichkeit der Bürger, mit dem Fahrrad bzw. Pedelec von ihrem Ortsteil zum Bahnhof Glauburg-Stockheim zu fahren, zu prüfen, wurden die Streckenverläufe analysiert.

Erstellung und Auswertung einer Bürgerbefragung

In diesem Projektabschnitt wurde eine Bürgerbefragung der Ortenberger Haushalte durchgeführt und anschließend grafisch und tabellarisch ausgewertet. Von 3.500 Haushalten haben 185 Haushalte, also 5% teilgenommen.

2.2.3 Erstellung Grobkonzept

Auf Basis der Analysen wurde zunächst ein Grobkonzept entwickelt und dieses in einer Veranstaltung am 12.10.2017 sowohl Vertretern der Stadt, dem Zweckverband Oberhessische Versorgungsbetriebe ZOV und dem Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV), Vertretern der Wirtschaftsförderung Wetteraukreis, den Unternehmen als auch interessierten Bürgern vorgestellt. Um sowohl den Vertretern der Organisationen als auch den interessierten Bürgern die Teilnahme zu ermöglichen, wurde die Veranstaltung so gestaltet, dass am Ende des Nachmittags ein Zwischenresümee gezogen und den neu hinzugekommen Bürgern vorgestellt wurde, um ihnen den Einstieg in die Diskussion zu ermöglichen. Das Konzept gliedert sich in folgende Unterbestandteile:

- Aufbau CarSharing
- Förderung von Fahrgemeinschaften
- Aufbau Ladeinfrastruktur
- Stärkung Zweiradmobilität

[2] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Stärkung des ÖPNV
- Ehrenamtliche Fahrdienstangebote
- Kommunikation & Vernetzung
- Fördermittel

2.2.4 Abschlussveranstaltung

Die Abschlussveranstaltung fand am 11.04.2018 an der Gesamtschule Konradsdorf mit ca. 80 Schülern der Oberstufe im Alter von 17 und 18 Jahren statt. Mit den Schülern wurden die Themen Elektromobilität sowie alternative Mobilitätsformen auf dem Land, insbesondere CarSharing und Pedelec, diskutiert sowie Wege erarbeitet, wie diese auch zur Deckung der eigenen Mobilitätsbedürfnisse ausgestaltet werden könnten.

2.2.5 Konzepterstellung und Präsentation der Ergebnisse

Nach der Abschlussveranstaltung wurde das vorliegende Konzept erarbeitet, darin flossen die Erkenntnisse aus den Analysen, den Workshops sowie der Abschlussveranstaltung ein.

© 2018 | EcoLibro GmbH

3 Maßnahmen für ein Mobilitätskonzept für die Stadt Ortenberg

In diesem Kapitel sind die Maßnahmen für das Mobilitätskonzept dargestellt. In weiteren nachfolgenden Kapiteln werden die Maßnahmen sowie die durchgeführten Analysen erläutert.

In der Abbildung sind die großen Überschriften zu den relevanten Maßnahmenbündeln für ein Mobilitätskonzept in Ortenberg zusammengefasst. Jede dieser Überschriften beinhaltet eine Reihe von Einzelmaßnahmen, die ineinandergreifen und sich gegenseitig als Gesamtsystem verstärken. In diesem Kapitel werden die Einzelmaßnahmen detailliert beschrieben.

Abb. 3: Maßnahmenübersicht[3]

[3] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

CarSharing

Ganz oben steht **CarSharing**, weil es der zentrale Schlüssel für eine nachhaltige Mobilität ist. **Nur die jederzeitige, spontane und (dauerhaft) verlässliche Verfügbarkeit von CarSharing-Fahrzeugen ermöglicht die Abschaffung eines eigenen Pkw.** Erst die Abschaffung des eigenen Pkw fördert wiederum die regelmäßige Nutzung von Mobilitätsalternativen, wie dem ÖPNV, Fahrrädern/Pedelecs, Lastenräder, Mitfahrbänken etc. Die einzelnen Mobilitätsangebote können dabei komplementär wirken. So füllt beispielsweise das CarSharing die Angebotslücke des ÖPNV in den Abendstunden und am Wochenende.

CarSharing ermöglicht Erfahrung mit Elektromobilität

CarSharing ist weiterhin in doppeltem Sinne sehr gut geeignet, die Elektromobilität zu fördern. Durch ein E-CarSharing, also die Einbindung von Elektrofahrzeugen in das CarSharing-Angebot, können die Nutzer erste Erfahrungen mit dieser neuen Technologie sammeln. Alltagsfahrten werden dadurch auch vor der Anschaffung eines eigenen E-Pkw elektrisch. Solange Elektrofahrzeuge noch keine weitestgehend unbegrenzte Reichweite (über große Akkus und/oder schnelles Laden auf der Autobahn) haben, sind die meisten zumindest gefühlt darauf angewiesen, jederzeit Zugriff auf einen Verbrenner-Pkw zu haben. Wie die Fahrdatenauswertungen gezeigt haben, ist das aber nur selten tatsächlich erforderlich. CarSharing bietet die Möglichkeit, den Familienfuhrpark gleichzeitig zu verkleinern und auf Stromer umzustellen, und im Bedarfsfall auf Verbrennerfahrzeuge zurückzugreifen.

Der tägliche Weg zur Arbeit

Wird für den täglichen Weg zur Arbeit ein eigener Pkw benötigt, steht er dem Besitzer auch darüber hinaus zur Verfügung. Zum einen wird er so nicht zum CarSharing-Nutzer, auf der anderen Seite wird er in der Regel auch alle anderen Wege mit diesem Fahrzeug zurücklegen. Nur wenn er mit einer annähernd gleichen **Bequemlichkeit ohne eigenes Auto den Arbeitsweg zurücklegen** kann, wird er bereit sein, den eigenen Pkw abzuschaffen. Vorausgesetzt, er kann dann bequem, zuverlässig und schnell auf einen Pkw zugreifen, wenn er einen benötigt. Der **Einsatz von Fahrgemeinschaftskleinbussen**, entweder direkt zum Arbeitsplatz oder zu einem sehr gut geeigneten ÖPNV-Knoten, können die erste Frage lösen. Die Bereitstellung dieses oder anderer Fahrzeuge im CarSharing abends und am Wochenende lösen die zweite. Gleichzeitig würde die Nutzung von 7- oder 9-sitzigen Kleinbussen durch Fahrgemeinschaften deren Basisfinanzierung über deren Mietkosten sicherstellen.

Wann wird ein Umdenken im Mobilitätsverhalten stattfinden?

CarSharing verschafft den Landbewohnern die mentale und faktische Freiheit, mit weniger eigenen Fahrzeugen auszukommen und Kosten zu sparen und in einem Mix verschiedener Verkehrsmittel mobil zu sein, wovon das CarSharing dann eines ist. Jedoch ist es bei den meisten nicht so, dass sie sehnsüchtig darauf warten, dass endlich CarSharing kommt, um es dann auch sofort zu nutzen. Vielmehr werden die meisten das neue Angebot erst einmal beobachten und ggf. sogar auch schon ab und zu andere Elemente des Mobilitätsmix ausprobieren. Die Trennung vom eigenen Auto kommt aber meist erst dann, wenn

© 2018 | EcoLibro GmbH

beispielsweise der TÜV die Scheidung anordnet oder ein großer Schaden nicht mehr wirtschaftlich zu beheben ist. Gerade bei älteren abgeschriebenen Fahrzeugen sind die Kosten bei geringer Nutzung (so lange keine große Reparatur kommt) nicht so hoch, so dass der Wechsel zum CarSharing in dieser Phase wenig finanzielle Vorteile mit sich bringt. Somit nimmt man sich vor, den Wechsel dann zu machen, wenn die Aussonderung des Fahrzeugs quasi erzwungen wird und man aber die Nachbeschaffung vermeiden will. Menschen ohne eigenen Pkw gibt es auf dem Land ja quasi nicht mehr, im Alter von 20-60 verfügen deutlich mehr als 90% über einen eigenen Pkw.

Aufbau CarSharing auf dem Land

Durch diese Mechanismen wird sich **die Nachfrage nach CarSharing erst langsam schrittweise entwickeln, was die Finanzierung eines privatwirtschaftlich betriebenen CarSharing-Angebots mit gezielt dafür beschafften Fahrzeugen sehr erschwert. Deshalb muss der Lösungsweg auf dem Land anders aussehen als in der Stadt, wo zum einen mehr Menschen auf gleichem Raum leben und wo der Anteil der Menschen, die bereits am Anfang des CarSharing-Angebots keinen Pkw haben, deutlich größer ist.** Auf dem Land lässt sich CarSharing in den ersten Jahren nur mit solchen Fahrzeugen realisieren, für die es einen Hauptnutzer gibt, der auch die Grundfinanzierung des Fahrzeugs übernimmt. Solche Hauptnutzer können neben der bereits angesprochenen Fahrgemeinschaft vor allem auch die **Stadtverwaltung** selbst und andere **Betriebe** sein, die mit ihrem Dienstfahrzeugbedarf ins CarSharing gehen. Möglich sind auch **Privathaushalte**, die eines ihrer Fahrzeuge in das CarSharing einbringen, oder aber auch solche Fahrzeuge, die aus anderen Mitteln für die Durchführung von ehrenamtlichen Fahrdiensten beschafft sind und in den nicht dafür benötigten Zeiten ins CarSharing integriert werden.

Eigener Stellplatz = eigene Lademöglichkeit

Die allermeisten Bürger Ortenbergs verfügen – wie die Umfrage gezeigt hat – über Stellplätze auf dem eigenen Grund, die sie selbst mit einer gut abgesicherten Steckdose oder einer Wallbox ausstatten und damit die Voraussetzungen zum Laden eines E-Pkw schaffen können. Öffentliche Ladeinfrastruktur ist somit fast ausschließlich für Gäste von auswärts erforderlich, wenn sie von weiter weg kommen. Für die Ortenberger Bürger kann es in der Übergangsphase allenfalls eine psychologische und kommunikative Wirkung zugunsten des Kaufs eines Elektrofahrzeugs haben, nicht aber real für die Bedarfsdeckung erforderlich sein.

Zweiradmobilität unerlässlich

Die Stärkung der Zweiradmobilität stellt einen ganz wichtigen Aspekt eines nachhaltigen (Elektromobilitäts-)Konzepts dar. Das Zweirad ist notwendig, um den Umstieg aufs CarSharing zu schaffen, weil nur so die Anzahl der notwendigen Pkw-Fahrten und die damit verbundenen CarSharing-Kosten reduziert werden können. CarSharing stellt für viele aber auch die Voraussetzung zur Elektrifizierung ihrer Pkw-Mobilität dar. Zur Stärkung der Zweiradmobilität gehören viele Elemente, angefangen bei den Radwegen, weiter über die Abstellinfrastruktur bis hin zur Verfügbarkeit von Verleih-(Lasten-)Pedelecs.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Information und Kommunikation

Von besonderer Bedeutung ist das Thema Kommunikation. Gerade die Schülerveranstaltung hat gezeigt, dass die Themen CarSharing, Elektromobilität, nachhaltige Mobilität noch nicht im Alltag der Landbevölkerung angekommen ist und insofern auch nicht in die laufenden Mobilitätsentscheidungen einbezogen werden. Die durchgeführten Mobilitätstage haben gezeigt, dass diese Themen noch nicht die Zugkraft haben, damit sich die Menschen aus eigenem Antrieb damit befassen, sie müssen wirklich erst dafür gewonnen werden. Daher sind vielfältige Maßnahmen erforderlich, mit denen unterschiedliche Rezeptoren angesprochen und die Aufmerksamkeit geweckt wird.

3.1 Aufbau eines Corporate CarSharing für Ortenberg

Um Elektromobilität frühzeitig in der Stadt Ortenberg zum Durchbruch zu verhelfen, und um die Möglichkeit zu schaffen, auch ohne bzw. mit weniger eigenen Pkw bequem und zeitgemäß in Ortenberg zu leben, wird der Aufbau eines Corporate CarSharings – vorrangig mit Elektrofahrzeugen, aber übergangsweise auch mit Bestandsfahrzeugen – empfohlen.

Corporate CarSharing meint den Aufbau eines CarSharing-Angebots vor allem mit Bestandsfahrzeugen der Betriebe und Bürger, weil für diese durch die Eigentümer bereits die Basiskosten getragen werden und sie nicht vom ersten Tag an ihre vollen Kosten über die Vermietung erwirtschaften müssen. **Zusätzlich fallen somit nur die Kosten für die CarSharing-Technologie und Dienstleistung an.** Damit diese in den ersten zwei Jahren nicht als Hinderungsgrund von den Eigentümern wahrgenommen werden, sollten für die ersten 5-10 Fahrzeuge diese Kosten weitestgehend über **Fördermittel finanziert** werden (siehe dazu Kapitel 5.8). Später, wenn die Vermietung als CarSharing erst einmal läuft, wird es einfach sein, sie aus den laufenden Einnahmen zu finanzieren und trotzdem noch einen Überschuss für den Eigentümer übrig zu lassen.

Im Laufe des Projekts zeichnete sich kein Akteur aus Ortenberg ab, der sich gewerblich zum CarSharing-Anbieter entwickeln würde und das Thema aus eigenem wirtschaftlichen Interesse in die Hand nehmen würde. Die Bürgerenergiegenossenschaft „Energiedorf Bergheim eG“ hat zwar Interesse an dem Thema geäußert, wird aber sicherlich nicht für andere Ortsteile die Finanzierung übernehmen. Von außerhalb wird mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls kein klassischer CarSharing-Anbieter auf eigene Rechnung Fahrzeuge nach Ortenberg stellen und darauf warten, dass die Fahrzeuge sich vermieten. Üblicherweise verlangen solche Anbieter einen Mindestumsatz, der die Kosten des Fahrzeugs, der Technologie und der Dienstleistung bei geringer Vermietung absichert. Üblich sind Beträge von ca. 600 € monatlich. Nach Einschätzung des Autors dieser Studie wird sich auch dafür kein Akteur finden, der für diese Kosten in Vorleistung geht.

Notwendige Akteure

Deshalb kann das Thema CarSharing nur im Zusammenspiel verschiedener Akteure auf unkonventionellem Wege im Sinne eines Corporate CarSharings realisiert werden:

- Betriebe und Privatpersonen, die ein oder mehrere Fahrzeuge für die Vermietung als Corporate CarSharing-Fahrzeuge an andere Bürger und Betriebe einbringen

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Ein Corporate CarSharing-Dienstleister, der die CarSharing-Plattform und die in den Fahrzeugen zu verbauende Technik bereitstellt, die Plattform sowie eine Hotline betreibt, die Versicherung als Selbstfahrervermietfahrzeug sowie die Halterhaftungspflichten gegenüber den Mietern übernimmt und die Faktura abwickelt
- Ein Verein oder eine Sektion eines Vereins, der die Akteure vor Ort bündelt und das Thema CarSharing bei der Bevölkerung und den Betrieben bewirbt, der dem Ganzen insgesamt einen Namen gibt. Der Verein befördert das Thema, aber er steht nicht in der wirtschaftlichen oder rechtlichen Verantwortung für die Vermietung der Fahrzeuge
- Die Stadtverwaltung sollte das Projekt tatkräftig unterstützen durch Bereitstellung und Markierung von Stellplätzen

3.1.1 Gründung eines Vereins oder einer Vereinssektion

Um das Thema CarSharing, aber auch die Schaffung eines multimodalen Angebots in Ortenberg zu institutionalisieren und wahrnehmbar zu machen, wird die Gründung eines gemeinnützigen Vereins oder die Bildung einer Sektion eines bestehenden gemeinnützigen Vereins empfohlen. Um die Gemeinnützigkeit zu erlangen, empfiehlt sich als Vereinszweck der Umwelt- und Naturschutz. Dieses Ziel soll erreicht werden über die Förderung des CarSharings sowie über die Schaffung eines multimodalen Angebots, bestehend aus Pedelec- und ElektrolastenradSharing und anderen Angeboten.

Am Anfang reicht ein Verein für ganz Ortenberg, der zentral die Aktivitäten rund um Car- und PedelecSharing in die Hand nimmt. Darin bündeln sich die anfänglich wenigen Akteure und initiieren an 2-4 Orten ein erstes Angebot. Später, wenn das Angebot schrittweise wächst, sind Ortsteilgruppen sehr hilfreich, die sich um die Fahrzeuge und Räder, aber auch um die Nutzer vor Ort kümmern.

Um die Gemeinnützigkeit nicht zu gefährden, darf die Vermietung nicht durch den Verein erfolgen. Die Fahrzeugeigentümer, die mit dem CarSharing über den Corporate CarSharing-Dienstleister Umsätze erzielen, sollten dem Verein einen Teil des Umsatzes (z. B. 10%) spenden als Honorierung seiner Fördertätigkeit.

Der Verein kann Spenden und Fördermittel akquirieren, mit denen er zum einen Teile der Kosten für die CarSharing-Technologie übernehmen, zum anderen aber auch andere Mobilitätsangebote finanzieren kann.

Aus der Bürgerbefragung sind aus fast jedem Ortsteil Bürger namentlich bekannt, die sich bereiterklärt haben, sich in die nachhaltige Gestaltung der Mobilität in Ortenberg einzubringen. Diese sowie weitere, für das Thema grundsätzlich interessierte Bürger, Unternehmer und Vertreter von thematisch angrenzenden Vereinen sollten zu einer gründungsvorbereitenden Veranstaltung eingeladen werden, mit dem Ziel, Akteure zu finden, die die Gründung eines Vereins oder einer Vereinssektion in die Hand nehmen.

In Effolderbach hat sich bereits ein Bürger bereiterklärt, sein privates Fahrzeug in das CarSharing einzubringen. Von daher sollte neben den Standorten Ortenberg (Gemeindeverwaltung, Sozialstation, Fa. Betz) und Lißberg (Fa. Pfeiffer) von Anfang an auch der Standort Effolderbach verfolgt werden.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Um den Akteuren des neu zu gründenden Vereins nicht von Anfang an mehr Arbeit und Verantwortung aufzubürden als sie gewillt sind zu übernehmen, sollte die Stadtverwaltung in der Phase des Aufbaus auf Wunsch mit Personalressourcen unterstützen. Das gilt insbesondere für die Gewinnung eines Corporate CarSharing-Dienstleisters, für die Erstellung von Druckerzeugnissen (Flyer und Plakate), die Organisation von Veranstaltung und Bereitstellung von Räumlichkeiten, die Bereitstellung und Markierung von Parkplätzen, die Installation von Ladeinfrastruktur für die ersten Elektrofahrzeuge.

3.1.2 Spätere Gründung einer Genossenschaft

Wenn das Car- und BikeSharing-Volumen anwächst, sollte der CarSharing-Dienstleister noch stärker eingebunden werden. Neben dem Einsatz der CarSharing-Technologie, dem Support per Hotline sowie der Faktura und Einnahmenaufteilung kann auch die Wartung und Pflege der Fahrzeuge durch professionelle Kräfte im Auftrag des Dienstleisters erfolgen, unter Einbindung lokaler Werkstätten.

Eine Möglichkeit der weiteren Professionalisierung stellt die Gründung einer Genossenschaft als Nachfolge- bzw. Parallelorganisation zum Verein dar. Das wirtschaftliche Geschäft könnte auf die Genossenschaft übergehen, der Dienstleister wird weiterhin zumindest mit der Sharing-Technologie und unmittelbaren Dienstleistung rund um die Vermietung eingebunden. Aber bereits die Beschaffung und Finanzierung der Fahrzeuge, das Management der Fahrzeuge inkl. Wartung und Pflege sowie die Faktura könnten direkt durch die Genossenschaft wahrgenommen werden, so bleibt deutlich mehr Wertschöpfung in der Region.

3.1.3 Beschaffung einer CarSharing-Technologie und -Dienstleistung als Komplettpaket zur Unterstützung der Akteure vor Ort

Für den Betrieb des CarSharings wird eine **CarSharing-Technologie und -Dienstleistung** mit den folgenden Funktionalitäten bzw. Komponenten benötigt:

- Bereitstellung und Betrieb einer CarSharing-Plattform mit Buchungsmöglichkeit vom Computer und Smartphone (App)
- Bereitstellung und Einbau der CarSharing-Technologie in den durch Betriebe und Bürger zur Verfügung gestellten Fahrzeugen
- Übernahme der Fahrzeuge der Bürger und Betriebe per Überlassungsvertrag in sein Management
- Bereitstellung von eigenen (insbesondere Elektro-) Fahrzeugen und deren Ausstattung mit CarSharing-Technologie, sofern entweder im direkten Vermietgeschäft oder über die Zahlung von Mindestumsätzen die Finanzierung dieser Fahrzeuge abbildbar ist
- Betrieb einer 24-Stunden-Hotline und Betreuung des softwaregestützten Vermietgeschäfts, einschließlich der Fernunterstützung bei Problemen mit der Technik oder den Fahrzeugen
- Möglichkeit der Buchung auch ohne Verfügbarkeit eines Smartphones oder Computers, beispielsweise über Hotline

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Betreuung eines Fahrgemeinschaftsbus-Betriebs (siehe dazu Ziffer 5.2.3), bei dem die Fahrzeuge mit mehreren autorisierten Fahrern zwischen mindestens zwei Car-Sharing-Stationen hin- und herpendeln, bzw. während des Aufenthalts für andere planbar zu buchen und nutzen sind
- Versicherung aller Fahrzeuge als Selbstfahrervermietfahrzeug (Haftpflicht und Vollkasko mit beispielsweise 300 € Selbstbeteiligung)
- Steuerung der Instandhaltung und Fristen (Inspektionen, Prüfungen), sofern nicht von den Fahrzeugeigentümern oder dem Verein sichergestellt
- optional Wartung und Pflege von Fahrzeugen, sofern dies nicht ehrenamtlich durch die Eigentümer oder den Verein wahrgenommen werden kann
- Fakturierung der Nutzungsentgelte im Namen der Fahrzeugeigentümer und Aufteilung der Einnahmen zwischen den Berechtigten
- Beratung der lokalen Akteure, insbesondere des Vereinsvorstands
- Unterstützung des Vereins bei der Bewerbung des CarSharingangebots, beispielsweise durch Mitwirkung an Veranstaltungen, durch fachliche Mitwirkung bei der Erstellung von Flyern, Zeitungsartikeln, Radio-/Fernsehbeiträgen und anderen Werbemitteln oder durch Unterstützung bei der Kalkulation von Preisen
- Unterstützung bei der Erstellung von Fahrzeugbedarfsanalysen in weiteren Betrieben oder großen Privatfuhrparks zur Ermittlung der Einsparpotenziale durch Einbringung von Fahrzeugen und Fahrbedarf in das CarSharing
- Bereitstellung von Tank- und Ladekarten und beleglose Abrechnung direkt über den Dienstleister

Die **Software** sollte über folgende Funktionalitäten, die teils für das einfache Corporate Car-Sharing, teils aber auch für im weiteren Konzept beschriebenen Lösungen (z. B. Fahrgemeinschaftsbus und Pedelec-/Elektrolastenrad) verfügen:

- Buchung über Internet-Zugang von jedem Endgerät oder per App, sowohl für Pkw als auch für Elektroroller, Pedelecs und Elektrolastenräder
- Lesegerät im Fahrzeug hinter der Windschutzscheibe
- Verbau der CarSharing-Box in den Kfz, ohne dabei die Kabel der Fahrzeuge zu zertrennen (z. B. mit Stecker auf der OBD-Schnittstelle)
- Jeder Nutzer kann mindestens zwei, besser mehrere Rollen annehmen (Mitarbeiter, Privat, Sportverein, Fahrgemeinschaft)
- Reservierung von Kfz und Zweirädern zu individuell definierbaren Zeiten für einzelne Nutzergruppen (z. B. Mitarbeiter eines Unternehmens), die dann innerhalb des Zeitraums konkret Buchungen vornehmen können (sog. Blockbuchung)
- Buchung einer Fahrzeugklasse (Kfz und Zweirad) und ggf. Ausstattungsmerkmal (nicht konkretes Fahrzeug) durch den Nutzer. Zum Zeitpunkt der Buchung erfolgt keine feste Zuordnung der Buchung zu einem Fahrzeug, sondern lediglich eine Überprüfung, ob der Bestand zum entsprechenden Zeitpunkt ausreichen wird
- Kfz können an zwei oder mehr Stationen nacheinander gebucht werden, ohne dass das Fahrzeug bereits zum Buchungszeitpunkt an der Station ist
- Angabe der voraussichtlich zurückzulegenden Fahrentfernung sowie von Zusatzinformationen zur Buchung (z. B. Grund der Buchung bei geschäftlicher Buchung)

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Vermietung an unterschiedliche Nutzergruppen zu unterschiedlichen Preislisten
- Es müssen Zeit- und Kilometertarife hinterlegbar sein, differenzierbar nach Tageszeit sowie nach Fahrentfernung. Außerdem Zeittarife mit integrierten Freikilometern und zusätzlichen Kosten für darüber hinaus zurückgelegten Kilometern
- Der voraussichtliche Preis (berechnet aus Buchungsdauer und voraussichtlicher Fahrleistung) wird bereits bei der Buchungsbestätigung dem Nutzer mitgeteilt
- Wenn zum gewünschten Zeitpunkt kein Kfz oder Zweirad der gewünschten Klasse verfügbar ist, wird angezeigt, wann vorher/nachher Kfz/Zweirad der jeweiligen Klasse verfügbar sein werden
- Kurz vor Beginn des Buchungszeitraums erfolgt eine optimierte, automatische Disposition durch die Software. Bis dahin werden die Buchungen keinem konkreten Kfz/Zweirad zugeordnet
- Nutzer, Kfz und Stationen können für OneWay-CarSharing autorisiert werden
- Bei E-Kfz werden Ladestände bei der Ausgabe berücksichtigt (bei der Buchung nur grundsätzlich die Reichweiten) sowie die Prognose der für die Buchung erforderliche Reichweite (nicht nur Berücksichtigung des Ladezustandes zum Zeitpunkt der Buchung)
- Parametrisierung, wie lange eine Buchung nach Beginn des gebuchten Zeitraums gültig bleibt, bzw. ab wann die Buchung aufgelöst wird und das Fahrzeug in den Dispositionsbestand zurückfällt
- Berücksichtigung von Kfz/Zweirädern bei der Disposition unmittelbar ab Rückgabe aus der vorherigen Buchung
- Öffnen der Kfz mit Hilfe eines auf dem Führerschein aufgebrachten RFID-Chip, der nicht zerstörungsfrei abgelöst werden kann, oder für betriebliche Nutzung oder für Vereine mit einer übertragbaren Chipkarte. Öffnen von Fahrzeugen per App oder Chipkarte, bei denen nicht gleichzeitig der Führerschein mit überprüft wird, ist aus halterhaftungsgründen kritisch zu bewerten. Sobald im System auch Fahrzeuge der Betriebe oder Privatpersonen integriert werden, sollte das auf jeden Fall juristisch korrekt erfolgen und der Führerschein jedes Mal mit überprüft werden. Damit nicht die Verfügbarkeit eines Smartphones Voraussetzung für die Nutzung des Sharing-Angebots darstellt, sollte auch dann, wenn alle Fahrzeuge vom Dienstleister kämen, das Öffnen mittels RFID-Chip (Führerschein, Chipkarte) möglich sein
- Zusatzfunktionen für das Management der Zweiräder: Öffnen und Schließen der Zweiräder per App; Laden der Akkus auch bei Minusgraden (wenn die Batteriemanagementsysteme das Laden zum Zwecke des Schutzes der Batteriezellen unterbinden)
- Mehrere Kfz-abholberechtigte Personen können einer Buchung zugeordnet werden (nicht nur der Bucher), so dass sie dann mit ihren RFID-Chips die Buchung beginnen können
- Wenn das Kfz unsachgemäß geöffnet wurde und die CarSharing-Box unrechtmäßig entfernt wird, darf sich das Kfz nicht mit dem darin befindlichen Schlüssel starten lassen
- Bereitstellung der Fakturadaten direkt aus der Software heraus, z. B. als Excel-Export

© 2018 | EcoLibro GmbH

Bei der Ausschreibung der CarSharing-Technologie und Dienstleistung sollte ferner auf folgende Punkte geachtet werden:

- Bei der monetären Bewertung der Angebote sollten anhand von realistischen Szenarien sowohl die fixen und variablen Kosten der Technologie und Dienstleistung für Bestandsfahrzeuge von Unternehmen und Privatpersonen, die Mindestumsätze sowie die Gegenrechnung von erzielten Umsätzen als auch die Mietkosten für die Fahrzeugnutzer mit Zeit- und Kilometerkomponente berücksichtigt werden. Je höher die Mietpreise für die Fahrzeugnutzer, umso höher die damit theoretisch erzielbaren Umsätze und damit auch die Rückvergütungen für diejenigen, die den Mindestumsatz finanzieren. Umso geringer ist allerdings die Vermietwahrscheinlichkeit, womit dann je nach Höhe sogar weniger Umsätze erzielt werden als bei geringen Mietpreisen.
- Solange Elektrofahrzeuge noch nicht tatsächliche Reichweiten von 400-500 km erzielen, wird es notwendig sein, im CarSharing auch Verbrennerfahrzeuge anzubieten, weil es sonst keinen vollwertigen Ersatz für den Privat- oder Dienst-Pkw darstellt
- Selbst wenn am Anfang erst einmal nur „normale“ CarSharing-Angebote realisiert werden sollen, ohne beispielsweise (Lasten-)Pedelecs oder Fahrgemeinschaftskleinbusse, empfiehlt es sich, bereits von Anfang einen Dienstleister auszuwählen, der die vollständige Bandbreite anbieten kann. Ein späterer Wechsel macht erheblichen Aufwand, und zwei verschiedene für die unterschiedlichen Komponenten zersplittert den Fahrzeugbestand und macht es für die Nutzer unhandlich
- Der Dienstleister sollte daher auch die für den Fahrgemeinschaftskleinbus wichtigen Funktionalitäten bzw. Dienstleistungen wie das Fahrgemeinschaftsmanagement, den Einsatz an zwei Stationen sowie die sitzplatzweise Vermietung anbieten
- Hilfreich ist es, wenn der CarSharing-Dienstleister auch die Wallboxen für die Elektro-CarSharing-Fahrzeuge sowie vorzugsweise Ökostrom bereitstellen kann, die dafür anfallenden Kosten sollten bei separater Bepreisung bei der Auswertung der Angebote in einer mehrjährigen Vollkostenrechnung in die Fahrzeugkosten einkalkuliert werden
- Wenn der Dienstleister darüber hinaus auch die Software zum Management der Bürgerbusse mitliefern würde, wäre es hilfreich, weil dann insgesamt weniger Beschaffungsvorgänge und Ansprechpartner im laufenden Betrieb anfallen. Diese könnte als optionale Leistung in der Ausschreibung aufgenommen werden
- Bei der Ausschreibung ist darauf zu achten, dass sowohl ein Preis für ein geringes Anfangsvolumen mit wenigen Fahrzeugen als auch ein Preis für eine spätere Phase mit weiteren Fahrzeugen abgefragt und bewertet wird.

3.1.4 Beistellung bzw. Beschaffung der Fahrzeuge

Die Fahrzeuge, die im CarSharing zum Einsatz kommen, sollten aus folgenden Quellen stammen:

- Fahrzeuge der Betriebe, die außerhalb der betrieblichen Bedarfszeiten auch zur Buchung durch Dritte freigegeben werden
- Fahrzeuge von Privatpersonen, die diese ebenfalls außerhalb der eigenen Bedarfszeiten ins Sharing-Angebot einbringen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

In beiden Fällen ist es möglich, die Fahrzeuge für die eigenen Bedarfszeiten im Vorfeld zu reservieren, damit diese dann innerhalb dieser Zeiträume von den Mitarbeitern für konkrete Fahrten gebucht werden können.

Weiterhin sollte es möglich sein, dass der Dienstleister Fahrzeuge beschafft und bereitstellt, sofern diese sich aus den frei generierten Mieteinnahmen oder über von einzelnen Akteuren zugesicherten Mindestumsätzen wirtschaftlich abbilden lassen. Diese Variante sollte wenn möglich immer dann greifen, wenn das zunächst durch einen Betrieb oder eine Privatperson eingebrachte Fahrzeug nach entsprechender Nutzungsdauer zur Erneuerung ansteht. Darüber wäre es möglich, das CarSharing schrittweise aus der für die Startphase wichtigen Ehrenamtlichkeit in eine für ein Wachstum erforderliche Professionalität zu überführen.

Nach Möglichkeit sollten es je Ortsteil mindestens zwei Fahrzeuge sein. Um für die Nutzer möglichst kurze Entfernungen zwischen Wohnung und Fahrzeug sicherzustellen, können sich diese an zwei verschiedenen Punkten im gleichen Ortsteil befinden. Standorte mit nur einem Fahrzeug sind für den Nutzer zu unsicher, die Wahrscheinlichkeit kein Fahrzeug zu bekommen ist zu hoch und schreckt ab.

Erfahrungsgemäß werden die meisten Fahrten mit wenigen Personen und wenig Gepäck in der näheren Region durchgeführt. Daher reicht es, wenn es je Ortsteil ein Fahrzeug mit fünf oder mehr Sitzen und größerem Kofferraum gibt, ideal eignen sich als Multifunktionsfahrzeuge die sog. Lieferwagen (Beispiel: Renault Kangoo) oder Kleinbusse mit 7-9 Sitzen. Alle anderen Fahrzeuge können Kleinwagen der Mini-Klasse sein.

Gerade die Multifunktionsfahrzeuge sollten zumindest teilweise über eine hohe Reichweite verfügen, entweder noch als Verbrenner oder als Hybrid. Wenn es in jedem Ortsteil CarSharing gibt, würde es gem. den Ergebnissen der FLEETRIS-Analysen bei den 17 Familien und 4 Betrieben ausreichen, wenn jeder zweite oder dritte Ortsteil über ein Langstreckenfahrzeug verfügt, alle anderen könnten mit einem rein elektrischen Antrieb ausgestattet sein.

3.1.5 Finanzierung und Wirtschaftlichkeit

Eine weitere Finanzierungsquelle neben den Förderprogrammen könnten Teile der Gelder sein, die bisher von den Kommunen zur Deckung des Defizits im ÖPNV verwendet wurden. Die Präsenz von Car- und PedelecSharing in den Ortschaften sowie die in Kapitel 5.6 noch zu beschreibenden ehrenamtlichen Fahrdienste ermöglichen eine Mobilität ohne eigenen Pkw. Damit sind sie durchaus mit dem zur Daseinsvorsorge betriebenen ÖPNV vergleichbar. **Somit könnten die besonders schlecht ausgelasteten ÖPNV-Linien ausgedünnt und dabei die Kosten reduziert und die damit freiwerdenden Haushaltsmittel für die Finanzierung von CarSharing-Fahrzeugen verwendet werden.** Ausdünnen meint nicht vollständige Abschaffung, das ist aus Gründen der Daseinsvorsorge für Menschen ohne Möglichkeit des Selbstfahrens nicht möglich. In den verschiedenen Veranstaltungen im Rahmen der Konzepterarbeitung wurden diese Ideen bereits mit den Vertretern des ÖPNV (ZOV – Zweckverband Oberhessische Versorgungsbetriebe) diskutiert und von diesen als durchaus in einem zweiten Schritt als denkbar bewertet.

© 2018 | EcoLibro GmbH

3.1.6 Mietpreise

Der Preis für die Nutzung der CarSharing-Fahrzeuge sollte sich aus einer Zeit- und einer Kilometerkomponente zusammensetzen. Für einen kleinen bis mittleren Pkw sind ca. 2,00 € pro Stunde angemessen, der Kilometerpreis sollte je nach Größe des Fahrzeugs zwischen 20 und 30 Cent liegen. Für Nachtzeiten oder für besonders weite Strecken von z. B. über 100 km am Tag könnten reduzierte Tarife genommen werden (z. B. 50%). Längere Nutzungen sollten ebenfalls einen geringeren Zeitpreis haben (beispielsweise 22 € pro Tag bzw. 24 Stunden.

Größere Fahrzeuge wie beispielsweise Transporter oder 9-Sitzer sollten sowohl im Zeit- als auch im Kilometertarif teurer sein.

In den Preisen sind inklusive Kraftstoff alle Kosten der Nutzung enthalten.

Mit einer Aufnahmegebühr in Höhe von beispielsweise 10 € werden die Kosten für den RFID-Chip sowie die Anlage in der Software als Kunde abgedeckt.

Bei Überziehung der Buchungszeit sollte der Nutzer einen empfindlichen Mehrpreis bezahlen, bei vorzeitiger Rückgabe sollte er einen Nachlass von beispielsweise 50% auf den Zeitpreis erhalten. Kurzfristige Stornierung von weniger als einem Tag sollte ebenfalls mit einem Anteil des Zeitpreises, limitiert auf beispielsweise 22 €, belegt werden.

3.1.7 Aufteilung der Nutzungsentgelte gem. der Tragung von Kosten für Fahrzeug und andere Aufwände

Jeder, der ein Fahrzeug in das CarSharing einbringt, erhält die Masse der Einnahmen aus der Vermietung, für die eigene Nutzung bezahlt er nichts. Ein kleiner Teil sollte an den Verein gehen, der im ehrenamtlichen Engagement das CarSharing bewirbt und aufbaut.

Der Vorschlag sei an vier konkreten Beispielen beschrieben:

a. Die Stadtverwaltung, ein Unternehmen oder eine Familie geben ein Bestandsfahrzeug in das CarSharing. Sie tragen alle fixen und variablen Kosten des Fahrzeugs. Dafür erhalten sie alle Einnahmen, die mit dem Fahrzeug generiert werden, abzüglich eines geringen Anteils, der an den CarSharing-Verein als Honorierung seines ehrenamtlichen Engagements gespendet wird. Der Anteil kann beispielsweise 5-10% betragen, wenn er sich nur um die Bewerbung des CarSharing-Gedankens und den weiteren Ausbau in Ortenberg kümmert, oder auch 10-15%, wenn er sich darüber hinaus auch um alle Aufgaben der konkreten Fahrzeugbewirtschaftung vor Ort (Fahrzeugreinigung, Verbringung in Werkstätten bei Reparaturen, Inspektionen und Prüfungen…) kümmert.
b. Ein Akteur oder mehrere Akteure gemeinsam übernehmen alle fixen und variablen Kosten eines durch den CarSharing-Dienstleister neu bereitgestellten (Elektro-) Fahrzeugs und erhalten dafür anteilig an ihrer Kostenbeteiligung einen Anteil an den Einnahmen. Auch in diesem Fall sollte der Verein einen geringen Anteil an den Umsätzen für sein Engagement erhalten. Gibt es einen Überschuss, wird er anteilig unter den Beteiligten aufgeteilt.
c. Eine spezielle Form der Teilfinanzierung kann als Sponsoring für Sport- und andere Vereine erfolgen, indem ein Gewerbetreibender oder auch ein Privatbürger dem Sportverein eine zweckgebundene Spende zur Anmietung des CarSharing-Fahrzeugs zu-

© 2018 | EcoLibro GmbH

kommen lässt. Damit wird im ersten Schritt der Sportverein unterstützt, im zweiten aber – über die gesicherte Nachfrage – auch das CarSharing.

d. Eine weitere Möglichkeit zur Teilfinanzierung stellt Werbung dar. Der CarSharing-Verein tritt dazu an mögliche Sponsoren heran, die für das Aufbringen eines Werbeaufklebers auf einem CarSharing-Fahrzeug einen monatlichen Beitrag von beispielsweise 100 € leisten und damit einen Teil der Fixkosten des Fahrzeugs (bzw. zu einem späteren Zeitpunkt nach Ablauf der Förderung die Kosten der CarSharing-Technologie) übernehmen.

3.1.8 Kosten der CarSharing-Technologie und -dienstleistung

Über die in Kapitel 5.8 beschriebenen Förderprogramme sollten Fördermittel zur Teilfinanzierung der erforderlichen CarSharing-Technologie und Dienstleistung für eine Startphase von 2-3 Jahren beschafft werden.

Je Fahrzeug muss von Kosten in Höhe von ca. 50-70 € je Fahrzeug und Monat ausgegangen werden, ohne Einmalkosten am Anfang. Darin enthalten:

- CarSharing-Hardware im Fahrzeug
- Ein- und Ausbau der Hardware
- CarSharing-IT-Plattform zur Buchung der Fahrzeuge

Hinzu kommen variable Kosten von ca. 20-25% der Umsätze für die Aufwände des CarSharing-Dienstleisters, die ihm aus der Vermietung entstehen.

- Betrieb der Hotline
- Abrechnung der Nutzungsentgelte und Weitergabe an die Fahrzeugstellenden

Nach zwei bis drei Jahren muss sich das CarSharing-Angebot selbst tragen, sprich über die Nutzungsentgelte müssen dann ohne Fördermittel die vollen Kosten für die CarSharing-Technologie und Dienstleistung getragen werden.

3.1.9 Umwandlung der Dienst-Pkw in ein Corporate CarSharing-Pool

Der Mobilitätsbedarf der Stadtverwaltung, der bisher mit internen Poolfahrzeugen gedeckt wird, **kann** – wie die FLEETRIS-Analyse in Kapitel 4.5.3 gezeigt hat – **mit Corporate CarSharing-Fahrzeugen so gedeckt werden, dass dabei noch geringfügig Kosten eingespart werden können.** Auch verringert sich der Personalaufwand zur Disposition.

Aus der Erfahrung verschiedenster Projekte weiß der Berater, dass dies ebenso für Stadtverwaltungen gilt, insbesondere dann, wenn durch Vermietung der Fahrzeuge nach Dienst und am Wochenende noch zusätzliche Fahrleistung auf die Fahrzeuge kommt, die ansonsten über die rein dienstliche Nutzung mit zumeist nur kurzen Fahrten im Stadtgebiet geringe Jahresfahrleistungen aufweisen.

Darüber hinaus gibt es weitere Organisationen, vor allem aus der kommunalen Familie, deren dienstlicher Fahrbedarf ebenfalls sehr gut mit Corporate CarSharing-Fahrzeugen sichergestellt werden kann, die dann in den Abendstunden bzw. über Nacht und am Wochenende durch Dritte genutzt werden könnten. Dazu gehören beispielsweise die Sparkasse oder die Sozialstation.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Werden die bisherigen Fahrzeugpools in ein Corporate CarSharing-Pool umgewandelt, stellt zum einen der Dienstleister die Hard- und Software bereit, mit der das Poolmanagement automatisiert werden kann. Außerdem übernimmt dieser die Vermietung an Mitarbeiter und Dritte einschließlich der Abrechnung der Nutzungsentgelte.

Am Anfang sollten zumindest die jüngeren Dienstfahrzeuge in den Corporate CarSharing-Pool integriert werden, dazu erfolgt eine vertraglich dokumentierte Überlassung der Fahrzeuge an den Dienstleister. Wenn bereits zu Beginn die Umstellung auf Elektrofahrzeuge erfolgen soll, dann sollten die neuen E-Kfz durch den Dienstleister beschafft werden. Dieser kann dazu üblicherweise die Konditionen sowie Fördermittel der Behörde nutzen. Werden zu einem späteren Zeitpunkt Ersatzbeschaffungen erforderlich, macht es Sinn, diese dann ebenfalls durch den Dienstleister beschaffen zu lassen. **So wird auch bei deutlich zunehmender Drittnutzung sichergestellt, dass die Kommune keine Einnahmen aus der Vermietung ihrer Fahrzeuge erzielt, sondern lediglich die eigenen Kosten reduziert. (Kommunales Haushaltsrecht und Haushaltskonsolidierung)**

3.1.10 Reduzierung bzw. Abschaffung der dienstlichen Nutzung von Privat-Pkw

Die Stadtverwaltung setzt bislang teilweise auf die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw. Dies erscheint auf den ersten Blick wirtschaftlich, führt aber meist zu einer stärkeren Nutzung als bei Dienst-Kfz, weil es sehr bequem ist und weil die Mitarbeiter mit jedem zusätzlich gefahrenen Kilometer weitere Deckungsbeiträge zur Finanzierung der Vollkosten des Fahrzeugs einfahren und dadurch die eigenen Kosten für das Fahrzeug senken (dies gilt zumindest für jene Mitarbeiter, die auch ohne dienstliche Nutzung einen Pkw besitzen würden). Für die Verwaltung birgt die dienstliche Nutzung der privaten Fahrzeuge regelmäßig noch weitere versteckte Kosten, wozu entweder die Versicherung gegen Schäden während der dienstlichen Nutzung oder aber die Übernahme dieser Schadenskosten gehört. Schließlich nutzen Mitarbeiter, die ihren Privat-Pkw dienstlich nutzen, seltener alternative Verkehrsmittel wie ÖPNV/Fahrrad/Pedelec, die in der Nutzung im Regelfall günstiger wären als die Kilometergelderstattungen.

Mitarbeiter, die regelmäßig den eigenen Pkw dienstlich nutzen, sind gezwungen, damit zur Arbeit zu fahren. Der Berater weiß aus verschiedenen Projekten mit Stadtverwaltungen, dass der Anteil von Mitarbeitern, die in fußläufiger oder fahrradgeeigneter Entfernung (bis 2 bzw. 5 km) der Anteil derer, die mit dem Pkw zur Arbeit fahren, deutlich höher ist, die regelmäßig Dienstfahrten unternehmen müssen. Somit konterkariert die dienstliche Nutzung von Privat-Pkw die Bemühungen der Stadtverwaltungen um Lärm-, Emissions- und Verkehrsreduzierung.

Bislang fahren Mitarbeiter gelegentlich direkt vom letzten Termin nach Hause und sparen so Arbeitszeiten und Wegstrecken. In verschiedenen Analysen in Kommunalverwaltungen konnte der Berater dokumentieren, dass es sich dabei regelmäßig nur um wenige Fahrten handelt, dennoch ist es für die Akzeptanz bei den Mitarbeitern wichtig, hier zu pragmatischen Lösungen zu kommen, um nicht den Eindruck zu vermitteln, dass das neue System des Corporate CarSharings den Dienstbetrieb erschwert.

© 2018 | EcoLibro GmbH

3.1.11 Standorte von CarSharing-Poolfahrzeugen

Da das CarSharing gemäß diesem Konzept zumindest am Anfang vor allem aus den Fahrzeugbeständen der Stadtverwaltung, der Sozialstation, von Unternehmen sowie engagierten Privatpersonen hervorgeht, sollten diese Fahrzeuge entweder unmittelbar bei diesen stehen oder zumindest in nächster Nähe, um die Akzeptanz bei den Mitarbeitern bzw. Familien nicht zu gefährden. Die Stationen müssen jederzeit offen zugänglich und von der Straße gut einsehbar sein. Mit eindeutiger Beschilderung sind diese für die CarSharing-Fahrzeuge zu reservieren. Wenn es Elektrofahrzeuge sind, benötigen sie dort je Fahrzeug eine exklusive Wallbox, an der der Nutzer das Fahrzeug zuverlässig direkt nach Rückkehr zur Station laden kann, ohne dass es später nochmal umgeparkt werden muss.

Kommen dann schrittweise weitere Fahrzeuge hinzu, **ist eine flächendeckende Verteilung der Fahrzeuge in kleinen Stationen von zunächst einem, später möglichst zwei bis drei Fahrzeugen so anzustreben, dass alle Einwohner nicht weiter als 250 - 300 Meter zu Fuß gehen müssen, um an ein Fahrzeug zu gelangen.** In Ortsteilen mit ca. 1.000 Einwohnern bedeutet dies einen sukzessiven Ausbau von jeweils ca. zwei bis drei Stationen. Größere Fahrzeuge (Kleintransporter und 7- bzw. 9-Sitzer) können in einer zentralen Station in der Gemeinde zusammengefasst sein, sofern nicht die betrieblichen Belange der nutzenden Unternehmen dagegensprechen.

Frühzeitig sollten am Bahnhof Glauburg-Stockheim ebenfalls Stationen eingerichtet werden, an denen Fahrzeuge, die von Bürgern für die Fahrt vom Wohnort zum Bahnhof und wieder zurück genutzt werden, zwischenzeitlich von anderen gebucht werden können.

CarSharing-Stationen sollten die Möglichkeit bieten, Fahrräder sicher abzustellen, damit der Abholer nicht nur zu Fuß, sondern auch mit dem Rad zur Station kommen kann.

3.2 Förderung von Fahrgemeinschaften

3.2.1 Fahrgemeinschaftsbörse

Wie in Kapitel 7.1 dargestellt, pendeln ca. 90% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus Ortenberg in andere Landkreise, insbesondere ins Rhein-Main-Gebiet. Alleine nach Frankfurt sind es ca. 400 Personen.

Um diese bei der Bildung von Fahrgemeinschaften zu unterstützen, sollte auf der Homepage der Stadt Ortenberg sowie des zukünftigen Mobilitätsvereins eine Online-Mitfahrbörse verlinkt werden. Für das Rhein-Main-Gebiet empfiehlt sich Pendlerportal-Hessen. Dafür fallen, solange die Seite nicht speziell auf Ortenberg angepasst wird, **keine Kosten** an.

Die Bewerbung sollte gemeinsam mit den Gemeinden Ranstadt, Glauburg, Büdingen und Hirzenhain erfolgen, um eine möglichst große Zielgruppe, die sehr gut zusammenfahren können, zu erreichen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 4: Pendlerportal Hessen[4]

3.2.2 Fahrgemeinschaftsparkplätze

An den Autobahnauffahrten der Bundesstraßen 275 und 521 sollten Mitfahrerparkplätze eingerichtet werden, damit sich dort Berufspendler in Richtung Rhein-Main-Gebiet aus Ortenberg und den umliegenden Gemeinden Ranstadt, Glauburg, Büdingen und Hirzenhain treffen können. Diese Mitfahrerparkplätze sollten im Pendler-Portal als solche angelegt werden.

3.2.3 Fahrgemeinschaftskleinbusse

Die typische deutsche Fahrgemeinschaft funktioniert so, dass 2-3 Personen gemeinsam zur Arbeit fahren, und dafür jeder im wöchentlichen Wechsel seinen Pkw einbringt. Dabei werden zwischen den Fahrgemeinschaftsmitgliedern keine Zahlungen geleistet. Das erfolgt nur in den seltenen Fällen, in denen einer der Mitfahrer keinen eigenen Pkw besitzt und somit immer nur Mitfahrer ist.

In dieser Ausprägung der Fahrgemeinschaft verfestigt sich der Autobesitz, weil zum einen jeder ein Fahrzeug benötigt und zum anderen die Kosten des Pkw reduziert werden. Damit stehen sie den Fahrgemeinschaftsmitgliedern aber auch jederzeit außerhalb der Arbeits- und Pendelzeiten für sonstige Mobilität zur Verfügung, wobei dann zusätzlich nur noch geringe variable Kosten entstehen. Die Verfügbarkeit dieser Fahrzeuge reduziert die Bereitschaft bzw. Notwendigkeit zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel.

Deshalb wird die Einrichtung von Fahrgemeinschaftskleinbussen empfohlen, die nicht den Berufspendlern selbst gehören, sondern von diesen nur für den Arbeitsweg – vollständig oder bis zu einem Park&Ride-Bahnhof genutzt werden und ansonsten zu allen anderen Zeiten als CarSharing-Fahrzeug den übrigen Bürgern, Betrieben und Vereinen zur Verfügung stehen.

Es wird dem Fördergeber die Initiierung eines Forschungsprojektes empfohlen, mit dem die folgenden Aspekte geprüft werden: Zeitlich verlässliche Erreichbarkeit, Platzverfügbarkeit, etwaige Kosten.

Die Fahrgemeinschaftskleinbusse fahren zu verlässlichen Zeiten morgens von zentralen Orten in Ortenberg zu größeren Gewerbegebieten, in denen eine ausreichende Anzahl von Ortenbergern arbeiten, und abends wieder zurück. Oder sie fahren nur zu einem Park&Ride-Bahnhof, passend zu den Abfahrtszeiten der dort haltenden Züge, und können so Mitarbeiter, die in unterschiedlichen Orten bzw. Gewerbegebieten arbeiten, mitnehmen.

[4] Quelle: www.hessen.pendlerportal.de

© 2018 | EcoLibro GmbH

Fahrgemeinschaftskleinbusse unterscheiden sich vom ÖPNV dadurch, dass sie nicht von einem Fahrer im Sinne Personenbeförderung, sondern vom einem der Mitfahrer im Sinne einer Fahrgemeinschaft gefahren werden. Die Mitglieder der Fahrgemeinschaft, die sich grundsätzlich bereiterklärt haben, das Fahrzeug zu fahren, erhalten einen RFID-Chip auf den Führerschein und können damit die Fahrzeuge durch Vorhalten des Chips vor das CarSharing-Lesegerät in der Windschutzscheibe öffnen. Die Fahrzeuge sind für alle potenziellen Fahrer der Fahrgemeinschaft vorgebucht, die Software erkennt, wer das Fahrzeug mit seinem Chip geöffnet hat. Die Nutzungsbestimmungen schreiben vor, dass dieser dann auch der Fahrer der jeweiligen Fahrt sein muss.

Sowohl am zentralen Abfahrtsort als auch am Arbeitsort bzw. am Park&Ride-Bahnhof stehen die Fahrzeuge mit Hilfe der normalen CarSharing-Technik für jeden zur Miete zur Verfügung. Diese potenziellen Mieter können die Fahrzeuge nur jeweils bis Beginn der nächsten Pendler-Reservierung buchen, damit sie dann für die Fahrgemeinschaft zur Verfügung stehen. Um ausreichend Sicherheit für die Fahrgemeinschaft zu gewährleisten, sollte dabei ein Zeitpuffer von beispielsweise einer halben Stunde eingeplant sein.

Vorteile

Fahrgemeinschaftsbusse sind für die Nutzer in vielerlei Hinsicht sehr attraktiv. **Sie sind deutlich günstiger als der private Pkw** (je nach Konstellation kosten sie pro Kopf nur ein Viertel eines eigenen Zweitwagens), sie stoßen bei voller Besetzung nur ca. 25 Gramm CO_2 pro Person aus und sind damit – abgesehen vom Fahrrad – **das klimaverträglichste Verkehrsmittel für den Arbeitsweg.** Sie sind sicherer (Fahrgemeinschaften haben nach Studien der Berufsgenossenschaft nur ein Viertel so viele Unfälle wie Alleinfahrer, sie verursachen weniger Verkehrsaufkommen und beanspruchen weniger Parkraum. Den größten Nachteil stellt die geringe zeitliche Flexibilität dar. Jeder, der schon mal Fahrgemeinschaften gebildet hat, kennt dieses Problem. Bei Menschen in Schichtarbeit ist dieses relativ belanglos, bei Menschen in Gleitzeit hingegen wird dies oftmals als Verlust von Individualität und Freiheit empfunden, selbst wenn im Alltag von dieser Flexibilität selten Gebrauch gemacht wird (die meisten kommen doch immer zur selben Zeit zur Arbeit). Eine Möglichkeit, diesen Nachteil zu reduzieren, stellt der **Einsatz mehrerer Kleinbusse auf der gleichen Strecke dar, die zeitlich gestaffelt – beispielsweise im 20-Minuten-Takt – losfahren.** Jeder Mitfahrer wählt sich eine Standardzeit aus und kann davon im Rahmen freier Sitzplatzkapazitäten abweichen.

<u>Empfehlung zur Vorgehensweise:</u>

Bei der Ausschreibung der Corporate CarSharing-Lösung sollte bereits darauf geachtet werden, dass die für den Fahrgemeinschaftskleinbus notwendigen Funktionalitäten sowie der Support dafür im Angebot grundsätzlich enthalten sind.

Wenn der Dienstleister gefunden ist, sollten durch den Verein und/oder die Stadtverwaltung **10-20 Personen** geworben werden, **die ein solches Angebot ab Einführung nutzen wollen**. Aus Gründen der kritischen Masse sollte der Startpunkt am Markt in Ortenberg sein, als Fahrziele kommen am Anfang der Hauptbahnhof Hanau sowie Frankfurt in Frage. Für Frankfurt sollte zunächst kein konkreter Zielort angegeben werden, sondern „gem. der konkreten Nachfrage“. Wie ebenfalls beim Punkt der „Bildung von Fahrgemeinschaften zu P&R Statio-

© 2018 | EcoLibro GmbH

nen“, sollte die Nutzung von Fern-P&R-Plätze die Parameter zeitlich verlässliche Erreichbarkeit, die Platzverfügbarkeit und etwaige Kosten untersucht werden. Hierfür wird dem Fördergeber vorgeschlagen, ein Forschungsprojekt zu initiieren.

Sobald mehrere Nutzer mit verbindlicher Zusage gefunden sind, kann entweder mit Pkw oder mit 9-Sitzern gestartet werden. **Um ein Fahrzeug gezielt dafür zu beschaffen, werden feste Zusagen für mindestens sechs Monate, besser ein Jahr benötigt.**

Es wäre auch denkbar, mit einem Fahrzeug den Bahnhof Glauburg-Stockheim anzufahren, zeitlich abgestimmt auf die Dienstzeiten der Stadtverwaltung. Von einem Mitarbeiter der Stadtverwaltung könnte es – nach Eintreffen der Fahrgemeinschaft – wieder zum Dienstbeginn mit zurück zum Rathaus Ortenberg genommen werden und am Ende der Arbeitszeit wieder an den Bahnhof Glauburg zurückgestellt werden. Menschen, die in Frankfurt einer Vollzeitbeschäftigung nachgehen, sind mit Fahr- und Arbeitszeit auf jeden Fall so lange weg, dass die Zeit dazwischen dafür ausreicht. Auf diese Weise kann auch der Einsatz eines mit 3-4 Personen genutzten Fahrgemeinschafts-Pkw wirtschaftlich gestaltet werden.

3.2.4 Errichtung von Mitfahrbänken

Mitfahrbänke stellen eine ganz spontane und unkomplizierte Möglichkeit zur Fahrgemeinschaftsbildung dar. Sie werden aufgestellt an den Ausfallstraßen der Ortsteile, oder an wichtiger Infrastruktur wie Supermärkten oder Ärztehäusern. Sie dienen dazu, dass man sich darauf setzen kann, um von dort durch ein Fahrzeug, was ohnehin in die gleiche Richtung fährt wie man selbst möchte, mitgenommen zu werden.

Damit Mitfahrbänke möglichst gut angenommen werden und ihren Nutzen stiften, sollten folgende Kriterien erfüllt sein:

- Gut sichtbar aus der Richtung, aus der die in Frage kommenden Fahrzeuge kommen
- Sicher zu Fuß zu erreichen
- Auf der Straßenseite der Fahrtrichtung, damit die Straße bei Halten eines mitnehmenden Fahrzeugs nicht mehr überquert werden muss
- Risikofreies Halten von Fahrzeug möglich, ohne den übrigen Verkehr zu gefährden (z.B. nicht direkt hinter einer Kurve oder direkt an einer Kreuzung)
- Aufstellen eines Schildes, mit dem der Mitfahrende den Fahrtwunsch signalisieren kann
- Eindeutig als solches zu erkennen, einheitliches Design
- Möglichst an jeder Ausfallstraße zwischen allen Ortsteilen in beide Richtungen, damit es für alle Fahrten innerhalb Ortenbergs nutzbar ist. Möglichst auch zu wichtigen Orten in den angrenzenden Gemeinden, im regionalen Verbund

Es sollten Regeln definiert und beispielsweise auf der Homepage der Gemeinde veröffentlicht werden, von dem die Bänke wie genutzt werden könne/dürfen. Beispielsweise sollten. Beispielsweise sollten Kinder die Bänke nicht unbegleitet nutzen dürfen.

In Romrod wird eine Software inklusive Terminals, die an den Bänken installierst sind, eingesetzt, damit das Mitfahrangebot nicht nur spontan, sondern auch geplant genutzt werden kann. Über die Software wird ein Fahrtgesuch eingestellt, welches allen anderen auf elektronischem Wege kommuniziert wird. Auch wird darüber dokumentiert, wer wen mitnimmt, da-

© 2018 | EcoLibro GmbH

mit auch Kinder ungefährdet mitfahren können. Nach den vorliegenden Informationen führt das System allerdings nicht zu einer höheren Nutzung, ist aber mit sehr hohen Investitionen sowie mit dauerhaften Betriebskosten verbunden. Aufgrund der Erfahrungen, die der Verfasser mit den Mitfahrbänken in Jesberg gesammelt hat, empfiehlt er den Aufbau eines solchen Angebots ohne Software.

3.3 Aufbau Ladeinfrastruktur

3.3.1 Öffentliche und halböffentliche Ladeinfrastruktur

Wie in Kapitel 4.4.2.1 aufgezeigt, verfügen die allermeisten Ortenberger Bürger über die Möglichkeit der Installation einer Wallbox auf privatem bzw. zur Wohnung gehörenden Grund. Insofern sind sie grundsätzlich nicht auf öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur angewiesen. Lediglich aus psychologischen Gründen würde es für die Ortenberger sinnvoll sein, einen öffentlichen Ladepunkt mit mittelschneller Ladung (22 kW) einzurichten, nicht aber zur tatsächlichen Bedarfsdeckung.

Die Einrichtung eines teuren Schnellladers mit 50 oder mehr kW empfiehlt sich nicht, weil es in Ortenberg dafür keine dauerhafte Nachfrage gibt. Weder führt eine hoch frequentierte Durchgangsstraße mit Fernverkehr (Bundesstraße oder Bundesautobahn) durch die Kommune, noch verfügt Ortenberg über Punkte, die regelmäßig von weit angereisten Besuchern aufgesucht werden.

Der Kalte Markt ist zwar Anziehungspunkt für mehrere Tausend Menschen, die zukünftig zunehmend mit Elektroautos anreisen werden. Doch geschieht dies nur an insgesamt fünf Tagen im Jahr, so dass sie keine ganzjährig verfügbare Ladeinfrastruktur wirtschaftlich auslasten können. Für solche Fälle wird sich im richtigen Markthochlauf ein dem Dixi-Klo vergleichbarer Markt entwickeln. Es wird Anbieter geben, die mit mobilen Schnellladern von Großveranstaltung zu Großveranstaltung ziehen und jeweils über einen dafür vorbereiteten Mittelspannungsanschluss kurzzeitig Ladeinfrastruktur verfügbar machen. Das bedeutet, dass irgendwann in der Mitte des nächsten Jahrzehnts ein solcher Bedarfsanschluss geschaffen werden sollte. Zunächst sollte aber abgewartet werden, welche Standards sich dafür herausbilden werden.

Halböffentliche Ladeinfrastruktur wird - wie in Kapitel 3.1.6 dargestellt - an solchen Punkten benötigt, an denen Fahrzeuge nach längeren Fahrdistanzen ankommen und dort mindestens eine halbe Stunde oder länger verweilen. Ebenso für solche Fahrzeuge nach einer Fahrt mit mittlerer Distanz, wenn sie nicht am Startort (Wohnort oder Betrieb) vollgeladen losfahren können, weil sie dort keine Ladeinfrastruktur zur Verfügung haben. Dies können beispielsweise Bewohner der größeren Städte im Rhein-Main-Gebiet sein, aber auch schon der Stadtzentren von Bad Nauheim, Friedberg oder Gießen.

Solche Zielorte sind sowohl Unternehmen (für die Arbeitnehmer und Geschäftsreisenden) als auch sonstige (touristische) POI, wozu auch Hotels oder Bildungseinrichtungen gehören. In der Stadt Ortenberg sind dies beispielsweise die Schule Konradsdorf, wo insbesondere Lehrer teils aus den Zentren der umliegenden Städte kommen. Im Mai 2018 wurde durch den Energieversorger OVAG auf dem Marktplatz eine Ladesäule installiert.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die Erreichbarkeitsanalysen für die Stadtverwaltung Ortenberg sowie die beiden Firmen Betz und Pfeiffer haben gezeigt, dass nur sehr wenige Mitarbeiter (jeweils weniger als 10) überhaupt weiter entfernt als 15 km wohnen. Davon wohnen wiederum die meisten im ländlichen Raum, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sie im Regelfall mit (fast) vollem Akku den Weg zur Arbeit antreten und nicht am Arbeitsort zu laden brauchen. Im psychologischen Sinne könnte es aber durchaus Sinn machen, an solchen Orten zumindest einen öffentlich zugänglichen mittelschnellen bzw. gesteuerten (bis zu 11-22 kW) Ladepunkt zu installieren, der von Mitarbeitern, Kunden, Besuchern und Bürgern genutzt werden kann. Eine wirtschaftliche Auslastung würden diese Punkte allerdings aller Voraussicht nach selbst am Ende des Markthochlaufs kaum erreichen. Die Kosten für diese Ladepunkte sollten durch die Betriebe selbst getragen werden, weil sie vorrangig der eigenen Zielgruppe zur Verfügung stehen, auch wenn sie öffentlich zugänglich sind. Die Stadt sollte die dafür erforderlichen Stellplätze bereitstellen und kennzeichnen, sofern die Unternehmen nicht selbst über geeignete Flächen verfügen. Als Betreiber der Ladeinfrastruktur kommt am besten die OVAG in Frage, weil sie in der gesamten Region ein öffentlich zugängliches Ladenetz aufbaut.

Weitere Punkte, an denen in den nächsten Jahren öffentlich bzw. halböffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur mit jeweils zwei mittelschnellen (11-22 kW), durch den Netzbetreiber gesteuerten Ladepunkten benötigt werden wird, sind:

Einrichtung	Beschreibung	Ortsteil
Marktplatz Ortenberg (Ladesäule OVAG; www.ovag-energie.de/e-mobil)	Marktplatz	Ortenberg
Penny	Supermarkt	Ortenberg
Edeka	Supermarkt	Ortenberg
Freibad Ortenberg	Schwimm / Freibad	Ortenberg
Landgasthof Rotlipp	Gaststätte / Hotel	Ortenberg
Dorfgemeinschaftshaus Bleichenbach	Dorfplatz	Bleichenbach
Dorfgemeinschaftshaus Bleichenbach	Dorfplatz	Bergheim
Rauher Berg e.V. (Heim- und Werkstätten)	Arbeitgeber	Gelnhaar
Betz Maschinenbau GmbH	Arbeitgeber	Lißberg
Gesamtschule Konradsdorf	Schule	Konradsdorf
P+R Parkplatz Effolderbach (noch nicht gebaut)	P+R Parkplatz	Effolderbach

3.3.2 Private Ladeinfrastruktur in Ortenberg

Die OVAG bietet bereits einen Autoladestromtarif mit knapp 20 Cent brutto pro Kilowattstunde, sofern die Wallbox vom Netzbetreiber gesteuert werden kann. Die dazugehörige Wallbox wird zu interessanten Ratenkonditionen ebenfalls mitgeliefert. Gerade im ländlichen Raum verfügen die meisten Haushalte und Betriebe über private Stellflächen, um dort Ladeinfrastruktur zum Laden von Elektrofahrzeugen installieren zu können.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Im Kapitel 3.1.4 wurde dargestellt, wie schnell sich in den nächsten Jahren das Marktangebot im Bereich der Elektromobilität entwickeln wird, aber beispielsweise auch Veränderungen im Bereich der Steuergesetzgebung (Halbierung der Lohnsteuer auf den geldwerten Vorteil von Dienstwagen).

Weil diese Veränderungen bisher noch an den meisten Menschen unbemerkt vorbeigehen, sollten diese Informationen über Informationsveranstaltungen der Ortenberger Bevölkerung vermittelt werden. Die Veranstaltungen sollten in Ermangelung anderer lokaler Akteure durch die Stadt Ortenberg zusammen mit dem entstehenden Verein, unterstützt durch einen externen Fachberater, organisiert werden und dabei regionale Akteure wie Autohandel, Elektroinstallation, Netzbetreiber, Zweiradhandel etc. eingebunden werden. Beim Kalten Markt könnte darüber hinaus ein Themenbereich „Elektromobilität“ geschaffen werden, in dem alle Aussteller mit Bezug zum Thema zusammengefasst werden.

Diese Informationen müssen den Bürgern vermittelt werden, als eine wichtige Grundlage zur Entscheidung für den Kauf eines eigenen Elektrofahrzeugs. Deshalb sollte dies auch im Rahmen der Informationsveranstaltungen durch die OVAG vorgestellt werden. Anmerkung: Diese Veranstaltung wird am 07.03.2019 durch die OVAG im Bürgerhaus Ortenberg angeboten.

Auch über andere Informationswege sollten die Bürger sensibilisiert und über die Möglichkeiten der Elektromobilität informiert werden (vgl. dazu Kapitel 5.7).

3.4 Stärkung Zweiradmobilität

Zweiradmobilität stellt neben dem CarSharing die wichtigste Säule für den Umstieg auf einen nachhaltigen Mobilitätsmix dar. Wenn man alle seine Fahrten zukünftig statt mit dem eigenen Pkw mit CarSharing machen wollte, rechnet sich der Umstieg längst nicht so gut, als wenn die Kurzfahrten auf Fahrrad oder Pedelec bzw. Lastenpedelec verlagert werden können. Damit die Menschen das Zweirad nutzen, müssen mehrere Rahmenbedingungen gegeben sein, ansonsten kommt es für die meisten nicht in Betracht.

3.4.1 Ausbau Radverkehrsnetz

Das Radverkehrsnetz sollte weiter ausgebaut bzw. Lücken geschlossen werden, um die Voraussetzungen zur Nutzung des Pedelecs oder Fahrrads von Tür zu Tür oder zu den Bahnhöfen rund um Ortenberg und zu den Bahnhöfen zu schaffen. Wie in der Analyse der Fahrradwege ersichtlich wurde, sind die meisten Strecken bereits gut ausgebaut bzw. gut geeignet. Handlungsbedarf besteht insbesondere auf der Strecke von Bergheim zum Bahnhof Bleichenbach, hierfür ist aber bereits ein Förderantrag gestellt worden, mit guten Aussichten auf Bewilligung.

Außerdem sollte an der Schule Konradsdorf ein nur ca. 300-400 Meter langer Radweg gebaut werden, beginnend an dem asphaltierten Feldweg von Ortenberg kommend bis zur Schule. Nur damit ist es möglich, dass Schüler gefahrlos zur Schule kommen. Solange dies nicht möglich ist, sollten am Ende des von Ortenberg kommenden Feldweges Fahrradboxen aufgestellt werden, damit Schüler dort ihr Rad abstellen und dann die restlichen 300 Meter

© 2018 | EcoLibro GmbH

zu Fuß gehen können. Seit November 2016 liegt das Nah-Mobilitätskonzept von LK-Argus vor. Die Stadt Ortenberg ist Gründungsmitglied der AGNH Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen.

3.4.2 Fahrradabstellinfrastruktur

Sichere und wettergeschützte Fahrradabstellanlagen sollten Standard an den wichtigsten Haltestellen, sprich an den Bahnhöfen sowie an der zentralen Bushaltestelle im Kernort sein. Idealerweise sollten diese einzeln verschließbare Fahrradboxen sein, die zumindest zum Teil Lademöglichkeiten bieten.

3.4.3 Pedelec- und Elektrolastenrad-Sharing

Bei der Topographie Ortenbergs sind Fahrräder für die meisten Menschen keine Option für ihre Alltagsmobilität. Der Kauf eines Pedelecs oder gar eines Elektrolastenrades kommt wegen der hohen damit verbundenen Kosten ebenfalls für viele nicht so ohne weiteres in Frage. **Deshalb kommt dem Verleih von Pedelecs und Elektrolastenrädern eine hohe Bedeutung zu.**

Es wird empfohlen, teils über Fördermittel und teils über Spenden, die der zu gründende gemeinnützige Mobilitätsverein akquiriert, Pedelecs und Elektrolastenräder zu beschaffen und möglichst über die gleiche App wie die Fahrzeuge zu managen.

Damit Menschen sich in ihrer Alltagsmobilität verlässlich auf das Verleihangebot einlassen und ihre persönlich besessenen Verkehrsmittel daran anpassen können, ist es erforderlich, dass dies ganzjährig und nicht nur in der schönen Jahreszeit verfügbar ist. Bei CarSharing ist das selbstverständlich, bei Zweirädern war das in der Vergangenheit nicht üblich. In Städten mit Fahrradverleihsystemen ist man aus diesem Grund mittlerweile dazu übergegangen, die Verleihstationen ganzjährig bestückt zu lassen. Bei Pedelecs muss, damit diese ganzjährig auch bei Minusgraden verfügbar sind, das Laden der Akkus auch bei Temperaturen unter 0 Grad ermöglicht werden. Es gibt erste, recht teure Technik zum direkten Beheizen der am Rad verbauten Akkus, oder aber auch – deutlich günstiger – das Laden der Akkus in beheizten Schließfächern.

Die Pedelecs und Elektrolastenräder sollten – damit es für Sponsoren interessanter wird – mit deren Namen bzw. Logo versehen sein. Insbesondere für den örtlichen Handel stellen die Zweiräder zumindest langfristig eine Möglichkeit zur Erhaltung ihrer Kundschaft, weil ein Nutzer eines Lastenrads vor Ort einkauft und nicht dazu in die nächste größere Stadt fährt.

Standort Verleihstation

Bei Verleihrädern ist das Einzugsgebiet noch geringer als bei Pkw. **Gemäß Erfahrungswerten ist der normale Nutzer nicht gewillt, weiter als ca. 200 Meter bis zur Verleihstation zu laufen.** Deshalb ist es wichtig, die Räder dezentral an vielen kleinen Stationen mit maximal einem Pedelec und einem Elektrolastenrad abzustellen. Viele Räder an einem Ort werden nicht im Alltag, sondern allenfalls für den Wochenendausflug an einem Ort benötigt.

Geeignete Verleihrad-Typen

Es sollten Räder zum Einsatz kommen, die gezielt für den Einsatz als Verleihrad möglichst wartungsarm und Vandalismus-sicher konstruiert sind. Dazu gehört die Reduzierung aller

© 2018 | EcoLibro GmbH

Anbauteile auf ein technisches Minimum (z. B. anstelle einer Gangschaltung ein Automatikgetriebe, oder Drehklingel statt Glockenklingel), ein wartungsarmes Antriebssystem (z. B. gekapselte Antriebskette sowie Heckmotor).

Verleihgebühren

Die Nutzung der Verleihräder sollte für Mitglieder des Mobilitätsvereins zumindest bei „normaler“ Nutzung (beispielsweise zwei halbe Tage in der Woche) im Mitgliedsbeitrag enthalten sein. Vermehrte Nutzung sollte ebenfalls möglichst über Flatrates abgedeckt werden (beispielsweise jährlich 120 € für eine beliebig häufige Nutzung von jeweils einer Stunde. Danach muss das Rad entweder zurückgegeben sein oder aber es werden Preise je weiterer Stunde fällig). Die nutzungsabhängige Abrechnung ist zum einen aufwändiger, zum anderen wirken die dafür erforderlichen Mietpreise eher abschreckend. Wenn man je Nutzung eines Pedelecs oder Elektrolastenrades jedes Mal vier Euro oder mehr bezahlt, dann empfinden das viele als nicht angemessen.

3.4.4 Pedelecs und Elektrolastenräder für den Dienstbetrieb

In der Stadtverwaltung sollten Pedelecs und E-Lastenräder für die Kurzstreckenfahrten innerhalb des Kernorts sowie zu den näher gelegenen Ortsteilen zum Einsatz kommen**. In der Verwaltung werden ca. 22% aller Fahrten auf Strecken mit weniger als 10 km Gesamtdistanz (hin und zurück) zurückgelegt**, die ohne Nachteil auf das Elektrofahrrad verlagert werden können. Dabei geht es neben der effizienten Durchführung der Fahrten vor allem um die Werbewirksamkeit. Wenn wichtige Mitarbeiter der Verwaltung regelmäßig mit Pedelecs im Alltag wahrgenommen werden, erhält diese Mobilitätsform einen deutlich höheren Stellenwert und regt zur Nachahmung an.

Sowohl um den Aufwand für das Management der Räder zu minimieren als auch um die Sichtbarkeit und Auslastung der Verleihräder zu steigern, sollten diese für die Dienstfahrten genutzt werden.

Das in Unternehmen mittlerweile sehr bewährte Instrument des Dienstrad-Leasings ist aktuell aufgrund der geltenden Tarifverträge in Kommunen wegen der dabei praktizierten Gehaltsumwandlung nicht anwendbar. Außerdem hätte es nur eine geringe finanzielle Wirkung, weil Kommunen nicht vorsteuerabzugsfähig sind, wodurch in der Privatwirtschaft der höchste Effekt erzielt wird. Behörden und Organisationen mit vergleichbaren Voraussetzungen wenden daher ein ähnlich wirkendes Instrument an, welches in anderen Kontexten bereits praktiziert wurde. Beispielsweise die Stadtverwaltungen Solingen und Wuppertal geben Mitarbeitern ein zweckgebundenes, zinsfreies Darlehen in Höhe von bis zu 2.500 €, welches in 36 Monatsraten vom Gehalt einbehalten wird. Darüber hinaus hat beispielsweise die Uniklinik Bonn spezielle Konditionen für die Mitarbeiter bei örtlichen Händlern ausgeschrieben. Insgesamt kommen sie damit auf ähnliche Konditionen.

3.4.5 Liefer- und Abholdienste

Es sollte angestrebt werden einen Liefer- und Abholdienst mit den Elektrolastenrädern einzubinden. Um das mögliche Transportvolumen zu vergrößern, sollten die Lastenräder dazu mit einem zusätzlichen Anhänger ausgestattet werden. Dies könnte auch als Integrationsmaßnahme in Abstimmung mit den Flüchtlingsbetreuer durch Flüchtlinge geleistet werden.

© 2018 | EcoLibro GmbH

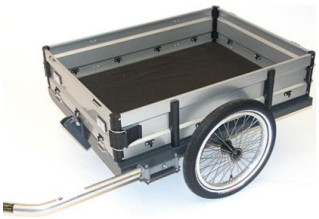


Abb. 5: Fahrradanhänger[5]

Mit dem Bringen von Lebensmitteln und Getränken oder mit der Abholung von Grünschnitt oder Elektrogeräten zum Bauhof werden gleichzeitig mehrere Ziele erreicht:

- Bürger, die nicht die Möglichkeit haben, diese Fahrten selbst durchzuführen, erhalten die benötigte Unterstützung
- Die Fahrten erfolgen nahezu emissionsfrei
- Flüchtlinge kommen in Kontakt mit einheimischer Bevölkerung, gewinnen soziale Kontakte, erhalten die Gelegenheit zur Anwendung der deutschen Sprache und können sich für die Gemeinschaft einbringen
- Vor allem ältere alleinstehende Rentnerinnen bekommen zusätzliche Möglichkeit des Kontakts mit anderen Menschen

In Jesberg wurden sehr positive Erfahrungen damit gesammelt. Nach wie vor engagiert sich einer der im Ort lebenden Pakistani auf diese Weise für den Ort und kann sich dabei auch das ein oder andere Taschengeld dazu verdienen.

3.5 Stärkung des ÖPNV

Die Stadt Ortenberg hat die Möglichkeit, durch die Auswahl und Festlegung eines klaren Konzepts die Zukunft des E-ÖPNV zu beschreiben und für die Verkehrsunternehmen nachvollziehbar zu kommunizieren. Darüber hinaus können durch gezielte Maßnahmen Hemmnisse auf Seiten der Verkehrsunternehmen verringert werden. Hier spielen insbesondere die Förderung der Fahrzeugbeschaffung sowie die Errichtung der erforderlichen Infrastruktur eine Rolle.

Wichtig bei der Einführung der Elektromobilität ist es, das langfristige Umsetzungskonzept auch in der Politik zu verankern und durch koordinierte Maßnahmen konsequent umzusetzen.

3.5.1 Rabatt beim CarSharing für ÖPNV-Abokunden

Abokunden des ÖPNV verfügen im Haushalt oftmals über weniger Pkw als Führerscheininhaber, weil zumindest einer der Erwachsenen mit dem ÖPNV zur Arbeit fährt. Damit sind solche Haushalte in aller Regel leichter und häufiger als CarSharing-Kunde zu gewinnen.

[5] Quelle: https://roland-werk.de/

© 2018 | EcoLibro GmbH

Wenn ein Pkw-Besitzer überlegt, sein Fahrzeug abzuschaffen, wird er dabei immer überlegen, ob sich der Mobilitätsmix, den er an Stelle des bisherigen Pkw nutzt, günstiger sein wird als bisher.

In beiden Fällen trägt ein Rabatt auf den Zeitpreis des CarSharing-Fahrzeugs dazu bei, dass die Kombination ÖPNV und CarSharing für den Nutzer attraktiv erscheint. Der Rabatt verdeutlicht auch die Sinnhaftigkeit der Kombination.

Daher wird empfohlen, den Inhabern eines ÖPNV-Abotickets einen Rabatt von beispielsweise 5-10% auf den Zeitpreis einzuräumen.

Umgekehrt wäre es grundsätzlich genauso erstrebenswert, dass der CarSharing-Nutzer einen Rabatt auf das Aboticket erhält. Erfahrungsgemäß tun sich die ÖPNV-Dienstleister auf Grund der komplizierten Regelungen zur Einnahmenaufteilung zwischen den verschiedenen Verkehrsbetrieben sehr schwer mit solchen Sonderfällen, sodass der Verfasser dieses Konzepts nicht davon ausgeht, dass entsprechende Bemühungen von Erfolg gekrönt wären.

3.5.2 Taktverbesserung und Beschleunigung auf den Hauptachsen des ÖPNV und Reduzierung des Angebots auf den Nebenstrecken

In Kapitel 3.1.4 wurde bereits erwähnt, dass nach Aufbau eines multimodalen Mobilitätsangebots mit Car- und PedelecSharing sowie ehrenamtlichen Fahrdiensten und Fahrgemeinschaftsbussen die am schlechtesten ausgelasteten Linien des ÖPNV ausgedünnt werden können.

Auf den verbleibenden Linien wird empfohlen, diese über Begradigung der Streckenführung zu beschleunigen sowie, wo möglich, im Takt zu verdichten. **Beispielhaft seien die Buslinien FB 03 von Friedberg nach Ortenberg sowie FB 22 nach Büdingen genannt. Erstere hält auf der Strecke von 28 km, für die man mit dem Pkw 35 Minuten benötigt, insgesamt 16 Mal und braucht 52 Minuten. Nach Büdingen sind es statt 15 min mit dem Pkw 32 min mit dem Bus, der auf 11 km insgesamt 12 Mal hält**. Der Zeitverlust ist in der hohen Anzahl von Halten sowie der Linienführung in sehr vielen Ortschaften begründet, wo die Bushaltestellen nicht an der Durchgangsstraße, sondern abgelegen vor Dorfgemeinschaftshäusern etc. liegen. Zu den Fahrzeiten kommen teilweise noch Wartezeiten hinzu, die durch die stündliche Taktung entstehen. Eine stündliche Bedienung ist im ländlichen Raum vergleichsweise gut, dennoch wird damit bei Weitem nicht die Spontanität und Flexibilität gewährleistet, die der eigene Pkw verschafft.

Solche Fahrzeiten nehmen regelmäßig meist nur Bürger in Kauf, die keine andere Wahl haben, im ÖPNV-Jargon sog. „Zwangskunden“, zu denen neben den Schülern Menschen ohne Führerschein sowie alters-, gesundheits- oder einkommensbedingt fahruntüchtige Menschen zählen. Freiwillig greifen teilweise Berufspendler darauf zurück, wenn die Linie und Taktung halbwegs zu den Arbeitszeiten passen. Für Freizeitverkehre oder für beruflich bedingte Fahrten während der Arbeitszeit, bei denen es die Hin- und Rück-Fahrzeiten sowie Ziele immer wieder variieren, ist es den meisten Bewohnern des ländlichen Raumes zu mühsam und zeitaufwändig, sodass sie den in Regelfall vorhandenen Pkw bevorzugen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

3.5.3 Schlechtwetter-Abobusticket für den ÖPNV

Ein Großteil der Mitarbeiter wohnt so nah am Arbeitsplatz, dass an Tagen ohne Regen und Schnee das Pedelec das optimale Verkehrsmittel für den Arbeitsweg darstellt. An den Schlechtwettertagen kommt zumindest für die Betriebe im Kernort, so wie die Stadtverwaltung Ortenberg, der ÖPNV aus zeitlicher Sicht durchaus als wetterfeste Alternative in Frage.

Es wird angeregt, mit dem RMV und dem ZOV ein Schlechtwetter-Abobusticket zu entwickeln, welches zu sehr günstigen Preisen zur Nutzung der Busse – also nicht des Schienen-ÖPNV – berechtigt. Die Busse im ländlichen Raum fahren außerhalb der Zeiten der Schülerbeförderung oftmals nahezu leer, besonders günstige Tarife würden zum einen kaum zu Lasten bisheriger Einnahmen gehen, und zum anderen aber den ÖPNV für zusätzliche Nutzer attraktiv machen.

3.5.4 Fahrradabstellinfrastruktur an den Bahnhöfen und Haltestellen

Die in 3.4.2 beschriebene Fahrradabstellinfrastruktur an den Bahnhöfen sowie an der zentralen Bushaltestelle im Kernort fördert nicht nur den Radverkehr, sondern stärkt vor allem auch den ÖPNV, weil die erste und letzte Meile damit einfacher fällt.

Sichere und wettergeschützte Fahrradabstellanlagen sollten Standard an den wichtigsten Haltestellen werden. Idealerweise sollten diese einzeln verschließbare Fahrradboxen sein, die zumindest zum Teil Lademöglichkeiten bieten.

3.5.5 Park&Ride-Parkplätze an den Bahnhöfen erweitern

Insbesondere am Bahnhof Glauburg-Stockheim sollten die kostenfreien Parkkapazitäten für Park&Ride-Nutzer erweitert werden. Aktuell reichen die kostenfreien Kapazitäten nicht aus, private Flächen sind seit kurzem kostenpflichtig. Insbesondere die Bürger Ortenbergs nutzen den Bahnhof Glauburg-Stockheim intensiv, da Ortenberg selbst nicht an einem Bahnhof angebunden ist und der Bahnhof Glauburg-Stockheim in nur wenigen Auto Minuten erreichbar ist.

Es gibt bereits entsprechende Pläne der Gemeinde Stockheim. Da die dort zu errichtenden Parkflächen vor allem den Ortenberger Bürgern zu Gute kämen, sollten, sofern erforderlich, entsprechende Kostenanteile durch Ortenberg übernommen werden.

3.5.6 Autonome Shuttlebusse

Zu einem möglichst frühen Zeitpunkt sollte die Einführung von vier autonomen Shuttlebussen, die die Ortsteile Ortenbergs in 20-Minuten-Takt im Umlauf abfahren, geprüft werden. **Es reicht, wenn die Shuttlebusse in der Lage sind, ohne Einsatz eines Fahrers die konkreten Strecken abzufahren, volle Autonomie ist dafür nicht erforderlich.** Der Verfasser geht davon aus, dass solche Fahrzeuge serienreif in ca. 3-5 Jahren angeboten werden. Beispielsweise könnten zwei Fahrzeuge im permanenten und versetzten Umlauf auf der Strecke Gelnhaar, Usenborn, Bergheim, Ortenberg, Selters, Bleichenbach, Bahnhof Glauburg-Stockheim und zurück fahren, sowie zwei weitere von Hirzenhain über Lißberg, Eckartsborn, Ortenberg, Selters, Konradsdorf, Effolderbach, Bahnhof Glauburg-Stockheim und zurück.

© 2018 | EcoLibro GmbH

3.6 Fahrdienstangebote

Menschen, die gesundheits- oder altersbedingt nicht in der Lage sind, die neuen Mobilitätsangebote selbst zu nutzen, sind darauf angewiesen, insbesondere bei einer weiteren Ausdünnung des ÖPNV – entweder auf Basis dieses Konzepts oder aus Kostengründen – von anderen gefahren zu werden. In vielen Fällen übernehmen das schon jetzt Angehörige oder Nachbarn, doch nicht jeder kranke oder ältere Mensch hat diese Unterstützung aus dem unmittelbaren Umfeld. Und selbst dort, wo Angehörige grundsätzlich in der Lage sind, die Fahrten zu übernehmen, kann es doch eine erhebliche Entlastung bedeuten, wenn nicht jede Fahrt – neben Beruf und eigener Familie – von denen wahrgenommen werden muss. Gerade Frauen im ländlichen Raum sind mit Fahrdiensten für die eigenen Kinder und für kranke Verwandte stark belastet. Die ständige Fahrbereitschaft lässt für diese Frauen keinen Raum eine Arbeitsstelle anzunehmen. Die Errichtung eines ehrenamtlichen Fahrdienstes, bietet für diese Familien eine Chance, ein zusätzliches Einkommen zu generieren.

Dafür wird die Einrichtung eines ehrenamtlichen Fahrdienstes empfohlen, der idealerweise ebenfalls unter dem Dach des in Kapitel 5.4.3 beschriebenen Mobilitätsvereins aufgehängt würde und für die Erbringung der Fahrten auf die CarSharing-Fahrzeuge zurückgreift. Damit werden die Fahrzeuge besser ausgelastet und auch im Stadtbild stärker wahrgenommen. Beispielsweise können die grundsätzlich freien Zeiten der sonst von Betrieben oder Privatpersonen selbst genutzten Fahrzeuge den Ärzten in der Region bekanntgegeben werden, damit sie Patienten, die auf die Fahrdienste angewiesen sind, solche dann vorrangig in diesen Zeiten einbestellen.

Die Fahrten werden von ehrenamtlichen Fahrern durchgeführt. Meist sind dies rüstige Rentner oder Menschen, die sich neben einem Teilzeitjob und Familie bereits in ähnlicher Weise um eigene Angehörige kümmern.

Die Fahrtentgelte dürfen die variablen Kosten des Fahrzeugs nicht übersteigen, dann handelt es sich nicht um Personenbeförderung gem. Personenbeförderungsgesetz. Da die Fahrzeuge von Unternehmen und Privatpersonen ja bereits in ihren Basis-/Fixkosten von diesen finanziert werden, lassen sich die CarSharing-Mietkosten bei Einsatz im ehrenamtlichen Fahrdienst so gestalten, dass nur variable Kosten von den zu fahrenden Personen übernommen werden. Beispiel: Das Nachbarschaftsnetzwerk in Jesberg bezahlt für die Nutzung der CarSharing-Fahrzeuge beispielsweise nur 0,27 € pro Kilometer, also ohne Zeittarif, welche dann an die zu befördernden Personen in gröberen Entfernungspauschalen (innerhalb Jesberg, 10-km-Radius, 25-km-Radius und darüber hinaus weitergegeben werden). Eine Vergütung der Fahrer lässt sich aufgrund der Gesetzeslage nicht aus Fahrtentgelten finanzieren, dies wäre also nur aus finanziellen Mitteln der Kommune möglich, die nach Einschätzung des Beraters aktuell aber nicht zur Verfügung stehen. Alternativ sollte aber geprüft werden, ob den ehrenamtlichen Fahren Sonderkonditionen bei der privaten CarSharing-Nutzung eingeräumt werden können. Die damit verbundenen Mindereinnahmen würden durch moderat höhere Tarife von der Gemeinschaft getragen.

Damit nicht die Fahrzeugeigentümer den Nachteil geringerer Fahrzeugmieten des Fahrdienstes im Vergleich zum normalen CarSharing haben, sollte die Gemeinde den nicht bezahlten Zeitpreis für die Fahrdienst-Fahrten übernehmen. Das wäre vergleichbar mit den

© 2018 | EcoLibro GmbH

Zahlungen, die sie zugunsten zusätzlicher lokaler ÖPNV-Angebote (z.B. Vulkan-Express, innerörtliche Stadtverkehre oder anderer konkret vereinbarter Zusatzleistungen) leistet. So bezahlte die Stadt Ortenberg für die Busbeförderung der Kindergartenkinder 12.828 € in 2017.

Für das Management eines solchen ehrenamtlichen Fahrdienstes reicht es in der Anfangsphase mit wenigen Fahrten aus, wenn ein ehrenamtlicher Mitarbeiter oder auch das Bürgertelefon der Stadtverwaltung Fahrtwünsche entgegen nimmt und in einen einfachen Kalender – sei es Outlook oder Excel – aufnimmt und dann an die Fahrer weitergibt. Die Fahrer können sich entweder je Fahrt melden oder sind vorab für beispielsweise halbe Tage als Fahrdienst eingeplant. Wenn der Umfang zunimmt, empfiehlt sich die Nutzung einer speziellen Software, in der die Fahrten aufgenommen und automatisch auf die verfügbaren Fahrzeuge und Fahrer disponiert werden. Besonders leistungsfähige Systeme ermitteln dabei optimale Streckenführungen sowie Fahrzeiten selbst und können sogar das ÖPNV-Liniennetz mit berücksichtigen in dem Sinne, dass die Fahrt des Fahrdienstes nur bis zum nächsten sinnvollen ÖPNV-Einstiegspunkt führt und dann die Fahrt mit Bus oder Bahn fortgesetzt wird. Beispielhaft sei die Software ISTmobil aus Österreich genannt, mit der in verschiedenen Regionen Österreichs größere Anzahlen von Bedarfsverkehren – ehrenamtlich und professionell – gemanagt werden.

Mittelfristig – nachdem im Bereich der ehrenamtlichen Fahrdienste positive Erfahrungen damit gesammelt wurden – könnte sogar geprüft werden, ob der ÖPNV außerhalb der Schülerverkehrszeiten insgesamt auf ein solches Bedarfsverkehrsangebots umgestellt werden könnte.

3.7 Kommunikation und Vernetzung

3.7.1 Kommunikation

Es wird die Erarbeitung einer ganzheitlichen Kommunikationsstrategie (Plakate, Handzettel, Facebook, Internetauftritt, etc.) inkl. Marketingstrategie mit Erstellung eines Logos empfohlen, mit der die Elektromobilitätsstrategie mit den Elementen Elektrofahrzeuge (inkl. Pedelec), Ladeinfrastruktur, CarSharing und (E-)ÖPNV in der Stadt kommuniziert und verbreitet wird. Die verschiedenen beteiligten Akteure sollten sowohl bei der Entwicklung als auch der Umsetzung eingebunden werden.

Damit sollte über das Elektrofahrzeug und seine Vorteile informiert werden, wozu neben Probefahrten auch die Vermittlung der Kosten- und Umweltvorteile anhand plakativer Beispielrechnungen gehören sollte.

Zum Thema „Laden“ gehören zwar auch Informationen zu den Lademöglichkeiten in der Stadt und in nahegelegenen Ortschaften, insbesondere aber die Schaffung eines Verständnisses für die tatsächlichen Ladebedürfnisse auf dem Land unter den Rahmenbedingungen der größeren Reichweiten neuer Fahrzeuge.

Elektromobilitätstage mit einer Mischung aus Erlebnis, Emotion und Wissensvermittlung stellen einen bewährten Weg dar. Solche Events sollten unter Einbeziehung aller betroffenen

© 2018 | EcoLibro GmbH

Akteure, insbesondere der Stadt, der ÖPNV-Dienstleister und des Mobilitätsvereins durchgeführt werden. Die Organisation kann ein Arbeitskreis übernehmen.

Zusätzlich wird empfohlen, den Bürgern die Möglichkeit einer Individualberatung anzubieten. Hierzu wird speziell auf Fragestellungen von Bürgern bzgl. des individuellen Mobilitätsverhalten eingegangen und Möglichkeiten können aufgezeigt werden. Die Beratung könnte im Zusammenwirken des Bürgerbüros der Stadt, des Mobilitätsvereins sowie freiwilligen Schülern der Oberstufe der Schule Konradsdorf angeboten werden. Die Schule könnte eine Arbeitsgemeinschaft „Elektromobilität“ einrichten, in der sich die Schüler vertiefend mit der Zukunftstechnologie beschäftigen, beispielsweise auch durch Besuch von Autohäusern, Energieversorgern oder Fachveranstaltungen im Rhein-Main-Gebiet. Das dabei gewonnene Wissen würde über Sprechstunden oder über konkret durch das Bürgerbüro koordinierte Bedarfstermine an sonstige Interessierte weitergegeben. Aber auch unter den Schülern selbst würde das Wissen direkt weitergegeben und in die Haushalte getragen.

3.7.2 Vernetzung der Akteure

Die Vernetzung der verschiedenen Akteure im Landkreis ist von immenser Bedeutung für das Gelingen der Elektromobilitätsstrategie und der oben angesprochenen Kommunikationsstrategie. Neben der Stadtverwaltung sind dies an vorderster Stelle der Mobilitätsverein, die Schüler-Arbeitsgemeinschaft „Elektromobilität“, die Elektro- und Automobil-nahen Betriebe, die Verkehrsdienstleister (ÖPNV, Taxi, …), Arbeitgeber, Unternehmen, politische Vertreter, ADFC, sowie die Besitzer von Elektrofahrzeugen.

Die Vernetzung könnte im Rahmen von ein bis zwei Fachveranstaltungen mit interessanten Vorträgen externer Referenten, Austauschphasen und praktischem Ausprobieren neuer Fahrzeugmodelle erfolgen, zu denen die Stadt in Kooperation mit dem Verein als Organisator einlädt.

3.7.1 Radtour durch die Ortsteile

Eine an anderen Orten bewährte Kommunikationsmaßnahme zur Förderung der Zweiradnutzung sind organisierte Radtouren durch viele/alle Ortsteile, ohne dass dabei eine Autostraße genutzt wird. In entspannter Atmosphäre finden so Fahrradinteressierte zusammen und gewinnen eine ganz neue Perspektive auf ihre Gemeinde, weil die meisten diese Möglichkeiten bisher gar nicht wirklich wahrgenommen haben. Anmerkung: von April bis September werden geführte E-Bike Touren auf dem Glauberg angeboten.
(https://tourismus.wetterau.de/fileadmin/Tourismus/Service/Downloads/E-Bike_Touren_Wetterau_2018.pdf)

Solche Events könnten beispielsweise von dem zu gründenden Mobilitätsverein organisiert werden, in Zusammenarbeit mit den Ortsvorstehern der dabei aufzusuchenden Ortsteile, zur Gestaltung kleiner Programmaktivitäten in den Ortsteilen.

3.8 Fördermittel

In diesem Kapitel werden die Möglichkeiten zur Förderung der Ladeinfrastruktur, der Elektrofahrzeuge und des CarSharings aufgeführt, die aus Sicht des Beraters für die Stadt Ortenberg in Frage kommen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Beantragung von Fördermitteln für die CarSharing-Technologie und -Dienstleistung sowie die Pedelecs und E-Lastenräder (z. B. „Kurze Wege für den Klimaschutz“)
- Beantragung von Fördermitteln für die elektrischen Fahrgemeinschaftskleinbusse bei der HessenAgentur
- Arbeitsstandort von der „Modellregion der Inklusion“ -> Möglichkeit der Kofinanzierung der Fahrgemeinschafts-/ Bürgerbusse
- Kommunalinvestitionsprogramm (KIP) im Sinne von Barriereabbau -> E-Pkw für den Einsatz im CarSharing
- Förderprogramm Nahmobilität -> Ausbau des Radweges zwischen Bergheim und Bleichenbach
- Bundesförderung Ladeinfrastruktur
- Bundesförderung Elektrofahrzeuge
- Hessenförderung Bürgerbus Land Hessen

3.8.1 Kurze Wege für den Klimaschutz

Mit dem Bundesförderprogramm „Kurze Wege für den Klimaschutz“ werden u.a. Maßnahmen unterstützt, mit denen durch alternative Mobilitätsangebote im direkten Lebensumfeld der Bürger die CO_2-Emissionen reduziert werden. Der letzte Aufruf lief Ende Juni 2018 aus, voraussichtlich folgt der nächste erst in einem Jahr. Das Antragsverfahren ist im Vergleich zu anderen Förderangeboten sehr unaufwändig, weil es sich auch an Vereine und andere ehrenamtliche Organisationen wendet.

Die Stadtverwaltung hat wegen der Einreichungsfrist bereits einen Antrag zur Förderung erster multimodaler Mobilitätsangebote über knapp 100.000 € mit einem Eigenanteil von 10% gestellt. Dazu gehören neben der Technologie und Dienstleistung für das Sharing von Fahrzeugen und Zweirädern auch (Lasten-)Pedelecs, Mitfahrbänke und Fahrradboxen. Außerdem wurden Mittel für Kommunikation (Veranstaltungen, Homepage, Flyer) beantragt.

3.8.2 HessenAgentur

Die Innovationsförderung Hessen (Hessen AG) fördert derzeit in diversen Programmen wie beispielsweise „Ladesäulen Arbeitgeber“, „Logistik und Mobilität“ oder „Elektromobilität“ innovative Vorhaben. Über letztere könnten Fördermittel für die elektrischen Fahrgemeinschaftskleinbusse beantragt werden. Ziel der Förderung ist es, praxis- und alltagstaugliche Projekte rund um Elektromobilität zu stärken. Es soll aufgezeigt werden, wie eine klimaneutrale Elektromobilität attraktiv genutzt wird. Bis zu 50% der zuwendungsfähigen Projektausgaben können erfolgen. Pro Projekt ist die Zuwendung auf 500.000 € begrenzt.

https://www.innovationsfoerderung-hessen.de/elektromobilitaet

3.8.3 Kommunalinvestitionsprogramm (KIP)

Das Kommunalinvestitionsprogramm wurde bereits Anfang 2016 gestartet und erfährt eine hohe Resonanz. Mit Hilfe des Programmes sollen finanzschwache Kommunen in der Investitionstätigkeit unterstützt werden. Die Stadt Ortenberg hat bereits einen E-Pkw über das KIP beantragt. Eine Nutzung des E-Pkw im Rahmen des CarSharing ist geplant. Ein Bescheid steht derzeit noch aus.

© 2018 | EcoLibro GmbH

3.8.4 Förderung Nahmobilität

Es handelt sich hierbei um die Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung der Nahmobilität (https://www.mobileshessen2020.de/mm/2017-08-10_Frderrichtlinie_Nahmobilitt.pdf Gefördert werden vom Land Hessen Projekte für die Mobilität zu Fuß, Zweirad und weitere nicht motorisierte Fortbewegungsmöglichkeiten. Bauliche Maßnahmen für Fuß- und Radverkehr wie beispielsweise Radschnell- und Rad-Direktverbindungen sind Gegenstand der Förderung. Die Stadt Ortenberg hat hier bereits den Ausbau des Radweges zwischen Bergheim und Bleichenbach beantragt. Leider wurde der Förderantrag abgelehnt. Die Verwaltung versucht weiterhin über andere Förderwege den Radweg zu realisieren.

3.8.5 Fördermöglichkeiten für Ladeinfrastrukturaus aus Bundes- und Landesmitteln

Die derzeit beste Möglichkeit zur Förderung von Ladeinfrastruktur für Kommunen und für CarSharing im Kontext des Elektromobilitätskonzepts besteht über die Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI.

Förderfähig ist die für den Betrieb der gleichzeitig beantragten Fahrzeuge notwendige Ladeinfrastruktur. Die reine Beschaffung von Ladeinfrastruktur ist über diese Förderrichtlinie nicht möglich.

Gefördert werden die Kosten für die Beschaffung von Ladeinfrastruktur bis zu 3.500 € je Wallbox/AC, 7.000 € je Ladesäule/AC und 25.000 € je Ladesäule/DC). Kommunen werden mit 50%, Unternehmen mit 40% gefördert. Kosten zur Installation, Inbetriebnahme, Erdarbeiten, Netzanschlussarbeiten, Betriebskosten, Gestaltungskosten usw. sind nicht förderfähig.

Wesentliche Voraussetzung für die Förderung ist, dass die Ladepunkte öffentlich zugänglich im Sinne der Ladesäulenverordnung sind. Eine Eingrenzung der Nutzung der mit den Ladepunkten verbunden Parkflächen für definierte Nutzergruppen (z. B. CarSharing) ist förderschädlich.

Eine weitere grundsätzliche Fördermöglichkeit für Ladeinfrastruktur besteht über die Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland des BMVI vom 13.02.2017. Im Rahmen dieses Programms werden grundsätzlich sowohl die Kosten für die Beschaffung der Ladeinfrastruktur als auch für die Einrichtung des Netzanschlusses gefördert.

Auch in diesem Programm stellt die öffentliche Zugänglichkeit im Sinne der Ladesäulenverordnung eine wesentliche Voraussetzung für die Förderung dar. Eine Eingrenzung der Nutzung der mit den Ladepunkten verbunden Parkflächen für definierte Nutzergruppen (z. B. CarSharing) ist förderschädlich.

Die Förderquoten des ersten Aufrufs im Q1 2017 lagen abweichend von den maximal möglichen 60% bei:

- maximal 40 % bis höchstens 3.000 € pro Ladepunkt bis zu 22 kW/AC
- maximal 40 % bis höchstens 12.000 € für Ladepunkte kleiner als 100 kW/DC
- maximal 40 % bis höchstens 30.000 € für Ladepunkte ab einschließlich 100 kW/DC
- maximal 40 % bis höchstens 5.000 € für den Anschluss an das Niederspannungsnetz,
- maximal 40 % bis höchstens 50.000 € für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Hier werden sich jedoch mit den noch folgenden Aufrufen kontinuierlich Änderungen an den Förderquoten und Kontingenten ergeben. Es ist davon auszugehen, dass diese aufgrund der hohen Nachfrage eher noch geringer ausfallen wird.

Bemessen am Gesamtvolumen des Förderprogramms dürfen über die Programmlaufzeit maximal 20 % der Mittel an einen Antragsteller vergeben werden. Innerhalb eines Förderaufrufs können ergänzend Obergrenzen pro Antragsteller definiert werden.

Ladeinfrastruktur für Unternehmen fördert aktuell die HessenAgentur. Dabei ist es unerheblich, ob sie für Mitarbeiterfahrzeuge, Firmenfahrzeuge oder für Fahrzeuge der Kunden errichtet werden. Das Fördervolumen ist etwas geringer als beim zuvor beschriebenen Bundesprogramm. Zwar beträgt auch hier der Zuschuss für die eigentliche Ladeinfrastruktur 40%, aber die Kosten für Netzanschluss und Planungskosten sind auf 25.000 € gedeckelt, und Installationskosten werden gar nicht gefördert.

Das Programm wurde gerade erst aufgelegt, erste Anträge können zum 31.08.2018 gestellt werden, es folgen weitere Termine in 2018 und 2019.

3.8.6 Fördermöglichkeiten für Fahrzeuge

Die derzeit beste Möglichkeit zur Förderung von Elektrofahrzeugen für Kommunen und für CarSharing stellt die bereits bei der Ladeinfrastruktur genannte Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI dar.

Mit der Förderrichtlinie Elektromobilität des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 09. Juni 2015 wird die Beschaffung von Elektrofahrzeugen mit dem Ziel der Erhöhung der Fahrzeugzahlen im Sinne des Markthochlaufs, insbesondere in kommunalen Flotten und der hierfür benötigten Ladeinfrastruktur unterstützt.

Die Förderung erfolgt als anteiliger Investitionszuschuss, der sich auf Grundlage der jeweiligen Investitionsmehrkosten zwischen einem Elektrofahrzeug und einem vergleichbaren konventionellen Fahrzeug berechnet.

Bei Zuwendungen für wirtschaftlich tätige Unternehmen richtet sich die Zuwendungshöhe nach den beihilferechtlichen Bestimmungen. Zulässig sind Förderquoten bis zu 40%. Für kleine und mittlere Unternehmen kann ein Bonus von 10% Punkten bei der Förderquote gewährt werden, sofern das Vorhaben anderenfalls nicht durchgeführt werden kann. Die Förderung an wirtschaftlich tätige Unternehmen ist nur dann möglich, wenn der Einsatz der Fahrzeuge im Kontext eines bestehenden kommunalen Mobilitätskonzepts erfolgt und dies durch die Kommune bestätigt wird.

Bei Zuwendungen, die keine Beihilfe darstellen, sind Förderquoten bis zu 50% möglich, z. B. bei Kommunen im nicht wirtschaftlichen Bereich. Es müssen je Förderantrag mindestens drei Fahrzeuge beschafft werden, wobei sich jedoch Kommunen zusammenschließen können.

Beispiel:

© 2018 | EcoLibro GmbH

	Förder-quote	Elektrofahrzeug	vergleichbares konv. Fahrzeug
		Renault Zoe Life R400	Renault Clio Limited 5 Türig
Bruttolistenpreis (BLP)		32.900 €	15.480 €
Investitionsmehrkosten		17.420 €	
Förderung bei ausschließlich kommunaler Nutzung	50%	8.710 €	
Förderung bei CarSharing Nutzung	40%	6.968 €	
Investitionskosten bei ausschließ-lich kommunaler Nutzung		**24.190 €**	
Investitionskosten bei CarSharing Nutzung		**25.932 €**	

Abb. 6:Förderung von Elektrofahrzeugen gem. Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI 2015[6]

3.8.7 Fördermöglichkeiten für CarSharing

Für die Umsetzung eines umfassenden CarSharing-Konzepts konnten bisher leider keine spezifischen Förderprogramme zum Thema Mobilität sowohl auf EU- als auch auf Bundes- oder Landesebene identifiziert werden. Es wird empfohlen zu prüfen, ob einzelne Elemente des Konzepts über spezielle Programme gefördert werden können.

Da insbesondere die Fördermöglichkeiten im Bereich Koordination sehr offen gestaltet sind, kann eine Prüfung der Förderfähigkeit nur im direkten Gespräch mit den jeweiligen Koordinationsstellen erfolgen.

Mögliche Förderprogramme:

Ladeinfrastruktur:

Bundesprogramm Ladeinfrastruktur

https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/019-dobrindt-e-ladesaeulenoffensive.html

Fahrzeuge:

Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI vom 09.06.2015

http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/foerderrichtlinie-elektromobilitaet.html

ÖPNV:

Leader

[6] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Mit dem EU-Programm LEADER unterstützt Hessen seine ländlichen Regionen auf dem Weg einer selbstbestimmten und eigenständigen Entwicklung.

LEADER ist ein bewährtes Instrument zur Förderung innovativer Ideen und Projekte, die maßgeblich zur Entwicklung und Stärkung des ländlichen Raumes beitragen. Prägende Elemente von LEADER sind Vernetzung, Nachhaltigkeit, Wertschöpfung und Bürgerbeteiligung – ganz nach dem Motto: Bürger gestalten ihre Heimat!

Eine Förderung des Projekts ist grundsätzlich möglich, wenn es zur Umsetzung der lokalen Entwicklungsstrategie dient.

3.9 Projektideen für Schülerinnen und Schüler

Folgende Maßnahmen könnten auch in Kooperation mit den Schülerinnen und Schüler der Oberstufe der Gesamtschule Konradsdorf umgesetzt werden.

CarSharing:

- Betreuung der Fahrzeuge in den einzelnen Ortsteilen
- Minijob: Unterstützung der Genossenschaft oder Förderverein
- Schüler-AG, um das mit anzustoßen und zu unterstützen
- Generationenvertrag: Fahrdienst mit CS-Auto für ältere, dafür Freikilometer
- Gestaltung und Ausschilderung der CarSharing-Stellplätze

Fahrgemeinschaftsbörse:

- Erstellung, Design und Verwaltung der FG-Börse auf der Homepage
- Regelmäßige Einweisungsangebote in Nutzung von FG-Börse und CS
- Gewinnung von Teilnehmern, insbesondere Anbietern von Mitfahrangeboten
- Betrieb einer Helpline

Stärkung Zweiradmobilität:

- BikeSharing unterstützen: An-/Ausgabe, Reparatur, Rückführung von Fahrrädern
- Zweiradwettbewerb / Fahrradwettbewerb: Organisation und Durchführung
- Radwegeerkundungsprogramm
- Ehrenamtliche Fahrradwerkstatt

Ehrenamtliche Fahrdienstangebote:

- Ehrenamtliche Fahrdienstangebote mit CS-Autos
- Vergünstigte Nutzung der CS-Autos
- Besetzung der Hotline zur Annahme von Fahrtnachfragen und Weitergabe an Fahrer

Kommunikation & Vernetzung:

- Projektwoche oder -tage an Schule
- Fahrradrouten: Informationspakete erstellen
- Planung und Durchführung von Mobilitätstagen in den Gemeinden

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Individualberatung, sowohl in Projektwoche, als auch ehrenamtlich, für Schüler und sonstige Bürger
- Werbung
- Infoflyer zu nachhaltiger Mobilität erstellen, verbreiten (auch online bei Facebook, Twitter, etc.)

In Kapitel 3.7.1 wurde die Gründung einer Arbeitsgemeinschaft „Mobilität“ an der Schule Konradsdorf angeregt. Die oben beschriebenen Maßnahmen bzw. die Einbindung der Schüler bei diesen an anderer Stelle bereits beschriebenen Maßnahmen sollte über die Arbeitsgemeinschaft erfolgen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

4 Grundlagen

4.1 Elektrofahrzeuge, Ladeinfrastruktur und Ladetypen

4.1.1 Elektrofahrzeuge

4.1.2 Allgemeiner Überblick zu Elektrofahrzeugen

Elektrofahrzeug ist nicht gleich Elektrofahrzeug. Je nach Antriebskonzept wird grob zwischen batterieelektrischen und Hybrid-Fahrzeugen unterschieden. Im engeren Sinne zählt nur das Plug-In-Hybridfahrzeug als Elektrofahrzeug, da es extern mittels Kabel und Stecker (Plug) geladen werden kann. Voll- und Mild-Hybridfahrzeuge gelten im engeren Sinne nicht als Elektrofahrzeuge, da sie über keinen externen Stromanschuss verfügen. Zum verbesserten Verständnis der Abgrenzung werden sie trotzdem in der nachfolgenden Tabelle eingeordnet.

Technologie	Kurz-bezeich-nung	Kraftstoff	Energie-speicher	Antriebsart	externe Strom-versorgung (Stecker)
Batterie-Elektrofahrzeug	BEV	Strom	Batterie	E-Motor	Ja
Batterie-Elektro-fahrzeug mit Range Extender	E-REV	Benzin (Diesel) Strom	Kraftstofftank Batterie	E-Motor	Ja
Plug-In-Hybridfahrzeug	PHEV	Benzin (Diesel) Strom	Kraftstofftank Batterie	Verbrennungs-motor & E-Motor	Ja
Voll-Hybridfahrzeug	HEVfull	Benzin (Diesel)	Kraftstofftank Batterie	Verbrennungs-motor & E-Motor	Nein
Mild-Hybridfahrzeug	HEVmild	Benzin (Diesel)	Kraftstofftank Batterie	Verbrennungs-motor & E-Motor	Nein

Abb. 7: Übersicht der Arten von Elektrofahrzeugen[7]

[7] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

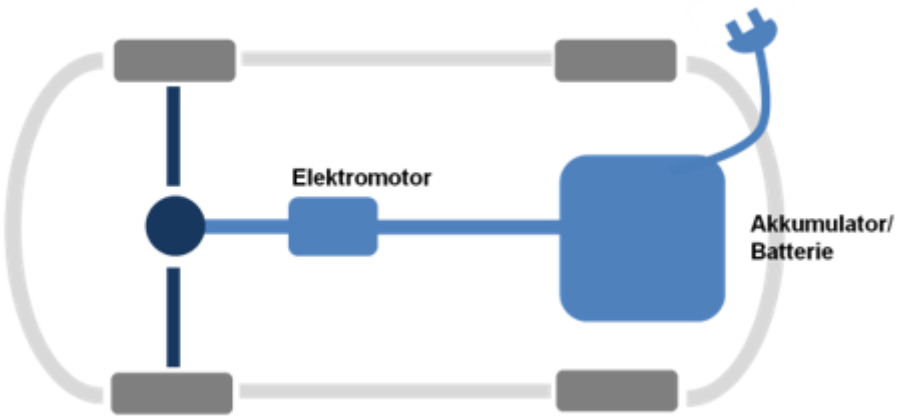


Abb. 8: Batterie-E-Kfz[8]

Batterie-Elektrofahrzeug (BEV)

Das batterieelektrische Fahrzeug ist ein rein elektrisches Fahrzeug. Es besitzt keinen Verbrennungsmotor. Der Antrieb erfolgt nur über den Elektromotor. Seine Energie bezieht das Fahrzeug über die integrierte Batterie. Batterieelektrische Fahrzeuge verfügen im Regelfall über einen Generator mit der Fähigkeit zur Rekuperation. Die Bewegungsenergie wird dabei beim Ausrollen oder Bremsen über einen Generator zurückgewonnen und in die Batterie zurückgespeichert. Im Wesentlichen werden BEVs jedoch extern mit Strom geladen.

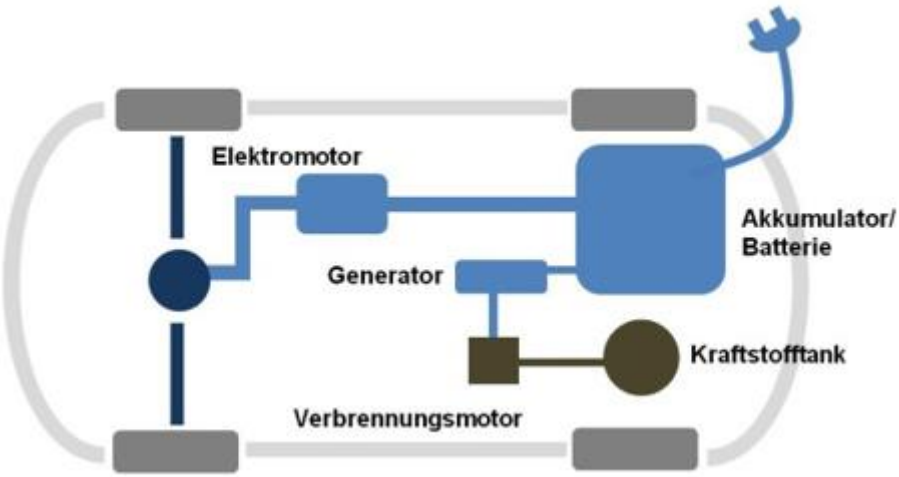


Abb. 9: Batterie-E-Kfz mit Range Extender[9]

Batterie-Elektrofahrzeug mit Range Extender (E-REV)

[8] Quelle: EcoLibro GmbH
[9] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das batterieelektrische Fahrzeug mit Range Extender hat wie das BEV einen Elektromotor. Dieser ist wie beim BEV allein für den Antrieb des Fahrzeugs verantwortlich. Die Bewegungsenergie kann wie beim BEV per Rekuperation über einen Generator zurückgewonnen werden. Zusätzlich hat der E-REV einen kleinen konventionellen Verbrennungsmotor und einen Kraftstofftank. Über den Verbrennungsmotor kann bei Bedarf die Batterie geladen und so die Reichweite vergrößert werden. Auch E-REV werden wie BEVs im Regelfall extern geladen.

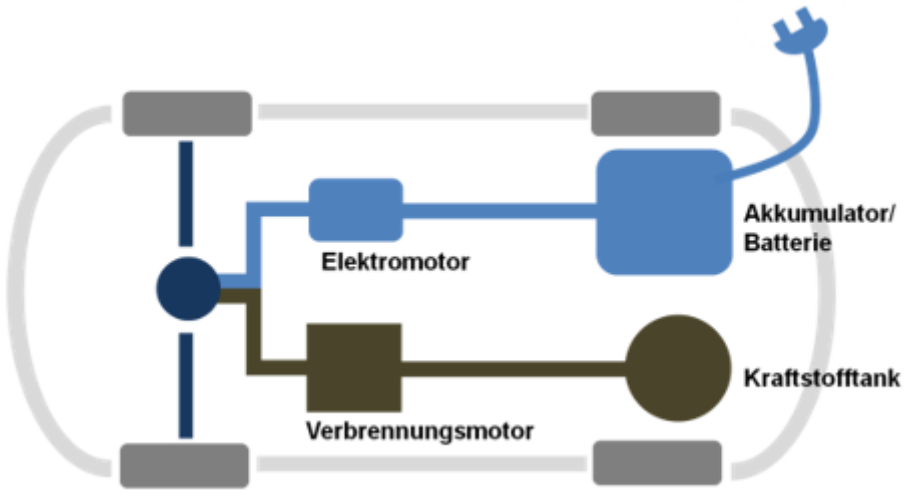


Abb. 10: Plug-In-Hybridfahrzeug[10]

Plug-In-Hybridfahrzeug (PHEV)

Das Plug-In-Hybridfahrzeug hat, wie auch der E-REV, sowohl einen Elektromotor als auch einen konventionellen Verbrennungsmotor. Im Gegensatz zum E-REV ist der Verbrennungsmotor beim PHEV parallel zum Elektromotor aktiv am Antrieb beteiligt. Je nach Ladezustand der Batterie und geforderter Leistung können aber entweder nur der Elektromotor, nur der Verbrennungsmotor, oder beide gemeinsam das Fahrzeug antreiben.

Der PHEV beherrscht wie die beiden zuvor genannten Fahrzeugtypen die Möglichkeit der Rekuperation über einen Generator und kann ebenfalls extern geladen werden.

[10] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

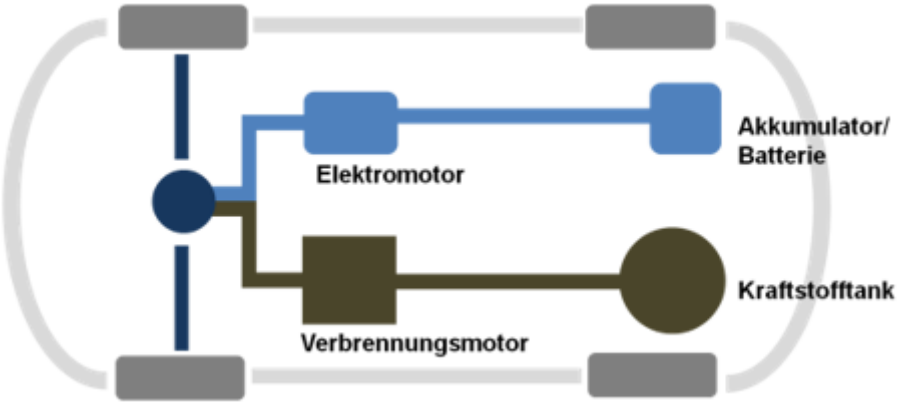


Abb. 11: Voll-Hybridfahrzeug[11]

Voll-Hybridfahrzeug (HEVfull)

Der Vollhybrid ist dem Plug-In-Hybridfahrzeug sehr ähnlich, er hat auch einen konventionellen und einen Elektromotor und beide Motoren sind am Antrieb beteiligt und werden wie beim PHEV je nach Ladezustand und Leistungsabfrage genutzt. Wie die zuvor genannten Fahrzeuge kann auch der Vollhybrid über einen Generator rekuperieren, allerdings kann dieser Fahrzeugtyp nicht extern geladen werden. Die einzige Energiequelle der Batterie ist somit der Generator, der Bewegungsenergie des Motors in elektrische Energie umwandelt.

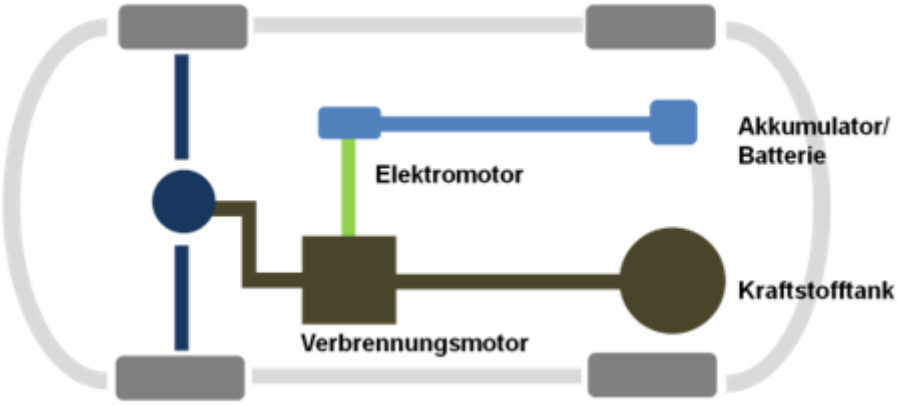


Abb. 12: Mild-Hybridfahrzeug[12]

Mild-Hybridfahrzeug (HEVmild)

Der Mildhybrid ist eher mit einem konventionellen Fahrzeug mit Verbrennungsmotor vergleichbar. Der Verbrennungsmotor wird dauerhaft für den Antrieb genutzt. Der Elektromotor kann den Antrieb nicht allein übernehmen. Er dient nur als Beschleunigungshilfe und ersetzt

[11] Quelle: EcoLibro GmbH
[12] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

den Anlasser. Diese Fahrzeuge haben wie nahezu alle modernen Fahrzeuge eine Start-Stopp-Automatik. Zusätzlich wird im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen die Bremsenergie (Rekuperation) in elektrische Energie umgewandelt.

Akkukapazität

Die in einem Elektroauto verbauten Akkukapazitäten werden nie komplett zur Nutzung freigegeben. Es wird immer ein Teil der Gesamtkapazität reserviert, um die Akkuhaltbarkeit bestmöglich vor Tiefentladung und Überladung zu schützen. Die Gesamtkapazität wird als Bruttokapazität bezeichnet und ist i.d.R. der von den Herstellern angegebene Wert. Der nutzbare Anteil, also die Nettokapazität, wird von vielen Herstellern nicht angegeben. Untersuchungen zeigen, dass bis zu 25% Abweichung zwischen der angegebenen und der nutzbaren Kapazität liegen können.

Diskussion BEV versus Hybrid

Aktuell wird unter Fachleuten immer wieder diskutiert, welche Antriebsart sich langfristig durchsetzen wird. Ist es das batterieelektrische Fahrzeug oder der Hybrid, der ja anscheinend die Vorteile beider Welten kombiniert? Die Kombination der beiden Antriebstechnologien ist allerdings auch der größte Nachteil, da man ständig beide Antriebsarten im Fahrzeug hat und das zusätzliche Gewicht mitführt. Außerdem ist die optimale Verbindung der beiden Antriebe im Fahrzeug notwendig und beide Antriebsarten müssen über die gesamte Lebensdauer finanziert werden. So hat man nie das optimale Auto, sondern immer nur eine Zwischenlösung oder einen Kompromiss.

Kurz- und mittelfristig hat der Hybrid dennoch seine Daseinsberechtigung. Er ermöglicht elektrisches Fahren im Nahbereich, ermöglicht aber mit dem Verbrennungsmotor auch weitere Strecken ohne Reichweitenangst. Außerdem kann sich der Hybrid zunächst tatsächlich gut als Lösung zwischen dem konventionellen und dem E-Fahrzeug für kleinere Fuhrparks eignen, bei denen Fahrten mit größeren Reichweiten anfallen, ein gemischter Fahrzeugpool aber nicht eingerichtet werden kann. Zusätzlich lassen einige Modelle im Kurzstreckenbereich reinen Elektrobetrieb zu.

Die Fahrzeughersteller nutzen Hybridfahrzeuge im Rahmen der aktuellen Regelungen auch zur Senkung der Flottenverbräuche, da für die elektrischen Reichweiten kein CO_2-Ausstoß berechnet wird und so die Normverbräuche überdurchschnittlich positiv beeinflusst werden. Weil die intelligente Nutzung bzw. das effiziente Fahren mit Hybridfahrzeugen schwer zu erlernen ist, liegen die sehr niedrigen Normverbräuche des NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus) deutlich unter dem realen Verbrauch (zum Teil über 150% Mehrverbrauch).[13]

Langfristig überwiegen die Vorteile des reinen E-Fahrzeugs, da hier nur ein Antriebskonzept verbaut ist. In den kommenden Jahren wird sich die Batterietechnik deutlich weiterentwickeln und deren Kapazitäten steigen, während die Preise sinken. Es ist zu erwarten, dass in wenigen Jahren rein elektrische Reichweiten von 400-500 km ganzjährig unter Alltagsbedingungen möglich sein werden. Für darüberhinausgehende Strecken werden noch längerfristig Verbren-

[13] http://bazonline.ch/wissen/technik/Zu-gruen-um-wahr-zu-sein/story/28195818.

© 2018 | EcoLibro GmbH

nungsfahrzeuge eingesetzt werden – vorrangig betrieben mit Erdgas oder regenerativ erzeugtem Methangas. Im Kapitel 3.3 wird ein deutlich effizienteres "hybrides" System vorgestellt, bestehend aus einem gemischten Fahrzeugpool mit konventionellen und elektrischen Fahrzeugen, ergänzt um CarSharing zur Spitzenbedarfsdeckung und einer intelligenten Planung von Fahrten.

4.1.3 Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen gestern, heute und morgen

Elektrofahrzeuge sind bei den meisten Herstellern aus drei verschiedenen Gründen in der Anschaffung bisher teurer als Verbrenner:

- die Hersteller wollen die hohen Entwicklungskosten trotz der noch geringen Stückzahlen möglichst umfassend über den Verkauf der E-Fahrzeuge refinanzieren. Sowohl mit zunehmendem Wettbewerb als auch mit zunehmenden Stückzahlen werden diese Aufschläge sinken.
- die Batteriekosten waren bisher sehr hoch. Die nebenstehende Grafik zeigt, wie sich die Kosten je kW Speicherkapazität in diesem Jahrzehnt entwickelt hat. 2010 lagen sie noch bei ca. 1.000 $ je kW, aktuell schon nur noch bei 227 $. Für den neuen kleinen Tesla sind die Kosten des Akkus nur noch mit 125 $ je kW angekündigt. Für das nächste Jahrzehnt wird ein Preis zwischen 100 und 200 $, für die Zeit nach 2030 noch unter 100 $ prognostiziert.

- Die Hersteller hatten bisher kein Interesse am Verkauf von Elektrofahrzeugen und haben deshalb die Preise sowohl für Verkauf als auch Wartung künstlich hochgehalten. Mittlerweile hat beispielsweise VW angekündigt, die zukünftigen Elektrofahrzeuge der I.D.-Serie für den Preis von Dieselfahrzeugen zu verkaufen. Auch der kleine Tesla Model S wird so viel kosten wie vergleichbare Verbrennerfahrzeuge von BMW oder VW. Mercedes hat angekündigt, den Smart spätestens ab 2020 nur noch elektrisch zu verkaufen, es ist nicht vorstellbar, dass dabei die Preise deutlich über denen der heutigen Verbrennervarianten liegen würden.

© 2018 | EcoLibro GmbH

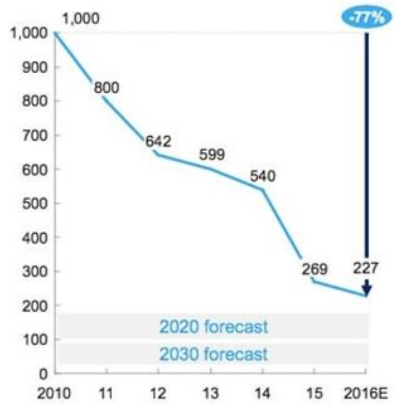


Abb. 13 Entwicklung der Kosten je kW Speicherkapazität von 2010 bis 2016[14]

Bei den mittlerweile gesunkenen Akkukosten ist die Produktion eines Elektrofahrzeugs deutlich günstiger. So sind die Kosten für den Motor geringer, und auf teure Baugruppen wie z. B. die sehr teure Abgasreinigung kann vollständig verzichtet werden. **Insgesamt haben Elektrofahrzeuge bis zu 90 % weniger Bauteile als vergleichbare konventionelle Fahrzeuge.**

Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen sind jedoch nicht die Beschaffungskosten, sondern die Betriebskosten, die zusammen mit den Anschaffungskosten die sogenannten Vollkosten oder TCO (Total Cost of Ownership) ausmachen.

In Bezug auf die Vollkosten ist der Wertverlust wichtiger als der Anschaffungspreis. Es zeigt sich, dass die Restwerte von Dieselfahrzeugen aufgrund des Dieselskandals und der aktuellen Diskussion um Fahrverbote sehr stark nach unten gehen. Vergleichbare Effekte sind in den kommenden Jahren auch bei Benzinfahrzeugen zu erwarten. Gleichzeitig zeigen die aktuellen Restwerte der Elektrofahrzeuge eine sehr stabile Entwicklung. Ein Grund dafür ist sicherlich auch die Erfahrung aus der Praxis, dass selbst Akkus auf Basis älterer Technologien nach intensiver Nutzung, deutlich geringere Kapazitätsverluste aufweisen als zunächst erwartet. So hatten die Akkus beim Tesla Roadster nach 10 Jahren immer noch 85-90 % und beim aktuellen Model S nach mehr als 300.000 km noch 90 % der ursprünglichen Kapazität.[15] Zu beachten ist in diesem Kontext, dass Elektrofahrzeuge mit konventionellen Fahrzeugen aus dem gleichen Herstellungszeitraum verglichen werden. Der Vergleich von neuen und alten Elektrofahrzeugen ist hierbei nicht so maßgeblich.

Darüber hinaus sind bauartbedingt die Wartungskosten erheblich geringer. So gibt es beispielsweise weniger verschleißanfällige Bauteile wie z. B. Getriebe, Abgassystem u.a., regelmäßige Wartungsarbeiten wie z. B. Öl- und Keilriemenwechsel etc. entfallen zum Teil ganz. Zudem sind Elektrofahrzeuge, die bis Ende 2020 zugelassen werden, für 10 Jahre steuerbefreit.

[14] Quelle: www.t3n.de
[15] Quelle: http://www.teslarati.com/tesla-battery-life-80-percent-capacity-840km-1-million-km/

© 2018 | EcoLibro GmbH

Ein weiterer, wichtiger Kostenvorteil von Elektrofahrzeugen liegt in der **höheren Energieeffizienz** und den damit verbundenen geringen Energie/Kraftstoffkosten im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor.

Derzeit wird die Beschaffung von Elektrofahrzeugen durch Privatpersonen und Unternehmen zudem mit dem Umweltbonus der Bundesregierung in Höhe von 4.000 € für Batterie-Elektrofahrzeug (BEV) und 3.000 € für Plug-In-Hybridfahrzeug (PHEV) gefördert.

Betrachtet man alle diese Faktoren und nicht nur die heute noch hohen Beschaffungskosten für Elektrofahrzeuge, so zeigen sich im Vollkostenvergleich bereits jetzt quasi identische Kostenverläufe von Elektrofahrzeugen und vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Grundlage der nachfolgenden Berechnungen sind die ADAC Fahrzeugkosten (Stand November 2017) bei einer Fahrleistung von 20.000 km pro Jahr. Bei den Beschaffungskosten wurden die Listenpreise der Fahrzeuge ohne Rabatte sowie beim Elektrofahrzeug ohne den Umweltbonus von 4.000 € berücksichtigt. Alle Werte sind netto angegeben. Nicht berücksichtigt wurden Kosten für Ladeinfrastruktur.

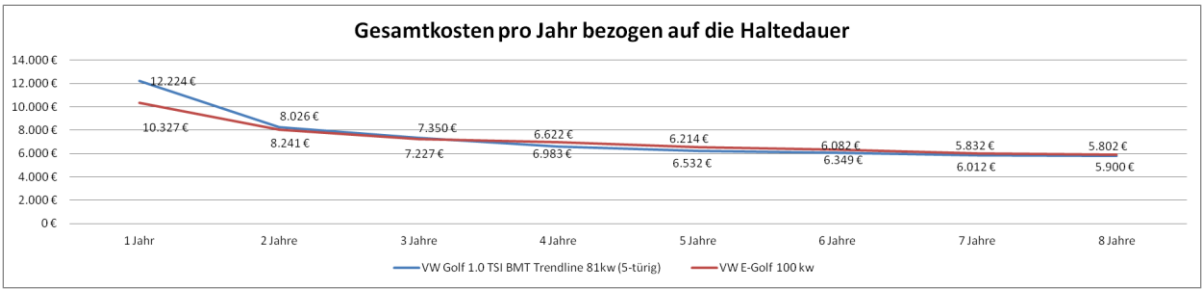


Abb. 14 Vollkostenkostenvergleich VW Golf 1,0 TSI BMT und VW eGolf[16]

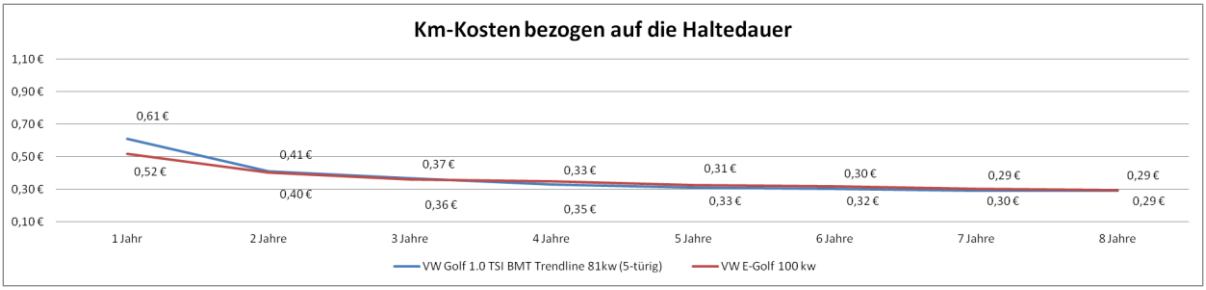


Abb. 15 Vollkostenkostenvergleich/km VW Golf 1,0 TSI BMT und VW eGolf[17]

[16] Quelle EcoLibro GmbH; Daten gem. ADAC-Autokostenrechner
[17] Quelle EcoLibro GmbH; Daten gem. ADAC-Autokostenrechner

© 2018 | EcoLibro GmbH

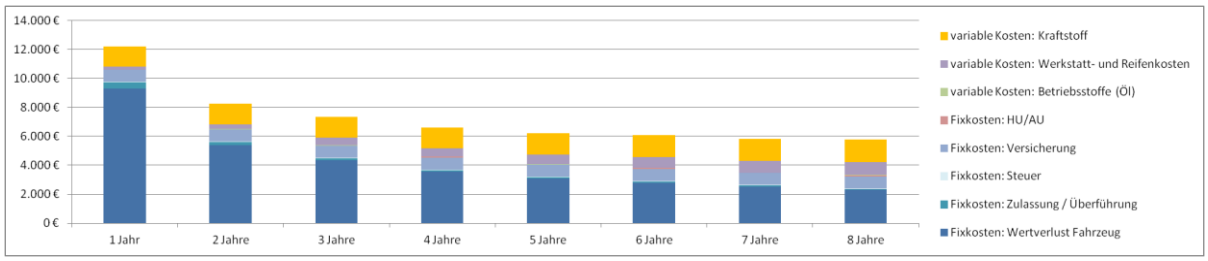


Abb. 16 Vollkosten VW Golf 1,0 TSI BMT[18]

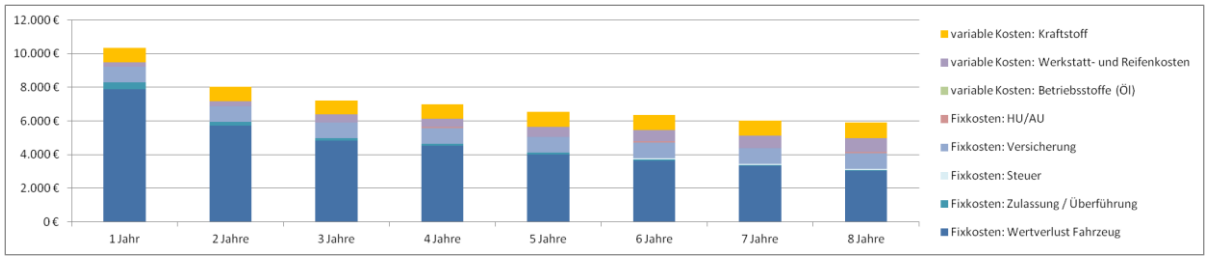


Abb. 17 Vollkosten VW eGolf[19]

4.1.4 Verfügbarkeit von Elektrofahrzeugen auf der Zeitachse

Spätestens seit dem VW Abgasskandal 2015 und der Diskussion über Fahrverbote in 2017, ist der Markt für Elektrofahrzeuge spürbar in Bewegung gekommen. Derzeit stehen in Deutschland 36 rein elektrisch angetriebene Fahrzeugmodelle (BEV) sowie 31 Plug-In-Hybride (PHEV) von 23 Herstellern als Serienfahrzeuge zur Verfügung. Für 2018 werden mit dem e.Go Life, dem Tesla Model 3, dem Audi Q6 e-tron sowie mit dem auf 350 km Reichweite verbesserten Nissan Leaf vier neue BEV Modelle erwartet.

Ab 2020 wird ein signifikanter Umschwung auch bei den deutschen Markenherstellern erwartet:

- Bis 2025 will BMW 25 elektrifizierte Modelle anbieten, davon 12 rein elektrische Modelle und 13 Plug-in-Hybrid-Modelle. Dabei sollen auch Fahrzeuge mit einer Reichweite bis zu 500 km zu einem vergleichbaren Preis wie Benziner des jeweiligen Segments angeboten werden. So soll die BMW E-Variante des SUV X3 (ggf. schon ab 2018) folgen; und für 2021 ist ein neuer Van-artiger Crossover "BMW i-Next" geplant.
- Der Volkswagen-Konzern startet mit der “Roadmap E” eine deutliche Elektrifizierungsoffensive. Insgesamt 80 neue E-Fahrzeuge sollen die Konzernmarken von Volkswagen bis 2025 auf den Markt bringen – 50 Stromer und 30 Plug-in-Hybride.
- Bis zum Jahr 2022 will Daimler das gesamte Produktportfolio von Mercedes-Benz elektrifizieren. Insgesamt sind mehr als 50 elektrifizierte Modelle geplant. Zudem soll der Smart ab 2020 nur noch rein elektrisch erhältlich sein.

[18] Quelle EcoLibro GmbH; Daten gem. ADAC-Autokostenrechner
[19] Quelle EcoLibro GmbH; Daten gem. ADAC-Autokostenrechner

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Die Hersteller-Allianz aus Renault, Nissan und Mitsubishi hat einen gemeinsamen Sechs-Jahres-Plan vorgestellt. Bestandteil der Strategie namens „Alliance 2022“ ist es, bis zum Jahr 2022 insgesamt zwölf neue rein elektrische Fahrzeuge auf den Markt zu bringen.

Bei den Reichweiten der BEV ist ein deutlicher Anstieg zu beobachten. Lagen die Reichweiten der meisten Modelle nach NEFZ 2016 bei 150 bis 200 km, haben die ersten Fahrzeuge 2017 schon Reichweiten zwischen 300 und 400 km, bei Tesla zum Teil bereits über 500 km. Alle weiteren neuen Modelle bis 2020 liegen im gleichen Korridor. Nach 2020 werden dann für die meisten Neufahrzeuge Reichweiten bis zu 600 km erwartet.

Abb. 18 e.GO Life[20]

Der kleine Tesla ist aktuell mit 35.000 € angekündigt (abzüglich der Kaufprämie 31.000 €), der Opel Ampera-e in der Basisvariante für rd. 39.000 (abzüglich der Kaufprämie ca. 35.000 €). Beide Fahrzeuge kosten damit etwa genauso viel wie vergleichbare konventionelle Fahrzeuge (z. B. ein 3er BMW). Auch der e.GO life ist mit einem Preis angekündigt, der abzüglich der Kaufprämie auf dem Niveau vergleichbarer Kleinst-Verbrennungsfahrzeuge liegt.

Abb. 19: Streetscooter Work (Variante für die deutsche See mit Kühlkoffer)[21]

Mit dem Streetscooter Work der Streetscooter GmbH, einem Tochterunternehmen der Deutschen Post AG, der zum Preis ab 32.000 € erhältlich ist, wurden auch in diesem Segment Maßstäbe setzt. Zudem bringen Streetscooter und Ford gemeinsam einen großen

[20] Quelle: e.GO
[21] Quelle: Streetscooter

© 2018 | EcoLibro GmbH

Transporter (Streetscooter Work XL) mit einer Nutzlast von ca. 1,5 Tonnen und bis zu 200 km Reichweite 2018 auf die Straße. Renault hat die ersten Elektro-Master an die niederländische Post verkauft.

Abb. 20: Streetscooter Work XL[22]

Insgesamt ist das Angebot im Transporterbereich dennoch recht übersichtlich. Als Brot- und Butterfahrzeuge haben sich in den letzten Jahren der Renault Kangoo Z.E. sowie der Nissan eNV200 etabliert. Für 2018/2019 sind neben den Fahrzeugen von Streetscooter, Renault und Nissan auch ein VW e-Crafter, eine neue Variante des Mercedes e-Vito und ein Mercedes e-Sprinter angekündigt.

Abb. 21: VW Crafter Elektro[23]

Antriebsart	Hersteller	Modell	Elektrische Reichweite nach NEFZ in km	Preis Basispreis	Verfüg-barkeit
BEV	Audi	Q6 e-tron Gran Turismo	n.b.	n.b.	2020
BEV	Audi	e-tron Quattro	n.b.	n.b.	2019
BEV	Audi	A8 elektrisch	n.b.	n.b.	n.b.
BEV	Audi	Q6 e-tron	500	80.000 €	2018
BEV	Aston Martin	Lagonda Vision Concept	n.b.	n.b.	2023
BEV	BMW	i3 (60 Ah)	190	35.000 €	2015
BEV	BMW	i3 (94 Ah)	290-300	37.550 €	2017
BEV	BMW	i3s (94 Ah)	280	41.150 €	2017
BEV	BMW	iX3	n.b.	n.b.	2020
BEV	BMW	i1	n.b.	n.b.	n.b.

[22] Quelle: Streetscooter
[23] Quelle: VW

© 2018 | EcoLibro GmbH

BEV	BMW	i4	600	n.b.	2020
BEV	BMW	iNEXT	n.b.	n.b.	2025
BEV	Borgward	BXi7	500	n.b.	2019
BEV	Byton	E-SUV (71 kWh)	400	37.500 €	2020
BEV	Byton	E-SUV (95 kWh)	520	37.500 €	2020
BEV	Byton	E-Limousine	n.b.	n.b.	2021
BEV	Byton	E-Mini Van	n.b.	n.b.	2022
BEV	Citroën	E-Mehari (Softop-Version)	195	25.270 €	2018
BEV	Citroën	E-Mehari (Hardtop-Version)	195	26.470 €	2018
BEV	Citroën	C-Zero	150	21.800 €	2017
BEV	Citroën	Berlingo Electric	170	25.000 €	2017
BEV	Daim-ler/Mitsubishi	Fuso eCanter 7,5t	100	n.b.	2019
BEV	Daim-ler/Mitsubishi	e-Fuso 23t	350	n.b.	2021
BEV	e.Go	Life 20	136	15.900 €	2018
BEV	e.Go	Life 40	146	17.400 €	2018
BEV	e.Go	Life 60	194	19.900 €	2018
BEV	Ford	Focus Electric	225	34.900 €	2017
BEV	Ford	Mach 1	n.b.	n.b.	2020
BEV	Geely	Lynk & CO Modell 02	n.b.	n.b.	n.b.
BEV	Genesis	Essentia Concept	500	n.b.	2021
BEV	Honda	Urban EV	n.b.	n.b.	2019
BEV	Fiat	Cinquecento	n.b.	n.b.	n.b.
BEV	Fiat	500 Giardiniera	n.b.	n.b.	2020
BEV	Hyundai	IONIQ Elektro	280	33.000 €	2017
BEV	Hyundai	Kona Elektro (short-range)	312	34.600 €	2018
BEV	Hyundai	Kona Elektro (Long-range)	482	38.100 €	2018
BEV	Iveco	Daily Electric	280	75.000 €	2015
BEV	Jaguar	XJ	n.b.	n.b.	2019
BEV	Jaguar	I-Pace	480	77.850 €	2018
BEV	Jeep	Wrangler	n.b.	n.b.	2022
BEV	Jeep	Grand Commander	n.b.	n.b.	2022
BEV	Jeep	Renegade	n.b.	n.b.	2022
BEV	Kia	Soul EV	212	29.490 €	2017
BEV	Kia	Niro (39,2 kWh)	300	n.b.	
BEV	Kia	Niro (64,0 kWh)	450	n.b.	
BEV	Kreisel (Mer-cedes)	Electric Sprinter von Kreisel	200	81.900 €	2015
BEV	Kreisel (Mer-	Electric Sprinter von	300	91.900 €	2015

© 2018 | EcoLibro GmbH

	cedes)	Kreisel			
BEV	Lexus	CT	n.b.	n.b.	2020
BEV	Mercedes	eSprinter	115	n.b.	2019
BEV	Mercedes	eSprinter	150	n.b.	2019
BEV	Maserati	Alfieri	n.b.	n.b.	2022
BEV	Maserati	Quattroporte	n.b.	n.b.	2022
BEV	Maserati	Levante	n.b.	n.b.	2022
BEV	Maserati	Ghibli	n.b.	n.b.	2022
BEV	Mercedes	eVito	150	39.990 €	2018
BEV	Mercedes EQ	EQS	n.b.	n.b.	2020
BEV	Mercedes EQ	EQC	n.b.	n.b.	2019
BEV	Mercedes EQ	EQA	400	n.b.	2020
BEV	Micro-mobility	Microlino (8 kWh)	120	12.000 €	2018
BEV	Micro-mobility	Microlino (14.4 kWh)	215	12.000 €	2018
BEV	Mitsubishi	i-MiEV	160	23.790 €	2016
BEV	Nissan	e-NV200 Kastenwagen	280	21.000 €	2017
BEV	Nissan	e-NV200 EVALIA (5-Sitzer)	280	37.602 €	2017
BEV	Nissan	e-NV200 EVALIA (7-Sitzer)	280	38.342 €	2017
BEV	Nissan	e-NV200 Kombi	280	29.658 €	2017
BEV	Nissan	Leaf 24 kWh	199	23.365 €	2016
BEV	Nissan	Leaf 30 kWh	250	28.485 €	2016
BEV	Nissan	Leaf 40 kWh (2017)	380	32.000 €	2018
BEV	Nissan	Leaf 60 kWh	n.b.	n.b.	n.b.
BEV	Opel	Ampera-e	520	40.000 €	2017
BEV	Opel	Corsa	n.b.	n.b.	2020
BEV	Peugeot	iOn	150	21.800 €	2017
BEV	Peugeot	308 (Electric Version)	n.b.	n.b.	n.b.
BEV	Peugeot	208 (Electric Version)	n.b.	n.b.	2019
BEV	Peugeot	2008 (Electric Version)	n.b.	n.b.	2020
BEV	Peugeot	DS3 Crossback	n.b.	n.b.	2020
BEV	Peugeot	Partner Electric	170	25.000 €	2017
BEV	Porsche	Taycan Cross Turismo	500	n.b.	2019
BEV	Porsche	Taycan	500	n.b.	2019
BEV	Renault	Twizy	100	6.950 €	2014
BEV	Renault	Kangoo Z.E.	270	26.200 €*	2017
BEV	Renault	ZOE Z.E. (22 kWh)	240	22.100 €	2017
BEV	Renault	ZOE Z.E.(41 kWh)	400	27.000 €	2017
BEV	Renault	Master Z.E.	200	48.200 €	2018
BEV	Renault	Symbioz Demo Car	n.b.	n.b.	2023
BEV	Rolls-Royce	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

© 2018 | EcoLibro GmbH

BEV	Seat	e-Mii	160	n.b.	2019
BEV	Seat	e-Leon	n.b.	n.b.	2020
BEV	Seat	SUV	n.b.	n.b.	2020
BEV	Skoda	E-Citigo	300	n.b.	2019
BEV	Smart	Vision EQ Fortwo	n.b.	n.b.	n.b.
BEV	Smart	EQ fourfour	160	22.600 €	2018
BEV	Smart	EQ fortwo	160	21.940 €	2018
BEV	Sono Motors	Sion	250	16.000 €	2019
BEV	StreetScooter	Work	80	32.000 €	2017
BEV	StreetScooter	Work L	80	38.950 €	2017
BEV	Tesla	Model S 100D	632	106.300 €	2017
BEV	Tesla	Model S P100D	613	145.650 €	2017
BEV	Tesla	Model X 100D	565	111.780 €	2017
BEV	Tesla	Model S 90D	557	108.000 €	2017
BEV	Tesla	Model X P100D	542	157.080 €	2017
BEV	Tesla	Model 3	500	44.000 €	2018
BEV	Tesla	Model S 75	490	85.200 €	2017
BEV	Tesla	Model S 75D	490	69.999 €	2017
BEV	Tesla	Model X 90D	489	118.000 €	2017
BEV	Tesla	Model X 75D	417	92.230 €	2017
BEV	Tesla	Model S 60D	408	87.000 €	2017
BEV	Tesla	Model S 60	400	81.000 €	2017
BEV	Tesla	Model Y	n.b.	n.b.	n.b.
BEV	Tesla	Model 3	350	35.000 €	2018
BEV	Uniti	Uniti One (22 kWh)	300	19.900 €	2019
BEV	Uniti	Uniti One (11 kWh)	150	14.900 €	2019
BEV	VW	I.D. Vizzion	650	n.b.	2022
BEV	VW	I.D. Crozz	500	n.b.	2020
BEV	VW	e-up!	160	26.900 €	2017
BEV	VW	e-Golf	300	35.900 €	2017
BEV	VW	e-Crafter	n.b.	n.b.	2017
BEV	VW	Abt eCaddy	224	35.000 €	n.b.
BEV	VW	T7	n.b.	n.b.	2020
BEV	VW	I. D. Buzz	600	n.b.	2022
BEV	VW	e-Delivery 3,5-13,5 t	200	n.b.	2020
PHEV	Audi	A3 Sportback e-tron 1.4 TFSI S tronic	45	37.900 €	2014
PHEV	Audi	Q7 e-tron 3.0 TDI quat-tro S tronic	54	82.300 €	2016
PHEV	Audi	Q3	n.b.	n.b.	2018
PHEV	Audi	Q8	60	66.000	2018
PHEV	Alfa Romeo	Giulietta	n.b.	n.b.	2022

© 2018 | EcoLibro GmbH

PHEV	Alfa Romeo	Giulia	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Alfa Romeo	Stelvio	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Alfa Romeo	4C spider	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Alfa Romeo	4C Coupé	n.b.	n.b.	2022
PHEV	BMW	225xe iPerformance Active Tourer	39	39.650 €	2016
PHEV	BMW	330e iPerformance Limousine	37	45.650 €	2016
PHEV	BMW	530e iPerformance Limousine	50	56.000 €	2017
PHEV	BMW	740e iPerformance Limousine	44	97.900 €	2016
PHEV	BMW	740Le iPerformance Limousine	44	103.300 €	2016
PHEV	BMW	740Le xDrive iPerformance Limousine	41	106.700 €	2016
PHEV	BMW	i3 (94 Ah mit Range Extender)	225	42.150 €	2016
PHEV	BMW	i3s (94 Ah mit Range Extender)	220	45.750 €	2017
PHEV	BMW	i8 Coupe	55	138.000 €	2018
PHEV	BMW	i8 Roadster	53	155.000 €	2018
PHEV	BMW	X5 xDrive40e iPerformance	31	72.500 €	2015
PHEV	BMW	X7 i Performance	n.b.	n.b.	2018
PHEV	Bentley	Bentayga Hybrid	50	n.b.	2018
PHEV	Citroen	C5 Aircross	60	n.b.	2019
PHEV	Hyundai	IONIQ Plug-in-Hybrid	63	29.900 €	2017
PHEV	Jeep	Wrangler	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Jeep	Grand Commander	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Jeep	Renegade	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Jeep	Compass	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Jeep	Cherokee	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Jeep	Grand Wagoneer	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Kia	Niro Plug-in Hybrid	58	32.350 €	2017
PHEV	Kia	Optima Plug-in Hybrid	54	40.490 €	2016
PHEV	Kia	Optima Sportswagon Plug-in Hybrid	62	41.940 €	2017
PHEV	Land Rover	Range Rover P400e Plug-in Hybrid (Normaler Radstand)	51	118.700 €	2018
PHEV	Land Rover	Range Rover P400e Plug-in Hybrid (Langer Radstand)	51	124.300 €	2018
PHEV	Land Rover	Range Rover Sport P400e Plug-in Hybrid	51	87.100 €	2018

© 2018 | EcoLibro GmbH

PHEV	Lynk & Co	1		n.b.	2019
PHEV	Maserati	Alfieri	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Maserati	Quattroporte	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Maserati	Levante	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Maserati	Ghibli	n.b.	n.b.	2022
PHEV	Mercedes	S 560 e	50	n.b.	2018
PHEV	Mercedes-Benz	C 350 e Limousine	31	51.051 €	2015
PHEV	Mercedes-Benz	C 350 e T-Modell	31	52.717 €	2015
PHEV	Mercedes-Benz	E 350 e Limousine	33	59.441 €	2017
PHEV	Mercedes-Benz	GLC 350 e 4MATIC	34	53.110 €	2016
PHEV	Mercedes-Benz	GLC Coupe 350 e 4MATIC	34	58.227 €	2016
PHEV	Mercedes-Benz	GLE 500 e 4MATIC	30	78.480 €	2015
PHEV	MINI	Countryman Cooper S E ALL4	41	37.500 €	2017
PHEV	Mitsubishi	Plug-in Hybrid Outlander	54	39.990 €	2013
PHEV	Porsche	Cayenne Turbo S E-Hybrid	50	n.b.	2018
PHEV	Porsche	Cayenne E-Hybrid	44	89.822 €	2018
PHEV	Porsche	Panamera 4 E-Hybrid	25	109.219 €	2017
PHEV	Porsche	Panamera 4 E-Hybrid Executive	25	116.716 €	2017
PHEV	Porsche	Panamera 4 E-Hybrid Sport Turismo	51	112.075 €	2017
PHEV	Porsche	Panamera Turbo S E-Hybrid	25	185.736 €	2017
PHEV	Porsche	Panamera Turbo S E-Hybrid Executiv	25	199.183 €	2017
PHEV	Porsche	Panamera Turbo S E-Hybrid Sport Turismo	25	188.592 €	2017
PHEV	Seat	Leon	50	n.b.	2019
PHEV	Toyota	Prius Plug-in Hybrid	50	37.550 €	2012
PHEV	Volvo	S90 T8 Twin Engine AWD	50	68.250 €	2017
PHEV	Volvo	V60 D6 Twin Engine AWD	50	57.250 €	2015
PHEV	Volvo	V90 T8 Twin Engine AWD	50	71.300 €	2017
PHEV	Volvo	XC60 T8 Twin Engine AWD	45	67.500 €	2017
PHEV	Volvo	XC90 T8 Twin Engine AWD	45	73.750 €	2015
PHEV	Volvo	S40	n.b.	n.b.	2019

© 2018 | EcoLibro GmbH

PHEV	Volvo	S60	n.b.	n.b.	2019
PHEV	Volvo	V40	n.b.	n.b.	2019
PHEV	VW	Golf GTE	45	36.900 €	2014
PHEV	VW	Passat GTE	50	44.250 €	2015
PHEV	VW	Passat GTE Variant	50	45.250 €	2015
PHEV	VW	Touareg	n.b.	n.b.	2018
PHEV	Porsche	911	n.b.	n.b.	2019
PHEV	Peugeot	508	50	n.b.	2019
BEV	Renault	D Z.E. (16 t)	300		2019
BEV	Renault	D Wide Z.E. (27 t)	200		2019

***zzgl. Batteriemiete**

Abb. 22: Aktuell verfügbare Elektrofahrzeuge (Vollelektrisch oder Plug-In-Hybrid) (Bruttopreise vor Abzug der Kaufprämie)[24]

4.1.5 Ladebetriebsarten

Die unterschiedlichen Arten des Ladens mit Wechselstrom werden in der relevanten Systemnorm DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1): 2012-01 als "Ladebetriebsarten“ (engl. "charge mode") bezeichnet:

Ladebetriebsart 1: Das Laden mit Wechselstrom (AC) an einer landesüblichen Haushaltssteckdose („Schuko“: „Schutzkontakt-Steckdose“) oder einer ein- oder dreiphasigen CEE-Steckdose wird als Ladebetriebsart 1 (Mode 1) bezeichnet. Bei dieser Ladebetriebsart findet keine Kommunikation zwischen Energieabgabestelle (Steckdose) und Fahrzeug statt. Diese Ladebetriebsart ist für das Laden von Fahrzeugen möglich, falls der Fahrzeughersteller es erlaubt und sichergestellt ist, dass die Spannungsversorgung mit einem RCD ausgestattet ist: Das ist die umgangssprachlich als „FI-Schalter“ bekannte "Fehlerstrom-Schutzeinrichtung“.

Ladebetriebsart 2: Der Unterschied zur Ladebetriebsart 1 besteht im Wesentlichen darin, dass in der Ladeleitung eine Steuer- und Schutzeinrichtung integriert ist [("In Cable Control and Protection Device“: (IC-CPD)]. Die IC-CPD schützt vor elektrischem Schlag bei Isolationsfehlern. Über ein Pilotsignal erfolgen ein Informationsaustausch und die Überwachung der Schutzleiterverbindung zwischen Infrastruktur und Fahrzeug. Diese Ladebetriebsart ist vorgesehen für die Fälle, in denen keine spezielle Ladestation der Ladebetriebsarten 3 oder 4 verfügbar ist.

Ladebetriebsart 3: In dieser Ladebetriebsart findet das Laden mit Wechselstrom an einer zweckgebundenen ("dedicated“) Steckdose statt, die sich an einer am Netz fest installierten Ladestation oder Wallbox befindet. Alternativ kann an der Ladestation ein fest angeschlossenes Ladekabel vorhanden sein. Eine Steuerung des Ladevorgangs wird durch einen Datenaustausch zwischen der Ladestation und dem Fahrzeug ermöglicht. Diese Ladebetriebsart basiert auf einer speziell für Elektrofahrzeuge errichteten Infrastruktur und bietet ein hohes Maß an elektrischer Sicherheit und Schutz der Installation vor Überlastung (Brandschutz). In der Regel unterstützen aktuelle und zukünftige Pkws und leichte Nutzfahrzeuge die Ladebetriebsart 3. Aus den genannten Gründen wird diese Ladebetriebsart empfohlen.

[24] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Ladebetriebsart 4: Das kabelgebundene Laden mit Gleichstrom (DC) wird als Ladebetriebsart 4 bezeichnet und wie die Ladebetriebsart 3 zum Laden von Elektrofahrzeugen empfohlen. Das DC-Laden wird üblicherweise für höhere Ladeleistungen verwendet. Bei Ladebetriebsart 4 ist das Kabel an der Ladestation oder Wallbox fest angebracht. Dabei gibt es aktuell mit "CHAdeMO“ und dem "Combined Charging System“ zwei unterschiedliche Systeme. Der europäische Automobilherstellerverband ACEA empfiehlt, das "Combined Charging System“ als zukünftige Ladeschnittstelle für alle Elektrofahrzeuge einzusetzen, da dieses System sowohl das schnelle Gleichstromladen als auch das Wechselstromladen mit nur einer Schnittstelle am Fahrzeug ermöglicht.

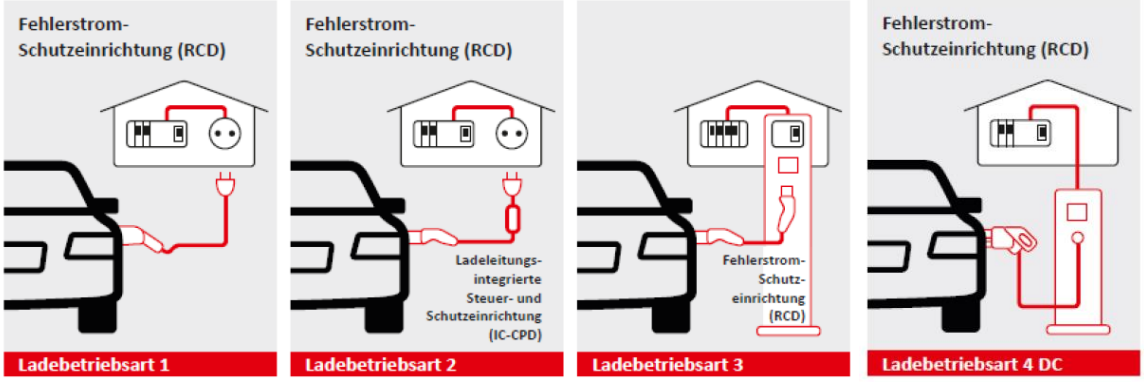


Abb. 23: Ladebetriebsarten[25]

4.1.6 Ladevarianten

Beim Laden von Elektrofahrzeugen kann grob zwischen vier Varianten (Normalladung, Mittelschnellladung, Schnellladung und Batteriewechsel) unterschieden werden.

Normalladung (Privatbereich):

- Leistung: Wechselstromladen 2,3 bis 3,7 kW (230 V, 10 bzw.16 A, 1-Phase)
- Infrastruktur: Wallbox oder einfache (gut abgesicherte) Haushaltssteckdosen (Schuko) oder Industriestecker (CEE)
- Ladezeit: ca. 8 bis 15 Stunden (Vollladung)
- Einsatzbereiche: privater Stellplatz, Carport oder Garage

Mittelschnellladung (Privatbereich, halböffentlicher- und öffentlicher Bereich):

- Leistung: Wechselstromladen 3,7 kW, gesteuert 11 - 22 kW (400 V, 32 A, 3-Phasen)
- Infrastruktur: Wallboxen, Ladesäulen mit spezifischem Ladestecker Typ2 (auch Induktives Laden, ab Ende 2018 zunächst von BMW verfügbar)
- Ladezeit: ca. 2 bis 3 Stunden (Vollladung)

[25] Quelle: Nationale Plattform Elektromobilität: Technischer Leitfaden Ladeinfrastruktur

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Einsatzbereiche: Unternehmensflotten, öffentliche Stellplätze wie Parkplätze oder Straßenrand, halb-öffentliche Stellplätze wie Kundenparkplätze von Restaurants und Geschäften oder Parkhäuser

Schnellladung (im öffentlichen Bereich):

- Leistung: Gleichstromladen bis 50 – 350 kW (500 V, 125 A und höher)
- Infrastruktur: spezielle Schnelladestationen (Stromtankstellen), spezifische Ladestecker (CHAdeMO oder Combined Charging System), auch induktives Laden (derzeit aber noch nicht verfügbar)
- Ladezeit: bis unter 30 Minuten
- Einsatzbereiche: Stromtankstellen

4.1.7 Ladeinfrastruktur

Schuko- oder CEE-Steckdose: Die Schuko-Steckdose ist die gewöhnliche landesspezifische Steckdose, die CEE-Steckdose – die Campingsteckdose – ist die wetterfeste Variante bzw. der Dreiphasendrehstromstecker. Diese Steckdosentypen sind somit die am häufigsten anzutreffenden Lademöglichkeiten. Für das Laden eines Elektrofahrzeuges im Unternehmensbereich an einer solchen Steckdose sind in der Regel keine oder nur sehr geringe Investitionen in die Ladeinfrastruktur nötig. Es wird dringend empfohlen, vor Anschluss eines Elektrofahrzeuges an eine Schuko- oder CEE-Steckdose die Leistungsfähigkeit der Verkabelung und die Absicherung durch einen Fachbetrieb prüfen zu lassen. Diese Ladeinfrastruktur unterstützt die Ladebetriebsarten 1 und 2.

Wallboxen: Die Wallbox, auf Deutsch: Wand-Ladestation, ist die Verbindung zwischen dem Stromnetz und dem Ladekabel. Sie ist für geschützte Bereiche wie z. B. Carports, Garagen und Tiefgaragen konzipiert und muss an einer Wand montiert werden. Häufig sind verschiedene Steckdosen in einer Wallbox kombiniert. Im Gegensatz zur Schuko- oder CEE-Steckdose können bei Wallboxen Spannungen bis 400 Volt realisiert und somit die Ladezeiten verkürzt werden. Außerdem ist eine Kommunikation zwischen Fahrzeug und Wallbox möglich und es sind verschiedene digitale Steuerungsapplikationen wie Nachtladen oder die Steuerung über eine Smartphone-App nutzbar. Gewöhnlich werden die Ladebetriebsarten 1–3 unterstützt.

Ladesäulen: Die Ladesäule ist vergleichbar mit der Wallbox. Im Gegensatz zu dieser ist die Ladesäule aber wetterfest und kann somit auf offenen Plätzen installiert werden. In der Regel sind verschiedene Steckmöglichkeiten an einer Ladesäule kombiniert. Die möglichen Leistungsabgaben sind sehr unterschiedlich und reichen von 3,7 kW der normalen Haushaltssteckdose bis zu 120 kW an Gleichstromladern. Wie bei der Wallbox ist eine Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladesäule möglich und sind auch hier verschiedene digitale Steuerungsapplikationen wie Nachtladen oder die Steuerung über eine Smartphone-App nutzbar.

Last-/Lademanagement: Ein intelligentes Lademanagement ermöglicht, die Energie, die in Verbindung mit E-Fahrzeugen erzeugt, gespeichert und verbraucht wird, effizient zu nutzen. Mit einem Lademanagementsystem lassen sich etwa mehrere Anschlüsse von E-Fahrzeugen – z. B. mehrere Ladesäulen oder Wallboxen – intelligent vernetzen, sodass eventuell ein Ausbau des internen Stromnetzes nicht nötig ist und, je nach Größe der Anla-

© 2018 | EcoLibro GmbH

ge, auf Transformatoren verzichtet werden kann. Außerdem ist es mithilfe eines Lademanagements sehr einfach möglich, Nachtstrom zu nutzen oder die in den E-Fahrzeugen gespeicherte Energie zur Deckung von Bedarfsspitzen im Unternehmen zu verwenden.

Sonderformen

Induktives Laden

Induktiv bedeutet kabelloses Laden. Die Energie wird mit Hilfe einer Induktionsspule auf das Fahrzeug übertragen. Induktives Laden ist in der Nutzungsphase sehr komfortabel, da kein Kabel benötigt wird und kein Stecker eingesteckt werden muss. Ende 2018 wird die erste induktive Ladeeinrichtung von BMW angeboten werden, damit kann nur das Hybridfahrzeug 530i Performance geladen werden. Wann modellunabhängige Varianten erhältlich sein werden, ist derzeit nicht absehbar, weil es für einen störungsfreien und effizienten Betrieb darauf ankommt, dass die Bodenplatte und der Stromabnehmer am Fahrzeug optimal aufeinander eingestellt sind. Die Automobilhersteller gehen davon aus, dass in ca. 5 Jahren das induktive Laden in der heimischen Garage zum Standard wird, sodass dann beim Kauf eines E-Fahrzeugs die herstellereigene, perfekt adaptierte Ladeplatte mitgeliefert wird. Ab diesem Zeitpunkt wird der normale Autonutzer das Laden kaum noch wahrnehmen, weil es keine Aktivität mehr erfordert. Man könnte es vergleichen mit dem ebenfalls automatischen Laden der kleinen Starterbatterie in unseren heutigen Fahrzeugen, worüber sich die Autofahrer auch erst dann Gedanken machen, wenn nach 4-5 Jahren die Batterie zu schwach wird und den Motor bei sehr kalten Temperaturen plötzlich nicht mehr startet. Ladeströme der Ladebetriebsarten 1 und 2 sind schon heute möglich.

Laternenladen

Laternenladen bedeutet das Laden an der üblichen Straßenlaterne. Diese wird mit einer Steckdose versehen und die parkenden Fahrzeuge können geladen werden. Ladeströme wie bei der Haushaltssteckdose sind grundsätzlich einfach und ohne tiefgreifende Infrastrukturmaßnahmen umsetzbar. Besonders sinnvoll ist Laternenladen im urbanen Raum, da es hier viele Laternenparker gibt und deren Fahrzeuge trotz der vergleichsweise langen Ladezeit durch Laternenladen ohne Probleme über Nacht vollständig geladen werden können. In der Praxis erweist sich das auf den ersten Blick sehr einfache Konzept jedoch an den meisten Orten als ungeeignet. Zum einen stehen die meisten Straßenlaternen auf der Häuserseite des Fußweges, sodass die Ladekabel echte Stolperfallen darstellen würden. Zum anderen sind die Stromleitungen nicht auf die zusätzliche Leistung ausgelegt, sodass nur einzelne Ladepunkte je Straßenzug möglich sind. Außerdem werden die Straßenlaternen in den meisten Fällen über einen Hauptschalter zentral ein- und ausgeschaltet, sodass zu Tageszeiten die Leitungen ganz ohne Strom sind. Zurzeit sind zwei verschiedene Systeme im Umlauf. Bei einem befindet sich die Technik und das Abrechnungssystem an der Laterne, ähnlich der Wallbox, bei dem anderen ist die Technik in das Kabel integriert.

4.1.8 öffentliches Laden

Das öffentliche Ladenetz in Deutschland besteht aktuell aus rund 25.000 Ladepunkten. Hinzu kommen noch viele weitere bei den direkt angrenzenden europäischen Nachbarn, mit allein 35.000 Ladepunkten in den Niederlanden.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Bei der Nutzung dieses Netzes stellen sich zwei Herausforderungen: Erstens die Lokalisierung einer geeigneten Ladestation und zweitens die Bezahlung des „getankten“ Stroms.

Das Auffinden einer Ladestation ist dank guter Portale und mobiler Applikationen (Apps) heute kein Problem mehr. Hier sind drei Beispiele:

www.goingelectric.com

www.chargemap.com

www.lemnet.org

Etwas komplizierter wird es beim Bezahlen. Hierzu ist es notwendig, sich bei seinem lokalen Stromversorger oder einem der bestehenden Anbieter von netzübergreifenden Abrechnungssystemen anzumelden. Hier sind einige Beispiele von Anbietern netzübergreifender Abrechnungssysteme:

www.ladeverbund-frankenplus.de

www.ladenetz.de

https://www.chargenow.com

www.intercharge.eu

www.plugsurfing.com

www.my.thenewmotion.com

www.ubitricity.com

Zugang zu diesen Netzen erhalten die Nutzer durch ihren lokalen Anbieter über ein Zugangsmedium, mit dem man sich an dem jeweiligen Ladepunkt authentifiziert. Die Abrechnung erfolgt in der Regel nachlaufend über eine Rechnung oder durch zeitlich befristete Prepaid-Karten.

Zugangsmedium	Anbieter
Ladekarten mit RFID Technologie	Standardlösung fast aller Anbieter
Smartphone-Apps	Standardlösung fast aller Anbieter
Schlüsselanhänger mit RFID Technologie	Speziallösung Plugsurfing
mobiler Stromzähler im Ladekabel	Speziallösung ubitricity
Ladekabel direkt (Plug&Charge)	Speziallösung RWE / Intercharge

4.1.9 Ladezeiten

Die Länge der Ladezeit hängt sowohl von der Ladevariante ab, die wiederum von der Ladeinfrastruktur bestimmt wird, als auch von der maximalen Ladeleistung des Fahrzeuges und der Kapazität der Batterie.

Für eine kürzere Ladezeit reicht es nicht aus, eine leistungsfähige Ladeinfrastruktur bereitzustellen, die eingesetzten Fahrzeuge müssen die angebotene Leistung auch aufnehmen können. In der folgenden Tabelle werden die sehr unterschiedlichen Aufnahmefähigkeiten der jeweiligen Fahrzeugtypen bei Wechselstromladungen als maximale Ladeleistung dargestellt.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Gleichstrom-Schnellladungen an einer Stromtankstelle sind in der Regel bei fast allen Fahrzeugen ebenfalls möglich.

Beispiele zu Aufnahmekapazitäten von BEV

Fahrzeug	max. Ladeleistung Wechselstrom	max. Ladeleistung Gleichstrom	Nennkapazität der Batterie
Smart ED	4,6 / 22 kW (ab 2018)	nicht möglich	17,6 kWh
Renault ZOE	22 kW	nicht möglich	22,0 / 41,0 kWh
Nissan LEAF	6,6 kW	50,0 kW	24,0 / 30,0 kWh
Nissan e-NV200	7,6 kW	50,0 kW	24,0 kWh
BMW i3 (60 Ah)/ (94 Ah)	7,6 kW / 11 kW	50,0 kW	21,6 kWh / 29,2 kWh
VW e-Up!	3,7 kW	50,0 kW	19,0 kWh

Abb. 24: Aufnahmekapazitäten von BEV[26]

Beispiele Ladezeiten

Lade-variante	Strom	Ladeinfrastruktur	Span-nung	Strom-stärke	Maximale Ladeleistung	Ladezeit [1]	Ladezeit [2]
Normal	AC	Schuko oder CEE-Steckdose	230 V	10 A	2 kW	15 Std.	30 Std.
Normal	AC	Schuko oder CEE-Steckdose	230 V	16 A	3,7 kW	8 Std.	16 Std.
Mittelschnell	AC	Wallbox oder Ladesäule	230 V	32 A	7 kW	4 Std.	8 Std.
Mittelschnell	AC	Wallbox oder Ladesäule	400 V	32 A	11 kW	3 Std.	6 Std.
Mittelschnell	AC	Wallbox oder Ladesäule	400 V	32 A	22 kW	1 Std.	2 Std.
Schnell	DC	Stromtankstelle	500V	100A	50 kW	36 Min.	1 Std.
Schnell	DC	Stromtankstelle	500V	300A	150 kW	12 Min.	24 Min.
Schnell	DC	Stromtankstelle	500V	700A	350 kW	5 Min.	10 Min.

Abb. 25: Beispiele für Ladezeiten[27]

[1] (0 bis 100%) bei einer Batteriekapazität von 30 kW

[2] (0 bis 100%) bei einer Batteriekapazität von 60 kW

4.1.10 Ladesäulenverordnung – punktuelles Aufladen („LSV II“)

Die Ladesäulenverordnung (LSV) ist eine vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) erlassene Verordnung, mit deren Vorgaben der Ausbau von Stromtankstellen in Deutschland beschleunigt und Rechtssicherheit geschaffen werden soll. Die Verordnung

[26] Quelle: EcoLibro GmbH
[27] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

regelt laut ihrem Titel "technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile“. In der Verordnung sollen ausschließlich öffentlich zugängliche Ladepunkte reguliert werden.

Mindestanforderungen:

- Beim Aufbau von Ladepunkten, an denen Wechselstromladen möglich ist, muss aus Gründen der Interoperabilität jeder Ladepunkt mindestens mit Steckdosen oder mit Steckdosen und Fahrzeugkupplungen jeweils des Typs 2 ausgerüstet werden.
- Beim Aufbau von Ladepunkten, an denen Gleichstromladen möglich ist, muss aus Gründen der Interoperabilität jeder Ladepunkt mindestens mit Kupplungen des Typs Combo 2 ausgerüstet werden.
- Sonstige geltende technische Anforderungen, insbesondere Anforderungen an die technische Sicherheit von Energieanlagen gemäß dem Energiewirtschaftsgesetz sind anzuwenden.
- Betreiber von Normal- und Schnellladepunkten haben der Regulierungsbehörde den Aufbau und die Außerbetriebnahme von Ladepunkten schriftlich oder elektronisch anzuzeigen.

Darüber hinaus regelt die LSV die Umsetzung der EU-Richtlinie Art. 4 (9):

„Alle öffentlich zugänglichen Ladepunkte müssen den Nutzern von Elektrofahrzeugen auch das punktuelle Aufladen ermöglichen, ohne dass ein Vertrag mit dem betreffenden Elektrizitätsversorgungsunternehmen oder Betreiber geschlossen werden muss.“

Ein Elektroautonutzer soll an jeder Ladesäule laden können, ohne vorhergehenden Aufwand (Bsp. Registrierung etc.). Idealerweise sollte es EU-weit möglich sein. Ein diskriminierungsfreier Zugang zur Ladeinfrastruktur (LIS) bedeutet allerdings noch nicht, dass die LIS interoperabel – also mit anderen Ladesäulen vernetzt – ist (z. B. kostenlose Stromangabe).

4.1.11 Eichrecht

Das Eichrecht betrifft die Abrechnung von Strom- oder Zeitkosten. Es sieht vor, dass die Ladeinfrastruktur mit geeichten Zählern ausgestattet werden muss, sobald eine verbrauchsgenaue Abrechnung des Stroms bzw. eine zeitgenaue Abrechnung erfolgen soll.

Für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur gilt seit Anfang 2018 ein bundesweit gültiger Rechtsrahmen.

Zugelassen sind drei Modelle:

- Kostenfreie Abgabe von Ladestrom; keine Eichung notwendig
- Abrechnung des Ladestroms über Pauschalen, z. B. Halbtagespauschale oder Pauschale je Vorgang; keine Eichung notwendig
- Verbrauchs- und/oder zeitgenaue Abrechnung; Eichung notwendig

Bei der Verbrauchs- und/oder zeitgenauen Abrechnung müssen sowohl die Messgeräte für den Stromverbrauch, als auch die für die zeitliche Nutzung geeicht werden. Dies gilt sowohl für die Ladeinfrastruktur (Wallbox, Ladesäule, etc.) als auch für die Kommunikation mit dem Backend (Software für die Abrechnung) und das Backend selber.

© 2018 | EcoLibro GmbH

4.1.12 Ladeverhalten der Nutzer und mögliche Standorte

Wo wird wann wie viel und wie oft geladen? Dies sind die Kernfragen zum Aufbau einer bedarfsorientierten Ladeinfrastruktur. Damit dieser Aufbau nicht nach dem Gießkannenprinzip erfolgt, sondern auf den Bedarf künftiger Nutzer passt und somit auch wirtschaftlich nachhaltig betrieben werden kann, sind zwei wesentliche Aspekte zu betrachten, die einander und ein Gesamtkonzept beeinflussen. Insbesondere die Frage, wie oft geladen wird, wird maßgeblich von der Akkukapazität und somit der Reichweite künftiger Fahrzeuge beeinflusst. Wie in Abschnitt 4.1.4 dargestellt, liegen die Reichweiten der 2017 bis 2020 neu verfügbaren Fahrzeuge i.d.R. zwischen 300 und 400 km. Bei einer durchschnittlichen Laufleistung von 11.000 km pro Jahr in Deutschland und einer täglichen maximalen Fahrtstrecke von unter 80 km bei 80 % aller Fahrten muss ein Fahrzeug im Regelfall ca. einmal pro Woche intensiv (bis ca. 50 kW je Ladevorgang über Mittelschnelle Lader bis 22 kWh AC) oder täglich nur gering (bis ca. 15 kW je Ladevorgang über 8 Stunden langsam mit 3,6 kWh bzw. 11 kW AC) geladen werden.

Der zweite wesentliche Aspekt leitet sich aus der Art der Nutzung sowie den möglichen Ladeorten ab, woraus sich die nachfolgenden modellhaften Nutzergruppen ergeben.

<u>Eigenheimbesitzer/-Mieter</u>

Für einen Großteil der privaten Nutzer werden Ladevorgänge künftig dort erfolgen, wo die Fahrzeuge am längsten stehen, nämlich am Eigenheim, Wohneigentum oder der Mietwohnung, sofern dies möglich ist, d.h. wenn ein elektrifizierbarer Parkplatz, z. B. Garage oder Carport, bzw. Stellplatz auf dem Grundstück besteht.

Abb. 26: durchschnittliche Fahr- und Stehzeiten je Werktag (24 h) (Quelle: Ökoinstitut 2016)[28]

Diese Nutzergruppe wird künftig zu Hause i.d.R. täglich und nachts, geringe Mengen zu relativ geringen Kosten durch einfache Ladeinfrastruktur, günstigen Nachtstrom, sowie gleichmäßiges Laden mit geringen Stärken laden (geringe Netzbelastung).

Für Mieter in Mehrfamilienhäusern können jedoch höhere Kosten für Infrastruktur und Betrieb durch einen Dienstleister anfallen.

<u>Mitarbeiter mit Firmenparkplätzen</u>

[28] Quelle: Ökoinstitut 2016

© 2018 | EcoLibro GmbH

Für private Nutzer, die nicht die Möglichkeit haben, am Eigenheim zu laden, bietet sich aufgrund der langen Stehzeiten das Laden am Arbeitsplatz an. Vergleichbar zum Eigenheim können auch hier künftig i.d.R. täglich tagsüber geringe Mengen zu relativ geringen Kosten durch einfache Ladeinfrastruktur sowie gleichmäßiges Laden mit geringen Stärken geladen werden. In Abhängigkeit vom Stromtarif des Arbeitgebers kann es sogar günstiger sein als zu Hause. Im Normalfall reicht es, wenn ein Mitarbeiter einmal pro Woche lädt, sodass er sich die Ladeinfrastruktur durchschnittlich mit vier weiteren Kollegen teilen kann.

P&R Parker

Analog zum Laden am Arbeitsplatz bietet sich auch das Laden an P&R-Stationen an. Das Ladeverhalten und die Ladezeiten dieser Nutzergruppe ist nahezu identisch zu dem der Mitarbeiter mit Firmenparkplätzen. Die Kosten liegen für diese Nutzergruppe jedoch aufgrund höherer Kosten für Infrastruktur und Betrieb spürbar höher. Hier besteht durch günstige Stromtarife Potenzial zur Attraktivierung des ÖPNV.

Stationsfreie Nachtlader

Private Nutzer insbesondere in innerstädtischen Quartieren mit hoher Wohnraumverdichtung und einem i.d.R. knappen Parkraumangebot, die weder am Eigenheim, der Eigentums- oder der Mietwohnung noch am Arbeitsplatz oder einem P&R-Platz laden können, werden in Zukunft durchschnittlich einmal pro Woche nachts an neuen Lademöglichkeiten auf bestehenden privaten Parkflächen, z. B. Supermarkt-Parkplätzen, Tiefgaragen oder Parkhäuser laden. Das Ladeverhalten ist analog zur Gruppe der Eigenheimbesitzer/-mieter. Die Kosten für diese Nutzergruppe sind jedoch vergleichbar mit denen von P&R Plätzen zzgl. Parkgebühren und somit recht hoch.

Stationsfreie Gelegenheitslader

Diese Gruppe verfügt wie die Gruppe der stationsfreien Nachtlader über keine Lademöglichkeiten zu Hause oder am Arbeitsplatz. Aber anstatt sich jede Woche einmal über Nacht auf einem (Supermarkt-)Parkplatz einzubuchen, laden sie immer dort, wo es gerade mal zwischendurch möglich ist: beim Einkauf auf dem Supermarktparkplatz, im Parkhaus beim Kinobesuch etc. Dabei versuchen sie stets, Sonderangebote und Crossselling-Aktionen mitzunehmen. Insgesamt ist dies eine eher hektische und spontane Art des Ladens, möglicherweise aber sogar wirklich günstiger als die bequemeren Varianten.

Sie laden im Regelfall mit 11 oder 22 kWh, manchmal auch am Schnelllader.

CarSharing Nutzer

Da der Reichweitenbedarf bei CarSharing-Nutzern aufgrund der wechselnden Personen und Bedarfe schwankt und die Standzeiten zwischen den Nutzungen variieren, kann nicht so gut prognostiziert werden, wie viel Strom regelmäßig benötigt wird. Daher empfiehlt es sich, kleinere Stationen mit 11 kW auszustatten und größere Stationen mit einem Anteil an 22-kW-Ladern zu ergänzen. Im Regelfall wird es dabei reichen, dass die Fahrzeuge über Nacht volladen, und die Standzeiten tagsüber zum Nachladen verwenden. Auch wenn mit DC-Schnellladungen > 50 kWh der Energiebedarf schneller gedeckt werden könnte, so ist diese Variante aufgrund der nicht prognostizierbaren Standzeiten für Schnellladungen während

© 2018 | EcoLibro GmbH

dieser Zeiten nicht geeignet, da hierdurch die Ladesäulen unverhältnismäßig lange belegt werden und somit die Kosten mit Blick auf die Nutzerakzeptanz zu hoch sind.

Tagesgäste privat

Freizeiteinrichtungen haben oftmals Einzugsbereiche von mehreren hundert Kilometern. Um auch weiterhin für Tagesgäste mit Elektrofahrzeugen attraktiv zu sein, besteht die Notwendigkeit, ein Angebot zum Nachladen zu schaffen. Der Bedarf dieser Nutzergruppe ist durch eine mehrstündige Verweildauer und somit potenzieller Ladezeit gekennzeichnet. Je kürzer die Verweildauer und je größer das Einzugsgebiet ist, desto höher muss die angebotene Leistung der Ladeinfrastruktur sein. Geeignet ist hierfür vorzugsweise langsames Laden bis 11 kW sowie mittelschnelles Laden bis 22 kWh AC. DC-Schnellladen ist in den meisten Fällen nicht erforderlich.

Tagesgäste geschäftlich

Mit der Nutzergruppe der geschäftlichen Tagesgäste werden Besucher von Unternehmen bezeichnet. Der Ladebedarf dieser Gruppe unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der Nutzergruppe der privaten Tagesgäste. Da diese oftmals nur Termine von ein bis zwei Stunden haben, sollten Unternehmen für diese Besucher Ladeinfrastruktur für mittelschnelles Laden bis 22 kWh AC vorhalten. Vorausgesetzt, die Unternehmen bekommen regelmäßig Besucher aus größeren Entfernungen, da Besucher aus der näheren Umgebung im Regelfall keine Lademöglichkeit benötigen.

Übernachtungsgäste

Da diese Nutzergruppe i.d.R. längere Aufenthaltszeiten an der Übernachtungsstelle (7-10 Stunden) hat, aber auch aufgrund des reisebedingten höheren Reichweitenbedarfs oftmals größere Strommengen (bis ca. 50 kW je Ladevorgang) benötigt, um das Kfz wieder vollständig aufzuladen, reicht für diese Nutzergruppe eine gemischte Ladeinfrastruktur aus 3,7 und 11 kWh-Ladern.

Durchreisende

Für diese Nutzergruppe werden im wesentlichen Ladesäulen für DC-Schnellladungen > 50 kWh benötigt, da sie im Regelfall keinen längeren Aufenthalt im Umfeld der Ladeinfrastruktur wünschen und somit in kurzer Zeit (ca. 30 Minuten) große Strommengen (bis ca. 50 kW je Ladevorgang) geladen werden müssen. Diese Form des Ladens wird aufgrund einer kostenintensiven Infrastruktur durch deutlich höhere Kosten als langsames und mittelschnelles Laden gekennzeichnet sein. Damit der wirtschaftliche Betrieb durch eine hohe Auslastung sichergestellt werden kann, sollte die Ladeinfrastruktur vornehmlich an markanten Punkten der Bundesstraßen und -autobahnen eingerichtet werden, wo sich die Nutzer während des Ladens die Ladezeit von ca. 30 Minuten vertreiben können. Damit sie bei Bedarf gleichzeitig auch von der umliegenden Bevölkerung genutzt werden kann, empfehlen sich weniger die bisherigen Autobahntankstellen, sondern Orte, wie sie heute von den Autohöfen an den Übergängen von Autobahn zu Bundesstraße gewählt wurden.

Taxen

© 2018 | EcoLibro GmbH

Mit den neuen Fahrzeuggenerationen und Reichweiten von 300 bis 500 km wird der Einsatz von Elektromobilität auch im Taxibereich interessant. Im Schnitt legen Taxen pro Tag nicht mehr als 200 km zurück (abgesehen von einzelnen weitreichenden Fahrten). Dieser Strombedarf lässt sich mit 22 kW in den nächtlichen Standzeiten laden, Nachladen während Wartezeiten am Taxistand verringert den nächtlichen Ladebedarf. Bei Bedarf kann an der bestehenden öffentlich zugänglichen DC Ladeinfrastruktur kurzfristig nachgeladen werden.

Notfallladen

Notfallladen kann für jede Nutzergruppe notwendig werden, wenn die eigentliche, optimale Ladevariante nicht greift. Da im Notfall keine längeren Ladezeiten möglich sind, erfolgen Notfallladevorgänge mindestens mit 22 kWh oder an Ladeinfrastruktur für DC-Schnellladungen > 50 kWh an der gleichen Einrichtung wie für Durchreisende.

Gruppe	Langsame Lader	Mittelschnelle Lader	Schnelle Lader	Ort
Eigenheimbesitzer/-mieter	**x**			**zu Hause**
Mitarbeiter mit Firmenparkplatz	**x**			**am Arbeitsplatz**
P&R Parker	**x**			**am P&R Parkplatz**
Firmenfahrzeuge im regionalen Einsatz	**x**	**(x)**	**(x)**	**am Betriebshof**
Übernachtungsgäste	x			Hotel
Stationsfreier Nachtlader	x			Supermarkt-Parkplatz, Tiefgarage etc.
CarSharing-Nutzer		x		CarSharing-Platz
Tagesgäste privat		x	(x)	Freizeiteinrichtung, zentraler Parkplatz
Tagesgäste geschäftlich		x		Unternehmen
Stationsfreier Gelegenheitslader		x	x	Supermarkt-Parkplatz, Tiefgarage etc.
Durchreisende			x	Tankstellen an Autobahnen und Bundesstraßen
Taxen	x	x	x	Wohnorte, Taxihöfe, zentrale Taxi-Punkte
„Ad hoc-Lader„ (weil z.B. vergessen zu Laden)			x	Tankstellen an Autobahnen und Bundesstraßen

Abb. 27: Ladebedarfe verschiedener Nutzergruppen[29]

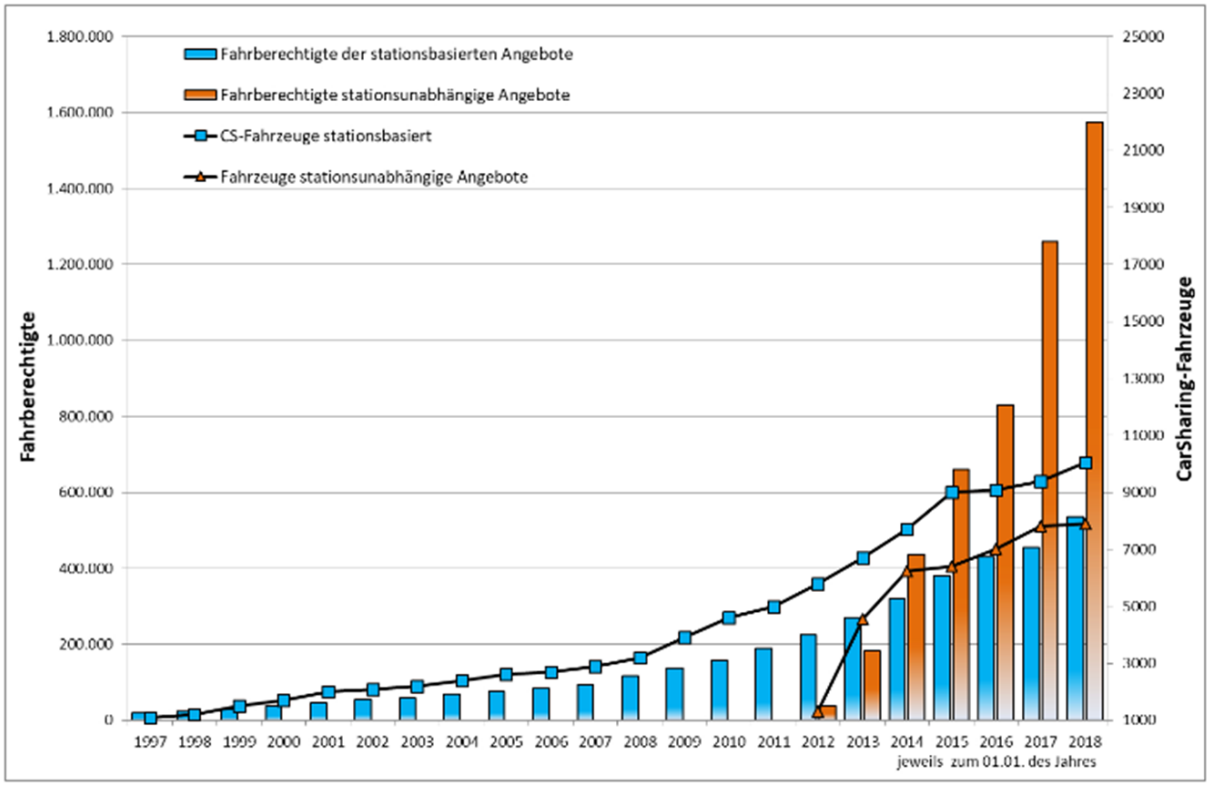
4.2 CarSharing

4.2.1 Entwicklung des CarSharings in Deutschland

Die nachfolgende Grafik des Bundesverbandes CarSharing (bcs) zeigt das in den letzten fünf Jahren deutlich beschleunigte Wachstum des CarSharing-Angebots in Deutschland. Mit Eintreten der Automobilhersteller (insbesondere Mercedes und BMW, in Kooperation mit den Autovermietern Europcar und Sixt) hat sich in dieser Zeit die Fahrzeuganzahl in Deutschland verfünffacht.

[29] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH



Entwicklung des CarSharing differenziert nach Varianten, Stand 01.01.2018 (Grafik: bcs)

Abb. 28: CarSharing Angebote in Deutschland (gem. bcs 2018)[30]

Aktuelle Zahlen bestätigen diesen rasanten Trend nochmals. Zum 01.01.2018 waren rund 2,4 Mio. Menschen bei CarSharing Anbietern registriert. Dies entspricht einem Zuwachs von ca. einem Drittel zum Vorjahr.

4.2.2 CarSharing-Technologie

CarSharing basiert im Regelfall auf einer IT-Buchungsplattform im Internet sowie einer Hardware, mit der entweder der Fahrzeugzugang direkt ermöglicht wird oder der Schlüssel außerhalb des Fahrzeugs verwaltet wird.

Es gibt diverse **Software-Produkte**, die sich sehr stark in Funktionalität und Preis unterscheiden. Einfache Lösungen, die eine innerbetriebliche Fahrzeugdisposition ermöglichen, ohne dass dabei der Fahrzeugzugang direkt mit verwaltet wird, kosten in der Anschaffung unter 10.000 € bzw. zwischen 5 und 15 € pro Fahrzeug und Monat. Systeme, die neben der rein dienstlichen Nutzung von Dienstfahrzeugen eine Vermietung der Fahrzeuge auch an Mitarbeiter ermöglichen, und dabei die Disposition mit Hilfe komplexer Rechenalgorithmen vollautomatisch erfolgt, kosten ca. 90 - 130 € pro Monat und Fahrzeug. Für den Einsatz im öffentlichen CarSharing sind die Systeme teilweise noch teurer.

[30] Quelle: Bundesverband CarSharing (bcs) 2018

© 2018 | EcoLibro GmbH

Im Bereich der **Hardware** gibt es drei grundsätzlich verschiedene Systeme. Zum einen gibt es Schlüsseltresore, in denen entweder in einzelnen Fächern oder an größeren Stecktafeln die Schlüssel verwaltet werden, zum anderen werden Bordcomputer und Lesegeräte im Fahrzeug verbaut. In der günstigeren Variante wird das Innenleben eines Fahrzeugschlüssels im Bordcomputer eingebaut, so dass der Zugang dann nur noch über die RFID-Karte bzw. Chip oder die App erfolgt. In der teureren Variante wird im Handschuhfach ein Kästchen oder ein Handheld verbaut, in das nach der Benutzung der Schlüssel und die Tankkarte gesteckt wird. Beim Handheld können über ein Bedienfeld auch Eingaben beispielsweise zum Fahrzeugzustand getätigt werden. Die teurere Variante ist darüber hinaus oftmals auch in der Lage, den Tankstand zu überwachen. Für die Hardware inklusive Ein- und Ausbau fallen zwischen 350 € und 1.000 € an.

4.2.3 Darstellung der unterschiedlichen CarSharing-Varianten

4.2.3.1 Stationsbasiertes CarSharing

Beim klassischen oder stationsbasierten CarSharing stehen die Fahrzeuge an festen Vermietstationen zur Verfügung, an denen die Nutzer die Fahrzeuge übernehmen und nach Beendigung der Mietzeit wieder abstellen müssen. Das Fahrzeug muss zwingend an der gleichen Vermietstation abgegeben werden, an der es übernommen wurde. Die Bereitstellung und Vermietung der Fahrzeuge erfolgt über einen CarSharing-Anbieter.

Die Buchung kann, sofern ein Fahrzeug verfügbar ist, spontan erfolgen, in der Regel werden Fahrten aber mehrere Stunden oder schon Tage bzw. Wochen im Voraus reserviert. Der Zugang zum Fahrzeug erfolgt in der Regel über Chipkarten.

Stationsbasiertes CarSharing ermöglicht eine hohe Planungssicherheit bei der Nutzung, jedoch sind One-Way Fahrten nicht möglich.

Beispiele für diese Variante des klassischen CarSharings sind Anbieter wie Flinkster (Tochter der Deutschen Bahn AG), Cambio, Greenwheels und E-WALD. Neben diesen CarSharing-Unternehmen bieten ebenfalls **CarSharing-Vereine** das stationsbasierte CarSharing an. Beispiele für diese Vereine sind Schöner Mobil in Schönstadt bei Marburg, Vorfahrt für Jesberg e.V. in Nordhessen, Vaterstettener Auto-Teiler e.V. und CarSharing EMSLAND e.V..

4.2.3.2 Free-Floating CarSharing

Beim Free-Floating CarSharing stehen, anders als beim stationsgebundenen CarSharing, die Fahrzeuge in einem definierten Geschäftsgebiet verteilt zur Verfügung. Die Nutzer übernehmen die Fahrzeuge an einem beliebigen Standort in ihrer Nähe, den sie über die App oder Homepage des Anbieters finden können und stellen sie dort auf öffentlichen Parkplätzen innerhalb des definierten Nutzungsgebiets wieder ab, wo sie die Autos nach der Fahrt nicht mehr benötigen. Die Bereitstellung und Vermietung der Fahrzeuge erfolgt über einen CarSharing-Anbieter.

Die Buchung erfolgt entweder spontan oder mit einer maximalen Vorlaufzeit von wenigen Minuten, der Zugang zum Fahrzeug erfolgt in der Regel über Chipkarten oder Smartphone Apps.

Free-Floating CarSharing ermöglicht maximale Flexibilität bei der Nutzung, insbesondere bei One-Way-Fahrten, eine langfristige Planung von Fahrten ist jedoch nicht möglich. Es eignet

© 2018 | EcoLibro GmbH

sich mit den heute verfügbaren Techniken **nur für Großstädte mit hoher Siedlungsdichte. Wenn Fahrzeuge zukünftig zumindest teilautonom fahren und selbst einen nächsten Stellplatz oder Kunden aufsuchen können, wird es grundsätzlich überall in Frage kommen.**

Das Free-Floating CarSharing wurde in Deutschland insbesondere durch die Automobilhersteller BMW und Daimler gepusht. Gemeinsam mit Partnern aus der Autovermietungsbranche treten sie unter den Marken DriveNow (BMW, Sixt) und car2go (Daimler, Europcar) auf. Diese Produkte werden in Deutschland nur in Hamburg, Berlin, München, Köln, Düsseldorf, Frankfurt und Stuttgart angeboten, europa- und weltweit noch in zahlreichen weiteren Großstädten und Megacities.

In einzelnen Städten wird in einem erheblich geringeren Umfang Free-Floating-CarSharing durch die ortsansässigen CarSharing-Unternehmen angeboten. Beispiele hierfür sind Stadtmobil in Hannover oder Stadtteilauto in Osnabrück.

4.2.3.3 Peer2Peer CarSharing

Im Gegensatz zu allen anderen Varianten vermieten hier nicht CarSharing-Anbieter, sondern Privatpersonen oder "normale" Unternehmen an jegliche Dritte. Der Prozess wird durch spezielle Vermittlungsplattformen unterstützt, wobei die Provider auch einen Versicherungsschutz für den einzelnen Vermietvorgang anbieten. Auch der Zahlungsprozess wird von den Plattformen unterstützt. Im Regelfall erfolgt eine körperliche Übergabe der Fahrzeuge vom Besitzer an den Nutzer, also ohne technische Unterstützung wie sonst im CarSharing üblich.

Beispielhaft für diese Dienstleistung sind die Startups Tamyca und Drivy. Aber auch Automobilhersteller wie Opel (Kooperation mit Tamyca) und Mercedes, mit der eigenen Croove GmbH, unterstützen private Pkw-Besitzer dabei, das eigene Fahrzeug besser auszulasten, um deren Kosten zu senken. Die bisher verfügbaren Modelle eignen sich wegen der Tarife (insbesondere Versicherungstarife) nicht für stundenweise, sondern nur ganz- oder mehrtägige Vermietungen und können daher nur eingeschränkt den Mobilitätsbedarf von Menschen ohne eigenen (Zweit-)Wagen decken.

4.2.3.4 Corporate CarSharing

Mit Corporate CarSharing wird ein betriebsinternes CarSharing bezeichnet, bei dem Mitarbeiter eines Unternehmens auf einen gemeinsamen Dienstfahrzeugpool für Dienstfahrten und -reisen zugreifen. In der erweiterten Form besteht die Möglichkeit, dass die Mitarbeiter die Fahrzeuge abends und am Wochenende, in der Regel gegen Zahlung eines Mietpreises, privat nutzen können. Von seiner Grundstruktur ist es eine Sonderform des klassischen stationsbasierten CarSharings für einen eingeschränkten Nutzerkreis. Das CarSharing kann sowohl mit eigenen Fahrzeugen des Unternehmens bzw. der Behörde als auch als Dienstleistung eines CarSharing-Anbieters erfolgen. Regelmäßig werden hier RFID-Chips als Zugangsmedium auf den Führerscheinen aufgebracht, damit die Arbeitgeber so ihrer Halterhaftung bestmöglich nachkommen können.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Anbieter von Corporate CarSharing sind beispielsweise Ubeeqo und Regio.Mobil. Aber auch die klassischen CarSharing-Anbieter wie beispielsweise Flinkster haben diesen Markt erkannt und bieten hier Lösungen an, die allerdings sehr nah am öffentlichen CarSharing sind.

4.2.3.5 Pulsierendes CarSharing

Das pulsierende CarSharing ist eine Sonderform des stationsbasierten CarSharings in Kombination mit einem Corporate CarSharing über einen CarSharing-Anbieter. Bei dieser Variante pendelt ein Fahrzeug zwischen zwei fest definierten Vermietstationen am Arbeits- sowie am Wohnort. Tagsüber befindet sich das Fahrzeug in der Vermietstation A, in der Regel einem Corporate CarSharing-Pool eines Unternehmens oder einer Behörde, abends bzw. morgens wird das Fahrzeug im Zuge der ohnehin stattfindenden Berufspendelfahrt durch eine Gruppe von 3-4 Mitarbeitern in den jeweiligen Wohnort oder Stadtteil unentgeltlich oder mit geringen Preisen zur Deckung der variablen Kosten mitgenommen (sprich kostenfrei bzw. -günstig überführt). Zur Erhöhung der Planungssicherheit für alle Beteiligte werden feste Zeiträume zur Verfügbarkeit an den jeweiligen Vermietstationen sowie Pufferzeiten nach den jeweiligen Überführungen festgelegt.

Für diesen innovativen Ansatz gibt es noch keine Praxisbeispiele. Die Regio.Mobil Deutschland GmbH arbeitet derzeit mit zwei Kreisverwaltungen an der Implementierung solcher Angebote.

4.2.3.6 Stationsbasiertes One-Way CarSharing

Das stationsbasierte One-Way CarSharing ist eine Mischform aus stationsbasiertem und Free-Floating CarSharing. Als Erweiterung des stationsbasierten CarSharings muss das Fahrzeug nicht zwingend wieder an derselben Vermietstation abgegeben werden, an der es übernommen wurde. Es kann an definierten Vermietstationen des CarSharing-Anbieters innerhalb eines definierten Gebietes abgegeben werden. Es ist somit flexibler als das klassische stationsbasierte, jedoch nicht so hoch flexibel wie das Free-Floating CarSharing. Die Buchung und Planung ist weitestgehend analog zum stationsgebundenen CarSharing.

Mit car2go black gab es hier zwischen 2014 und 2016 einen Anbieter, der aber mittlerweile seinen Betrieb eingestellt hat. Die Regio.Mobil Deutschland GmbH stellt einen potenziellen Anbieter für ein solches Angebot dar.

4.2.3.7 RideSharing (Fahrgemeinschaft)

RideSharing bezeichnet das gemeinsame Nutzen eines Fahrzeugs bei einer Fahrt. Die deutsche Bezeichnung für RideSharing ist **Fahrgemeinschaft**. Hier gehört das Fahrzeug einem Nutzer, der andere in seinem Fahrzeug mitnimmt. Häufig beteiligen sich die Mitfahrer an den Kosten der Fahrt, wobei meist nur variable Kosten, also die Kraftstoffkosten, geteilt werden. Bei regelmäßigen Fahrgemeinschaften zur Arbeit besitzen häufig alle Mitfahrer ein eigenes Fahrzeug und setzen dieses im Wochenwechsel ein, dabei erfolgt dann üblicherweise wegen der gleichmäßigen Lastenverteilung keine Kostenbeteiligung.

Anbieter von **dynamischen Fahrgemeinschaftsportalen** sind Match Rider, TwoGo by SAP und Flinc. Die Dynamik dieser Portale besteht darin, dass hier die flexible Bildung von situativ unterschiedlichen Fahrgemeinschaften unterstützt wird. Ein Fahrgemeinschaftsanbieter

© 2018 | EcoLibro GmbH

auf Fernstrecken ist beispielsweise BlaBlaCar. Darüber hinaus gibt es mit Mobilfalt auch einen regionalen Anbieter (Nordhessen), der sich darauf spezialisiert hat, Fahrgemeinschaften bis zum P&R-Parkplatz zusammenzuführen.

4.2.3.8 Fahrgemeinschafts-CarSharing

Stationsbasiertes CarSharing	Freefloating CarSharing	Peer2Peer CarSharing	Corporate CarSharing
Leih-Ort: Nur an Stationen **Rückgabe:** selbe Stationen **Abrechnung:** Zeit & km **Besonderheit:** Sinnvoll an zentralen Punkten	**Leih-Ort:** Im ganzen Gebiet **Rückgabe:** Im ganzen Gebiet **Abrechnung:** v.a. Zeit	**Leih-Ort:** Bei Privat-Person **Rückgabe:** selbe Person **Abrechnung:** v.a. tageweise + Versicherungspauschale	**Leih-Ort:** Bei Unternehmen **Rückgabe:** selbes Untern. **Abrechnung:** Zeit & km **Besonderheit:** Bereits für kleinere Unternehmen sinnvoll
Pulsierendes CarSharing	**Stationsbasiertes OneWay-CarSharing**	**Fahrgemeinschafts CarSharing**	**RideSharing (Fahrgemeinschaft)**
tagsüber: Beim Unternehmen **Abends/WE:** MA-Wohnort **Abrechnung:** Zeit & km **Besonderheit:** morgens und abends Überführung durch ein MA-Team	**Leih-Ort:** Nur an Stationen **Rückgabe:** andere Stationen **Abrechnung:** Zeit & km oder Pauschaltarif	**Leih-Ort morgens:** Wohnort **Leih-Ort tagsüber:** Arbeitsort **Leih-Ort abends:** Wohnort **Abrechnung:** Fahrgemeinschaft: Pauschale Sonstige: Zeit & km	**Treff-Ort:** nach Absprache **Absetz-Ort:** nach Absprache **Abrechnung:** v.a. Kilometer

Abb. 29: Übersicht der CarSharing Angebote[31]

Fahrgemeinschafts-CarSharing ist eine Kombination von Fahrgemeinschaften (RideSharing) und dem pulsierenden CarSharing. Analog zum pulsierenden CarSharing nutzt die Fahrgemeinschaft ein CarSharing-Fahrzeug für den Weg zwischen Wohnung und Arbeitsstätte, jedoch nicht mit dem kostenfreien Auftrag der Überführung, sondern so, dass jeder Mitfahrer ein X-tel der Fahrzeugmiete an den Anbieter bezahlt. **Wenn die Fahrzeugmiete jedes Einzelnen in festen Monatsbeträgen bezahlt wird, hat das Produkt eine sehr hohe Ähnlichkeit mit dem ÖPNV, mit dem wesentlichen Unterschied, dass einer der Fahrgemeinschaft und nicht ein professioneller Fahrer das Fahrzeug führt.**

Im Gegensatz zu konventionellen Fahrgemeinschaften benötigen die Teilnehmer keine eigenen Kfz, sondern nutzen stattdessen gemeinsam ein CarSharing-Fahrzeug. Das Fahrzeug wird von der Fahrgemeinschaft nur für die Stecke zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsplatz (Hin- und Rückfahrt) genutzt, davor und danach steht es wie im pulsierenden CarSharing anderen Nutzern zur Verfügung.

Die Regio.Mobil Deutschland GmbH bietet ein solches Fahrgemeinschafts-CarSharing als eines seiner Kernprodukte an. Das bisher größte Projekt läuft in Erfurt mit Firma Zalando und

[31] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

wurde gerade wegen der hohen Akzeptanz bei den Mitarbeitern auf die doppelte Fahrzeuganzahl ausgeweitet.

4.2.4 Vorteile des CarSharings

Nur die jederzeitige, spontane und (dauerhaft) verlässliche Verfügbarkeit von CarSharing-Fahrzeugen ermöglicht auf dem Land die Abschaffung des eigenen Pkw. Erst die Abschaffung des eigenen Pkw fördert wiederum die regelmäßige Nutzung von Mobilitätsalternativen, wie dem ÖPNV, Fahrrädern/Pedelecs, Lastenräder, Mitfahrbänken etc. Die einzelnen Mobilitätsangebote können dabei komplementär wirken. So füllt beispielsweise das CarSharing die Angebotslücke des ÖPNV in den Abendstunden und am Wochenende.

Das in den sieben größten deutschen Großstädten verfügbare Freefloating-CarSaring führt insbesondere wegen der Möglichkeit von Onewy-Fahrten teilweise zur Verlagerung vom ÖPNV aufs CarSharing. Beim Stations-CarSharing, insbesondere im ländlichen Raum, ist diese Gefahr zu vernachlässigen, weil der Anteil derer, die zwar Pkw und Führerschein besitzen, aber dennoch häufiger den ÖPNV nutzen, sehr gering ist. Umgekehrt wird es deutlich öfters passieren, dass ein Bewohner des ländlichen Raumes nach Verfügbarkeit von CarSharing auf ein Fahrzeug im Haushalt verzichtet, und dann nicht nur CarSharing, sondern anlassbezogen auch als Neukunde den ÖPNV nutzt.

CarSharing ist weiterhin sehr gut geeignet, die in aller Munde befindliche Elektromobilität zu fördern. Durch ein E-CarSharing, also die Einbindung von Elektrofahrzeugen in das CarSharing-Angebot, können die Nutzer/-innen erste Erfahrungen mit dieser neuen Technologie sammeln.

CarSharing bietet folgende vielfältige Vorteile:

- **Flexible und individuelle Mobilität ohne eigenen Pkw**
- **Verringerung der Pkw-Zahlen, dadurch größeres Platzangebot, da Parkplätze anderweitig genutzt werden können**
- **Flexibleres Mobilitätsverhalten mit häufigerer Nutzung von Fahrrad, Pedelec und ÖPNV, weil das Verhalten nicht vom Besitz eines eigenen Pkw vorgeprägt ist**
- **Reduktion der persönlichen Fixkosten, da der Pkw nicht im eigenen Besitz ist**
- **Höhere Energieeffizienz und niedriger CO_2-Ausstoß als bei den meisten Privat-Pkw**
- **Kein Wartungsaufwand des Pkw für den Nutzer**
- **Flexible Fahrzeugwahl möglich (je nach Angebot der Fahrzeugpalette)**
- **Meist neuere Fahrzeugtechnologie durch ständige Fahrzeug-Erneuerung, da intensive Fahrzeugnutzung**

Die in Abschnitt 4.2.3.4 beschriebene Form des Corporate CarSharings, aber auch des in 4.2.3.8 beschriebenen Fahrgemeinschafts-CarSharing bietet den daran beteiligten Unternehmen darüber hinaus noch weitere Vorteile:

- **Imagegewinn der Unternehmen durch Corporate CarSharing durch aktiven Umweltschutz und aktiver Förderung der Region**

© 2018 | EcoLibro GmbH

- **Steigerung der Attraktivität als Arbeitgeber**
- **Zufriedene Mitarbeiter durch flexible Gestaltung des Arbeitsweges (bspw. Fahrgemeinschaft oder alleinige Fahrzeugnutzung)**
- **Gesellschaftliche Vorbildfunktion im Bereich Umweltschutz**

4.2.5 Kosten des CarSharings

4.2.5.1 CarSharing-Kosten für den Betreiber

Die Bereitstellung eines CarSharing-Fahrzeugs verursacht zunächst einmal die gleichen Kosten wie bei jedem anderen Fahrzeug auch, zusätzlich kommen die Kosten für die CarSharing-Technologie und -Dienstleistung sowie ggf. Fuhrparkmanagement hinzu.

Fixkosten:

- zeitabhängiger Wertverlust
- zeitabhängige Wartungskosten
- Steuer
- zeitabhängige Kfz-Versicherung
- CarSharing-Technologie

nutzungsabhängige Kosten

- Kraftstoff
- Reifen- und Bremsenverschleiß
- nutzungsabhängiger Wertverlust
- nutzungsabhängige Kfz-Versicherung
- nutzungsabhängige Wartungskosten
- nutzungsabhängige Pflegekosten
- Schadenskosten
- nutzungsabhängige CarSharing-Dienstleistungskosten

Ein großer Teil der Kosten wird allein durch das Älterwerden eines Fahrzeugs verursacht, nur ein vergleichsweise geringer Anteil entsteht durch die tatsächliche Nutzung des Fahrzeugs.

Deshalb ist es für den Aufbau von CarSharing im ländlichen Raum besonders wichtig, in der Startphase mit Fahrzeugen zu beginnen, die bereits existieren und in Unternehmen und Behörden schon für dienstliche/geschäftliche Zwecke genutzt werden und insofern die Fixkosten sowieso schon verursacht werden. Diese Fahrzeuge noch zusätzlich abends und am Wochenende im CarSharing einzusetzen, verursacht geringe zusätzliche Kosten, die nicht beim Doppelten der Spritkosten liegen.

In dem nachfolgenden Beispiel sind zunächst die Kosten eines VW Polos als reines Dienst-Kfz aufgeführt. In den danach folgenden Spalten stehen die Kosten und Einnahmen beim zusätzlichen Einsatz als Corporate CarSharing-Fahrzeug. **Bereits bei einer Drittnutzung von 5.000 km sinken durch die Fixkostendegression die Kilometerkosten des Unternehmens bzw. der Behörde, die ihr eigenes Fahrzeug in das CarSharing integriert haben.**

© 2018 | EcoLibro GmbH

VW Polo 1.0 Comfortline 5-türig, 55 kW, 16.150 €	Dienst-Kfz	Dienst-Kfz & CarSharing außerhalb der Dienstzeiten			
eigene Fahrleistung p.a.	11.000 km	11.000 km	11.000 km	11.000 km	11.000 km
CarSharing-Fahrleistung p.a.	0 km	0 km	5.000 km	10.000 km	15.000 km
Fahrleistung gesamt p.a.	**11.000 km**	**11.000 km**	**16.000 km**	**21.000 km**	**26.000 km**
Wertverlust	1.450 €	1.450 €	1.561 €	1.670 €	1.777 €
Versicherung	727 €	920 €	920 €	920 €	920 €
Steuer	62 €	62 €	62 €	62 €	62 €
Kraftstoff (1,40 € je L Super)	785 €	785 €	1.142 €	1.499 €	1.856 €
Ölkosten	16 €	16 €	24 €	33 €	42 €
Reifen	91 €	91 €	132 €	174 €	215 €
Reparatur und Wartung	391 €	391 €	447 €	568 €	627 €
CS-Technik		857 €	857 €	857 €	857 €
CS-Umsatz			- 1.850 €	- 3.700 €	- 5.500 €
Umsatzabhängige CS-Kosten (25%)			463 €	925 €	1.388 €
Gesamtkosten je Pkw	**3.522 €**	**4.572 €**	**5.609 €**	**6.708 €**	**7.744 €**
Gesamtkosten je Pkw abzgl. Umsatz	**3.522 €**	**4.572 €**	**3.759 €**	**3.008 €**	**2.194 €**
km-Kosten je Pkw	**0,32 €**	**0,42 €**	**0,35 €**	**0,32 €**	**0,30 €**
km-Kosten je Pkw des Fahrzeugstellers	**0,32 €**	**0,42 €**	**0,34 €**	**0,27 €**	**0,20 €**

Abb. 30: Kosten eines Dienstfahrzeugs ohne und mit CarSharing-Nutzung bei verschiedenen Fahrleistungen[32]

Es lohnt sich also für einen Betrieb in mehrfacher Hinsicht, seine Fahrzeuge in ein Corporate CarSharing zu integrieren:

- die eigenen Kosten sinken trotz der zusätzlichen Investitionen in CarSharing-Technologie und Dienstleistung
- die Attraktivität als Arbeitgeber steigt, weil man den eigenen Mitarbeitern den Zugriff auf kurzfristig und kurzzeitig verfügbare Fahrzeuge zu günstigen Preisen verschafft
- man leistet für den Ort und die Region, in dem der Betrieb ansässig ist, einen Beitrag zur Steigerung der Lebensqualität, bzw. man ermöglicht ein Leben vor Ort mit geringeren Lebenshaltungskosten, weil man dort ohne eigenen (Zweit-)Wagen leben kann.

4.2.5.2 CarSharing-Kosten für den Kunden

Der Preis für die Nutzung von CarSharing-Fahrzeugen setzt sich üblicherweise aus einer Zeit- und einer Kilometerkomponente zusammen. Nur im Freefloating-CarSharing hat sich ein Minutenpreis durchgesetzt. Die kürzeste Buchungsdauer beträgt meist 15 Minuten, die Kilometer werden scharf abgerechnet. Nachts sind die Zeittarife normalerweise günstiger als tagsüber, längere Nutzungen haben ebenfalls meist einen geringeren Stunden-, Tages- oder Wochenpreis.

[32] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Je nach Anbieter variiert die Höhe der Zeit- und Kilometerkosten deutlich, in der Summe über unterschiedliche Nutzungen ergibt sich bei kleineren Pkw inklusive der Zeitkosten aber meist ein durchschnittlicher Kilometerpreis von 40 bis 50 Cent. Größere Fahrzeuge sind sowohl im Zeit- als auch im Kilometertarif teurer.

In den Preisen sind inklusive Kraftstoff alle Kosten der Nutzung enthalten.

Viele CarSharing-Anbieter verlangen eine Aufnahmegebühr in Höhe von 5-25 €, manche noch zusätzlich eine monatliche Grundgebühr von ca. 5 €.

Die Kosten werden in aller Regel am Monatsende mit einem Einzelabrechnungsnachweis in Rechnung gestellt und vom Konto abgebucht.

4.2.6 Beispiele für die Entwicklungsdynamik von CarSharing

Die Entwicklung eines CarSharing-Angebotes hängt stark von den Rahmenbedingungen ab, in denen das System eingebettet ist. Das Wirken unterschiedlicher Erfolgsfaktoren, wie bedarfsgerechte Ausgestaltung, finanzielle Unterstützung oder konzeptionelle Einbettung, kann die Entwicklungsdynamik spürbar verstärken.

In der Folge werden drei unterschiedliche Beispiele, bei denen die Verantwortlichen der Kommune bzw. des Landkreises bewusst gute Rahmenbedingungen schaffen, als gelungene Beispiele für eine rasche CarSharing-Entwicklung dargestellt.

4.2.6.1 Landkreis Ebersberg

Der Landkreis Eberswald besitzt 134.000 Einwohner. Im Jahr 2012 wurde das Gesamtmobilitätskonzept 2030 „Mehr Mobilität mit weniger Verkehr“ inklusive eines kreisweiten CarSharing-Entwicklungskonzeptes beschlossen. Zielsetzung ist ein wirtschaftlich tragfähiges, flächendeckendes CarSharing-Angebot, das bis 2030 von 10 % der Bevölkerung genutzt wird.

Mit einem Maßnahmenbündel, das jeweils den lokalen Gegebenheiten angepasst wurde, konnten bereits acht eigenständige CarSharing-Vereine gegründet werden, die bisher neun der zwanzig Gemeinden mit einem eigenen CarSharing-Angebot versorgen. Wesentliche Maßnahmen waren beispielsweise die finanzielle Starthilfe durch den Landkreis und externe Fördergeber, die Nutzung des CarSharing-Angebotes für Dienstfahrten der kommunalen Mitarbeiter, die Bereitstellung von kommunalen Fahrzeugen als öffentliche CarSharing-Fahrzeuge außerhalb der Dienstzeiten sowie die Unterstützung beim Anlegen von Stellplätzen.

Das älteste CarSharing-Angebot des Landkreises Ebersberg befindet sich in Vaterstetten (22.000 Einwohner) und war anfänglich wesentliche Triebfeder des Prozesses. Der örtliche CarSharing-Verein wurde 1992 gegründet und stellt den Bürgern aktuell 23 Fahrzeuge zur Verfügung.

4.2.6.2 Bayerischer Wald

Aus einem Forschungsprojekt der Technischen Hochschule Deggendorf ist das E-CarSharing E-Wald im Bayrischen Wald entstanden. Das Projekt lief von 2013 bis 2016 und wurde über staatliche Fördermittel sowie kommunale und industrielle Partner finanziert. Ziel des Projektes war es, in sechs ostbayerischen Landkreisen mit rund 7.000 Quadratkilome-

© 2018 | EcoLibro GmbH

tern Fläche zu zeigen, dass „Elektromobilität im ländlichen Raum funktioniert und angenommen wird“.

Zur Fortführung des E-CarSharings im Bayrischen Wald wurde mittlerweile die E-Wald GmbH unter Beteiligung von rund 90 Gemeinden gegründet. In den sechs Landkreisen werden aktuell auf dieser Basis mehr als 200 E-Fahrzeuge den Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung gestellt.

Die Einbindung der Gemeinden stellt dabei nicht nur aufgrund der finanziellen Beteiligung ein Erfolgsfaktor dar. Genauso wichtig wird ebenfalls der Vorbildcharakter bewertet, dass die kommunalen Beschäftigten die CarSharing-Fahrzeuge für ihre Dienstfahrten nutzen.

4.2.6.3 Stadt Freiburg

Im Oktober 2012 wurde von der Stadt Freiburg ein CarSharing-Aktionsplan beschlossen. Ein Ziel des Aktionsplans ist es, die ausschließlich stationsbasierten CarSharing-Angebote der Stadt sichtbarer und damit auch für Nicht-Kunden wahrnehmbarer zu machen. Wesentliches Element des Aktionsplans war und ist die systematische und flächendeckende Ausweisung von CarSharing-Stationen im Kerngebiet der Stadt.

In einem Verfahren aus systematischer Bestandaufnahme des CarSharing-Potenzials und einer Suche nach geeigneten Flächen wurden 134 Standorte mit insgesamt 449 Stellplätzen ermittelt. Die Vergabe der Flächen an interessierte CarSharing-Anbieter erfolgte im Rahmen eines Interessensbekundungsverfahrens mit Einigungstermin. Für Markierungen auf dem Boden und Beschilderung der Stellplätze investierte die Stadt pro erstellter CarSharing-Station rund 1.000 €.

Im Jahr 1995 startete das CarSharing in Freiburg mit 20 Fahrzeugen, mittlerweile stehen 280 Fahrzeuge den Bürgern und Unternehmen zur Verfügung.

4.2.7 Synergien zwischen dienstlicher und privater CarSharing-Nutzung

Üblicherweise ist die private CarSharing-Nachfrage bei schönem Wetter sowie abends und am Wochenende am höchsten, weil die Menschen dann am meisten privat unternehmen. Tagsüber sind Berufstätige im Regelfall in der Arbeit gebunden. Auch wenn nicht alle Personen eines Haushaltes arbeiten gehen, werden viele Freizeitaktivitäten gemeinsam durchgeführt, sodass diese dann nach Feierabend des arbeitenden Haushaltsmitglieds gelegt werden. Menschen, die den Weg zur Arbeit ohne eigenen Pkw zurücklegen (können), benötigen tagsüber kein Auto, nur abends und am Wochenende.

Berufliche Nutzung erfolgt stärker bei schlechtem und kaltem Wetter. Das gilt insbesondere für solche Organisationen, die lokal oder kleinräumig regional unterwegs sind, wie dies bei **Kommunalverwaltungen**, Energieversorgern, **Pflegediensten** etc. der Fall ist. An schönen und warmen Tagen wird dabei eher mal auf das Fahrrad zurückgegriffen oder wird zu Fuß gegangen. Selbst die ÖPNV-Nutzung geht wegen der Wartezeiten an den zugigen Bahnhöfen und Haltestellen an besonders kalten Tagen zurück.

Für ein profitables CarSharing ist es deshalb besonders wichtig, sowohl Geschäftskunden als auch Privatkunden zu haben, die sich in der beschriebenen Weise antizyk-

© 2018 | EcoLibro GmbH

lisch verhalten. Von besonderer Bedeutung sind die oben beschriebenen Betriebe, weil ihre Nachfrage stärker als bei anderen wetterabhängig schwankt.

4.2.8 Wirkung von CarSharing auf den privaten Fahrzeugbestand

CarSharing-Fahrzeuge werden von mehreren Nutzern im Wechsel genutzt, diese benötigen dann kein eigenes (Zweit-)Fahrzeug mehr. Wie viele private Fahrzeuge durch ein CarSharing-Fahrzeug ersetzt werden können, hängt von vielen Faktoren ab: die Einwohnerdichte, die sozialen Milieus, aber auch die Qualität des CarSharings haben darauf großen Einfluss.

Ohne ein CarSharing-Angebot vor Ort ist man auf dem Land quasi gezwungen, einen eigenen Pkw zu besitzen. Selbst wenn man nur selten einen Pkw benötigt, kann dieser Bedarf zuverlässig und ohne Bittsteller zu sein nur mit einem eigenen Pkw gedeckt werden. Wenn man jedoch erst einmal einen Pkw besitzt, wird er von den meisten Menschen dann für nahezu alle Fahrten genutzt.

Somit stellt CarSharing die unabdingbare Voraussetzung für ein Leben ohne eigenen (Zweit-) Wagen auf dem Land dar.

4.2.9 Städtestudie des Bundesverbandes CarSharing

Der Bundesverband CarSharing hat im Jahr 2016 im Rahmen einer bundesweiten Studie die Wirkung des CarSharings in 12 Städten analysiert ("CarSharing im innerstädtischen Raum – eine Wirkungsanalyse"). Bis auf die Stadt Vaterstetten, auf die im nächsten Kapitel eingegangen wird, wurden nur Stadtteile aus Orten mit mehr als 100.000 Einwohnern betrachtet, in denen die Fahrzeugbesitzquote halb so hoch wie in ländlichen Räumen ist. Die Ergebnisse können somit nicht direkt auf Ortenberg mit seinen sehr viel kleineren Ortsteilen übertragen werden, zeigen aber dennoch grundsätzliche Wirkmechanismen auf.

Im Durchschnitt aller 11 Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern wurden 15 Pkw durch ein CarSharing-Fahrzeug ersetzt, mit einer Spannbreite von 8,3 bis 20,3 Pkw.

4.2.10 Vaterstetten bei München

In der Kleinstadt Vaterstetten mit 22.000 Einwohnern gibt es mittlerweile 23 CarSharing-Fahrzeuge, vom Kleinst-Pkw bis zum 9-Sitzer und Kleintransporter. Das CarSharing-Angebot wird von einem Verein getragen (Vaterstettener Autoteiler e.V.). **Im Analysezeitraum wurden 15,5 CarSharing-Fahrzeuge genutzt, 110 Nutzer haben dadurch nach eigenen Angaben einen Pkw dauerhaft abschaffen können, dies entspricht einem Zahlenverhältnis von 1:7,1.**

Der Verein hat, wie in Kapitel 4.2.6.1 dargestellt wird, eine hohe ausstrahlende Wirkung auf den ganzen Landkreis Ebersberg, wo es mit Unterstützung des Landratsamtes mittlerweile in der Hälfte aller Gemeinden ein durch lokale Vereine getragenes CarSharing-Angebot gibt.

4.2.11 Ergebnisse einer Bürgerbefragung in Jesberg / Nordhessen

Der Berater wohnt selbst in Jesberg / Nordhessen, wo er im Januar 2016 einen Verein gegründet hat, der sowohl CarSharing als auch andere Alternativen zur Nutzung eigener Pkw initiiert hat und den er bis heute als Vorsitzender leitet.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Vor der Gründung führte er in Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung eine Bürgerbefragung zur aktuell praktizierten Mobilität durch. Unter anderem wurde dabei erhoben, dass von den insgesamt ca. 1.300 Pkw in der 2.500-Einwohner-Gemeinde 208 Fahrzeuge nicht mehr als 5.000 km pro Jahr zurücklegen, **40 Fahrzeuge sogar weniger als 1.000 km**. Neben der jährlichen Fahrleistung wurde auch das Alter der Fahrzeuge abgefragt. So konnten auf Basis der statistischen Fahrzeugkosten eines VW Golfs jährliche Gesamtkosten für den Betrieb der 208 Fahrzeuge in Höhe von ca. 900.000 € ermittelt werden. Würden diese Fahrzeuge abgeschafft und gegen 37 CarSharing-Fahrzeuge ersetzt, die dann pro Jahr ca. 15.000 km zurücklegen, könnte die gleiche Mobilität für ein Drittel der vorherigen Kosten sichergestellt werden.

Die Kostenszenarien konnten genügend Bürger und Gewerbetreibende zur Gründung des Vereins motivieren. Aktuell gibt es zwei Fahrzeuge, in den nächsten Wochen wächst der Bestand auf vier Fahrzeuge an. Drei der Fahrzeuge gehören Bürgern oder Unternehmen aus der Region, die diese Fahrzeuge in das CarSharing integriert haben, das vierte Fahrzeug ist der Nachfolger des früheren Dienstwagens des Beraters, so dass keines der Fahrzeuge zusätzlich angeschafft wurde. Dafür gibt es aber zwei Mitglieder, die wegen der Verfügbarkeit kein neues Fahrzeug mehr angeschafft hatten, wozu sie sich ohne diese gezwungen gesehen hätten. In den letzten Monaten sind zwei neue Einwohner aus der Stadt in die Gemeinde gezogen, die durch das CarSharing-Angebot ebenfalls auf den Erwerb eines eigenen Fahrzeugs verzichten und nun ohne eigenen Pkw in Jesberg leben können.

4.2.12 Mögliche Herkünfte von Fahrzeugen für ein ländliches CarSharing der Stadt Ortenberg

In der Stadt Ortenberg haben die meisten Erwachsenen im erwerbsfähigen Alter einen Pkw, und auch die Rentnerhaushalte sind weit überwiegend zumindest mit einem Pkw ausgestattet. Von daher gibt es nicht viele Bürger, die darauf warten, dass endlich ein CarSharing-Angebot geschaffen wird.

Somit werden Fahrzeuge in den ersten ein bis zwei Jahren nur eine geringe Auslastung durch normale CarSharing-Buchungen erfahren. Fahrzeuge, die durch einen Anbieter einfach so in den ländlichen Gemeinden stationiert werden, würden über einen langen Zeitraum hohe Defizite einfahren.

Daher kann der Aufbau eines CarSharings im ländlichen Raum nur mit Hilfe von Fahrzeugen, die durch einen Hauptnutzer ohnehin schon finanziert und genutzt werden, gelingen.

Besonders geeignet sind Fahrzeuge von Gemeindeverwaltungen, weil diese zum einen meist ab 15 / 16 Uhr für die Drittnutzung verfügbar gemacht werden können. Zum anderen wertet die Integration der Gemeindefahrzeuge bzw. die Nutzung der CarSharing.-Fahrzeuge durch die Gemeinde das neu entstehende Angebot deutlich auf.

Die Realisierung kann entweder durch Abschaffung des Gemeindefahrzeugs und anschließende Nutzung des CarSharing-Fahrzeugs durch die Gemeinde erfolgen. Oder aber durch direkte Integration des Gemeindefahrzeugs ins CarSharing auf Grundlage eines Überlassungsvertrages. Im ersten Fall wird der CarSharing-Anbieter eine finanzielle Beteiligung der Gemeinde an den Fahrzeugkosten verlangen, Umsätze der Gemeindeverwaltung sowie wei-

© 2018 | EcoLibro GmbH

terer Nutzer werden dagegen gerechnet. Im zweiten Fall trägt die Gemeinde die Kosten des eigenen Fahrzeugs selbst, die Einnahmen durch Vermietung an Dritte werden zunächst mit den Kosten für die CarSharing-Technologie und -dienstleistung verrechnet und bei Überschreitung der Gemeinde ausgeschüttet.

Neben den Fahrzeugen der Gemeinde eignen sich auch Fahrzeuge privatwirtschaftlicher Unternehmen, ganz besonders solche von Pflegediensten, die oftmals nur vormittags regelmäßig genutzt werden.

Aber auch Fahrzeuge privater Haushalte kommen für eine Integration ins CarSharing in Frage. Das ist besonders dort, wo es nur wenige Unternehmen gibt, oftmals die einzige Möglichkeit, um Bestandsfahrzeuge für den Aufbau eines CarSharing-Angebots zu finden.

4.3 Automatisiertes und autonomes Fahren

Das hochautomatisierte bzw. autonome Fahren wird die Mobilität insbesondere auf dem Land stark verändern. Die Auswirkungen werden – wie in diesem Kapitel beschrieben wird – im Wesentlichen schon beim Erreichen der Fähigkeit zum unbemannten Fahren mit geringen Geschwindigkeiten zu verzeichnen sein, und nicht erst bei Erreichen des Levels 5.

4.3.1 Stufen des automatisierten und autonomen Fahrens

Zur Differenzierung der verschiedenen Automatisierungsgrade werden nach SAE J3016 sechs Level des autonomen Fahrens definiert. Level 3 stellt die erste Stufe des autonomen – also primär vom Bordcomputer kontrollierten – Fahrens dar.

Level 0: Keine Unterstützung.

Level 1: Einfache Assistenzsysteme wie ABS o.ä. unterstützen den Fahrer.

Level 2: Teilautomatisierung – Komplexe Assistenzsysteme wie Abstandregelung, Spurhalten, Einparken und dergleichen unterstützen den Fahrer.

Level 3: Bedingte Automatisierung – Das Fahrzeug fährt in normalen, übersichtlichen Fahrsituationen selbst. Der Fahrer wird bei Bedarf vom System aufgefordert die Führung des Fahrzeugs zu übernehmen.

Level 4: Hohe Automatisierung – Das Fahrzeug fährt weitest gehend selbständig. In besonderen Fällen kann der Fahrer vom System aufgefordert werden, die Führung des Fahrzeugs zu übernehmen.

Level 5: Vollautomatisierung – Das Fahrzeug fährt immer selbstständig.

Moderne PKW, wie zum Beispiel das Model S von Tesla, sind im öffentlichen Verkehr derzeit auf Level 2 bis 3 unterwegs. Sie können die Geschwindigkeit regeln, die Spur halten oder z. B. eigenständig einparken. Die Fahrzeuge, die die Bahn testen möchte, können in Level 3 oder 4 eingeordnet werden – allerdings bei deutlich reduzierten Geschwindigkeiten und derzeit noch mit Begleitpersonal, das bei Bedarf eingreifen kann. Die heutige Gesetzeslage in Deutschland sieht den Fahrer noch als Verantwortlichen in der Pflicht.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Erst ab Level 5 besitzen die Fahrzeuge kein Lenkrad mehr und ein Fahrer oder sonstiges Begleitpersonal wird nicht mehr nötig sein.

4.3.2 Stand der Gesetzgebung

Am 30.03.2017 hat der Bundestag das Gesetz zum automatisierten Fahren beschlossen, am 12.05.2017 wurde es durch den Bundesrat final verabschiedet. Es regelt sowohl das automatisierte Fahren auf der Autobahn als auch das autonome Parken auf umschlossenem Gelände wie z. B. Parkhäuser und große Parkplätze.

Abb. 31: Bundestag hat am 30.03.2017 das Gesetz zum automatisierten Fahren beschlossen[33]

Sofern das Fahrzeug mit den erforderlichen Assistenzsystemen ausgestattet ist, kann der Fahrer auf der Autobahn dem Fahrzeug das Fahren übertragen, muss aber immer in der Lage sein, das Lenkrad wieder zu übernehmen, wenn das Fahrzeug ihn dazu auffordert. Während der automatisierten Fahrzeugsteuerung zeichnet eine Blackbox alle Fahrzeugdaten, die für die Klärung einer Schuldfrage bei einem Unfall relevant sind, auf. Außerdem kann das Fahrzeug mit entsprechender Technik sich selbst einen Parkplatz suchen bzw. wieder ausparken.

Der Fahrer bleibt stets Fahrzeugführer und damit verantwortlich. Jedoch sind die Hersteller im Rahmen ihrer regulären Produkthaftung für Schäden verantwortlich, die bei einem Fehlversagen der Assistenzsysteme verursacht werden. Also ist die Situation der heutigen sehr ähnlich. Wenn ein Fahrer nach einem Unfall behauptet, dass dieser aufgrund eines technischen Mangels verursacht wurde, dann wird über ein technisches Gutachten geklärt, ob dem so ist oder ob der Unfall doch auf einen Fehler des Fahrers zurückzuführen ist.

Da der Gesetzgeber mit diesem Gesetz weltweites Neuland betritt, soll es bereits nach drei Jahren überprüft und weiterentwickelt werden. Sofern sich die Technik bewährt, wovon die

[33] Quelle: Bundesregierung (https://www.all-electronics.de/bundeskabinett-automatisiertes-fahren/)

© 2018 | EcoLibro GmbH

Experten ausgehen, sind weitere Schritte zu erwarten. Dazu dürfte gehören, dass Fahrzeuge nicht nur auf umschlossenem Grund, sondern sich auch im öffentlichen Raum bei geringen Geschwindigkeiten unbemannt bewegen dürfen, um sich beispielsweise einen Parkplatz oder einen neuen Fahrauftrag zu suchen. **Dadurch werden gerade auf dem Land CarSharing-Angebote deutlich attraktiver werden, weil beispielsweise Nutzer aus einem abgelegenen Ortsteil nicht selbst zur Station im Kernort kommen müssen.**

4.3.3 Erkennbare Zeitachse

Das oben genannte Gesetz ist u.a. auf Druck der Daimler AG zu diesem Zeitpunkt zustande gekommen. Aufgrund von unklaren Zuständigkeiten (Verkehrs- und Justizministerium) schien es einige Monate so, als ob die Verabschiedung sich noch bis nach der Bundestagswahl 2017 hinziehen könnte. Weil dadurch bis zum Inkrafttreten mindestens noch ein Jahr vergangen wäre, je nach politischer Konstellation ggf. sogar noch länger, befürchtete der schwäbische Autobauer Wettbewerbsnachteile gegenüber anderen Anbietern wie Tesla, die mit umfassenden Assistenzsystemen stark nach vorne preschen. Daimler wollte eigentlich zum Jahresende 2017 die S-Klasse mit neuen Assistenzfunktionen für hochautomatisiertes Fahren auf den Markt bringen, offensichtlich gab es dabei noch Verzögerungen, ein neues Datum für den Verkaufsstart ist noch nicht bekannt.

Im Jahr 2017 war ein Tesla mit Autopilot in einen Unfall verwickelt. Später stellte sich heraus, dass der Unfallgegner der Verursacher war, dennoch kam der amerikanische Autohersteller erst einmal in die negativen Schlagzeilen. Daraufhin forcierte Tesla sein Engagement in diesem Bereich, tauschte den Zulieferer aus und verbaut nun seit Ende 2016 eine Technik, die 30 Mal schneller rechnet und über bessere Sensoren verfügt. Das Unternehmen wollte eigentlich schon Ende 2017 die Funktionalität der Technik mit einer Kontinentaldurchquerung unter Beweis stellen, bereits in zwei Jahren will man die Zulassung als autonomes Fahrzeug erreichen. Aber auch bei diesem Hersteller ist es offensichtlich zu Verzögerungen gekommen, ohne dass bereits ein neues Zieldatum bekannt ist.

Neben Tesla sind weltweit viele weitere Akteure aus dem Bereich der Automobilhersteller, aber auch aus der IT-Branche in unterschiedlichsten Konstellationen dabei, autonome Fahrzeuge zu entwickeln, mit denen man dann in neue Geschäftsmodelle einsteigen will. Als Beispiel sei MOIA genannt, ein Tochterunternehmen von VW, welches bereits in 2025 einen substanziellen Anteil des Konzernumsatzes mit autonomen Kleinbussen und anderen Mobilitätsdienstleistungen erzielen will (mehr dazu siehe Ziffer 4.3.7).

Anders als Tesla, der als Newcomer im Fahrzeugmarkt von der Aufmerksamkeit profitieren will, die mit dem autonomen Fahren erreicht werden kann, halten sich die deutschen Premiumhersteller in diesem Thema mit öffentlichen Äußerungen stark zurück. VW hatte bereits in 2013 für ca. 6 Monate auf der Homepage einen Film zur Zukunft der Mobilität im Jahre 2028, in dem das selbstfahrende CarSharing ganz lebensnah dargestellt wurde. Die darin vermittelte Botschaft, dass man Fahrzeuge nicht mehr besitzt, sondern nutzt, würde am Ende dazu führen, dass deutlich weniger Fahrzeuge gebraucht würden, womit alle Volumenhersteller deutliche Einbußen zumindest in den Absatzzahlen in den weitestgehend gesättigten Märkten verspüren würden. Der Film wurde wieder entfernt und das Thema nicht weiter aktiv kommuniziert.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Ob die aktuell verkündeten Jahreszahlen gehalten werden, darf bezweifelt werden, weil sie zum einen von Marketingüberlegungen gefärbt sind und zum anderen nach der technischen Reife auch noch die Aufnahme in den gesetzlichen Rahmen erfordert. Deshalb wird in diesem Elektromobilitätskonzept davon ausgegangen, dass die Fähigkeit des unbemannten Fahrens mit geringen Geschwindigkeiten (25 km/h) erst im Jahre 2025 beherrscht und erlaubt sein wird, und das voll autonome Fahren im Jahre 2030 Realität wird.

4.3.4 Auswirkung des autonomen Fahrens auf Mobilitätsangebote und Mobilitätsverhalten

Das hochautomatisierte bzw. autonome Fahren wird großen Einfluss auf die Mobilitätsangebote und damit auch auf das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung haben.

4.3.5 Privatfahrzeuge

Hochautomatisierte Fahrzeuge, die auf der Autobahn weitestgehend selbst fahren können und dürfen, werden die Attraktivität des Pkw auf der Mittel- und Fernstrecke weiter steigern, wodurch Alternativen, insbesondere die Bahn, weniger genutzt werden wird. Nutzer von hochwertigen Fahrzeugen, die über alle aktuell erhältlichen Assistenzsysteme verfügen, bestätigten dem Berater in persönlichen Gesprächen diese Wirkung. Die zunehmende Nutzbarkeit der Reisezeit, sowohl zum Entspannen, zum Genießen der Landschaft, aber auch für andere Tätigkeiten führen dazu, dass für sie das Auto noch stärker als vorher das wichtigste Verkehrsmittel ist.

Wenn in 2025 die Fähigkeit des unbemannten Fahrens mit geringerer Geschwindigkeit erreicht wird, ist es möglich, das Fahrzeug zum einen selbst zum Einparken zu schicken und zum anderen es nach der Nutzung auf kürzeren Strecken wieder nach Hause zu schicken, damit es weitere Familienangehörige nutzen können. In 2030 mit Erreichen des vollautonomen Fahrens wird es dazu führen, dass der Bedarf an Zweitwagen deutlich abnimmt, weil ein Fahrzeug den Fahrbedarf mehrerer Haushaltsmitglieder abdecken kann.

Durch die Fähigkeit des unbemannten Parkens steigt die Attraktivität des Pkw, weil der Fahrer direkt von Start- zu Ziel-Haustür fahren kann, und weder vorher noch nachher Zeit auf den Wegen zum bzw. vom Auto sowie keine Zeit mit Parkplatzsuchverkehr verliert.

4.3.6 CarSharing

Das CarSharing wird deutlich von der Fähigkeit des langsamen, unbemannten Fahrens profitieren, weil dadurch virtuell vor jede Haustür eine CarSharing-Station gelegt werden kann. Der Kunde bucht, das Auto kommt vor die Tür, er steigt ein, setzt sich hinters Steuer und fährt – dann mit normaler Geschwindigkeit – zu seinem Ziel.

Neben dem Komfortgewinn steigt die Wirtschaftlichkeit für den Betreiber deutlich. Fahrzeuge müssen nicht auf viele dezentrale Stationen verteilt werden, wo sie zum einen aufwändiger zu warten sind und zum anderen höhere Standzeiten haben. Es reichen wenige größere Stationen, von wo aus sie dann jeweils zu den Kunden fahren und am Ende wieder zurückkommen.

© 2018 | EcoLibro GmbH

4.3.7 ÖPNV

Erste autonom fahrende Busse werden schon heute erprobt. So werden beispielsweise im schweizerischen Sitten Kleinbusse des Herstellers Navya im Linienbetrieb innerhalb einer eingeschränkten Zone eingesetzt. Die Bahn und andere Verkehrsbetriebe führen Pilotprojekte mit selbstfahrenden Kleinbussen durch, beispielsweise im niederbayrischen Bad Birnbach mit einem autonomen Fahrzeug des Herstellers Local Motors aus den USA. In 2018 plant die Deutsche Bahn mit ihrem Tochterunternehmen ioko in Hamburg den Beginn eines großen Feldversuchs mit 100 selbstfahrenden Kleinbussen, die die Menschen aus den Wohnquartieren zu den S-Bahnhöfen holen und auch wieder zurückbringen sollen. Voraussichtlich werden die ioki-Fahrzeuge auf fest einprogrammierten Touren hin- und herpendeln. Der Automobilhersteller VW mit seiner Zukunftstochter Moia hat für den gleichen Zeitpunkt den Beginn eines großen Feldversuches mit 200 autonomen Neun-Sitzern ebenfalls in der Hansestadt angekündigt. Anders als der Zubringerdienst der Bahn sollen die Nutzer hier von Tür zu Tür befördert werden, auf mittels Algorithmen berechneten, optimalen Routen, sodass keiner der Passagiere zu große Mehrzeit durch das Ein- und Aussteigen anderer Passagiere in Kauf nehmen muss. Beide Pilotprojekte werden aufgrund der geltenden Rechtslage noch mit Sicherheitsfahrern, also noch nicht vollkommen unbemannt, stattfinden. Auch 12m-Busse sind testweise schon (fast) selbstständig unterwegs: Daimler erprobt seinen „Future Bus“ auf einer Teststrecke in Amsterdam.

© 2018 | EcoLibro GmbH

5 Ergebnisse der durchgeführten Analysen

In diesem Kapitel werden alle Analysen, auf denen das entwickelte Konzept basiert, dargestellt.

5.1 Grobanalyse der Radwege in Ortenberg

Im Rahmen des Strategieworkshops wurden die Radwege aus den Ortsteilen zum Bahnhof Glauburg-Stockheim durch die ortskundigen Teilnehmer wie folgt bewertet:

Gut zu fahren:

- Effolderbach
- Eckartsborn (aber nicht aus dem Oberdorf, da die Straße sehr steil und in schlechtem Zustand ist)
- Wippenbach
- Selters
- Bleichenbach
- Ortenberg

Gute Qualität, aber relativ weit:

- Lißberg
- Gelnhaar
- Usenborn

Problematisch:

- Bergheim

Der Radweg von Bergheim nach Bleichenbach ist zwar in GoogleMaps eingezeichnet, aber nicht vollständig ausgebaut. Der Investitionsbedarf wurde bereits auf ca. 200.000 € veranschlagt. Fördermittel sind hierfür bereits beantragt, eine Zusage steht aus.

In der nachfolgenden Karte sind die Radwege in einem 10-km Radius um Ortenberg dargestellt. Der Kartenausschnitt ist in Nord und Süd unterteilt:

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 32: Radwege Ortenberg (nördlich)[34]

Abb. 33: Radwege Ortenberg (südlich)[35]

[34] Quelle: Radroutenplaner Hessen; *Geobasisdaten: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformationen, LVermGeo, GEOBasis.NRW, TLVermGEO, LV-BW, LGN, Geodaten.Bayern*
[35] Quelle: Radroutenplaner Hessen; *Geobasisdaten: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformationen, LVermGeo, GEOBasis.NRW, TLVermGEO, LV-BW, LGN, Geodaten.Bayern*

© 2018 | EcoLibro GmbH

5.2 Niederschläge in Ortenberg

Um eine Aussage über die Regenwahrscheinlichkeit während der typischen Pendleruhrzeiten treffen zu können, wurden die Daten vom Deutschen Wetterdienst zu den Niederschlägen in Ortenberg analysiert. Betrachtet wurden hierbei die Zeiten von 07:00 bis 08:00 Uhr sowie 16:00 bis 17:00 Uhr, des kompletten Jahres 2016. Die Niederschlagsmengen wurden geclustert in leicht, mittel und stark ausgewertet. In der nachfolgenden Grafik ist das Ergebnis zusammengefasst:

Analyse: Niederschlagshäufigkeit in Ortenberg zu typischen Pendelzeiten

Analysezeitraum:	**Pendelzeit vormittags:**	**Pendelzeit nachmittags:**
01.01.2016 - 31.12.2016	07:00 Uhr - 08:00 Uhr	16:00 Uhr - 17:00 Uhr

	Leicht	Mittel	Stark
An 232 Tagen kein Niederschlag während der Pendelzeiten	-	-	-
An 40 Tagen Niederschlag vormittags	23	16	1
An 56 Tagen Niederschlag nachmittags	35	20	1
An 12 Tagen Niederschlag vor-/ und nachmittags	8	4	0

Fazit: An 232 Tagen im Jahr gab es während der Pendelzeiten gar keinen Niederschlag.

*Kalendertage | Datenbasis: Deutscher Wetterdienst; Werte bearbeitet; Wetterstation Gedern

Abb. 34: Niederschläge zu den typischen Pendleruhrzeiten in Ortenberg, 2016[36]

An 232 Tagen, also 64% des Jahres 2016 gab es keinen Niederschlag während der Pendelzeiten. An 23 Tagen gab es leichten Niederschlag vormittags, an 35 Tagen nachmittags sowie an 8 Tagen früh und spät. Addiert man diese Tage zusammen, gab es an 82% der Tage des Jahres keinen oder nur leichten Niederschlag während der typischen Pendlerzeiten.

Es wurde nicht analysiert, wie lange der Regen jeweils andauerte bzw. inwieweit es in der Stunde davor oder danach geregnet hatte. Aus eigener Erfahrung weiß der Verfasser dieses Konzepts, dass Regen meist nicht mehrere Stunden andauert, und bei Verwendung einer

[36] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Wetter-App dem Regen durch etwas frühere oder spätere Fahrt sehr oft ausgewichen werden kann. An nur 12 Tagen hatte es morgens und abends geregnet, starken Regen gab es nur zwei Mal.

5.3 JobMOBILEETY - Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalysen

5.3.1 Darstellung einer Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse

Eine Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse stellt in tabellarischer und kartographischer Form folgende Aussagen zu den täglichen Wegen der Mitarbeiter eines Unternehmens zwischen Wohnung und Arbeitsstätte dar:

- wie weit wohnen wie viele Mitarbeiter vom Arbeitsort entfernt?
- wo wohnen die Mitarbeiter? Gibt es besondere Schwerpunkte, von wo eine größere Anzahl von Mitarbeitern kommt?
- Von wo ist welches Verkehrsmittel das schnellste bzw. relativiert schnellste (Pkw nur dann, wenn mindestens 25% schneller als das zweitschnellste)?
- Von wo ist welches Verkehrsmittel das günstigste, das CO_2-ärmste und das bewegungsintensivste und das nutzenoptimale (Kombination aus allen vier Bewertungskategorien)?

Die Analysen dienen dazu, Maßnahmen zu identifizieren, mit denen Mitarbeiter dabei unterstützt werden können, mit anderen Verkehrsmitteln als mit dem Pkw zur Arbeit zu kommen. Der Umstieg auf Elektromobilität reduziert zwar bei Nutzung von regenerativ erzeugtem Strom den CO_2-Ausstoß sowie andere Luftschadstoffe, aber dennoch stellt die Pkw-Nutzung im Regelfall die teuerste, energieintensivste und bewegungsärmste Fortbewegungsform dar, außerdem belastet sie weiterhin das Straßennetz und steigert in Verbindung mit dem Parkraumbedarf den Flächenverbrauch. Von daher wäre es erstrebenswert, im Zuge einer nachhaltigen Umgestaltung der Mobilität im Landkreis nicht nur den Anteil an Elektrofahrzeugen zu steigern, sondern insgesamt über die Nutzung anderer nachhaltiger Verkehrsmittel wie dem ÖPNV, dem (Elektro-)Fahrrad oder der Fahrgemeinschaft das Pkw-Fahraufkommen zu reduzieren. Bei den Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalysen wurden jeweils die Tür-zu-Tür Verbindungen ausgewertet. Hierbei kommen zu den Verbindungen des ÖPNV auch die Zeiten von der Haltestelle / zu der Haltestelle hinzu. Durch diesen Aspekt resultieren Wegzeiten, die teils deutlich länger als mit dem Pkw sind.

5.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse der drei ausgewerteten Betriebe

Für die Mitarbeiter der drei Ortenberger Betriebe, der Stadtverwaltung sowie der beiden Firmen Betz GmbH & Co. KG und Pfeiffer Stahlrohrmasten GmbH, wurde eine Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse erstellt.

Die Mitarbeiter der Stadtverwaltung wohnen zu 74% im Umkreis von 10 km, bei den beiden Firmen sind es 63% bzw. 42%. Für diese Mitarbeiter stellt das Pedelec eine schnelle, kostengünstige, umweltfreundliche und gesundheitsfördernde Möglichkeit für den täglichen Arbeitsweg dar. Im Radius bis 15 km ist der Elektroroller (vergleichbar Vespa, nur

© 2018 | EcoLibro GmbH

elektrisch) oder das S-Pedelec mit 45 km/h eine gute Alternative, wenngleich nur letzteres eine positive Gesundheitswirkung hat.

Ca. 16% aller Mitarbeiter wohnen weiter weg als 15 km. Weil der vorrangig an den Schülerverkehren ausgerichtete ÖPNV zumindest zu den für Berufspendler relevanten Uhrzeiten morgens und nachmittags, bei Schichtarbeit entsprechend früher bzw. später, oftmals nicht die notwendige Taktung und Streckenführung – mit wenigen Umstiegen – hat, kommt er unter zeitlichen Aspekten nur für wenige Mitarbeiter in Frage. In den meisten Fällen wird wegen der zu weiten Entfernung von der Wohnung bis zur ersten Haltestelle zumindest zu einem der beiden Zeitpunkte gar keine Verbindung angeboten. Der ÖPNV kann in den drei ausgewerteten Betrieben aber trotzdem die Rolle der Schlechtwetteralternative für die Pedelec-Nutzer übernehmen. Vor allem für Mitarbeiter der Stadtverwaltung sind die Verbindungen zeitlich noch akzeptabel, dass sie gelegentlich dann genutzt werden können, wenn wetterbedingt das Zweirad ungeeignet ist.

Fahrgemeinschaften kommen für die weiter entfernt wohnenden Mitarbeiter grundsätzlich auch in Frage, allerdings wären diese oftmals mit Umwegen von 20-30% der Fahrtstrecke verbunden. Außerdem machen sie nur dann wirklich Sinn, wenn der am weitesten entfernt wohnende Mitarbeiter die näher wohnenden abholt, so dass diese dann ganz auf ihren Pkw verzichten können.

5.3.3 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für die Stadtverwaltung Ortenberg

77% der 31 Mitarbeiter der Stadtverwaltung Ortenberg wohnen so, dass sie mit dem Fahrrad/Pedelec nicht mehr als 10 km einfache Strecke zurückzulegen hätten. Bei Nutzung eines Pedelecs benötigt man dazu nicht mehr als 25-30 Minuten Fahrzeit, ohne dabei ins Schwitzen zu geraten. Gerade bei einem Wechsel von Steigungen und Gefällestrecken ist man sogar eher schneller als langsamer, weil man bergauf mit Hilfe des unterstützenden Elektromotors 20-25 km/h halten kann, bergab dann aber im Regelfall deutlich schneller wird. Weitere 4% wohnen so, dass sie entweder einen Elektroroller (ähnlich einer Vespa) oder ein S-Pedelec mit 45 km/h nutzen könnten, und ebenfalls nicht länger als 30 min unterwegs wären. Keiner der Mitarbeiter wohnt weiter entfernt als 50 km.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Entfernung (km)	Anzahl Mitarbeiter (Pkw Entfernung)	Anzahl Mitarbeiter (Pedelec Entfernung)	Mitarbeiter kumuliert (Pkw Entfernung)		Mitarbeiter kumuliert (Pedelec Entfernung)	
0-2	9	8	9	29%	8	26%
2-5	6	8	15	48%	16	52%
5-10	8	8	23	74%	24	77%
10-15	2	-	25	81%	-	-
15-20	1	-	26	84%	-	-
20-30	3	-	29	94%	-	-
30-40	0	-	29	94%	-	-
40-50	2	-	31	100%	-	-
50-80	0	-	31	100%	-	-
>80	0	-	31	100%	-	-

Abb. 35: Anzahl von Mitarbeitern der Stadtverwaltung Ortenberg je Entfernungscluster[37]

Wie im Abschnitt 5.1 dargestellt, ist Ortenberg bzw. der Bahnhof Glauburg-Stockheim von fast allen Ortsteilen auf guten Radwegen zu erreichen. Das gilt auch für die entfernteren Ortsteile wie beispielsweise Usenborn, auch wenn das für viele Radfahrer ungewohnt weite Strecken sind. Nur die Strecke von Bergheim nach Glauburg-Stockheim ist bis zum geplanten Ausbau des Radweges nicht für Radfahrer zu empfehlen. Von daher können deutlich mehr als die Hälfte aller Mitarbeiter sowohl hinsichtlich Entfernung als auch Eignung der Strecken für Radfahrer mit dem Fahrrad oder Pedelec zur Arbeit kommen. Wie in 5.2 erläutert, stellt auch der Regen nur an wenigen Tagen tatsächlich einen Hinderungsgrund dar.

Von den Mitarbeitern, die mehr als 15 km zurückzulegen haben, wohnen die meisten in nordöstlicher Richtung bei Schotten und haben keinen Bahnanschluss zu den nahe Ortenberg gelegenen Bahnhöfen. Busverkehr für den täglichen Weg zur Arbeit erweist sich als hoch ineffektiv, da er mit mehreren Umstiegen und langer Fahrzeit verbunden ist.

[37] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

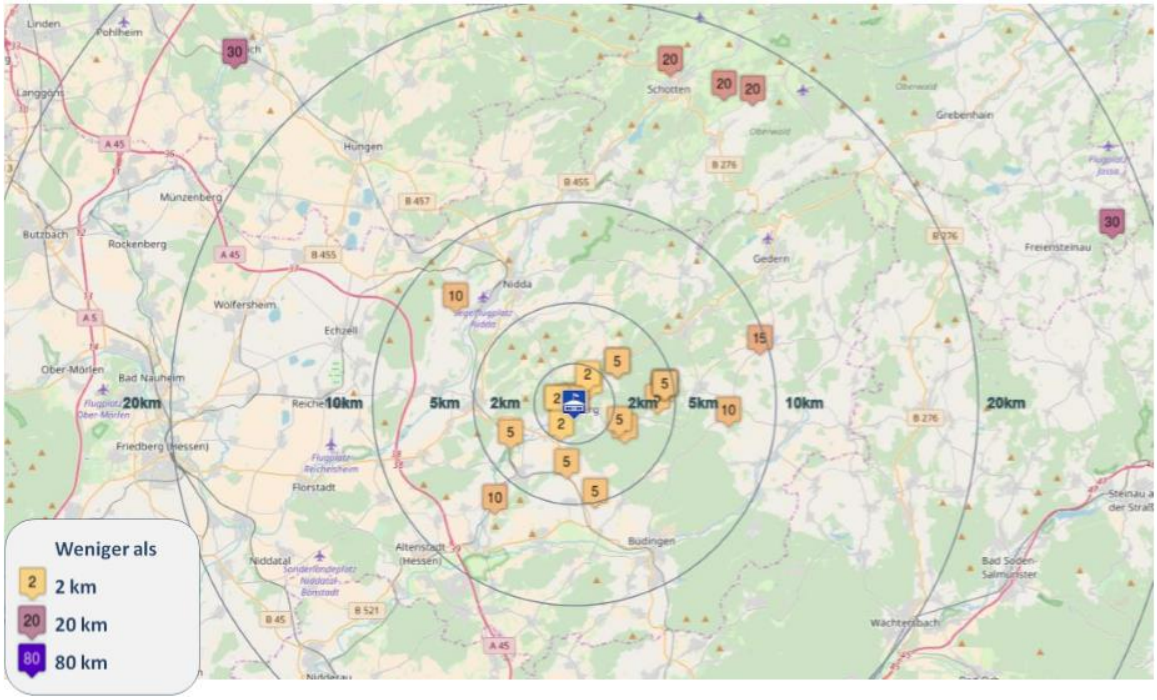


Abb. 36: Wohnorte der Mitarbeiter der Stadtverwaltung Ortenberg[38]

Das relativiert schnellste Verkehrsmittel (Pkw wird nur dann angezeigt, wenn er einen Zeitvorteil von mindestens 25% zum zweitschnellsten hat) ist für die meisten Mitarbeiter bis zu einem Radius von 10 km der E-Roller bzw. das S-Pedelec. Weil über eine längere Nutzungsdauer das elektrische Laden zu Hause oder am Arbeitsplatz weniger Zeit in Anspruch nimmt als das Tanken von Benzin oder Diesel, wird der E-Pkw schneller als der Verbrenner-Pkw dargestellt.

[38] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 37: Relativiert schnellstes Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg der MA der Stadtverwaltung Ortenberg[39]

Das nutzenoptimale Verkehrsmittel, welches mit einer Gewichtung von 35% Zeit, 35% Kosten, 15% CO_2 und 15% Bewegung ermittelt wurde, stellt für die meisten Mitarbeiter in einem Radius im 2- und 10-km-Radius das Zweirad dar, je nach konkretem Wohnort als Fahrrad oder Pedelec. Im unmittelbaren Umfeld (ca. 1 km) ist es das zu Fuß gehen.

Für einige der Mitarbeiter mit einer Fahrentfernung von mehr als ca. 10 km kommt vor allem die Fahrgemeinschaftsbildung als praktikable Alternative zur Pkw-Alleinfahrt in Frage. Diese Art zur Arbeit zu kommen hat viele Vorteile und ist bei der geringen Mitarbeiteranzahl, wo jeder sich kennt, zumindest dort, wo genügend Mitarbeiter nahe beieinander wohnen, mit geringem Aufwand zu koordinieren. Ein Blick auf die Karte unten zeigt, dass für die Mitarbeiter aus der Umgebung von Schotten eine Fahrgemeinschaft grundsätzlich geeignet ist.

[39] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

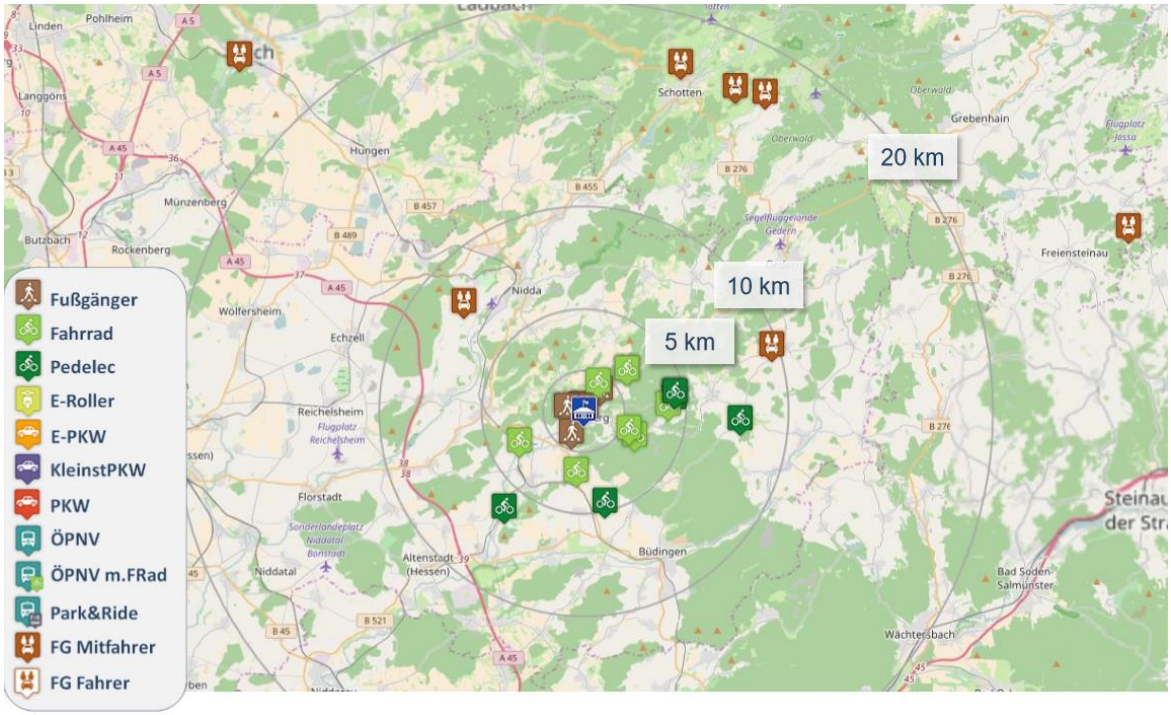


Abb. 38: Nutzenoptimales Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg der MA der Stadtverwaltung[40]

Die nachfolgende Karte zeigt auf, weshalb für die meisten Wohnorte nur eine Fahrgemeinschaft oder Zweiradnutzung eine Alternative zur Pkw-Nutzung darstellen. **Für nur sechs Mitarbeiter aus dem nahen Umfeld stellt der ÖPNV u.a. in der Kombination mit dem Fahrrad bis zur Haltestelle eine vertretbare Alternative zum Pkw dar. Für die meisten Wohnorte ist die ÖPNV-Nutzung hingegen mit einer zusätzlichen Wegzeit von mindestens 40%, oftmals mehr als 100% verbunden.**

[40] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

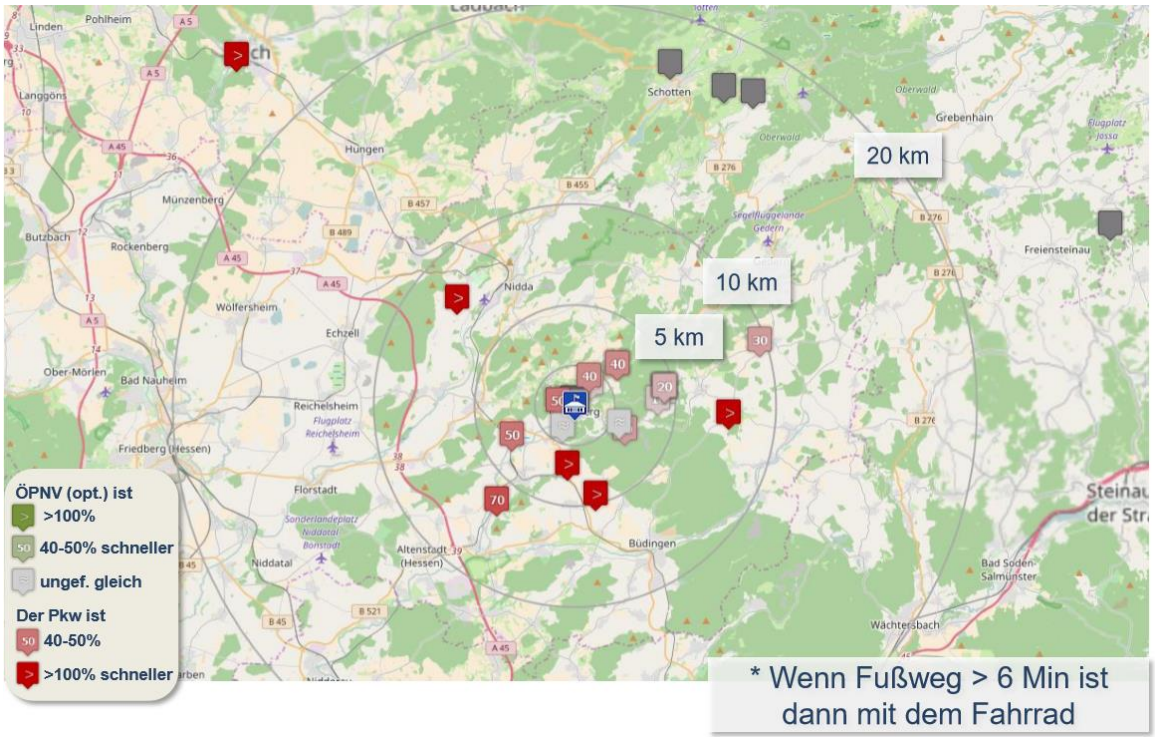


Abb. 39: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der Mitarbeiter der Stadtverwaltung Ortenberg[41]

Schlussfolgerungen:

- Zwei Drittel der Mitarbeiter können ihren Arbeitsweg zu Fuß oder mit dem Fahrrad bzw. Pedelec zurücklegen. Diesen Personen steht wie in 5.1 beschrieben ein relativ gut ausgebautes Radwegenetz aus Haupt- und Nebenstrecken zur Verfügung. Die meisten Mitarbeiter haben dabei einen Weg von bis zu 5 km zurückzulegen. Die Qualität der Radwege ist in den meisten Fällen, wie bei den Radwegen in Lißberg, Eckartsborn und Ortenberg, gut bis sehr gut. Die Radstrecke nach Bergheim bedarf noch eines weiteren Ausbaus.
- Fahrgemeinschaften aus weiter entfernten Orten bzw. denselben Himmelsrichtungen können gebildet werden. Vor allem für die Kollegen aus der Umgebung von Schotten, die keine akzeptablen ÖPNV-Verbindungen zu Arbeitszeiten haben, bietet sich diese Option an.
- für ca. 20% der Mitarbeiter in der Nähe des Arbeitsortes stellt der ÖPNV eine Alternative zum Pkw mit gleichem oder geringem zeitlichen Mehraufwand dar. Damit verfügen ca. 20% der Mitarbeiter, die grundsätzlich mit dem Fahrrad/Pedelec zur Arbeit kommen können, über eine attraktive Schlechtwetteralternative.

[41] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

5.3.4 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für Firma Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH

Die nachfolgende Analyse bezieht sich exemplarisch auf die Gleitzeitmitarbeiter von Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH. Die ausführliche Ergebnisdarstellung auch für die weiteren Arbeitsschichten kann dem Anhang entnommen werden.

Die Hälfte von 38 Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH wohnt näher als 5 km vom Arbeitsort entfernt, sofern man die kürzeren Streckenführungen des Fahrrads berücksichtigt. Bis 10 km sind es sogar knapp zwei Drittel der Belegschaft. Somit stellt das Fahrrad bzw. Pedelec für die Mehrzahl der Mitarbeiter eine gute Möglichkeit für den täglichen Arbeitsweg dar. Berücksichtigt man noch das 45-km/h-schnelle S-Pedelec bzw. den Elektroroller, so können sogar über vier Fünftel zumindest bei geeignetem Wetter mit dem Zweirad zur Arbeit kommen. Zwischen 30 und 80 km Entfernung wohnen nur drei Personen.

Entfernung (km)	Anzahl Mitarbeiter (Pkw Entfernung)	Anzahl Mitarbeiter (Pedelec Entfernung)	Mitarbeiter kumuliert (Pkw Entfernung)		Mitarbeiter kumuliert (Pedelec Entfernung)	
0-2	12	12	12	32%	12	32%
2-5	7	7	19	50%	19	50%
5-10	5	7	24	63%	26	68%
10-15	7	-	31	82%	-	-
15-20	2	-	33	87%	-	-
20-30	2	-	35	92%	-	-
30-40	0	-	35	92%	-	-
40-50	0	-	35	92%	-	-
50-80	3	-	38	100%	-	-
>80	0	-	38	100%	-	-

Abb. 40: Anzahl von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH je Entfernungscluster[42]

Die Wohnorte der Gleitzeitmitarbeiter von Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH verteilen sich in unterschiedlichen Richtungen, aber insgesamt orientiert an den Bundesstraßen, wie z. B. an der B275 oder der B457. Der Stadtteil Ortenberg weist die dichteste Mitarbeiterverteilung auf.

[42] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

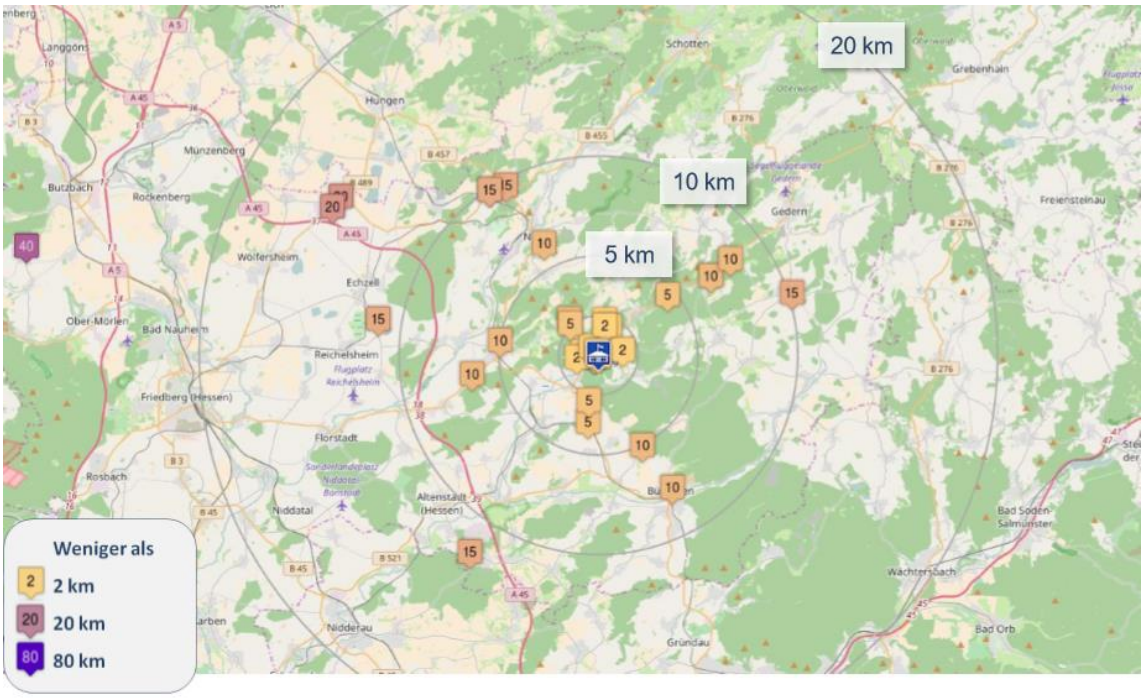


Abb. 41: Wohnorte von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH[43]

Für alle Mitarbeiter stellen die Individualverkehrsmittel das relativiert schnellste Verkehrsmittel dar, im Nahbereich das Zweirad, bei größeren Entfernungen der E-Pkw.

[43] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

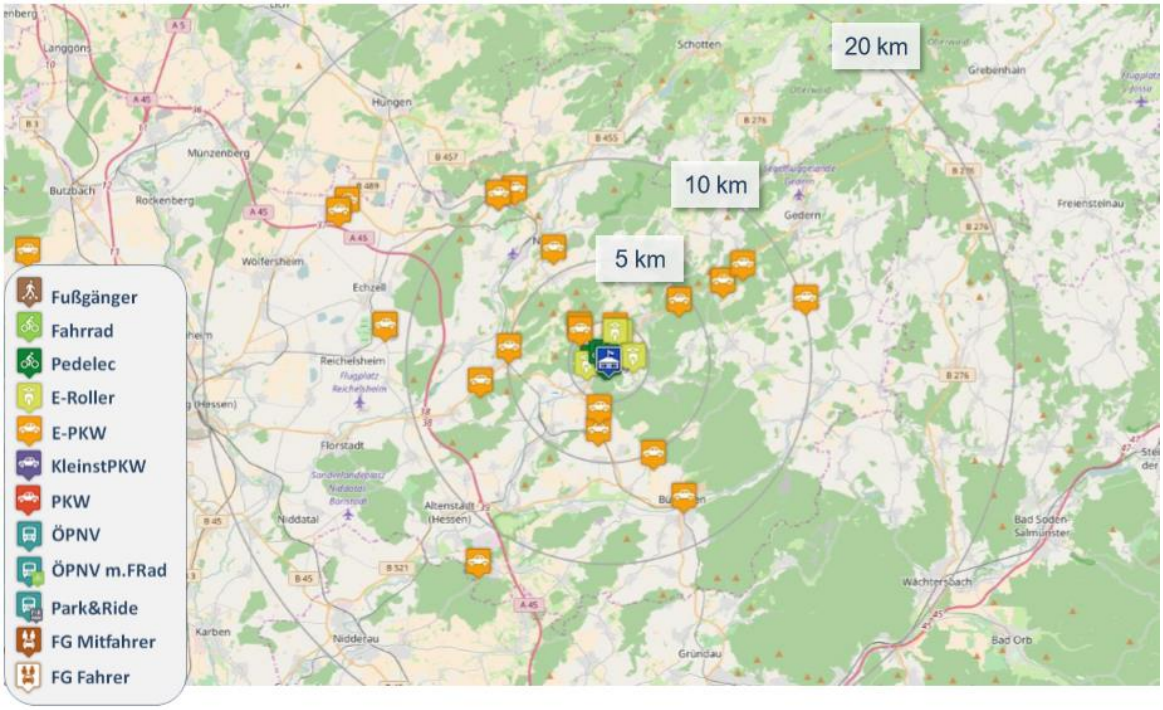


Abb. 42: Relativiert schnellstes Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH[44]

Keinem Mitarbeiter steht für den Arbeitsweg eine zeitlich attraktive ÖPNV-Verbindung zur Verfügung. Entweder wurde über die Schnittstellenabfrage gar keine ÖPNV-Verbindung zu der relevanten Uhrzeit gefunden, oder sie würde 70-90%, meist sogar mehr als das Doppelte der Fahrzeit im Vergleich zum Pkw benötigen.

[44] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

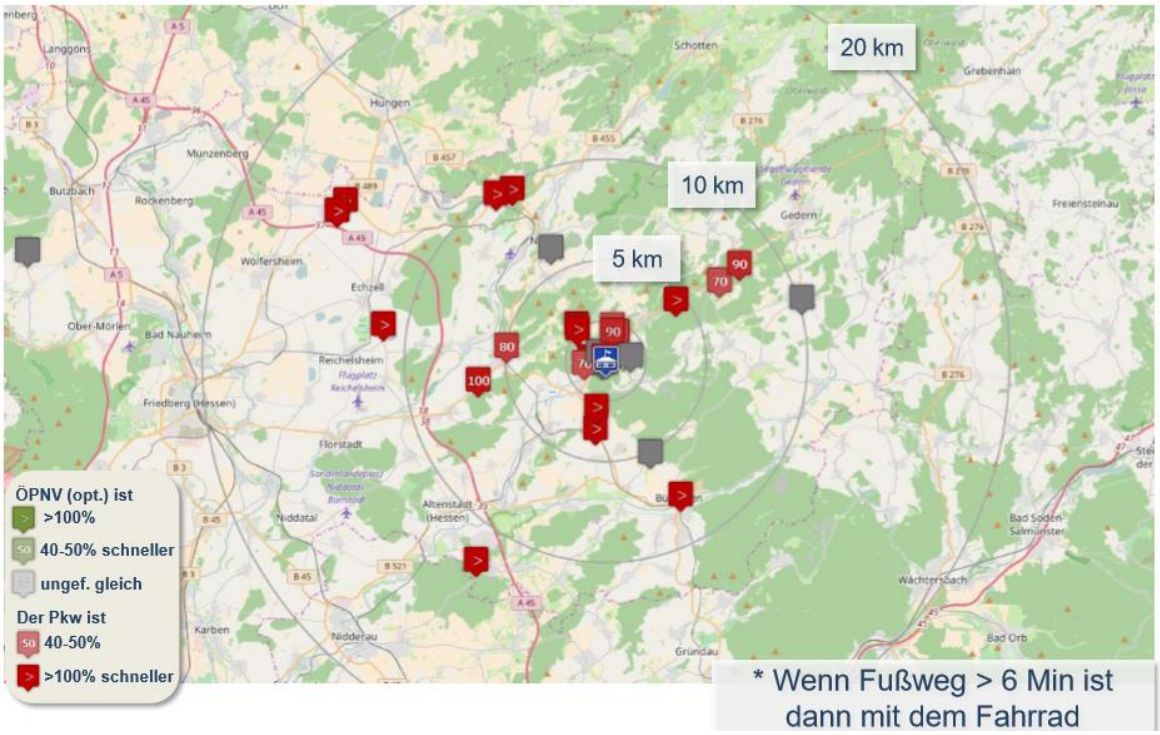


Abb. 43: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg von Gleitzeitmitarbeitern der Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH[45]

Schlussfolgerungen:

- Das Zweirad stellt für die meisten Mitarbeiter an Tagen ohne Regen und Schnee das optimale Verkehrsmittel dar
- wenn an Schlechtwettertagen die weiter entfernt wohnenden Mitarbeiter die näher wohnenden Kollegen mit dem Auto abholen würden, könnten deutlich weniger Pkw zum Einsatz kommen
- für die weiter entfernt wohnenden Kollegen wird sich bei weiter sinkenden Preisen der Elektrofahrzeuge frühzeitig der Umstieg auf Elektromobilität lohnen.

5.3.5 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für Firma Betz Maschinenbau GmbH

Der Standort der Firma Betz Maschinenbau GmbH liegt etwas außerhalb von Ortenberg, ist aber durch die räumliche Nähe zur B275 mit dem Pkw gut zu erreichen.

Im Vergleich zu den anderen Unternehmen wohnen relativ wenige Mitarbeiter in der direkten Nähe zum Arbeitsort: nur jeder vierte kann mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren. Das Pedelec kommt dagegen für ca. die Hälfte der Belegschaft gut in Frage. Für weitere acht Mitarbeiter kann der Elektroroller bzw. ein S-Pedelec empfohlen werden.

[45] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

Entfernung (km)	Anzahl Mitarbeiter (Pkw Entfernung)	Anzahl Mitarbeiter (Pedelec Entfernung)	Mitarbeiter kumuliert (Pkw Entfernung)		Mitarbeiter kumuliert (Pedelec Entfernung)	
0-2	3	3	3	7%	3	7%
2-5	4	7	7	16%	10	24%
5-10	11	13	18	42%	23	55%
10-15	13	-	31	72%	-	-
15-20	5	-	36	84%	-	-
20-30	3	-	39	91%	-	-
30-40	1	-	40	93%	-	-
40-50	0	-	40	93%	-	-
50-80	2	-	42	98%	-	-
>80	1	-	43	100%	-	-

Abb. 44: Anzahl von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH je Entfernungscluster[46]

Die Wohnortverteilung von Gleitzeitmitarbeitern ist nicht homogen: die meisten aus der näheren Umgebung (bis 10 km Autoentfernung) kommenden Personen wohnen östlich oder westlich von der Liegenschaft und keine davon nördlich. Bei den Entfernungen bis 20 km sind nordöstliche und südliche Richtungen vertreten, sonst wohnen die restlichen Personen recht weit verstreut. Die Fahrgemeinschaftsbildung auf der Nordost-Südwest-Achse kommt grundsätzlich in Frage, wenn sinnvolle Abholpunkte abgestimmt werden können.

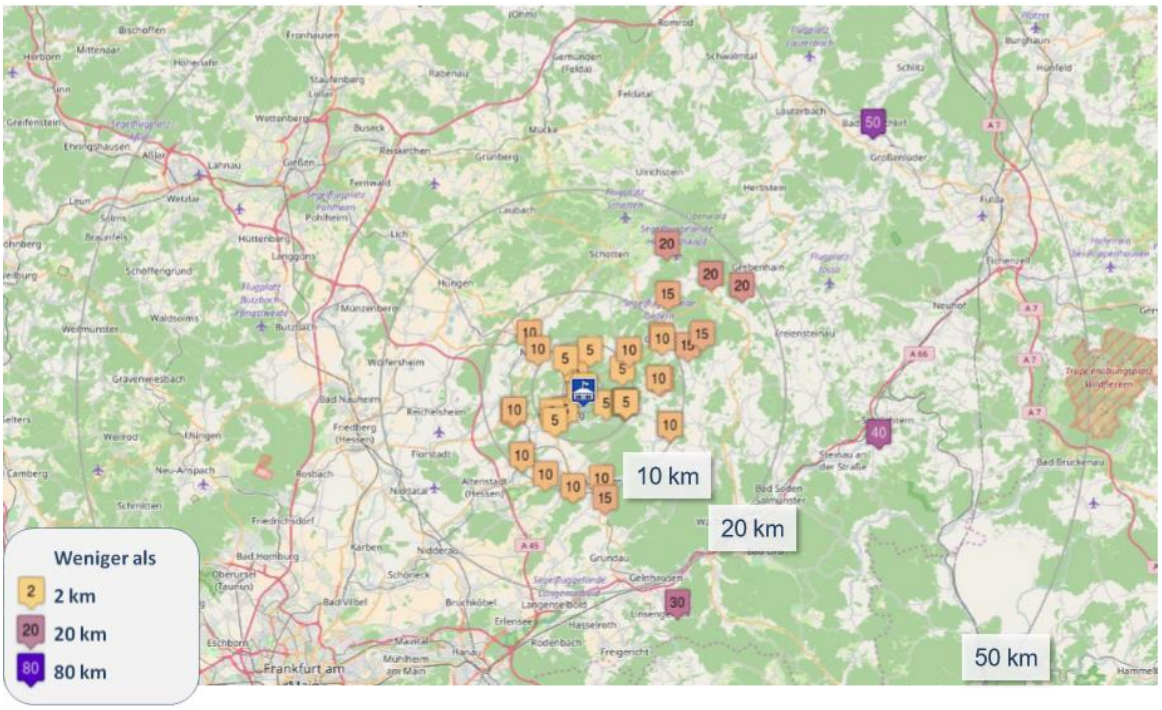


Abb. 45: Wohnorte von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH[47]

[46] Quelle: EcoLibro GmbH
[47] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

Ähnlich wie bei Fa. Pfeiffer Stahlrohrmasten bzw. der Stadtverwaltung Ortenberg, aber noch deutlicher ausgeprägt, hat die Mehrheit der Mitarbeiter einen zeitlichen Vorteil, wenn sie den Pkw auf dem Weg zur Arbeit nutzen. Wie oben bereits beschrieben, wird der E-Pkw angezeigt, weil dieser insgesamt durch Wegfall von Tankstopps weniger Zeit benötigt.

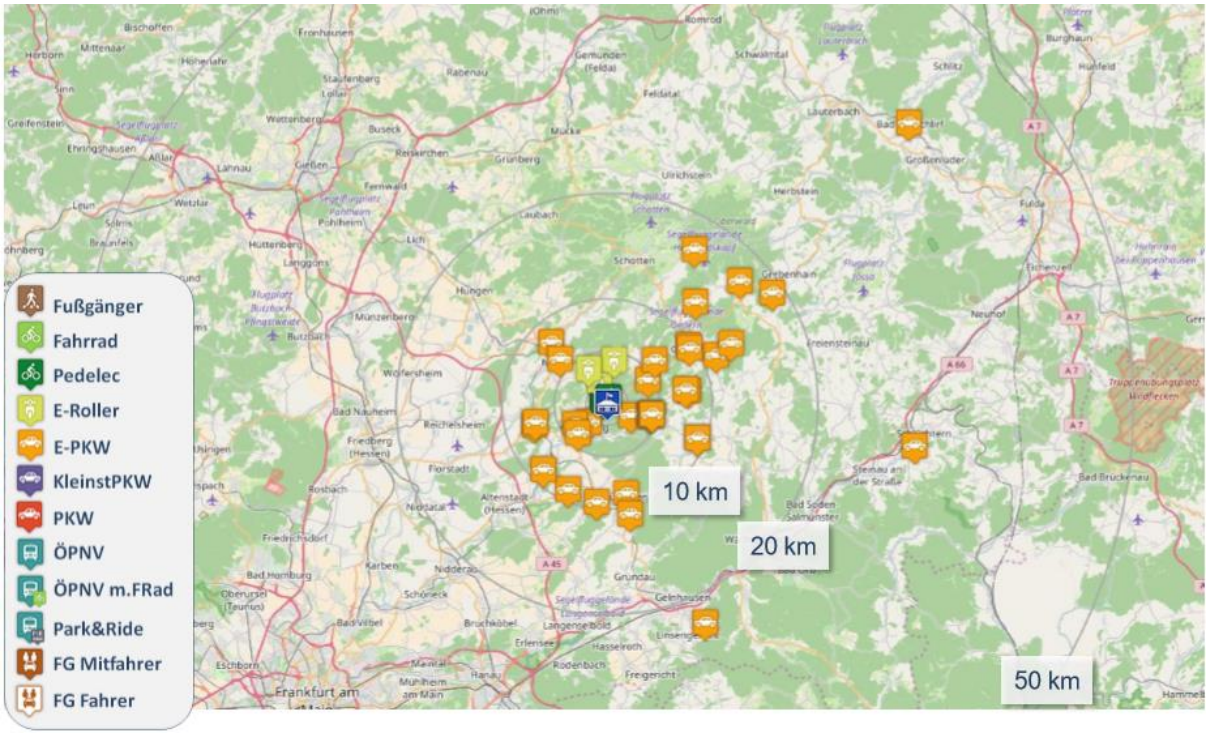


Abb. 46: Relativiert schnellstes Verkehrsmittel auf dem täglichen Arbeitsweg von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH[48]

Da die Taktung der Buslinien am Standort unzureichend ist und die Fahrten über den Tag unregelmäßig verteilt bzw. nicht zu den typischen Berufsverkehrszeiten liegen, können auch in diesem Fall deutliche Zeitnachteile für den ÖPNV gegenüber dem Pkw festgestellt werden. Dadurch stellt sich wie auch bei den anderen Organisationen vor allem die Frage, welche Individualverkehrsmittel genutzt werden können, der ÖPNV hingegen stellt nicht einmal eine Schlechtwetteralternative dar.

[48] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

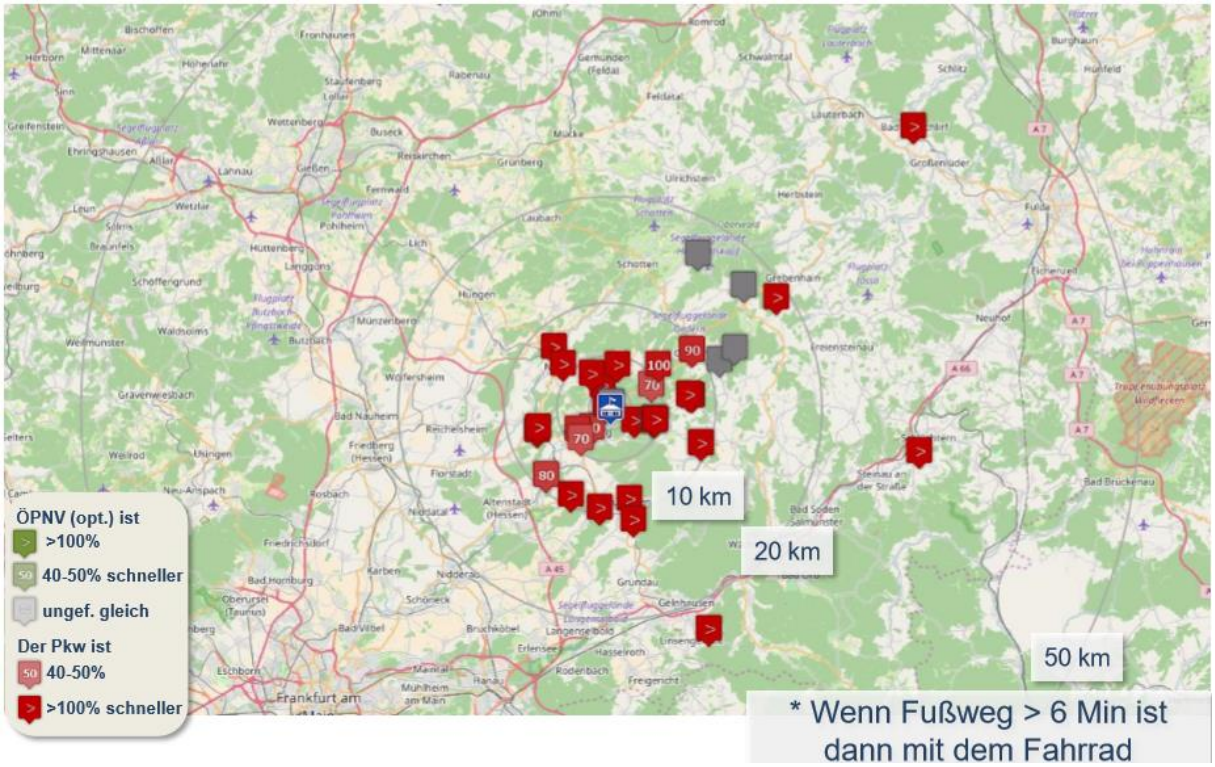


Abb. 47: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der Mitarbeiter von Gleitzeitmitarbeitern der Firma Betz Maschinenbau GmbH[49]

Schlussfolgerungen:

- Sowohl Zweiräder als auch Fahrgemeinschaften stellen für die meisten Mitarbeiter an Tagen ohne Regen und Schnee das optimale Verkehrsmittel dar
- wenn an Schlechtwettertagen die weiter entfernt wohnenden Mitarbeiter die näher wohnenden Kollegen mit dem Auto abholen würden, könnten deutlich weniger Pkw zum Einsatz kommen
- für die weiter entfernt wohnenden Kollegen wird sich bei weiter sinkenden Preisen der Elektrofahrzeuge frühzeitig der Umstieg auf Elektromobilität lohnen.

5.3.6 Ergebnisse der Wohnstandort- und Erreichbarkeitsanalyse für Auspendler

Neben den bereits dargestellten Analysen wurde eine Auspendleranalyse durchgeführt. Als Datenbasis für die Analyse diente die Pendlerverflechtung auf Gemeindeebene von der Bundesagentur für Arbeit vom Jahr 2016. Da es keine Übersicht exakter Adressen der Arbeitsorte der berufstätigen Einwohner Ortenbergs gibt, wurden fiktive Arbeitsadressen im Umkreis bis 100 km um Ortenberg ermittelt. Die Adressen wurden bevorzugt aus Gegenden von Gewerbegebieten genommen:

[49] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Orte im Umkreis bis 15 km von 1.000 bis 5.000 Einwohner — 1 Adresse / Ort
- Orte im Umkreis bis 15 km von 5.000 – 10.000 Einwohner — 1 Adresse / Ort
- Orte im Umkreis bis 15 km von 10.000 – 50.000 Einwohner — 5 Adressen / Ort
- Orte im Umkreis bis 15 km über 50.000 Einwohner — 10 Adressen / Ort
- Orte im Umkreis bis 100 km von 5.000 – 10.000 Einwohner — 1 Adresse / Ort
- Orte im Umkreis bis 100 km von 10.000 – 50.000 Einwohner — 5 Adressen / Ort
- Orte im Umkreis bis 100 km über 50.000 Einwohner — 10 Adressen / Ort
- Sonderfall Frankfurt: — 30 Adressen

Über die so bis max. 100 km Radius erstellte Recherche wird ganz Mittelhessen und das Rhein-Main-Gebiet einbezogen, außerdem reicht bis sie zum Odenwald und Unterfranken im Süden. Die meisten Pendlerströme gehen hingegen in der Richtung Metropolregion Frankfurt und in die größeren Städte, wie z. B. Gießen. Die ländlichen Regionen in Süd- und Nordosten bleiben dagegen unterrepräsentiert. Siehe dazu auch die Tabelle im Anhang.

Die Mitarbeiter, die in südlicher bis nordwestlicher Richtung von Ortenberg arbeiten, haben zumindest den Vorteil, dass es SPNV-Anschlüsse durch Regionalzüge beispielsweise ab Glauburg oder Büdingen gibt. Für die ländlich geprägte Gegend im Osten gibt es öfter keine Verbindung auf dem Hin- oder Rückweg.

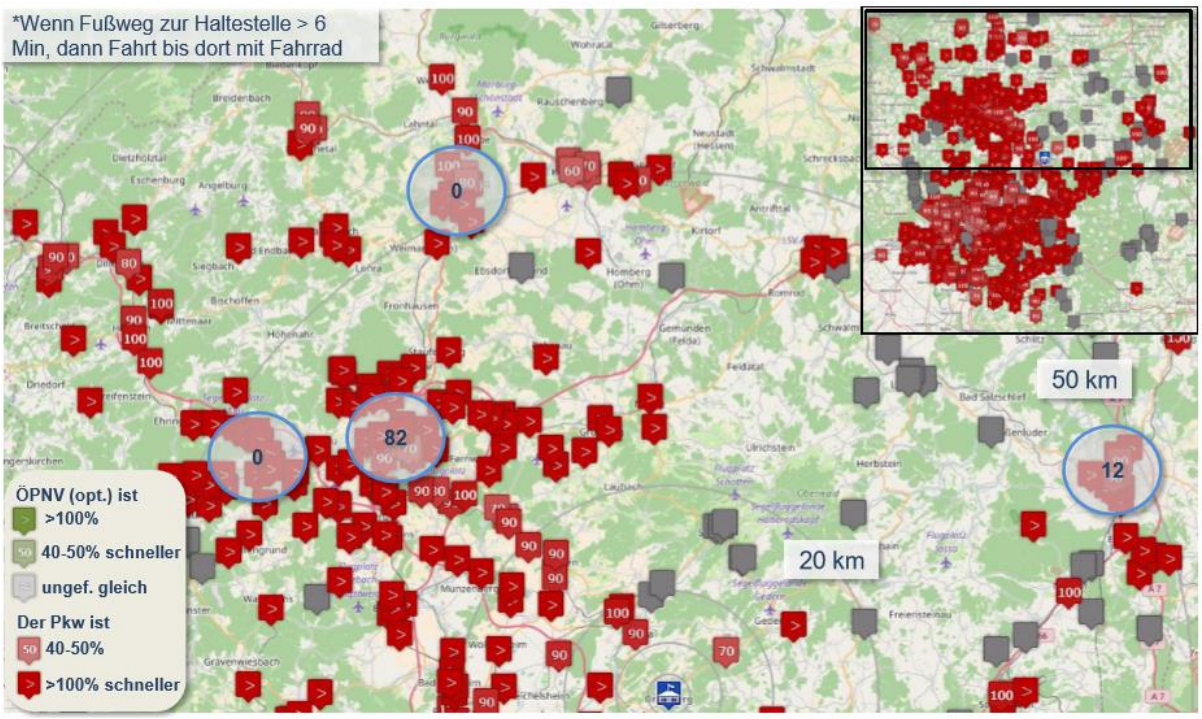


Abb. 48: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der fiktiven Arbeitsorte Ortenberger Berufstätiger (nördliche Hälfte)[50]

[50] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

In der südlichen Region, besonders um Frankfurt, ist das Potenzial für Fahrgemeinschaften auf Grund der hohen Anzahl von Pendlern zu gleichen oder zumindest sehr ähnlichen Zielen deutlich größer. Um Fahrgemeinschaftsbildung zu unterstützen, sollte man sowohl seitens der Unternehmer als auch der Stadtgemeinde von Ortenberg gemeinsam agieren und Netzwerke (z. B. über eine Internetplattform, Aushänge, …) schaffen.

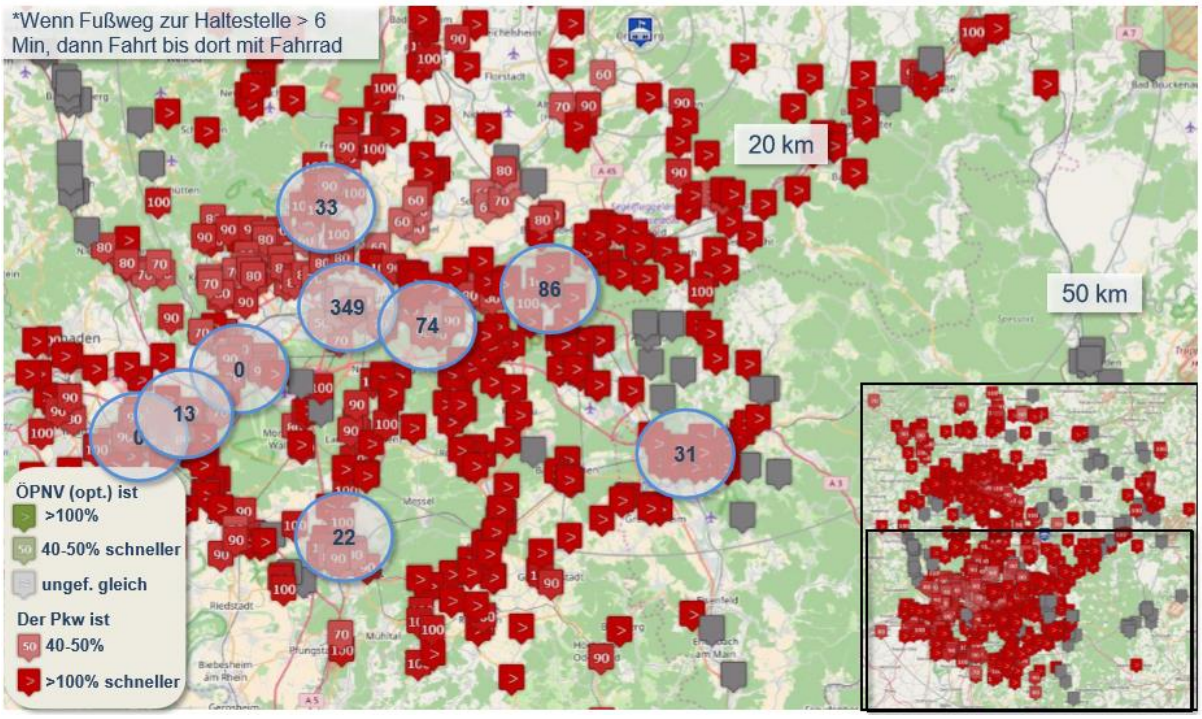


Abb. 49: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV (opt.) für den täglichen Arbeitsweg der fiktiven Arbeitsorte Ortenberger Berufstätiger (südliche Hälfte)[51]

Um den Zeitvergleich zwischen Pkw und ÖPNV noch aus einer anderen Perspektive darzustellen, wurden für die größeren Städte im Umfeld Ortenbergs die durchschnittlichen Fahrzeiten des Pkws und des ÖPNVs von Ortenberg, Marktplatz zum jeweiligen Hauptbahnhof ermittelt. Hierzu wurden für den Pkw über einen Zeitraum von fünf Tagen (KW 43 / 2017) zu den relevanten Pendlerzeiten die Fahrzeiten mittels Google Maps erhoben. Darin sind bereits die Mehrzeiten durch Staus enthalten. Die ÖPNV-Verbindungen wurden manuell über den DB-Navigator abgefragt. Die nachfolgende Tabelle zeigt das Ergebnis. **Der Frankfurter Hauptbahnhof weist lediglich eine durchschnittliche Mehrzeit von 20 Minuten pro Tag (Hin- und Rückfahrt) gegenüber dem Pkw auf.** Allerdings kommen für die meisten in Frankfurt arbeitenden Ortenberger noch die Zeiten zwischen Ankunft am Hauptbahnhof und eigentlichem Arbeitsort hinzu, also Umsteigezeit, Fahrzeit mit dem Anschlusszug/-bus und Fußweg vom Zielbahnhof zum eigentlichen Ziel. Der Pkw hingegen fährt nicht über den Hauptbahnhof zum eigentlichen Ziel, sondern nimmt den direkten Weg. Somit ist die tatsächliche Differenz für die meisten deutlich größer. Für Offenbach liegt der tägliche Mehrzeitbe-

[51] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

darf mit 40 Minuten zwar doppelt so hoch, doch sind die Anschlusszeitbedarfe bis zum eigentlichen Ziel aufgrund des kleineren Stadtgebiets tendenziell kürzer. Je nach Lage des Arbeitsortes wäre der ÖPNV zeitlich sicherlich noch ausreichend attraktiv. Bei allen anderen Städten beträgt die tägliche Mehrzeit des ÖPNV gegenüber dem Pkw mindestens eine Stunde, in Extremfällen wie Fulda oder Wetzlar sogar knapp 2 Stunden.

Start ab Hauptbahnhof	Entfernung in km	Hinfahrzeit in Min		Mehrzeit für ÖPNV im Vergleich zum Pkw	Rückfahrzeit in Min		Mehrzeit für ÖPNV im Vergleich zum Pkw	Durchschnittliche Mehrzeit pro Tag in Minuten	Anzahl der Abfahrten zwischen 6:30 - 8:30 Uhr
		Pkw	ÖPNV		Pkw	ÖPNV			
Frankfurt am Main	ca. 70 km	74	81	10%	67	80	20%	20	8
Offenbach am Main	ca. 60 km	57	79	38%	54	73	35%	40	5
Gießen	ca. 50 km	50	82	63%	46	71	54%	56	6
Hanau	ca. 40 km	34	74	120%	34	61	82%	68	6
Darmstadt	ca. 90 km	79	112	41%	72	112	56%	74	7
Bad Homburg vor der Höhe	ca. 50 km	57	90	59%	52	96	85%	78	8
Mainz	ca. 100 km	87	134	54%	91	126	38%	82	6
Rüsselsheim am Main	ca. 85 km	75	122	63%	80	117	46%	84	7
Aschaffenburg	ca. 65 km	51	113	121%	50	83	67%	96	6
Wiesbaden	ca. 95 km	86	142	66%	82	124	52%	98	7
Marburg	ca. 70 km	57	107	88%	55	107	95%	102	6
Fulda	ca. 60 km	63	125	99%	65	118	82%	116	5
Wetzlar	ca. 60 km	48	105	121%	45	105	135%	118	6

Abb. 50: Zeitvergleich Pkw-ÖPNV von Ortenberg zu den Bahnhöfen verschiedener Städte[52]

5.4 Bürgerbefragung

Im Rahmen der Erstellung einer Mobilitätsstrategie für die Stadt Ortenberg wurde bereits im Jahr 2015 eine erste Bürgerbefragung zur Erfassung des allgemeinen Mobilitätsverhaltens durchgeführt. Eine weitere Bürgerbefragung sollte somit auf der bereits durchgeführten Befragung aufbauen und dabei folgende Punkte berücksichtigen:

- Kurze, prägnante Fragen
- Kombination aus Information zu Mobilitätsalternativen und Befragung
- Ortsteilbezogene Informationen zu Mobilitätsalternativen
- Unterteilung der Fragen in Allgemein, Ziele im Nahbereich und Fernbereich
- Gezielte Sensibilisierung mit Fragen zu Mobilitätsalternativen
- Begründung des jeweiligen Mobilitätsverhaltens möglich → Maßnahmenentwicklung
- Frage zur Bereitschaft, sich im weiteren Vorgehen zu engagieren

Anfang August 2017 wurde dieser Haushalts-Fragebogen inklusive Individualschreiben gemäß den gesetzten Zielen an ca. 3.500 Haushalte in Form eines Papier-Fragebogens ver-

[52] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

schickt. Die im Fragebogen gestellten Fragen deckten das gesamte Themenspektrum bezüglich des aktuellen und künftigen Mobilitätsverhaltens (insbesondere Arbeitsweg) der Bürger aus allen 10 Ortsteilen der Stadt Ortenberg ab. Obgleich die Fragebögen grundsätzlich anonym auszufüllen waren, gab es die Möglichkeit, den Namen und die Kontaktdaten anzugeben, falls Interesse an einer Mitwirkung bei der Mobilitätskonzeptumsetzung bestand. Das Ziel der Befragung war nicht nur die Erhebung der aktuellen Präferenzen der Bürger bei ihrer Verkehrsmittelwahl auf ihrem individuellen Arbeitsweg, sondern auch Denkanstöße bezüglich nachhaltiger Formen der Mobilität zu geben.

5.4.1 Erstellung von Individualanschreiben für den Fragebogen

Das für jeden Ortsteil individuell erstellte Anschreiben bestand aus folgenden Abschnitten:

- Vorbemerkungen/Legende
- Alternative Mobilität im Nahbereich (bis 10 km) vom Wohnort
    - Tür-zu-Tür Zeitvergleich Pkw zu Pedelec
    - Tür-zu-Tür Zeitvergleich Pkw zu E-Roller bzw. S-Pedelec
- Niederschlagshäufigkeit in Wohnort
- Anzahl Krankheitstage pro Jahr nach genutztem Verkehrsmittel
- Alternative Mobilität im Fernbereich (über 10 km)
    - Tür-zu-Tür Zeitvergleich Pkw zu P&R

In den Vorbemerkungen wird kurz erklärt, wie die Karten zu lesen sind. Außerdem werden die bei der Analyse genutzten Begriffe bzw. Verkehrsmittel erklärt.

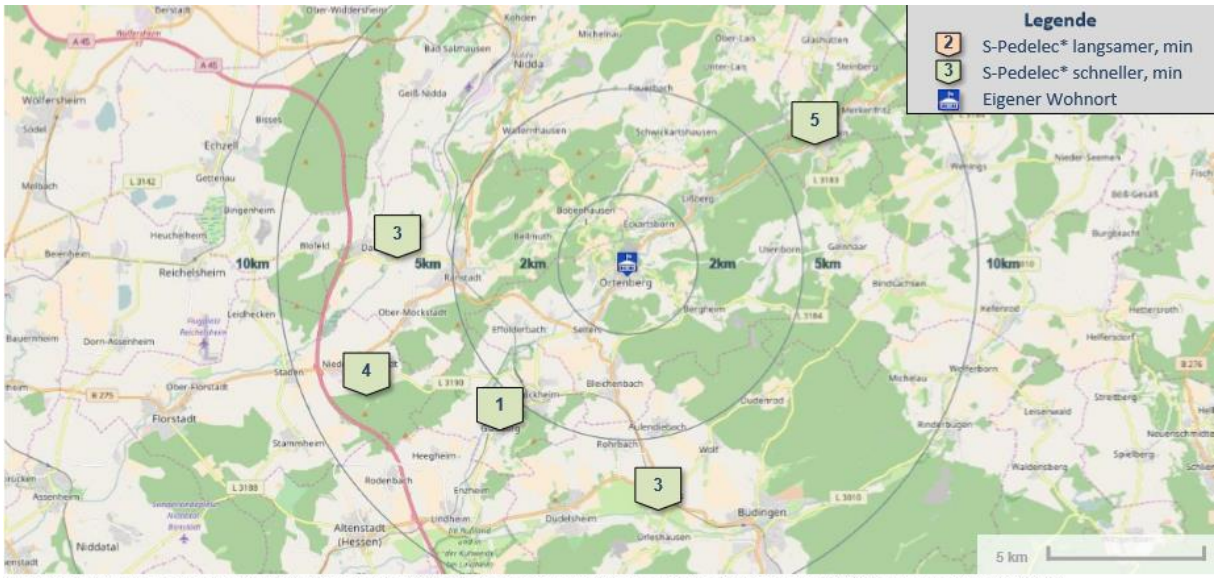
Im Kapitel „Alternative Mobilität im Nahbereich“ wurden Alternativen zum Pkw für den Arbeitsweg aufgezeigt. Hierfür wurde eine weitere JobMOBILEETY Analyse durchgeführt. Die Fragebögen wurden durch das kartographische Material basierend auf den Ergebnissen der zuvor beschriebenen Analysen unterstützt.

Dabei wurden die Tür-zu-Tür Fahrtzeiten vom Wohnort zu den verschiedenen fiktiven Arbeitsorten mit dem Pedelec und dem E-Roller bzw. dem S-Pedelec im Nahbereich mit der Fahrzeit des Pkw verglichen. Wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, ist das Pedelec unwesentlich langsamer als der Pkw. Beim weiteren Zeitvergleich ist der Pkw sogar bis zu 5 Minuten langsamer als der E-Roller.

© 2018 | EcoLibro GmbH

* Folgende Parameter werden für Pedelec genutzt: Geschwindigkeit: 20km/h; Anschaffungspreis: 2.000 €; Stromkosten: 0,15 €/100 km

Abb. 51: Zeitvergleich Pkw zum Pedelec für Ortsteil Ortenberg[53]



* Folgende Parameter werden für S-Pedelec genutzt: Geschwindigkeit: 40 km/h; Anschaffungspreis: 2.800 €; Stromkosten: 0,75 €/100 km

Abb. 52: Zeitvergleich Pkw zum S-Pedelec bzw. E-Roller für Ortsteil Ortenberg[54]

Des Weiteren wurde die Pkw-Fahrzeit (direkter Weg zur Arbeit) mit der einer kombinierten Fahrt mit einem Fahrgemeinschaftskleinbus bis zum bestgeeigneten P&R-Bahnhof mit der anschließenden Weiterfahrt mit der Bahn verglichen. Bei der Analyse wurden getrennt die schneller erreichbaren P&R-Bahnhöfe in der Nähe von Ortenberg (Büdingen, Glauburg-Stockheim, Ranstadt etc.) und die weiter entfernt, aber verkehrstechnisch meist besser an-

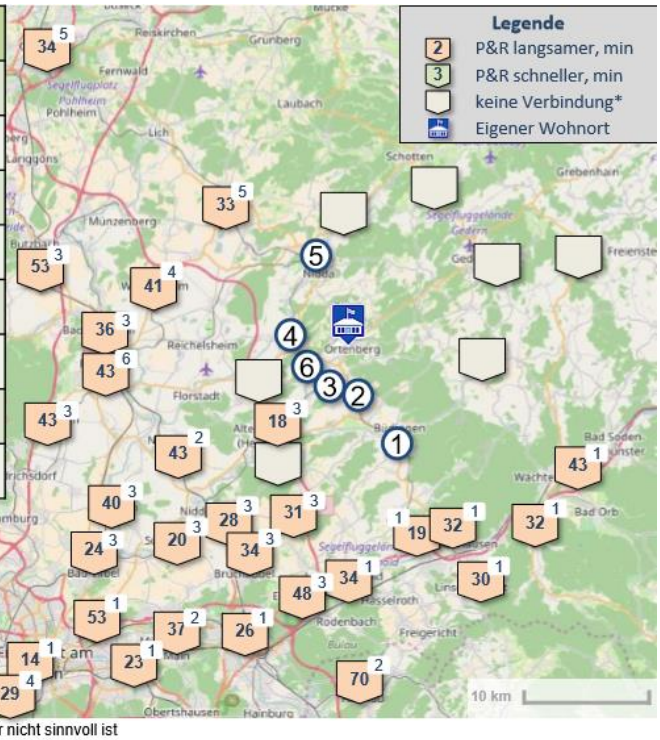
[53] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap
[54] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

gebundenen P&R-Bahnhöfe (z. B. Friedberg, Hanau, etc.) betrachtet. Im weiteren Schritt wurden die Unterschiede kartographisch dargestellt. Da für viele Arbeitsorte beide Bahnhofskategorien genutzt werden können, können die angebotenen Karten bei der Gegenüberstellung von geeigneten Optionen eine Hilfestellung leisten. Den Bürgern wurden auch Fragen dazu gestellt, welche von den genannten P&R-Bahnhöfen sie tatsächlich nutzen (mehr dazu in 5.4.2 Ergebnisse der Bürgerbefragung).

Zu den nahe gelegenen P&R-Bahnhöfen, die für Weiterfahrten besonders vorteilhaft sind, gehören vor allem Büdingen (Fahrten in Metropolregion Frankfurt und das östliche Rhein-Main-Gebiet), Glauburg-Stockheim (Wetteraukreis) und Nidda für die Ziele nördlich von Ortenberg. Gem. den Analyseergebnissen sind für viele Pendlerziele P&R-Bahnhöfe im Fernbereich (z. B. Hanau oder Friedberg) wegen der geringeren gesamten Reisedauer vorteilhafter als die nahegelegenen. Bei manchen Reisezielen, wie z. B. Butzbach oder Bad Vilbel, verringert sich die gesamte Reisedauer um ca. die Hälfte, wenn man statt des P&R-Bahnhofs in Glauburg-Stockheim den in Friedberg benutzt.

Kosten und CO_2-Ausstoß von Pkw(1) und P&R (bei Fahrt mit einer Fahrgemeinschaft bis zum Bahnhof)					
		Kosten von-bis, €/Pers. und Jahr(2)		CO_2 von-bis, Tonnen/Pers. und Jahr(2)	
Nr	P&R-Bahnhof	P&R(3)	Pkw	P&R(3)	Pkw
1	Büdingen	2.025-3.056 €	3.084-5.856 €	0,92-1,72 t	1,77-5,54 t
2	Bleichenbach	1.942-5.633 €	3.115-7.057 €	0,97-3,04 t	1,85-7,61 t
3	Glauburg-Stockheim	1.466-3.796 €	1.804-7.114 €	0,59-3,10 t	1,39-7,70 t
4	Ranstadt	2.005-2.849 €	3.599-5.790 €	1,30-1,82 t	2,46-5,41 t
5	Nidda	2.001-3.025 €	3.119-4.488 €	0,82-1,75 t	1,84-3,52 t
6	Effolderbach	1.921 €	3.379 €	0,92 t	2,2 t



*Z.B. wenn kein Anschluss mit ÖPNV besteht, oder aufgrund kurzer Reisedauer nicht sinnvoll ist
(1) Folgende Parametern werden für Pkw genutzt: Pkw-Anschaffungspreis: variiert je nach Modell, Spritkosten - 8,4 €/100 km. Geschwindigkeit variiert je nach Auto-Routing
(2) Daten auf Grundlage von 220 Arbeitstage (Hin- und Rückweg) (3) Annahme: Fahrgemeinschaft mit drei Insassen

Abb. 53: Direkter Zeitvergleich Pkw zu P&R bei Nutzung eines P&R-Bahnhofs im Nahbereich für den Ortsteil Ortenberg[55]

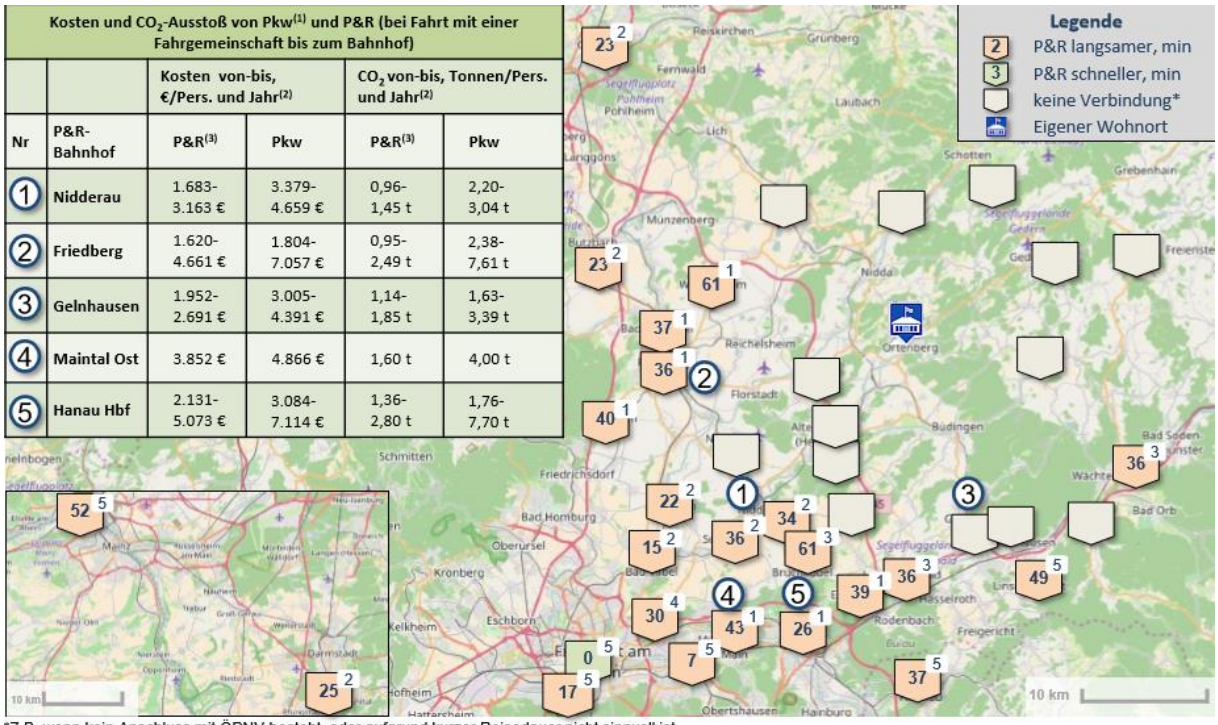
Der Pkw ist zeitlich betrachtet fast immer deutlich schneller als P&R, sowohl bei den nahe- als auch ferngelegenen P&R-Bahnhöfen. Nur einzelne P&R-Verbindungen, nämlich über Hanau Hauptbahnhof nach Frankfurt oder Offenbach erweisen sich sogar schneller oder

[55] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

zumindest zeitneutral, da der Bahnhof zugleich schnell erreichbar und durch den SPNV gut frequentiert ist.

Neben der Fahrzeit wurden auch die Kosten und der CO_2-Ausstoß für die Fahrt mit dem Pkw sowie für die P&R-Kombination gegeneinander abgewogen. Hierfür wurden die jährlichen Kosten sowie CO_2-Ausstöße als Spannen je Zielort für die Direktfahrt mit Pkw und die Fahrt via P&R-Bahnhof ermittelt. Für die Fahrt über die P&R-Parkplätze wurde angenommen, dass sich je 3 Insassen einen Pkw als Fahrgemeinschaft teilen. Es lässt sich feststellen, dass sowohl die Kosten als auch der CO_2-Aussstoß mit einer Fahrgemeinschaft via P&R-Parkplatz deutlich unter den Alleinfahrten mit eigenem Pkw liegen. **Als Beispiel sei die Strecke von Ortenberg nach Friedberg genannt: Die Ausgaben für die Fahrt mit eigenem Pkw belaufen sich auf rund 3.400 € Gesamtkosten. Mit der Fahrt zum Ziel via P&R-Parkplatz lassen sich rund 40% dieser Kosten einsparen. Beim CO_2-Ausstoß verhält es sich ähnlich, anstatt 2,2 Tonnen wird weniger als 1 Tonne CO_2 produziert.**



Kosten und CO_2-Ausstoß von Pkw(1) und P&R (bei Fahrt mit einer Fahrgemeinschaft bis zum Bahnhof)					
		Kosten von-bis, €/Pers. und Jahr(2)		CO_2 von-bis, Tonnen/Pers. und Jahr(2)	
Nr	P&R-Bahnhof	P&R(3)	Pkw	P&R(3)	Pkw
1	Nidderau	1.683-3.163 €	3.379-4.659 €	0,96-1,45 t	2,20-3,04 t
2	Friedberg	1.620-4.661 €	1.804-7.057 €	0,95-2,49 t	2,38-7,61 t
3	Gelnhausen	1.952-2.691 €	3.005-4.391 €	1,14-1,85 t	1,63-3,39 t
4	Maintal Ost	3.852 €	4.866 €	1,60 t	4,00 t
5	Hanau Hbf	2.131-5.073 €	3.084-7.114 €	1,36-2,80 t	1,76-7,70 t

*Z.B. wenn kein Anschluss mit ÖPNV besteht, oder aufgrund kurzer Reisedauer nicht sinnvoll ist
(1) Folgende Parametern werden für Pkw genutzt: Pkw-Anschaffungspreis: variiert je nach Modell, Spritkosten - 8,4 €/100 km. Geschwindigkeit variiert je nach Auto-Routing
(2) Daten auf Grundlage von 220 Arbeitstage (Hin- und Rückweg) (3) Annahme: Fahrgemeinschaft mit drei Insassen

Abb. 54: Direkter Zeitvergleich Pkw zu P&R bei Nutzung eines entfernteren, optimal angebundenen P&R-Bahnhofs für den Ortsteil Ortenberg[56]

5.4.2 Ergebnisse der Bürgerbefragung

Im Zeitraum vom 15.08.2017 bis zum 01.09.2017 wurde eine Bürgerbefragung zum Mobilitätsverhalten und den dahinterliegenden Beweggründen durchgeführt. Hierzu wurden ca. 3.500 Fragebögen an ebenso viele Haushalte verschickt. Die Befragung sollte in einem Zug

[56] Quelle: EcoLibro GmbH; Karte: Openstreetmap

© 2018 | EcoLibro GmbH

Ergebnisse für einen ganzen Haushalt, aber auch Ergebnisse auf Personenebene liefern. Die Rücklaufquote der Fragebögen lag mit 185 Rückmeldungen bei 5%. In den 185 Haushalten, die eine Rückmeldung gegeben haben, leben 445 Personen.

5.4.2.1 Wohnortverteilung

Die nachfolgende Grafik zeigt die Verteilung der Rückläufer für die Einzelpersonen aufgeteilt nach Ortsteilen. Dem gegenübergestellt sind die aktuellen Einwohnerzahlen des jeweiligen Ortsteils. So lässt sich erkennen, dass der Ortsteil Bleichenbach mit ca. 90 Personen den größten Rücklauf der Befragung aufzuweisen hat. Im Vergleich sind dies 6% der angeschriebenen Haushalte. Im Kernort Ortenberg haben mit ca. 65 Personen nur rund 3% der Einwohner eine Rückmeldung zur Befragung gegeben. Insgesamt variiert die Rückläuferquote auf Ebene der Ortsteile zwischen 3% und 8%.

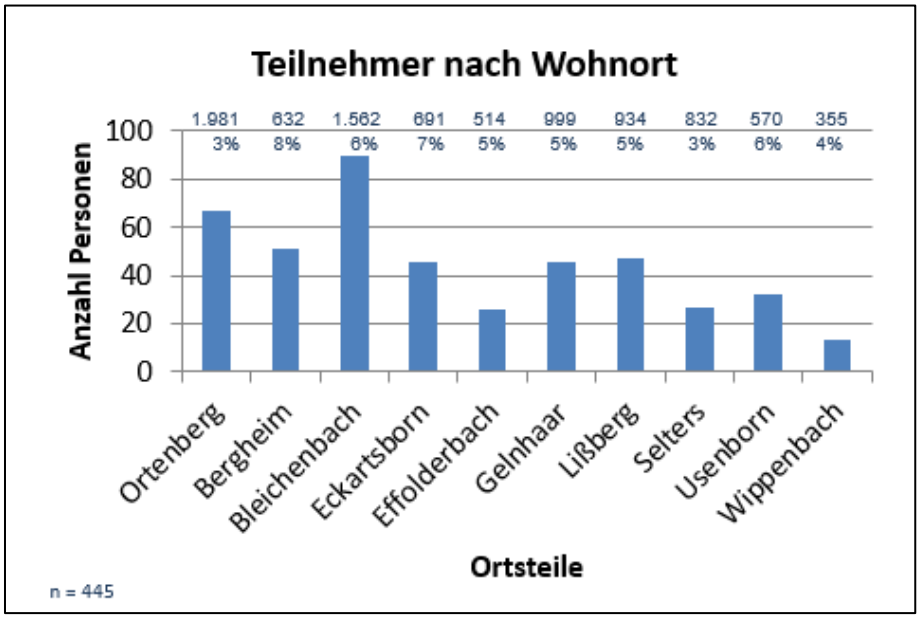


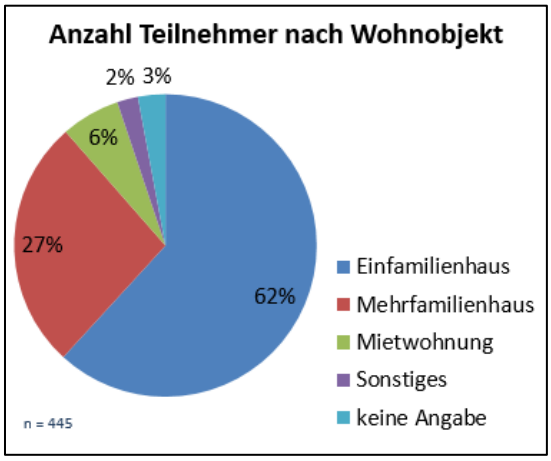
Abb. 55: Befragungsteilnehmer nach Wohnort[57]

5.4.2.2 Wohnobjekte und Parkmöglichkeiten

Im Folgenden wurde untersucht, in welchen Kategorien von Wohnobjekten die Befragungsteilnehmer wohnen und welche Parkmöglichkeiten dort vorhanden sind bzw. genutzt werden können.

[57] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH



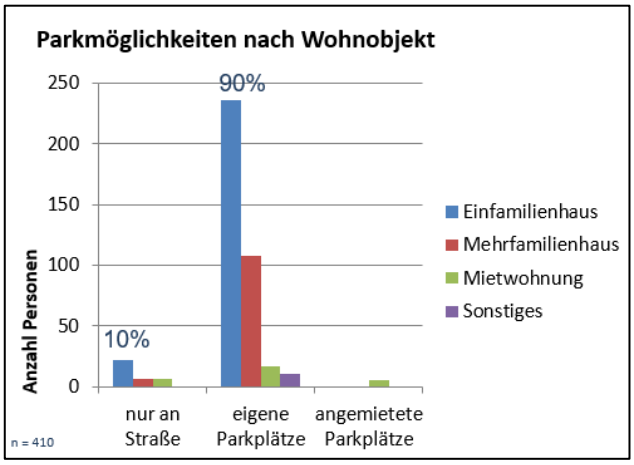


Abb. 56: Verteilung der Teilnehmer nach Wohnobjekt sowie der dort vorhandenen Parkmöglichkeiten[58]

Die obenstehenden Grafiken zeigen, dass 62% der Teilnehmer in einem Einfamilienhaus und 27% in Mehrfamilienhäusern wohnen, nur 8% wohnen in Mietwohnungen oder sonstigen Immobilien. **Unabhängig davon parken 90% aller Befragten auf Parkflächen, die direkt zum Haus bzw. zur Wohnung gehören.** Es wurde nicht differenziert gefragt, ob zum Haushalt zumindest ein Parkplatz gehört und nur der Zweit- oder Drittwagen auf der Straße parkt. Wenn man davon ausgeht, dass dies zumindest für einen Teil der Haushalte zutrifft, haben somit mehr als 90% der Haushalte zukünftig die Möglichkeit, auf eigenem Grund ein Elektrofahrzeug zu laden, vorausgesetzt, der Anschluss einer Wallbox oder ähnliches ist grundsätzlich möglich.

5.4.2.3 Fahrzeugverteilung in den Haushalten

Die nachfolgenden Auswertungen beschäftigen sich mit der Fahrzeugverteilung in den verschiedenen Haushalten. Es wurden 185 Haushalte untersucht.

Im folgenden Diagramm wird der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Haushaltsmitglieder und der Pkw-Anzahl je Haushalt dargestellt. Es ist zu erkennen, dass 33 1-Personen-Haushalte über einen Pkw verfügen, immerhin drei Haushalte haben zwei oder drei Fahrzeuge. Acht Haushalten steht kein Pkw zur Verfügung. Bei den 2-Personen-Haushalten ist in 21 Haushalten ein Pkw vertreten, wohingegen mehr als zwei Drittel der Haushalte über 2 oder drei Fahrzeuge verfügen. Lediglich 8 Zwei-Personen-Haushalte haben gar keinen Pkw zur Verfügung.

Bei den Drei-Personen-Haushalten ist der Anteil derer, die über mindestens zwei Fahrzeuge verfügen, nochmals deutlich größer, bei den Vier-Personen-Haushalten besitzt fast die Hälfte drei oder mehr Fahrzeuge. In den drei Sechs-Personen-Haushalten stehen jeweils einmal kein, fünf und sechs Fahrzeuge zur Verfügung.

[58] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

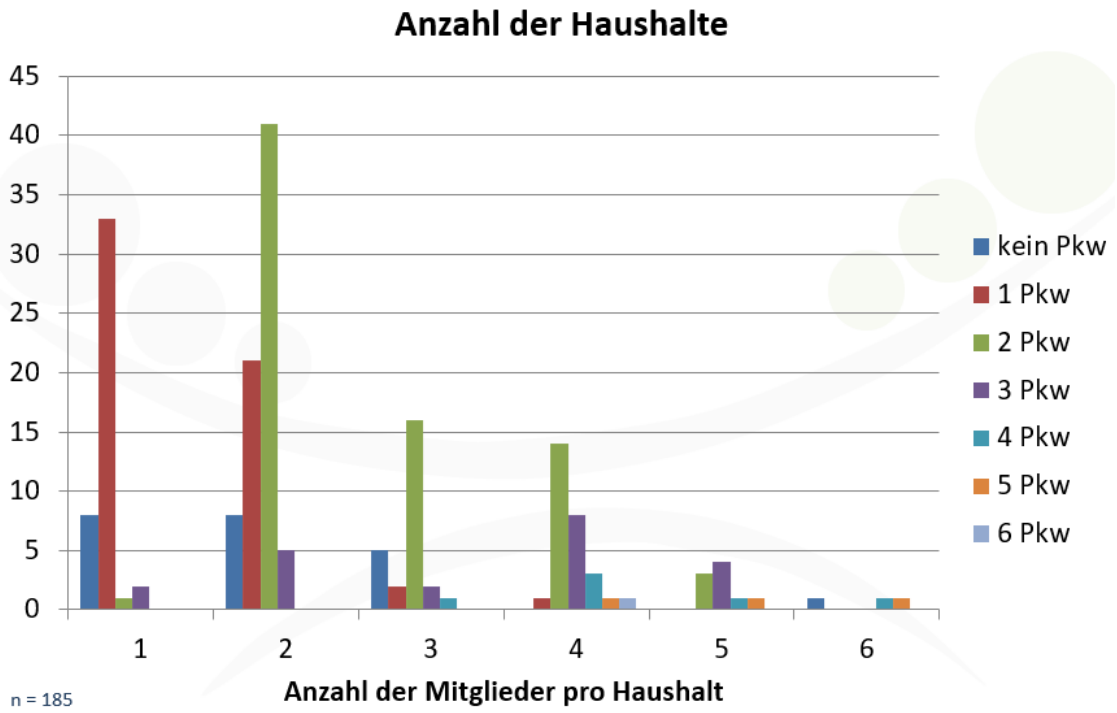


Abb. 57: Darstellung Anzahl Mitglieder / Pkw pro Haushalt[59]

Mit den folgenden Darstellungen werden die Haushalte differenziert nach dem Alter ausgewertet, einmal unter 65 Jahren (im Folgenden auch als „junge Haushalte“ bezeichnet) und einmal über 65 Jahren (im Folgenden auch als „Rentner-Haushalte“ bezeichnet).

Es ist zu erkennen, dass der Anteil an Paar- und Familien-Haushalten unter 65 Jahren, in denen nur ein Fahrzeug vorhanden ist, mit 12% bzw. 4% sehr gering ist. **In den beiden untersuchten Kategorien ist der Zweitwagen mit 71% bzw. 74% der Standard**, bei 24% der Familienhaushalte kommt der Dritt- und bei weiteren 10% ein bis drei weitere Fahrzeuge hinzu.

[59] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

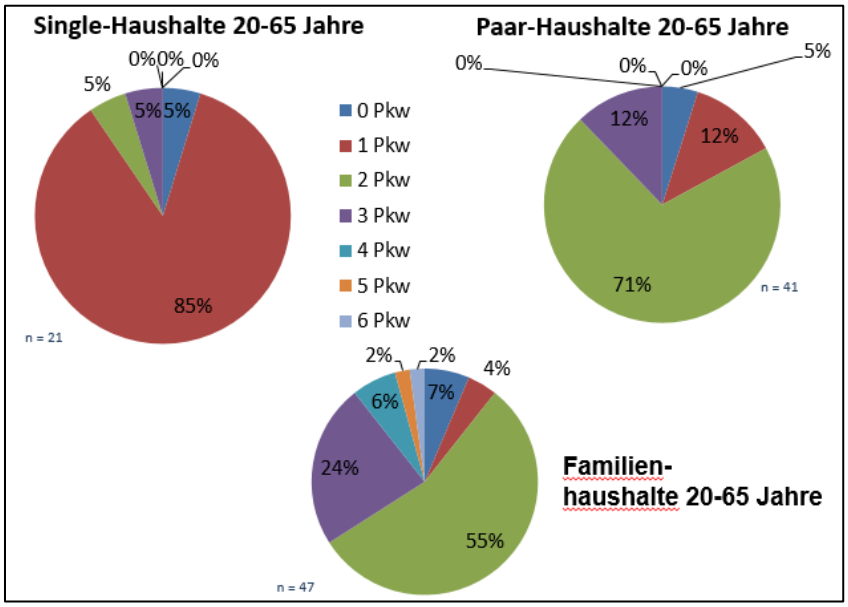


Abb. 58: Fahrzeugverteilung von "jungen" Haushalten (unter 65 Jahre)[60]

Deutlich anders verhält sich die Verteilung der Fahrzeuge in den „Rentner-Haushalten". 21% der Single-Haushalte in dieser Kategorie" leben ohne eigenen Pkw, bei den Paar-Haushalten sind es sogar 26%. Ca. drei Viertel der Haushalte verfügen über ein oder mehrere Fahrzeuge, bei den Paar-Haushalten hat ein Viertel zusätzlich einen Zweitwagen.

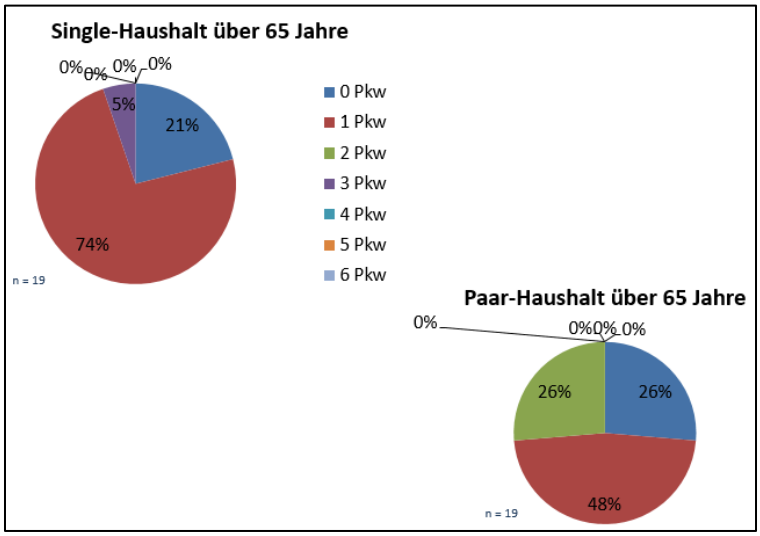


Abb. 59: Fahrzeugverteilung von "Rentnerhaushalten" (über 65 Jahre)[61]

[60] Quelle: EcoLibro GmbH
[61] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

5.4.2.4 Berufe, Arbeitszeitmodelle sowie Arbeitsorte und Pendler

Das folgende Unterkapitel befasst sich mit der Auswertung der Fragen nach der Berufstätigkeit, nach verschiedenen Arbeitszeitmodellen sowie den Arbeitsorten und der unterschiedlichen Verkehrsmittelnutzung von Berufstätigen auf dem Weg zur Arbeit.

Im untenstehenden Diagramm ist zu erkennen, dass 54% der befragten Einzelpersonen derzeit berufstätig sind. In die Kategorie „berufstätig“ fallen auch Personen, die derzeit ihre Ausbildung absolvieren. Die zweitgrößte Gruppe mit 22% umfasst die nicht berufstätigten Personen über 65 Jahre, also die Rentner. Immerhin 15% der Befragten waren Kinder oder Schüler. Dagegen sind nur 6% der 20- bis 65-Jährigen nicht berufstätig.

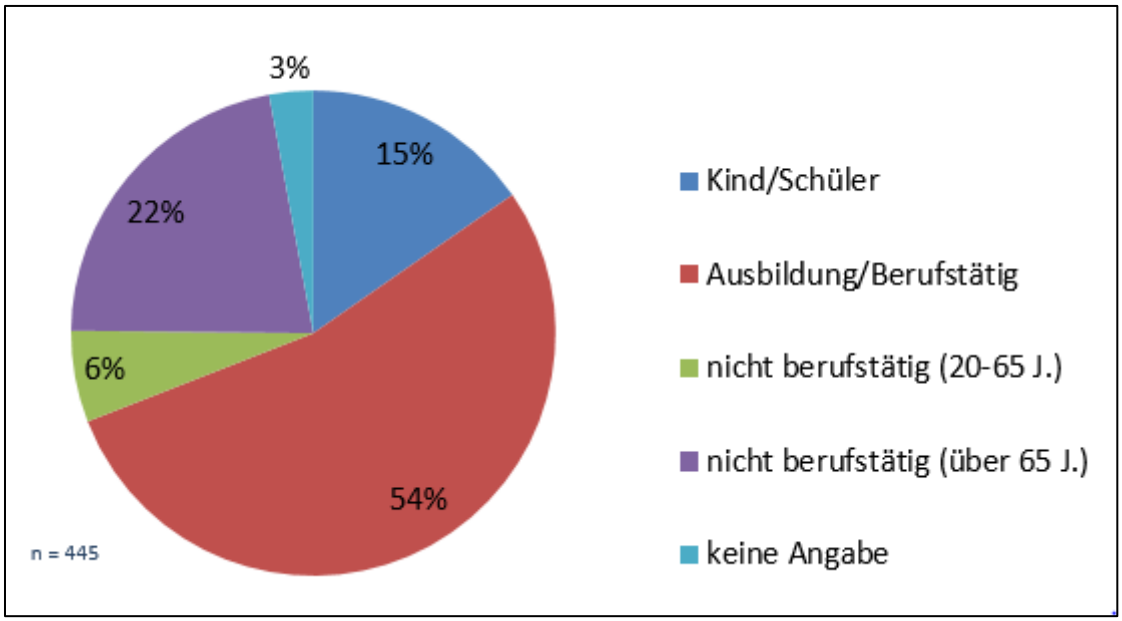


Abb. 60: Auswertung nach Berufstätigkeit der Teilnehmer[62]

Der weit überwiegende Teil der Berufstätigen arbeitet tagsüber (ca. 83%) und an fünf Tagen in der Woche (ca. 150 Nennungen).

[62] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

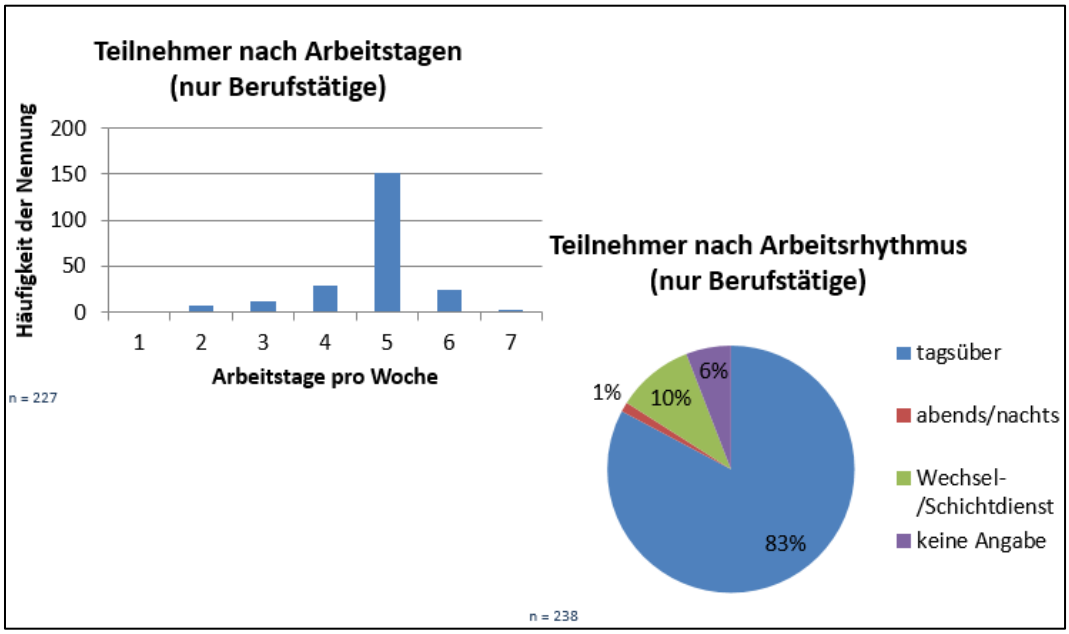


Abb. 61: Auswertung nach Arbeitstagen und Arbeitsrhythmus[63]

71% der berufstätigen Befragten arbeiten außerhalb von Ortenberg und pendeln täglich zur Arbeit. Nur 16% haben ihre Arbeitsstelle in einem der Ortsteile Ortenbergs.

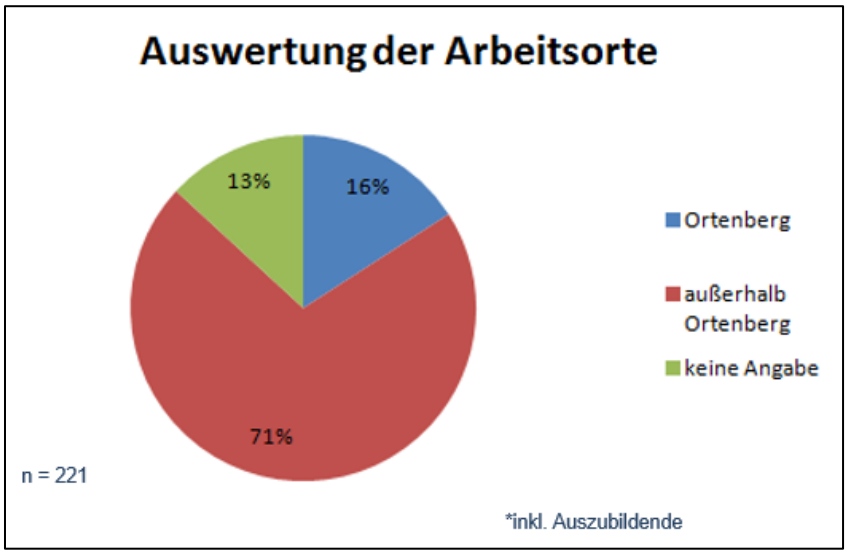


Abb. 62: Auswertung nach Arbeitsort[64]

Auch die Frage nach der Verkehrsmittelwahl der Pendler ergab sehr eindeutige Ergebnisse. Das Hauptverkehrsmittel von Pendlern auf dem Weg zur Arbeit ist momentan der Pkw mit

[63] Quelle: EcoLibro GmbH
[64] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

knapp 200 Nennungen. Vereinzelt wurden das Fahrrad, der ÖPNV, Park&Ride sowie der Roller angegeben, oder die betroffenen Personen gehen zu Fuß zur Arbeit.

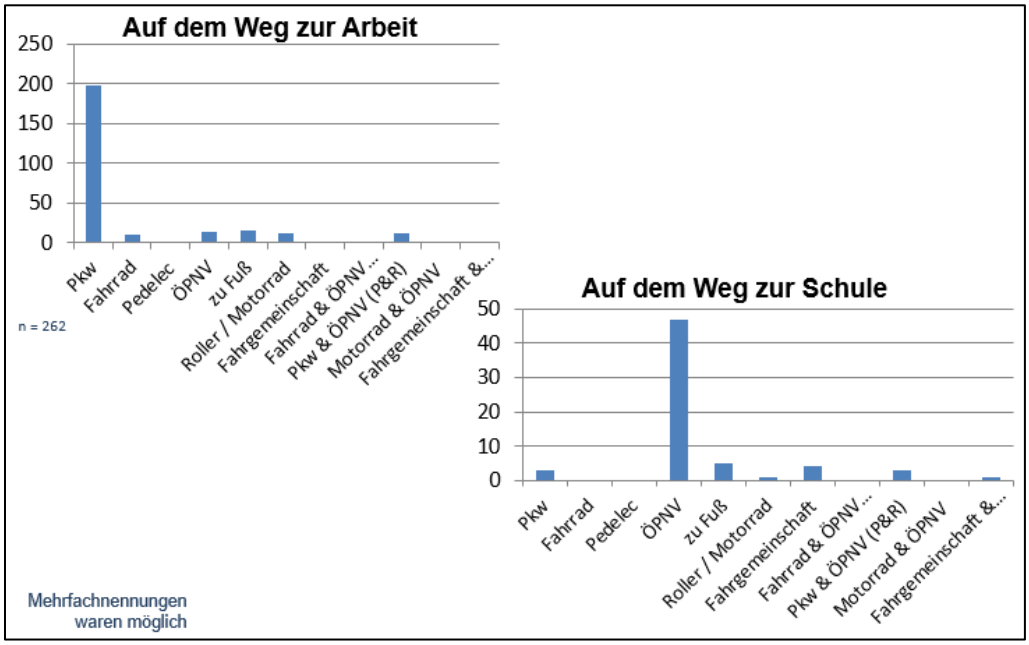


Abb. 63: Verkehrsmittelnutzung auf Arbeits- oder Schulweg[65]

Eine ähnlich eindeutige Verkehrsmittelwahl zeigt sich auch bei der Auswertung der Schulwege, nur dass hier nicht der Pkw, sondern der ÖPNV mit großem Abstand vorne liegt (47 Nennungen). Einige wenige Schüler nutzen den Pkw, den Roller, eine Fahrgemeinschaft, Park&Ride oder gehen zu Fuß.

In den 185 Haushalten, die an der Befragung teilgenommen haben, gibt es ein hohes Einsparpotenzial. So verfügen 57% der Berufstätigen-Haushalte mit mehreren Personen über zwei oder mehr Pkw, obwohl mindestens ein Pkw nur auf einer Strecke von unter 5 km oder zwischen 5 bis 10 km eingesetzt wird. **Immerhin 18% aller ausgewerteten Haushalte könnten somit den Bestand um ein Fahrzeug reduzieren, wenn der kurze Arbeitsweg zu Fuß, mit dem Fahrrad, dem Pedelec oder Elektroroller zurückgelegt würde.**

5.4.2.5 Bereitschaft zur Bildung einer Fahrgemeinschaft sowie zum Engagement im Bereich Mobilität

Gut ein Drittel der Befragten (ca. 35%) gaben an, dass sie Interesse an der Nutzung eines Fahrgemeinschafts-Kleinbusses hätten, der in der Ortsmitte von Ortenberg abfährt. Dagegen verneinten 52% das Interesse an einem solchen Mitfahrangebot. Das häufigste Argument gegen die Nutzung eines solchen Angebotes war die fehlende Flexibilität im Vergleich zum Privat-Pkw. Zusätzliche Gegenargumente waren die Erledigung von sonstigen Aufgaben des

[65] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

täglichen Lebens (Einkaufen, Kinder abholen, etc. …) auf dem Arbeitsweg oder die Nutzung des eigenen Pkw am Arbeitsort für dienstliche Fahrten.

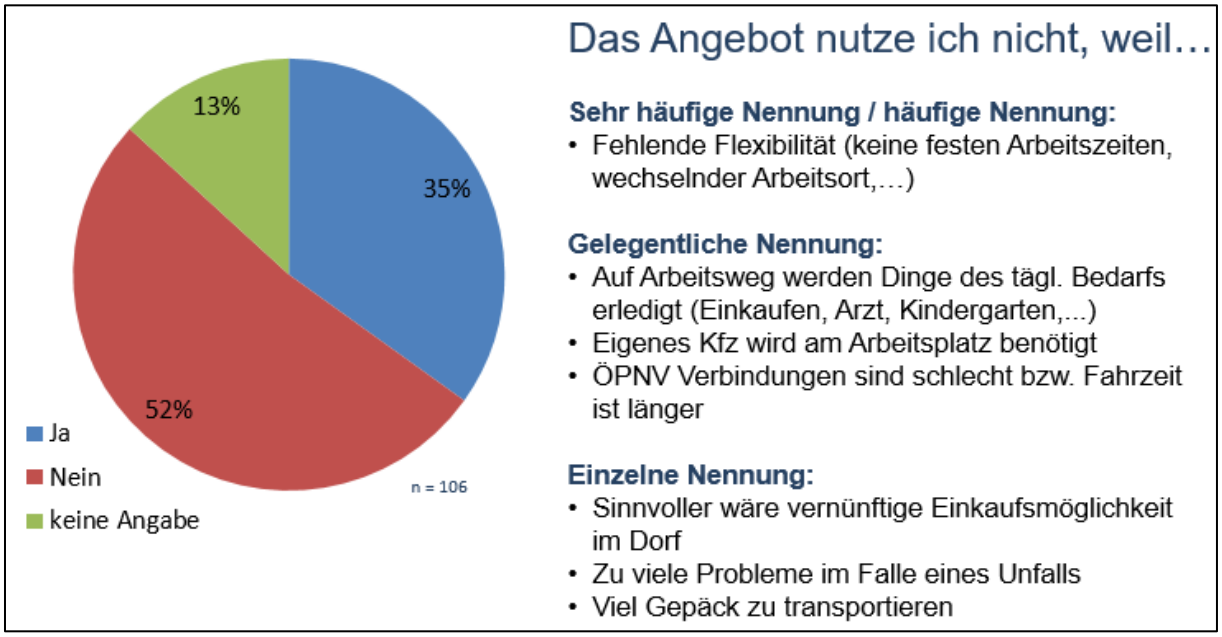


Abb. 64: Interesse / Desinteresse an der Nutzung eines Fahrgemeinschafts-Kleinbusses[66]

In der untenstehenden Karte wird die Verteilung der Wohnorte der 16 Bürger dargestellt, die im Zuge der Befragung ihre Bereitschaft signalisiert haben, sich im Bereich der Mobilität zu engagieren. Es lässt sich erkennen, dass diese aus fast allen Ortsteilen stammen, und insofern eine breite Basis für die Umsetzung alternativer Konzepte besteht.

[66] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

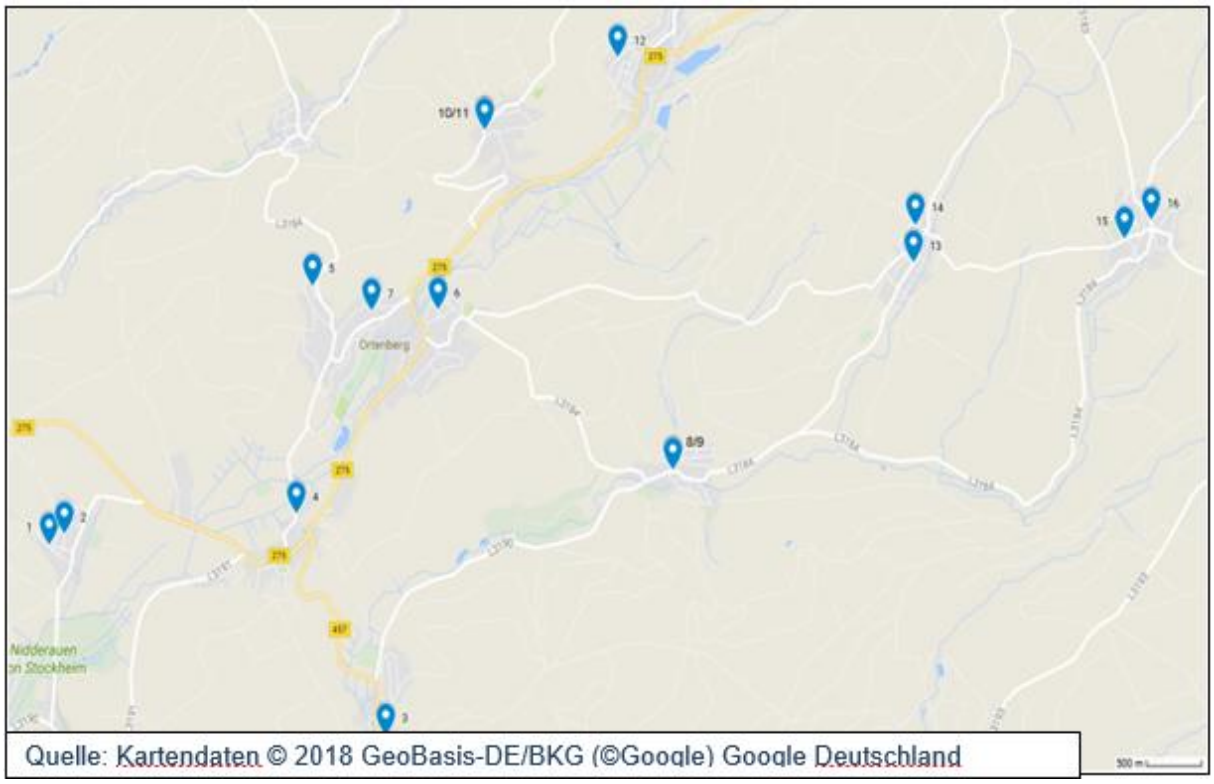


Abb. 65: Wohnorte von Bürgern, die sich im Bereich Mobilität engagieren möchten[67]

5.4.2.6 Verkehrsmittelnutzung (Pedelec, E-Roller, P&R) auf dem Arbeitsweg

Das folgende Unterkapitel beinhaltet die Auswertungen der Verkehrsmittelnutzung der Berufstätigen auf dem Weg zur Arbeit. Wie in der untenstehenden Auswertung zu erkennen ist, haben nur 74 der 445 Befragten einen Arbeitsweg von unter 10 km zurückzulegen. Zum jetzigen Zeitpunkt nutzen lediglich 8% dieser Arbeitnehmer für ihren Arbeitsweg das Fahrrad oder ein Pedelec. Zwei Drittel haben die Frage verneint, ein Viertel hat die Frage nicht beantwortet. Die am häufigsten genannten Gründe sind die zurückzulegende Entfernung, die Gefahr wegen fehlender Radwege sowie die hohen Anschaffungskosten eines Pedelecs.

[67] Kartendaten © 2018 GeoBasis-DE/BKG (©Google) Google Deutschland

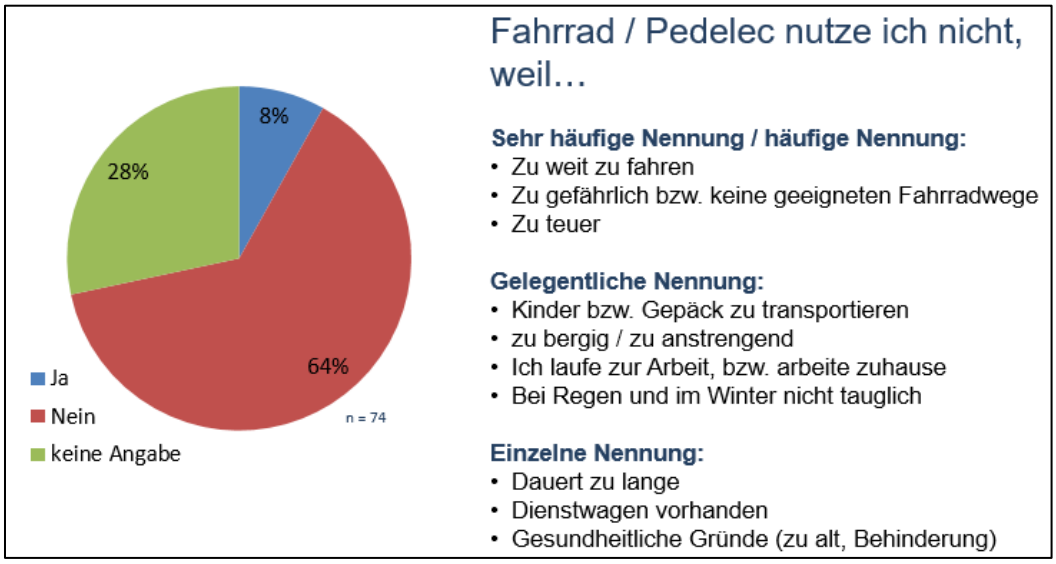


Abb. 66: Fahrrad-/Pedelec-Nutzung auf dem Arbeitsweg bis zu 10 km[68]

3% der Berufstätigen mit einem Arbeitsweg unter 10 km gaben an, dass sie einen (E-)Roller oder ein S-Pedelec dafür nutzen. Die Gründe gegen eine (E-)Roller oder S-Pedelec-Nutzung ähneln denen gegen die Fahrradnutzung, nur das Argument der Gefahr wird nicht genannt.

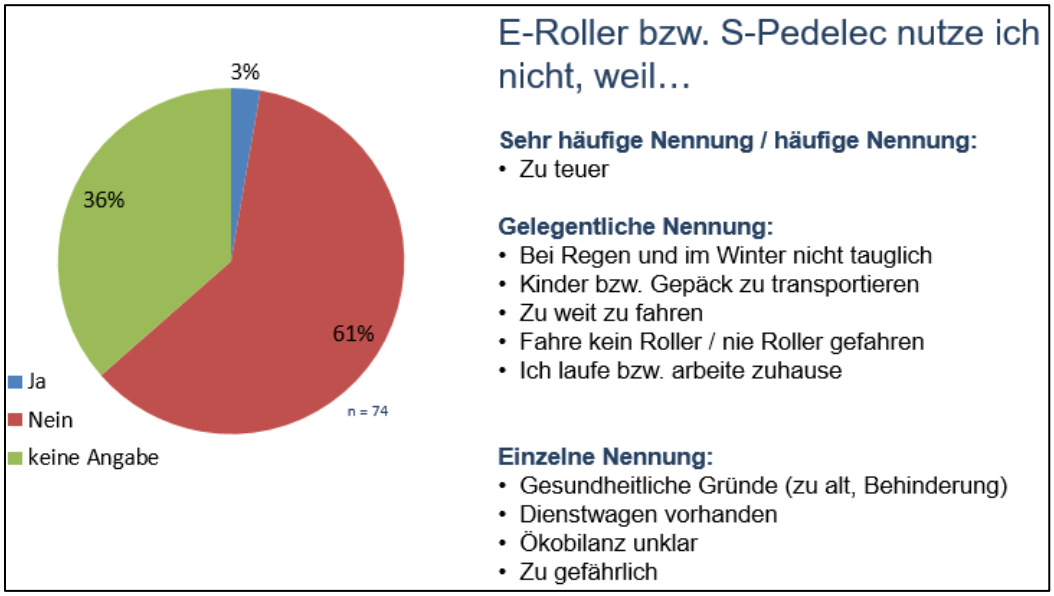


Abb. 67: E-Roller-/S-Pedelec-Nutzung auf dem Arbeitsweg bis zu 10 km[69]

Ebenfalls wurde die Nutzung von Park&Ride in der Befragung thematisiert. In diese Zielgruppe fallen alle Beschäftigten, die einen Arbeitsweg über 10 km zurücklegen müssen. Hier

[68] Quelle: EcoLibro GmbH
[69] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

wurde deutlich, dass 11% der Befragten ihren Arbeitsweg mit Hilfe von Park&Ride (nah) (*Park&Ride nah = die kurze Strecke zum nächstgelegenen Bahnhof wird mit dem Pkw zurückgelegt; danach erfolgt der Umstieg in die Bahn für die längere Strecke*) zurücklegen. 54% von diesen Personen gaben an eine gute Verbindung zu haben. Immerhin 38% der Park&Ride-Nutzer gaben an, diese Kombination zu nutzen, obwohl sie eine schlechte Verbindung haben. 68% der Befragten gaben an, die Möglichkeit des Park&Ride überhaupt nicht nutzen. Als Grund hierfür wurde hauptsächlich genannt, dass es nur eine schlechte oder überhaupt keine Bahnverbindung gebe. Als weitere Begründungen wurden Schichtarbeit sowie fehlende Flexibilität genannt.

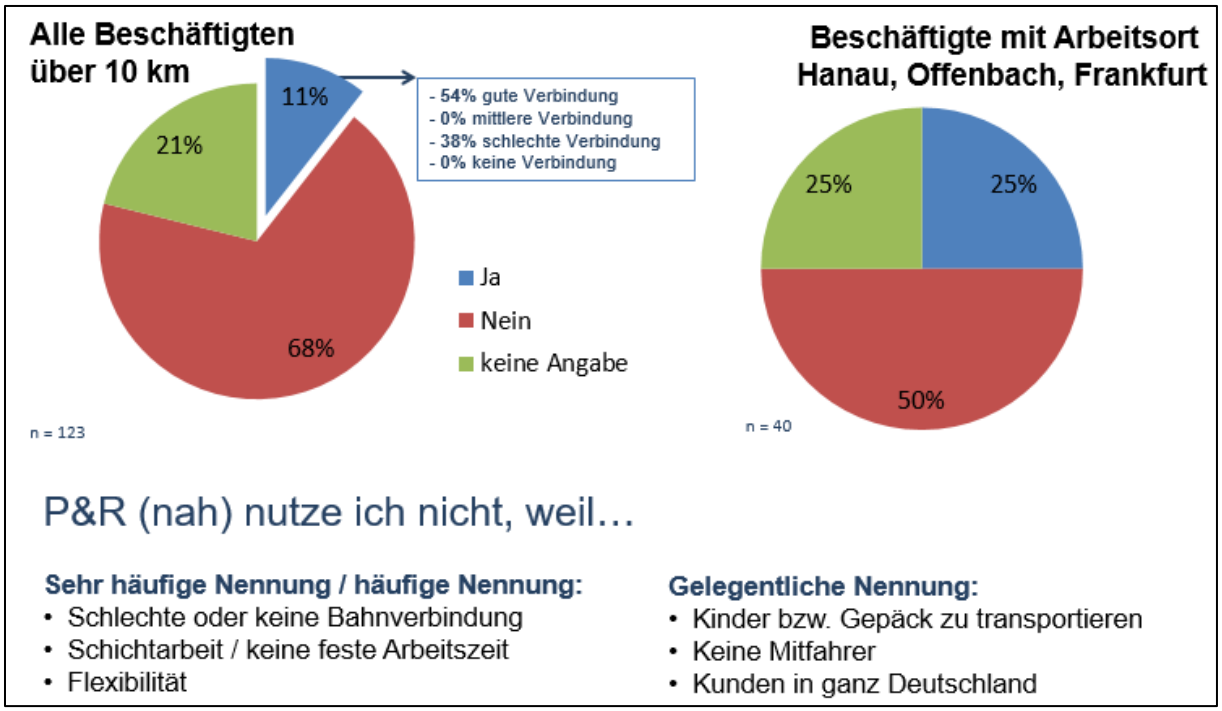


Abb. 68: Nutzung von P&R (nah) auf dem Arbeitsweg[70]

Berufstätige Pendler mit den Arbeitsorten Hanau, Offenbach und Frankfurt am Main verfügen über eine gute Bahnanbindung. Ein Viertel dieser untersuchten Teilgruppe nutzt Park&Ride, damit mehr als doppelt so viele wie im Durchschnitt aller Pendler. Dabei wurden die Bahnhöfe Glauburg/Stockheim mit 47% und Bleichenbach mit 22% genutzt.

[70] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

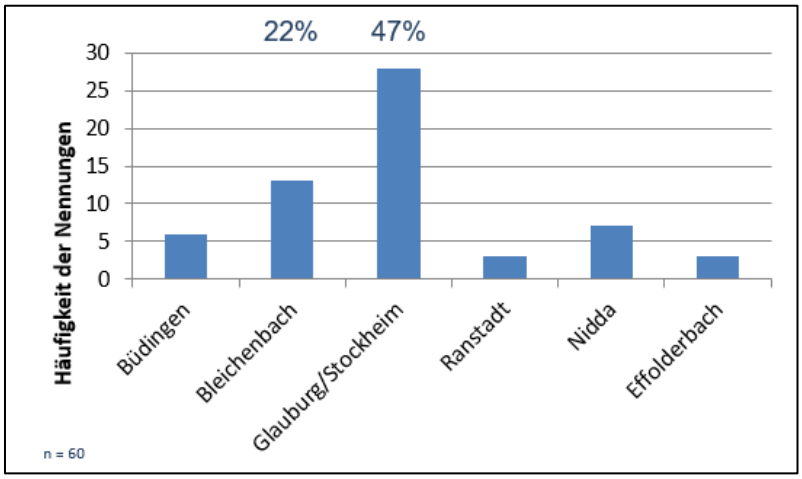


Abb. 69: Nutzung der Bahnhöfe nahe Ortenberg für P&R (nah)[71]

Neben der obenstehenden Abfrage der Nutzung von Park&Ride (nah) wurde auch eine Abfrage der Nutzung von Park&Ride (fern) (*Park&Ride fern = eine längere Strecke zu einem großen Drehkreuzbahnhof wird mit dem Pkw zurückgelegt; danach erfolgt der Umstieg in die Bahn für eine kürzere Strecke*) in der Befragung durchgeführt. Lediglich 9% der Befragten nutzen diese Option, um den Arbeitsweg zu bewältigen. Hiervon jedoch knapp 50%, obwohl sie angeben, nur eine schlechte Verbindung nutzen zu können. Dagegen nutzen 63% der Befragten Park&Ride (fern) überhaupt nicht. Die Gründe für die Nicht-Nutzung ähneln den bereits für Park&Ride (nah) aufgezählten Begründungen. Es wird ebenfalls wieder mit schlechten oder nicht vorhandenen Bahnverbindungen argumentiert. Ebenfalls fallen die Schlagworte Schichtarbeit, fehlende Flexibilität oder Kinder bzw. Gepäck zu transportieren.

[71] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

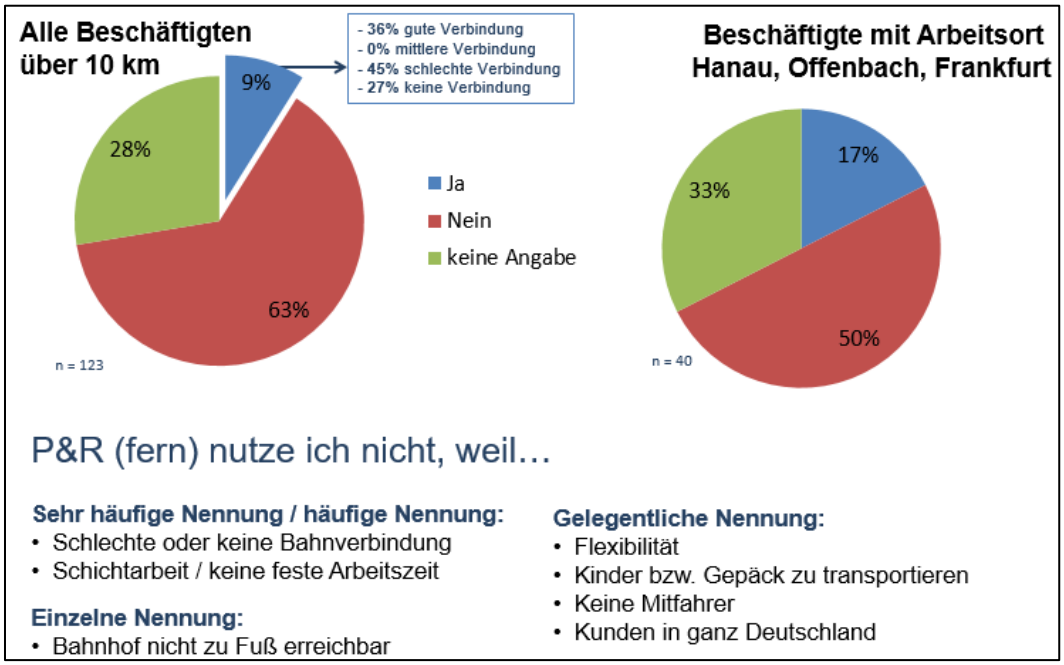


Abb. 70: Nutzung von P&R (fern) auf dem Arbeitsweg[72]

Auch in diesem Fall wurde die Teilgruppe, die in Hanau, Offenbach oder Frankfurt arbeitet, weiter ausgewertet. In dieser Gruppe nutzen 17% der Befragten Park&Ride (fern) und damit wieder fast doppelt so viele wie in der Gesamtgruppe. Dagegen ist die Gruppe derer, die kein Park&Ride nutzen, mit 50% immer noch recht groß.

Der von den Pendlern mit Abstand am häufigsten genutzte Park&Ride (fern) Bahnhof ist der Bahnhof Hanau Hbf mit 14 Nennungen. Die Bahnhöfe in Nidderau, Friedberg und Gelnhausen werden weniger frequentiert, mit jeweils 7 bis 8 Nennungen.

[72] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

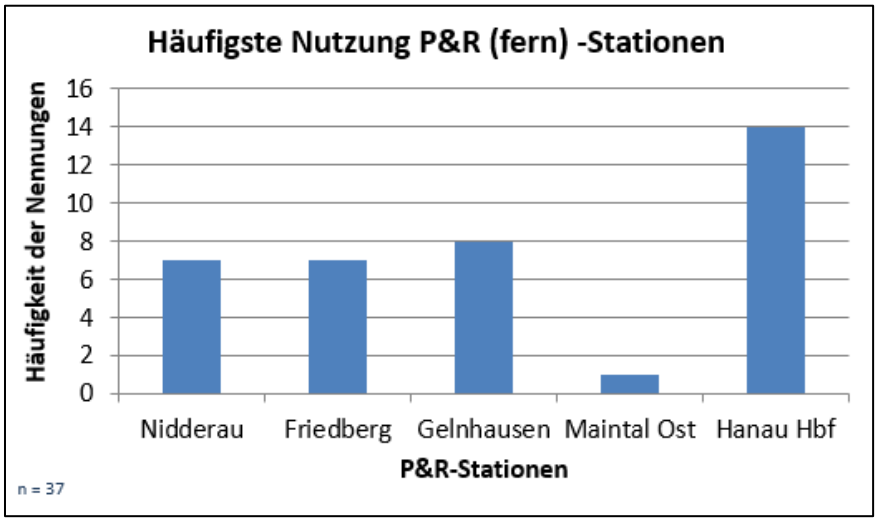


Abb. 71: Nutzung der besser angebundenen Bahnhöfe nahe Ortenberg für P&R (fern)[73]

5.4.2.7 Anregungen zum Thema Mobilität

Am Ende der Befragung wurden die Teilnehmer nach Anregungen und Verbesserungsvorschlägen zum Thema Mobilität gefragt. Die wichtigsten Vorschläge wurden nach Themengebieten sortiert und werden im Folgenden stichpunktartig aufgelistet.

Themenblock ÖPNV-/Bus-Verbindung:

- Direkte Verbindung Stockheim – Frankfurt am Main; Stockheim – Hanau gewünscht
- Busverbindung täglich / stündlich gewünscht
- Verbesserung der Koordination der Busse erwünscht
- Kostenlose Parkplätze am Stockheimer P&R wieder einführen
- Ausbau der P&R Möglichkeiten in Glauburg
- Ausbau Streckennetz, damit man nicht auf Züge in Gegenrichtung warten muss
- Anzeigen und Durchsagen bei Verspätungen
- Reduzierung der Verspätungshäufigkeit der Bahnen
- Zug nach Frankfurt am Main sollte nicht überall halten – Verbindung müsste schneller sein

Themenblock Zweirad:

- Fahrrad- und Pedelec-Verleih gewünscht
- Ausbau des Radwegs zwischen den Ortsteilen (asphaltiert)

Themenblock Ladeinfrastruktur:

- Aufbau E-Ladestationen in Ortenberg

[73] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Themenblock CarSharing / Shuttle / Taxi:

- Taxidienste in den Abendstunden
- Einsatz von Fahrgemeinschafts-Kleinbussen
- Shuttlebus für Rentner innerhalb von Ortenberg
- Pendelverkehr aus Bleichenbach zum Bahnhof
- E-Bus für das Umland (kleinere Busse und höhere Taktung)
- Rufbereitschaft für Busse (Abendstunden)
- Kommunales E-CarSharing zu günstigen Konditionen
- Hol- und Bringservice für nicht mobile Menschen
- Bus sollte mind. 5x am Tag von den Ortsteilen nach Ortenberg fahren

Themenblock Versorgungsmöglichkeiten:

- Privat Besorgung / Versorgungsmöglichkeiten in Ortenberg
- Vernünftige Einkaufsmöglichkeiten in Ortenberg gewünscht

5.5 Beschreibung und Zielsetzung der FLEETRIS-Analyse

Zur Ermittlung der Potenziale, die die Integration von Poolfahrzeugen von Behörden und Unternehmen für den Aufbau eines (E-)CarSharings im Landkreis bietet, wurden die Fuhrparks der Stadtverwaltung sowie der beiden Unternehmen Pfeiffer Stahlrohrmaste GmbH in Ortenberg sowie Heinrich Betz GmbH & Co. KG in Lißberg-Ortenberg mit Hilfe einer FLEETRIS-Fahrzeugbedarfsanalyse ausgewertet. Die jeweiligen Unternehmen und Behörden haben detailliertere Aufbereitungen der Ergebnisse erhalten, hier sind sie nur in dem Umfang aufgenommen, wie es zur Verdeutlichung des Prinzips erforderlich ist. Außerdem haben insgesamt 17 Familien mit 22 von 28 Privatfahrzeugen an der FLEETRIS-Auswertung teilgenommen.

5.5.1 Beschreibung der FLEETRIS-Fahrzeugbedarfsanalyse

Eine FLEETRIS-Fahrzeugbedarfsanalyse ermöglicht die Ermittlung folgender Potenziale:

- wie hoch ist das Einsparpotenzial durch Steigerung der Auslastung über die Reduzierung des eigenen Fahrzeugbestandes?
- wie hoch ist das Einsparpotenzial durch Abdeckung von Spitzenbedarfen mit CarSharing-Fahrzeugen?
- wie hoch ist das Kostensenkungspotenzial durch Vermietung der eigenen Fahrzeuge außerhalb der eigenen Bedarfszeiten (vor allem abends und am Wochenende) an Mitarbeiter, Nachbarunternehmen und Bürger?
- wie viele Pool- oder CarSharing-Fahrzeuge sind erforderlich, wenn keine Privat-Pkw mehr für Dienstfahrten eingesetzt werden sollen, und wie hoch ist das dabei zu erreichende Einsparpotenzial?
- wie viele bisher mit dem Pkw durchgeführte Fahrten könnten durch Fahrräder, Pedelecs und Elektrolastenräder ersetzt werden?

© 2018 | EcoLibro GmbH

- wie hoch ist das Elektromobilitätspotenzial im eigenen Fuhrpark sowie bei der Anmietung von CarSharing-Fahrzeugen?
- wie viel CO_2-Reduzierung ist in den verschiedenen Szenarien möglich?

Zur Erstellung einer solchen Analyse werden zunächst die Fahrdaten eines repräsentativen Zeitraums mit den benötigten Informationen (Beginn- und Enddatum/-uhrzeit, Fahrzeug, Fahrzeugklasse, zurückgelegte Kilometer, ggf. weitere Informationen wie z. B. Anzahl Personen und Menge mitgeführtes Material) in der Analysesoftware erfasst. Danach werden IST-Bilder der Fahrzeugnutzung sowie sog. Türmchenbilder generiert, letztere für alle Fahrten oder für einzelne Fahrtensegmente (z. B. Fahrten mit bestimmten Fahrtentfernungen). Mit weiteren Auswertungen wie beispielsweise Tageslastkurven oder Fahrtenanteilen in verschiedenen Zeit- oder Entfernungsclustern werden die Optimierungspotenziale ermittelt.

Zunächst wird die IST-Nutzung der ausgewerteten Dienst-Kfz dargestellt. Jede Zeile enthält die Daten eines einzelnen Fahrzeugs. In der ersten Spalte steht das Kennzeichen, in der zweiten die im Auswertezeitraum zurückgelegte Strecke, in der dritten die Anzahl der im gleichen Zeitraum durchgeführten Fahrten. In den sich daran anschließenden 31 Spalten – jeweils eine Spalte für einen Tag, von 00.00 - 24.00 Uhr von links nach rechts – sind die Fahrten eines Monats mit blauen Balken in ihrer zeitlichen Länge dargestellt. Wenn die Balken ungefähr ein Drittel zwischen linker und rechter Spaltenlinie ausfüllen, dann zeigt dies an, dass das Fahrzeug an diesem Tag für ca. 8 Stunden eingesetzt war. Ein sehr kurzer Balken stellt eine Fahrt mit einer Dauer von beispielsweise einer Stunde dar. Die weitestgehend leeren Doppelspalten zeigen die Wochenenden an, an denen die meisten Fahrzeuge ungenutzt stehen.

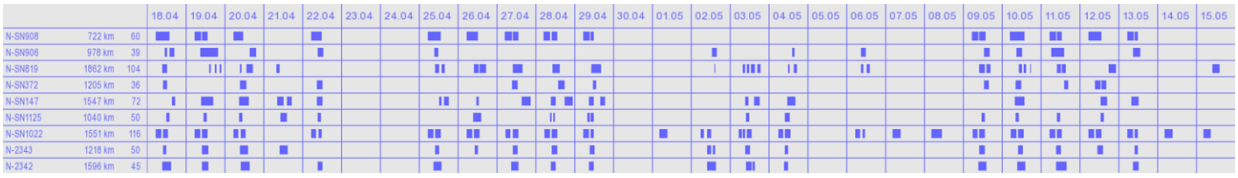


Abb. 72: FLEETRIS-Beispiel-Darstellung der tatsächlichen Dienst-Pkw-Nutzung[74]

Im zweiten Bild sind nun alle Fahrten so weit wie möglich nach unten verschoben, ohne sich mit anderen Fahrten zu überlappen. Daraus resultiert der gleichzeitige Fahrzeugbedarf, mit Spitzen- und Grundbedarf.

Anhand der daraus abzuleitenden Bedarfsverlaufskurve lässt sich der tatsächliche Fahrzeugbedarf ermitteln. Gelegentlich herausragende und schmale Bedarfsspitzen sollte man in handelsüblichen Fahrzeugsegmenten mit externen Kapazitäten wie beispielsweise CarSharing abdecken, da die Vorhaltung eigener Spitzenbedarfskapazitäten im Regelfall zu teuer ist. Je spezieller die Fahrzeuge, umso eher müssen auch die Spitzen mit eigenen Ressourcen gedeckt werden. Wenn diese in Ermangelung eines externen CarSharing-Angebots nicht von außen angemietet werden können, dann ist die Vermietung zumindest von Teilen der eigenen Fahrzeuge an Mitarbeiter und Dritte umso sinnvoller.

[74] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

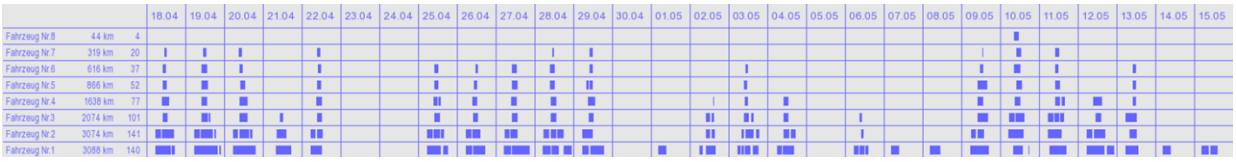


Abb. 73: FLEETRIS-Beispiel Darstellung der gleichzeitig benötigten Dienst-Pkw ("Türmchenbild")[75]

5.5.2 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Fahrzeugbedarfsanalysen der drei ausgewerteten Betriebe

Von drei Ortenberger Betrieben, der Stadtverwaltung sowie der beiden Firmen Betz GmbH & Co. KG und Pfeiffer Stahlrohrmasten GmbH, wurden insgesamt fünf Pool-Fahrzeuge bzw. poolingfähige Fahrzeuge sowie Dienstfahrten mit Privat-Pkw ausgewertet. Die bei der Stadtverwaltung mit dem Privat-Pkw durchgeführten Fahrten lassen sich bei optimierter Disposition, wie sie über CarSharing-Technologie möglich ist, weitestgehend mit den beiden Dienst-Kfz durchführen, sodass keine Kosten mehr für die Kilometergelderstattung mehr anfallen würden.

Dabei kam heraus, dass die Integration dieser Fahrzeuge in ein für Mitarbeiter und Bürger zugängliches Corporate CarSharing ungefähr kostenneutral möglich ist, sofern die Fahrzeuge zwei Mal pro Woche mit jeweils 20 km und einmal im Monat mit 200 km vermietet werden. Da vier der Fahrzeuge zumindest fast jeden Abend und fast jedes Wochenende zur Vermietung zur Verfügung stehen, ist das nach einer Anlaufphase realistisch möglich. Das fünfte Fahrzeug wird nur selten benötigt und kann fast täglich auch ganztägig angemietet werden.

In der Vollkostenkalkulation sind sowohl die fixen und variablen Kosten der Fahrzeuge, die Prozesskosten beim Betrieb als auch die Kosten für die CarSharing-Technologie und -Dienstleistung einbezogen, sowie die Mieteinnahmen über CarSharing. Die Technologiekosten wurden nach aktuellem Stand ca. 500 € zu hoch bewertet, weil bis zum Ende der Projektlaufzeit die Kosten für entsprechende Technik/Dienstleistung bereits gesunken sind.

Bei Firma Pfeiffer wurden keine Kosten für ein täglich zweimaliges Umparken einkalkuliert. Sofern dies nicht zu vermeiden ist, würden die dabei anfallenden Prozesskosten hinzukommen und die Einbindung des Fahrzeugs in ein CarSharing-Angebot verteuern. Es wurde bisher auch noch nicht darüber gesprochen, ob es möglich wäre, den Weg zwischen Büro und öffentlich zugänglichem Stellplatz des Fahrzeugs beispielsweise mit einem elektrisch angetriebenen Tretroller oder einem günstigen Segway-Nachbau zurückzulegen, um so das tägliche Umparken des Fahrzeugs zu vermeiden.

Für die Betriebe stellt das Corporate CarSharing also keine Möglichkeit zur Senkung der eigenen Kosten dar, wohl aber kann es genutzt werden, um die eigene Position in der Region zu verbessern. Fahrzeuge mit dem Logo der Betriebe würden von der Bevölkerung positiv als Beitrag für die Gemeinschaft wahrgenommen, und auch die eigene in der Stadt Ortenberg lebende Belegschaft wird sich mit einer solchen CSR-Aktion des eigenen Unternehmens überwiegend positiv identifizieren. Gleichzeitig kann es mittelfristig auch einen Beitrag

[75] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

zur Steigerung der Arbeitgeberattraktivität leisten, weil die Mitarbeiter durch das Sharing-Angebot direkt am Arbeitsplatz leichter in die Lage versetzt werden, ein privates Fahrzeug abzuschaffen und so die Kosten zu senken. **Ein Pkw macht ungefähr 15-20% des Nettoeinkommens aus, abhängig von Gehaltshöhe und Fahrzeuggröße.**

Für ein allgemein zugängliches Corporate CarSharing in Ortenberg spielen die auf diesem Wege eingebundenen Fahrzeuge der Betriebe eine wichtige Rolle, weil deren Basiskosten von den Betrieben getragen werden und – ohne die Notwendigkeit größerer Umsätze – außerhalb der Arbeitszeiten für Dritte zur Verfügung stehen. Die Betriebe benötigen die Fahrzeuge vor allem zu den Zeiten, zu denen Arbeitnehmer selbst arbeiten bzw. zu denen der ÖPNV eine ausreichende zeitliche Qualität aufweist. Einzelne Fahrzeuge der Betriebe stehen sogar auch tagsüber zur Verfügung. Damit können diese Fahrzeuge sowohl von Berufstätigen, die für den Arbeitsweg keinen Pkw benötigen, sowie von Nicht-Berufstätigen abends und am Wochenende genutzt werden. Außerdem decken sie die Angebotslücken des ÖPNV ab, wiederum abends und am Wochenende.

5.5.3 Ergebnisse der FLEETRIS-Grobanalyse für die Stadtverwaltung Ortenberg

Für die Stadtverwaltung Ortenberg wurden in einem siebenwöchigen Zeitraum vom 02.03. – 23.04.2017 insgesamt 95 Fahrten ausgewertet, die mit sechs Fahrzeugen (drei Dienstfahrzeuge [1 Mazda 3, 1 Opel Zafira, 1 VW Caddy als Blitzer-Kfz] und drei Privatfahrzeuge) durchgeführt wurden. **Hochgerechnet auf ein Jahr wurden mit den drei Dienstfahrzeugen insgesamt nur 18.155 km zurückgelegt, je Fahrzeug sind dies bescheidene 6.052 km.** Die durchschnittliche Fahrt beträgt 35 km, jedes Fahrzeug wurde werktäglich 0,6 Mal eingesetzt. Wenn man das Blitzer-Kfz in der Auswertung der Dienstfahrzeuge ausklammert, dann wurden von den beiden anderen Fahrzeugen im Jahr 17.569 km zurückgelegt, was je Fahrzeug immerhin 8.784 km ausmacht. Die durchschnittliche Fahrtentfernung beträgt auch weiterhin 35 km. Allerdings erhöht sich der werktägliche Einsatz auf 0,9 Fahrten. In den FLEETRIS-Bildern wird das Blitzer-Kfz nicht dargestellt, da das Fahrzeug lediglich drei Fahrten im Erfassungszeitraum hatte und aufgrund der speziellen Nutzung als nicht poolfähig eingestuft wurde.

Zusätzlich wurden auch dienstliche Fahrten mit drei zugelassenen Privatfahrzeugen durchgeführt. Hochgerechnet auf ein Jahr wurden mit den drei Privatfahrzeugen insgesamt 3.699 km zurückgelegt, je Fahrzeug sind dies also 1.233 km. Die durchschnittliche Fahrt hatte hier nur 20 km. Jedes der drei Fahrzeuge wurde werktäglich nur 0,2 Mal eingesetzt.

22% aller Fahrten wiesen eine Gesamtfahrleistung von bis zu 10 km auf, hin und zurück also weniger als 5 km. Dies sind in erster Linie Fahrten im Stadtgebiet von Ortenberg, die grundsätzlich auch mit einem Fahrrad oder Pedelec in mehr oder weniger gleicher Fahrzeit durchgeführt werden könnten. Keine Fahrt war weiter als 200 km, was bedeutet, dass alle untersuchen Fahrten E-Pkw-tauglich sind.

© 2018 | EcoLibro GmbH

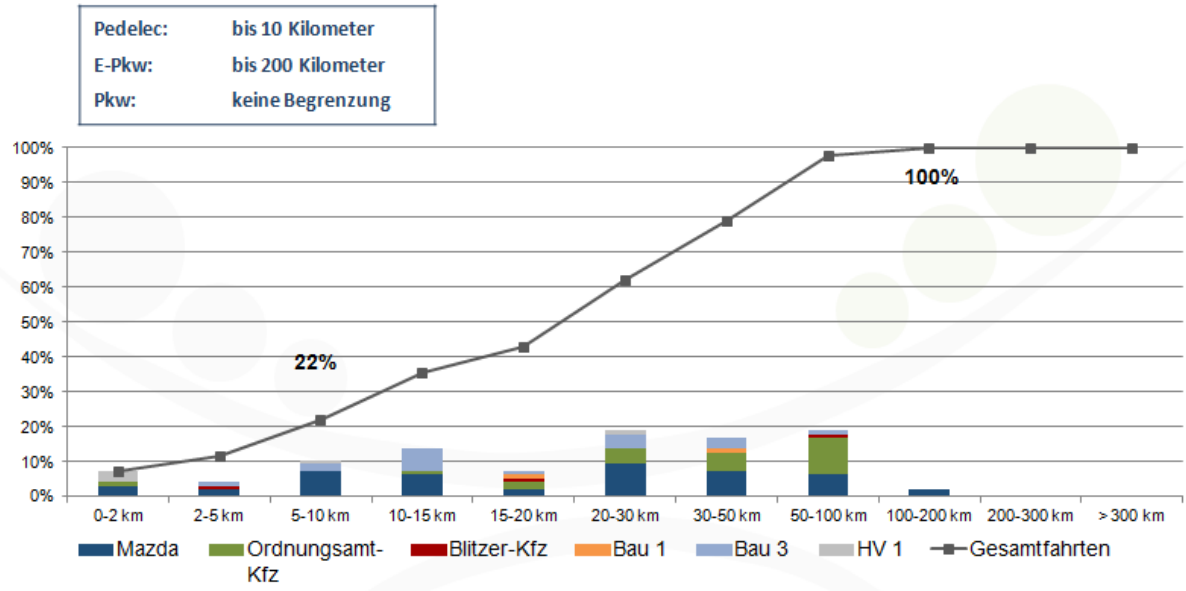


Abb. 74: Anteile an Fahrten der Stadtverwaltung Ortenberg je Entfernungscluster[76]

Das IST-Bild für die mit den 5 Fahrzeugen (2 Dienstfahrzeuge und 3 Privatfahrzeuge) der Stadtverwaltung durchgeführten Fahrten zeigt eine im Vergleich zu anderen Kommunalverwaltungen sehr geringe Auslastung der Fahrzeuge. Häufig sind Fahrzeuge ganze Tage ungenutzt.

Abb. 75: IST-Bild der mit den 5 Fahrzeugen der Stadtverwaltung durchgeführten Fahrten[77]

Das Türmchenbild zeigt dementsprechend ein hohes Optimierungsergebnis. Von den 5 genutzten Fahrzeugen waren an Spitzentagen gleichzeitig 3 Fahrzeuge im Einsatz. Mehr als 2 Fahrzeuge waren nur an 3 Tagen im Einsatz. Somit war der Einsatz von Privatfahrzeugen nur drei Mal erforderlich, tatsächlich wurden sie aber 25 Mal genutzt.

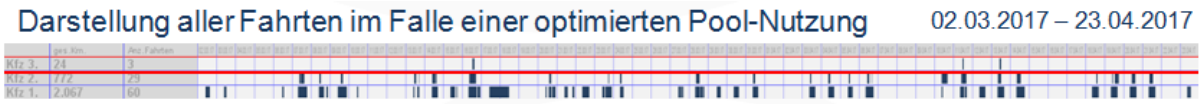


Abb. 76: Türmchenbild mit dem gleichzeitigen Fahrzeugbedarf der Stadtverwaltung[78]

Die nachfolgende Tageslastkurve zeigt, dass im Durchschnitt dienstags erheblich und donnerstags immerhin deutlich mehr Fahrzeuge genutzt wurden als an den übrigen Tagen. Vor allem montags waren ganztägig besonders wenig Fahrzeuge im Einsatz. Vormittags werden

[76] Quelle: EcoLibro GmbH
[77] Quelle: EcoLibro GmbH
[78] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

stets etwas mehr Fahrzeuge benötigt als nachmittags. Somit besteht ein deutliches Einsparpotenzial durch eine gleichmäßigere Verteilung der Fahrten im Wochenverlauf, sowie ein geringfügiges im Tagesverlauf. Aufgrund der insgesamt geringen Fahrzeuganzahl ist aber zu erwarten, dass das operative Tagesgeschäft keine große Veränderung ermöglichen wird, sodass eine Optimierung eher über Dritte als über eine veränderte Fahrteneinteilung realisiert werden kann.

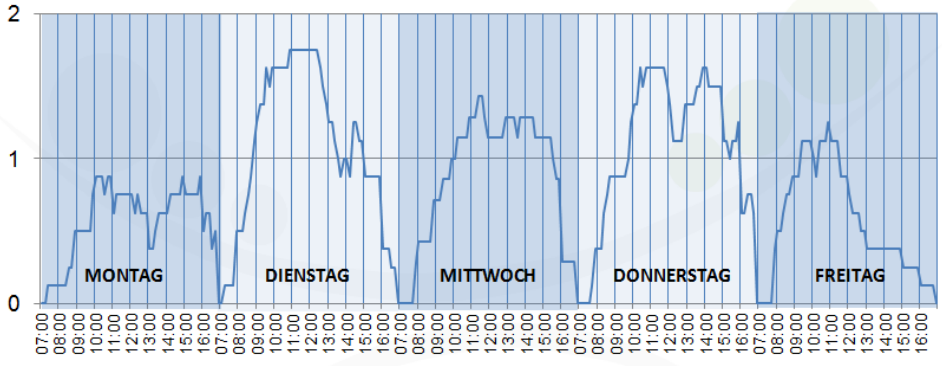


Abb. 77: Tageslastkurve der Fahrzeuge der Stadtverwaltung[79]

Die Kosten der IST-Lösung betragen pro Jahr ungefähr 16.733 € (Berechnung auf Basis von Kostendaten des ADAC), darin sind sowohl die Fahrzeugkosten als auch die Kosten für das Fuhrparkmanagement berücksichtigt. Nicht einbezogen wurden die Kosten für die Ausgabe und Rücknahme der Fahrzeuge im Pool.

IST-Kosten

	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.	CO_2-Ausstoß TTW	CO_2-Ausstoß WTW (konv. Energie)
Dienst-Kfz	Mazda	1	10.497 km	10.497 km	0,14 €	2.670 €	4.182 €	1.247 kg	1.409 kg
Dienst-Kfz	Ordnungsamt-Kfz	1	7.072 km	7.072 km	0,21 €	3.206 €	4.681 €	1.120 kg	1.266 kg
Dienst-Kfz	Blitzer-Kfz	1	587 km	587 km	0,81 €	3.302 €	3.775 €	71 kg	81 kg
Prozesskosten Dienst-PKW		3				870 €	2.610 €		
Privat-Kfz	Erstattung-Kilometer	3	1.233 km	3.699 km	0,30 €		1.110 €	614 kg	700 kg
Dienstreisekasko-versicherung		3				75 €	225 €		
Prozesskosten km-Geld-Erstattung		3				50 €	150 €		
Gesamt		**3**		**21.855 km**			**16.733 €**	**2.439 kg**	**2.756 kg**

Abb. 78: Kosten der IST-Situation der Stadtverwaltung auf Basis von statistischen Werten des ADAC[80]

[79] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

(*TTW: Tank-to-Wheel; CO_2-Ausstoß verursacht allein durch das Fahren des Kfz;

**WTW: Well-to-Wheel: CO_2-Ausstoß inklusive der Emissionen, die durch die Förderung, Produktion und den Transport verursacht werden)

Die Kostenberechnungen im SOLL wurden in die vier folgenden Szenarien unterteilt:

Szenario 1:

- Einsatz von zwei konventionellen Pkw im Corporate CarSharing
- Fahrzeuge: Mazda / Ordnungsamt-Kfz / (Blitzer-Kfz)

Szenario 2:

- Einsatz von einem E-Pkw und einem konventionellen Pkw im Corporate CarSharing
- Vergleichsfahrzeuge: Nissan Leaf / Ordnungsamt-Kfz / (Blitzer-Kfz)

Szenario 3:

- Einsatz von einem E-Pkw und einem konventionellen Pkw im Corporate CarSharing
- Vergleichsfahrzeuge: Mazda / ENV 200 / (Blitzer-Kfz)

Szenario 4:

- Einsatz von zwei E-Pkw im Corporate CarSharing
- Vergleichsfahrzeuge: Nissan Leaf / ENV 200 / (Blitzer-Kfz)

In den Szenarien wurde eine moderate Vermietung an Mitarbeiter und Dritte angenommen, in der jedes Fahrzeug zweimal pro Woche für jeweils 20 km sowie einmal pro Monat mit 100 km und einmal im Monat mit 200 km vermietet wird. Das wären pro Fahrzeug und Jahr knapp 10.000 km vermietete Fahrleistung.

In den Szenarioberechnungen wurden außerdem die Kosten der Einführung einer CarSharing-Technologie (Hardware und Software) und -Dienstleistung berücksichtigt. Die Fahrzeuge würden dann durch einen Dienstleister mit Hilfe der Technologie bewirtschaftet. Darunter fällt neben der Technik-basierten Bereitstellung und Rücknahme der Fahrzeuge auch die Faktura gegenüber den Ämtern sowie – im Falle der Drittnutzung – gegenüber den Mitarbeitern und anderen Dritten. Der Dienstleister erhält dafür ein monatliches fixes Entgelt je Fahrzeug sowie üblicherweise einen geringen Anteil an den Vermietungseinnahmen von Mitarbeitern und Dritten. Diese Kosten sind in der Simulation bereits berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der bisherigen Kosten für das Fahrzeugmanagement lässt sich der Fahrzeugpool ungefähr kostenneutral auf einen CarSharing-Pool mit überwiegend Elektrofahrzeugen umstellen (ohne Berücksichtigung der Kosten für die Ladeinfrastruktur). Je nach berechnetem SOLL-Szenario betragen die Kosten bei gelegentlicher Spitzenlastabdeckung mit externen CarSharing-Fahrzeugen (im Stadtgebiet Ortenberg gegeben) zwischen 5% und 18% weniger im Vergleich zur IST-Lösung. Der CO_2-Ausstoß kann unter Zugrundelegung des deutschen Strommixes bei Integration von Elektrofahrzeugen um 26% reduziert werden. Bei vor Ort zusätzlich regenerativ erzeugtem Strom kann der CO_2-Ausstoß nahezu komplett auf Null gesenkt werden.

[80] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Kosten IST	CO_2 IST (kg)
16.733 €	2.756 kg

Szenario	Kosten (€)[1]	Kosten-ersparnis (€)	Kosten-ersparnis (%)	CO_2 (kg)[2]	CO_2-Ersparnis (kg)	CO_2-Ersparnis (%)
Einsatz von 2 konv. Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	15.416 €	1.317 €	8%	3.412 kg	-656 kg	-24%
Einsatz von 1 E-Pkw & 1 konv. Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	15.838 €	895 €	5%	2.903 kg	-147 kg	-5%
Einsatz von 1 E-Pkw & 1 konv. Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	13.669 €	3.064 €	18%	2.586 kg	170 kg	6%
Einsatz von 2 E-Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	14.091 €	2.642 €	16%	2.038 kg	718 kg	26%

Abb. 79: Kosten- und CO_2-Einsparungen in den verschiedenen Szenarien[81]

Die Kilometerkosten sowohl der bisherigen als auch der berechneten Zukunftsszenarien betragen jeweils zwischen 0,10 und 0,21 €, und liegen damit deutlich unterhalb der Kilometergelderstattungen für die dienstliche Nutzung privater Pkw. Eine Ausnahme bildet das Blitzer-Kfz, das aufgrund der sehr geringen Auslastung und Nutzung Kilometerkosten von 0,81 € hat.

5.5.4 Ergebnisse der FLEETRIS-Grobanalyse für Firma Betz GmbH & Co. KG

Bei der Firma Betz wurden zwei sehr unterschiedliche Fahrzeuge analysiert, ein Smart und ein Fiat Doblo. Im achtwöchigen Zeitraum vom 17.10.-11.12.2016 wurden insgesamt 53 Fahrten mit einer durchschnittlichen Fahrleistung von 61 km ausgewertet. Hochgerechnet auf ein Jahr werden mit den beiden Fahrzeugen also 21.041 km zurückgelegt, wobei die Masse der Fahrten relativ gleich auf beide Fahrzeuge verteilt ist, während der Doblo zusätzlich die langen Fahrten über 100 km bewältigt.

Insgesamt ca. 11% der Fahrten weisen eine Entfernung von 10 km oder weniger auf. Diese Fahrten sind also durchaus dafür geeignet, mit einem Pedelec durchgeführt zu werden. Weiterhin liegt die Fahrstrecke bei 96% aller Fahrten unter 200 km. Diese Fahrten bilden also ein realistisches Potenzial für den Einsatz von E-Fahrzeugen. Lediglich 4% der Fahrten weisen eine Entfernung über 200 km auf und müssen daher nach dem derzeitigen Stand der Technik mit einem konventionellen Fahrzeug durchgeführt werden.

[81] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

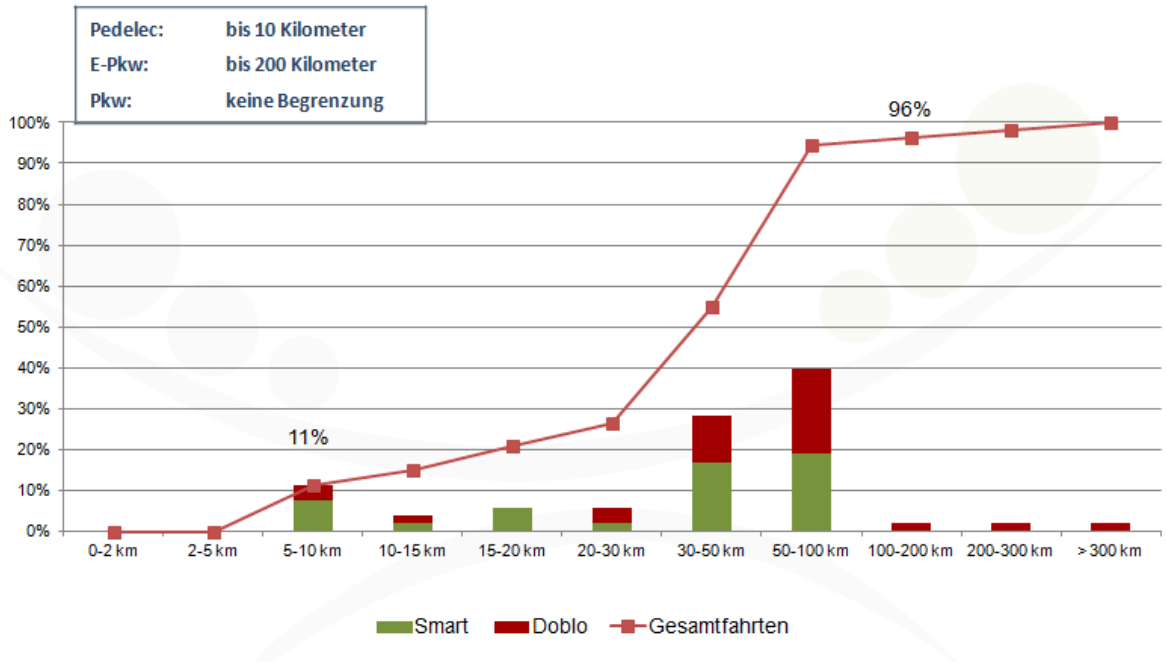


Abb. 80: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Firma Betz GmbH & Co. KG[82]

Gut ein Drittel der Fahrten dauerten zwischen 30 Minuten und vier Stunden, wobei ein Schwerpunkt bei den Fahrten bis zu zwei Stunden liegt. Bei Fahrten über der vier Stunden-Grenze liegt ein weiterer Schwerpunkt bei einer Dauer zwischen vier und fünf Stunden. Der dritte Schwerpunkt liegt bei einer Fahrdauer von acht bis 12 Stunden.

Die nachfolgende IST-Darstellung zeigt die Fahrten der beiden verschiedenen Fahrzeuge. In der oberen Zeile sind die Fahrten des Doblo, in der unteren die des Smarts. Man erkennt die unterschiedliche Nutzung der beiden Fahrzeuge.

Abb. 81: IST-Darstellung der Fahrten der Firma Betz GmbH & Co. KG[83]

Wenn man sich nun anschaut, wie viele Fahrzeuge zeitgleich im Einsatz waren, so erkennt man im nachfolgenden Türmchenbild, dass ein Fahrzeug gut ausgelastet werden kann, das zweite Fahrzeug aber nur an zehn Tagen zum Einsatz kommen würde.

Abb. 82: Türmchen-Darstellung der Fahrten der Firma Betz GmbH & Co. KG[84]

[82] Quelle: EcoLibro GmbH
[83] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass sechs der 55 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten. Fast alle waren von sehr kurzer Dauer.

Abb. 83: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Firma Betz GmbH & Co. KG[85]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit einem längeren Aufenthalt am Zielort verbunden war, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre. Lediglich zwei der 55 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

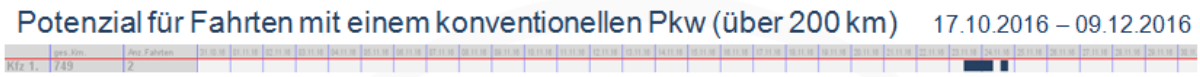


Abb. 84: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Firma Betz GmbH & Co. KG[86]

Auf Basis von statistischen Fahrzeugkostendaten des ADAC kosten die beiden Fahrzeuge des Unternehmens jährlich 8.841 €, darin sind auch durchschnittliche Prozesskosten für das Fuhrparkmanagement in Höhe von 870 € je Fahrzeug enthalten.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.	CO_2-Ausstoß TTW	CO_2-Ausstoß WTW (konv. Energie)
Dienst-Kfz	P1	Smart	1	7.391 km	7.391 km	0,13 €	1.243 €	2.227 €	775 kg	876 kg
Dienst-Kfz	Tr1 Ka	Fiat Doblo	1	13.650 km	13.650 km	0,13 €	3.145 €	4.873 €	1.874 kg	2.117 kg
Prozesskosten Dienst-PKW			2				870 €	1.740 €		
Gesamt			**2**					**8.841 €**	**2.649 kg**	

Abb. 85: IST-Kosten der Fahrzeuge der Firma Betz GmbH & Co. KG gem. statistischen Kostendaten des ADAC[87]

In der Szenarioberechnung wird von einer moderaten Miethäufigkeit (zweimal in der Woche 20 km; einmal in der Woche 100 km sowie einmal im Monat 200 km) und -fahrleistung ausgegangen, womit im Jahr knapp 10.000 km durch Mitarbeiter und Bürger zurückgelegt wer-

[84] Quelle: EcoLibro GmbH
[85] Quelle: EcoLibro GmbH
[86] Quelle: EcoLibro GmbH
[87] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

den. Bei Mietpreisen von 0,25 € bis 0,35 € netto pro Kilometer resultieren je nach Szenario jährliche Deckungsbeiträge zwischen 2.100 € und 2.400 €.

Neben der Kostenberechnung für den IST-Zustand wurden drei Szenarien berechnet, die sich wie folgt aufteilen:

Szenario 1:

- Einsatz von zwei konventionellen Pkw im Corporate CarSharing
- Fahrzeuge: Smart / Fiat Doblo

Szenario 2:

- Einsatz von einem E-Pkw und einem konventionellen Pkw im Corporate CarSharing
- Vergleichsfahrzeuge: E-Up / Fiat Doblo

Szenario 3:

- Einsatz von einem E-Pkw und einem konventionellen Pkw im Corporate CarSharing
- Vergleichsfahrzeuge: Smart / Nissan ENV 200

Die Berechnungen der Szenarien 1 und 2 zeigen, dass die Kosten im Gegensatz zum IST ansteigen würden. Lediglich im Szenario 3 kommt es zu einer geringfügigen Kosteneinsparung gegenüber den ermittelten IST-Kosten, wie in der untenstehenden Abbildung zu erkennen ist.

Gesamtdarstellung Szenario 3 (inkl. Vermietung)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Kosten CS-Dienst-leister je Kfz p.a.	Initial-kosten CS-Dienst-leister je Kfz[1]	Gesamt-kosten p.a.	CO_2-Ausstoß TTW	CO_2-Ausstoß WTW	CO_2-Ausstoß WTW (reg. Energien)
P1	Smart	1	7.391 km	7.391 km	0,13 €	1.243 €	1.200 €	163 €	3.591 €	775 kg	876 kg	876 kg
eTr1 Ka	Nissan eNV 200	1	13.650 km	13.650 km	0,09 €	2.844 €	1.200 €	163 €	5.389 €	0 kg	1.297 kg	0 kg
Prozess-kosten Dienst-PKW		2				870 €			1.740 €			
Gesamt									**10.720 €**	**775 kg**	**2.173 kg**	**876 kg**
					Davon Kosten durch Vermietung				**2.726 €**			
					Einnahmen durch Vermietung				**2.399€**			
					Gesamtkosten				**8.322 €**			

Abb. 86: SOLL-Kosten der Fahrzeuge der Firma Betz GmbH & Co. KG gem. statistischen Kostendaten des ADAC nach Umstellung auf Corporate CarSharing und mit Vermietung an Mitarbeiter und Bürger[88]

[88] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die Gegenüberstellung der verschiedenen Szenarioberechnungen zeigt, dass in Szenario 3 nicht nur eine Kostenersparnis von 6% gegenüber den IST-Kosten möglich ist, sondern auch eine Einsparung von 27% des CO_2-Ausstoßes gegenüber dem IST, unter der Annahme der Verwendung von Strom aus dem deutschen Strommix. Geht man von zusätzlich selbst regenerativ erzeugtem Strom aus, dann sinkt der CO_2-Ausstoß auf nahe Null.

Kosten IST	CO_2 IST (kg)
8.841 €	2.993 kg

	Szenario	Kosten (€)[1]	Kostenersparnis (€)	Kostenersparnis (%)	CO_2 (kg)[2]	CO_2-Ersparnis (kg)	CO_2-Ersparnis (%)
1	Einsatz von zwei konv. Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	9.460 €	-619 €	-7%	2.993 kg	0 kg	0%
2	Einsatz von einem E-Pkw & einem konv. Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	11.839 €	-2.998 €	-34%	2.616 kg	378 kg	13%
3	Einsatz von einem E-Pkw & einem konv. Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	8.322 €	519 €	6%	2.173 kg	820 kg	27%

Abb. 87: Kosten- und CO_2-Vergleich der verschiedenen Szenarioberechnungen[89]

5.5.5 Ergebnisse der FLEETRIS-Grobanalyse für die Firma Pfeiffer Stahlrohrmasten GmbH

Über einen Zeitraum von acht Wochen vom 17.10. - 11.12.2016 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. In dieser Zeit wurden 55 Fahrten durchgeführt, das sind 1,4 Fahrten pro Werktag. Je Fahrt wurden durchschnittlich 79 km zurückgelegt, auf ein Jahr hochgerechnet hat das Fahrzeug also 28.067 km bewältigt.

Insgesamt 47% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend potenzielle Fahrten, die auch mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. Ein Großteil der Fahrten lässt sich sogar in das Entfernungscluster unter 2 km einordnen. 93% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Ein weiterer Schwerpunkt der Entfernungen liegt hier im Bereich von 50 – 100 km. Lediglich 7% der Fahrten waren über 200 km entfernt.

[89] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

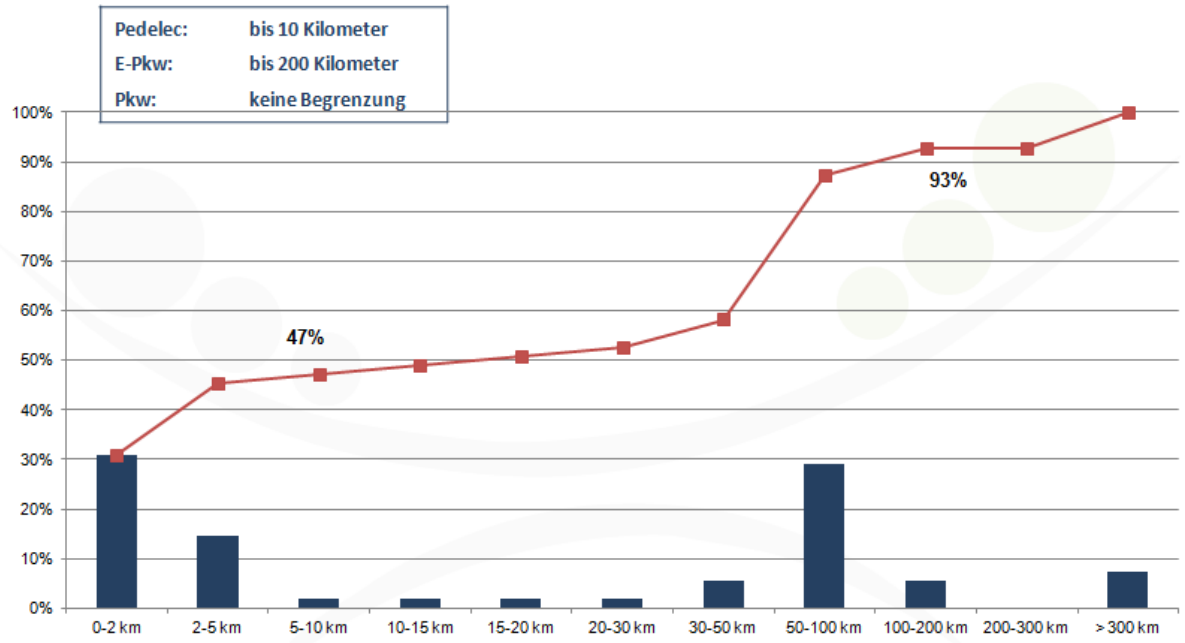


Abb. 88: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Firma Pfeiffer GmbH[90]

Die untenstehende Abbildung zeigt die Auslastung des Fahrzeugs während der Arbeitszeiten zwischen 7.00 und 16.00 Uhr. Da im Fahrtenbuch keine konkreten Uhrzeiten für die Fahrten vorlagen, wurde auf Basis von Angaben des Ansprechpartners aus dem Unternehmen zur Auslastung eine grobe Fahrzeugauslastung erstellt.

Die Auslastung während der gängigen Arbeitszeit beträgt ca. 75%. Die Einschränkung für eine anderweitige Nutzung ist allerdings, dass es laut Auskunft des Ansprechpartners zwingend erforderlich ist, dass das Fahrzeug jederzeit verfügbar ist.

Legt man nun einen ganzen Tag für die Auslastungsberechnung zugrunde, wie im rechten Diagramm zu erkennen ist, dann sinkt der Anteil der Fahrzeugnutzung auf 42% ab, so dass 58% der Zeit zur Vermietung des Fahrzeugs zur Verfügung stehen würden.

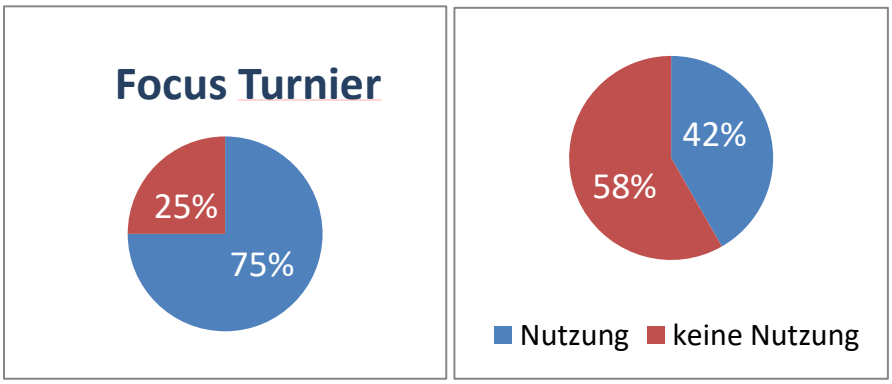


Abb. 89: Auslastungs-Darstellung der Firma Pfeiffer GmbH[91]

[90] Quelle: EcoLibro GmbH

Es wurde neben der IST-Situation nur ein weiteres Szenario berechnet, da die Veränderungsmöglichkeiten bei der Nutzung nur eines Fahrzeuges relativ eingeschränkt sind.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.	CO_2-Ausstoß TTW	CO_2-Ausstoß WTW (konv. Energie)
Dienst-Kfz	P3	Ford Focus Turnier	1	28.067 km	28.067 km	0,09 €	2.910 €	5.356 €	2.816 kg	3.182 kg
Prozesskosten Dienst-PKW			1				870 €	870 €		
Gesamt			**1**					**6.226 €**	**2.816 kg**	**3.182 kg**

Abb. 90: IST-Kosten der Fahrzeuge der Firma Pfeiffer GmbH gem. statistischen Kostendaten des ADAC[92]

Wie bereits erwähnt, wurde für die Firma Pfeiffer GmbH neben den IST-Kosten nur ein weiteres Szenario berechnet, das wie folgt aussieht:

Szenario 1:

- Einsatz von einem konventionellen Pkw im Corporate CarSharing
- Fahrzeug: Ford Focus Turnier

Gesamtdarstellung Szenario 1 (inkl. Vermietung)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Kosten CS-Dienst-leister je Kfz p.a.	Initial-kosten CS-Dienst-leister je Kfz[1]	Gesamt-kosten p.a.	CO_2-Ausstoß TTW	CO_2-Ausstoß WTW	CO_2-Ausstoß WTW (reg. Energien)
P3	Ford Focus Turnier	1	28.067 km	28.067 km	0,09 €	2.910 €	1.200 €	163 €	6.719 €	2.816 kg	3.182 kg	3.182 kg
Prozess-kosten Dienst-PKW		1				870 €			870 €			
Gesamt		**1**							**7.589 €**	**2.816 kg**	**3.182 kg**	**3.182 kg**
					Davon Kosten durch Vermietung				**1.363 €**			
					Einnahmen durch Vermietung				**1.183 €**			
					Gesamtkosten				**6.406 €**			

Abb. 91: SOLL-Kosten des Fahrzeugs der Firma Pfeiffer GmbH gem. statistischen Kostendaten des ADAC nach Umstellung auf CorporateCarSharing sowie mit Vermietung an Mitarbeiter und Bürger[93]

[91] Quelle: EcoLibro GmbH
[92] Quelle: EcoLibro GmbH
[93] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die obenstehende Tabelle enthält die Zusammenfassung für das berechnete Szenario, bei dem der Fahrzeugbestand wie bisher bei einem Fahrzeug bleibt, dieses aber im Corporate CarSharing an Mitarbeiter, Bürger und Organisationen vermietet wird. Im SOLL sind die Kosten des Fahrzeugs einschließlich der hinzukommenden CarSharing-Technologie aufgeführt, in der unteren Zeile sind davon wiederum die über die Mieteinnahmen generierten Deckungsbeiträge abgezogen.

Kosten IST	CO_2 IST (kg)
6.226 €	3.182 kg

Szenario	Kosten (€)[1]	Kostenersparnis (€)	Kostenersparnis (%)	CO_2 (kg)[2]	CO_2-Ersparnis (kg)	CO_2-Ersparnis (%)
Einsatz von einem konv. Pkw im Corporate CarSharing (moderate Vermietung)	6.406 €	180 €	-3%	3.182 kg	0 kg	0%

Abb. 92: Kosten- und CO2-Effekte der Umwandlung des Fahrzeugs der Firma Pfeiffer GmbH in ein Corporate CarSharing-Angebot, bei moderater Vermietung[94]

Wie die obenstehende Zusammenfassung der Ergebnisse zeigt, erhöhen sich die Kosten bei einer Nutzung des Firmenfahrzeugs im Corporate CarSharing um 3%. Der CO_2-Ausstoß bleibt trotzdem stabil.

Nicht einkalkuliert sind Kosten für ein täglich zweimaliges Umparken, was nach erster Bewertung durch Firma Pfeiffer erforderlich wäre, damit das Fahrzeug tagsüber direkt am Gebäude und abends/Wochenende auf einem öffentlich zugänglichen Stellplatz stehen kann. Sofern dies nicht zu vermeiden ist, würden die dabei anfallenden Prozesskosten hinzukommen und die Einbindung des Fahrzeugs in ein CarSharing-Angebot verteuern. Es wurde bisher jedoch noch nicht darüber gesprochen, ob es möglich wäre, den Weg zwischen Büro und öffentlich zugänglichem Stellplatz des Fahrzeugs beispielsweise mit einem elektrisch angetriebenen Tretroller oder einem günstigen Segway-Nachbau zurückzulegen, um so das tägliche Umparken des Fahrzeugs zu vermeiden.

5.5.6 Fahrzeuge der Sozialstation Ortenberg

Die Sozialstation „Oberes Niddertal“ des „Zweckverbandes Sozialstation Oberes Niddertal“ verfügt über ca. 14 Fahrzeuge, mit denen die Fahrten im Rahmen der ambulanten Pflege sowie der Essenslieferungen durchgeführt werden. Der Zweckverband wird von den Gemeinden Ortenberg, Hirzenhain und Gedern getragen.

Die Sozialstation hatte im Laufe des Projekts zwar keine Fahrdaten für eine FLEETRIS-Analyse zur Verfügung gestellt, jedoch hat der Verfasser dieses Konzepts bereits verschiedene ähnliche Organisationen ausgewertet und kann daher aus Erfahrungswerten das Corporate CarSharing-Potenzial beurteilen.

[94] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Üblicherweise sind Fahrzeuge in der ambulanten Pflege nachmittags und an den Wochenenden nur zu ca. 50% eingesetzt, abends nur einzelne. Die restliche Zeit stehen sie außerhalb der Nutzungszeiten entweder am Sitz des Pflegedienstes, oder an den Wohnorten der Mitarbeiter.

Die Fahrzeuge der Sozialstation eignen sich ideal für die Einbringung in ein CarSharing, weil sie

- weitestgehend geplante und wiederkehrende Einsatzzeiten haben
- zumindest ungefähr zur Hälfte schon nachmittags verfügbar sind
- dem Zweckverband und damit zumindest anteilig der Stadt Ortenberg gehören

Der Berater geht davon aus, dass grundsätzlich alle Fahrzeuge sinnvoll (wirtschaftlich) in das Sharing integriert werden können. Wegen der anfänglich geringeren Nachfrage sollte dies, sofern alle Fahrzeuge im Kernort Ortenberg stehen, jedoch schrittweise erfolgen. Falls die Fahrzeuge bei den Mitarbeitern zu Hause stehen, dann empfiehlt sich die sofortige Integration zumindest an allen Standorten innerhalb Ortenbergs.

5.5.7 FLEETRIS-Grobanalyse von ausgewählten Familien

Über einen Zeitraum von 6 Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden 22 Fahrzeuge aus 17 verschiedenen Familien ausgewertet. Mit den untersuchten Fahrzeugen wurden im Erfassungszeitraum insgesamt 855 Fahrten durchgeführt, so kommt man auf 1,3 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von den betrachteten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 327.903 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 44 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 14.905 km bewältigt hat.

In den Familien gab es über die ausgewerteten Fahrzeuge hinaus noch weitere, deren Anzahl aber nicht konkret bekannt ist. Die Fahrprofile der ausgewerteten Fahrzeuge lassen vermuten, dass überwiegend Zweitwagen bzw. Fahrzeuge von Menschen ohne einen regelmäßigen Weg zur Arbeit in die Analyse einbezogen wurden**. Nur rund 36% der ausgewerteten Fahrzeuge werden offensichtlich regelmäßig für einen Weg zur Arbeit genutzt.**

Insgesamt immerhin 26% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend potenziell auch mit einem Pedelec durchführbar. 97% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 3% der Fahrten waren über 200 km entfernt. Die untenstehende Abbildung zeigt außerdem, dass die Fahrten relativ gleichmäßig auf die unterschiedlichen Entfernungscluster verteilt sind.

© 2018 | EcoLibro GmbH

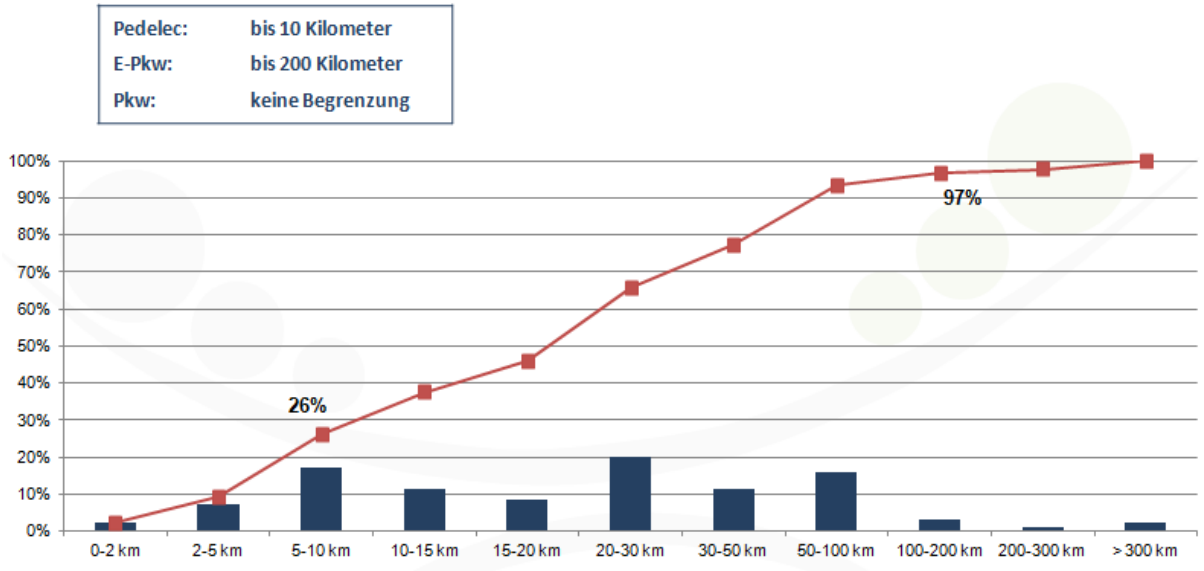


Abb. 93: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern Familienauswertung gesamt[95]

Nach Clusterung der Fahrten auf Basis ihrer Fahrdauer wird erkennbar, dass knapp 50% aller Fahrten nicht länger als zwei Stunden dauern, wobei 35% der Fahrten sogar auf das Zeitcluster bis zu 1 Stunde entfallen. Dies wird auch durch die Ergebnisse der untersuchten Fahrtentfernungen gestützt, da bei knapp 45% der Fahrten weniger als 20 km zurückgelegt wurden.

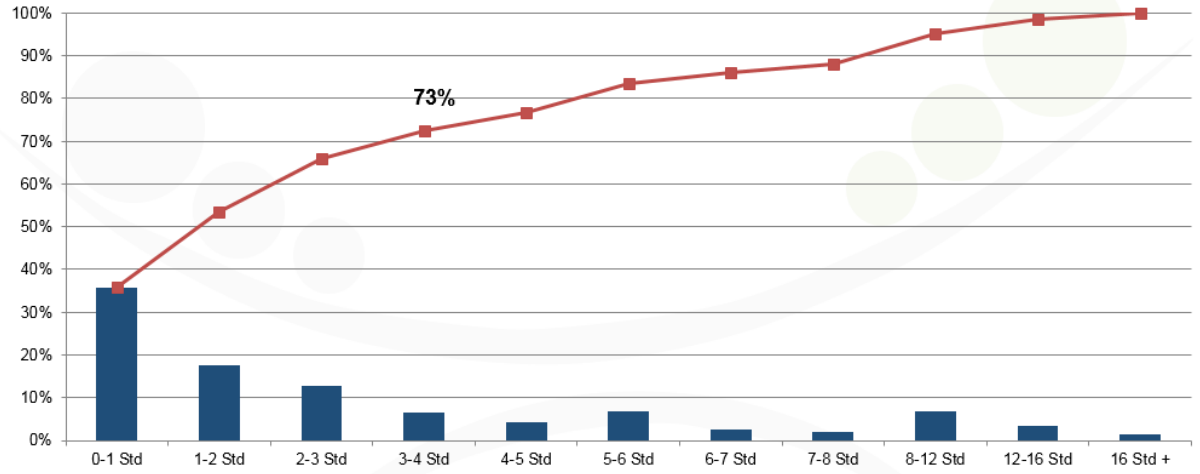


Abb. 94: Fahrtanteile in den verschiedenen Fahrzeitclustern Familienauswertung gesamt[96]

Das Potenzial durch Bündelung von Fahrten auf ein von zwei ausgewerteten Fahrzeugen oder durch Verlagerung von CarSharing alleine ist mit ca. 25% überschaubar.

[95] Quelle: EcoLibro GmbH
[96] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Wirklich interessant wird es dann, wenn darüber hinaus auch Fahrten auf das Pedelec bzw. Elektrolastenrad verlagert werden oder wenn für den Arbeitsweg der ÖPNV oder Fahrgemeinschaftskleinbusse genutzt werden. Darüber sind insgesamt Einsparungen in Höhe von 51%, also eine Reduzierung der Kosten von 118.685 € auf 58.078 € möglich.

7 Familien profitieren bereits bei der Abschaffung eines Fahrzeugs und Verlagerung der damit durchgeführten Fahrten auf CarSharing oder auf ein anderes ausgewertetes Fahrzeug.

Weitere Familien profitieren durch Abschaffung eines Fahrzeugs und Verlagerung der damit durchgeführten Fahrten auf ein anderes, nicht ausgewertetes Fahrzeug.

Nochmals 3 Familien können ein Fahrzeug abschaffen, wenn sie Kurzfahrten mit bis zu 10 km (Hin und zurück) auf das Pedelec verlagern und die restlichen Pkw-Fahrten auf andere Fahrzeuge der Familie und/oder CarSharing verlagern.

Schließlich können 4 Familien durch Nutzung von ÖPNV oder Fahrgemeinschaftskleinbussen und Verlagerung der restlichen durchgeführten Fahrten auf andere Fahrzeuge der Familie, auf CarSharing oder Pedelec profitieren.

Nur für eine einzige Familie konnten auf der vorhandenen Datenbasis keine Optimierungspotenziale ermittelt werden. Diese Familie verfügt allerdings bereits jetzt schon nur über einen Pkw.

Nachfolgend werden die Fazits der einzelnen Familien aufgeführt:

Familie A:

Mit Abschaffung eines Pkw und Nutzung von CarSharing für Pkw-Bedarfsspitzen lassen sich 12% der Kosten einsparen. Die Nutzung des Pedelecs für Kurzfahrten bringt keine zusätzlichen Einsparungen.

Familie B:

Wenn für den Weg zur Arbeit zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus genutzt werden könnte, und die wenigen dann noch verbleibenden sonstigen Fahrten auf CarSharing verlagert würden, dann könnten **Einsparungen in Höhe von ca. 72%** erzielt werden.

Familie C:

Wahrscheinlich ist ein Auto weniger möglich, wenn die Fahrten im Nahbereich mit Pedelec durchgeführt werden.

Familie D:

Wenn für Fahrten im Nahbereich das Pedelec genutzt wird und für die weiteren Fahrten > 10 km CarSharing, **können ca. 40% eingespart** werden.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Familie E:

Die Familie kann ein Auto abschaffen, ohne auf CarSharing zurückgreifen zu müssen, selbst wenn weiterhin alles mit dem Pkw gefahren wird. Die meisten Fahrten im Nahbereich werden mit mehreren Personen und/oder Gepäck durchgeführt, sodass entweder mehrere Pedelecs oder Elektrolastenräder erforderlich wären. Abdeckung gelegentlicher Pkw-Bedarfsspitzen erfolgt über CarSharing zur Sicherheit der Fahrzeugverfügbarkeit. **Die Einsparungen ohne Pedelec-Nutzung betragen 38%, mit Verlagerung der Kurzfahrten aufs Pedelec oder Elektrolastenrad schätzungsweise 41%.**

Familie F:

Mit Abschaffung des kaum genutzten Zweitwagens und Verlagerung der Fahrten auf den Erst-Pkw lassen sich **40% der Kosten einsparen**. CarSharing wäre im Erhebungszeitraum nicht nötig gewesen. Die Nutzung des Pedelecs für Kurzfahrten bringt keine zusätzlichen finanziellen Einsparungen.

Familie G:

Wenn zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus oder der ÖPNV für den Weg zur Arbeit genutzt würde, könnte der bisher für diese Strecke genutzte Pkw abgeschafft und die verbleibenden Pkw-Fahrbedarfe mit CarSharing gedeckt werden. Damit könnten die **Kosten schätzungsweise um 44% gesenkt** werden. Die Nutzung des Pedelecs würde das Einsparpotenzial auf schätzungsweise 44,4% steigern. Wenn es weitere Fahrzeuge im Haushalt gibt, ließen sich wahrscheinlich die meisten der verbleibenden Pkw-Bedarfe auf diese verlagern, CarSharing würde nur selten benötigt. Die Einsparungen wären dann noch höher, ohne dass diese auf der jetzigen Datengrundlage beziffert werden kann.

Familie H:

Die Abschaffung eines Pkw ist möglich, wenn regelmäßige Pkw-Bedarfsspitzen über CarSharing abgedeckt werden. Die Einsparungen ohne Pedelec-Nutzung betragen 18,9%, mit Verlagerung der Kurzfahrten aufs Pedelec schätzungsweise 19,1%.

Familie I:

Je nachdem, ob die mehrtägigen Nutzungen des Fahrzeugs auf den ÖPNV verlagerbar sind, bestehen signifikante Einsparpotenziale oder nicht. Wenn dies möglich wäre, könnten die verbleibenden Kurzfahrten entweder mit CarSharing oder einem Pedelec durchgeführt werden. Eine Bezifferung des Einsparpotenzials ist auf der Datengrundlage nicht möglich.

Familie J:

Wenn die Kurzfahrten auf das Pedelec verlagert würden, können wahrscheinlich die meisten weiteren Fahrten auf die beiden anderen Fahrzeuge der Familie verlagert werden, sodass nur ein geringer CarSharing-Bedarf entsteht. Unter der Annahme, dass 30% der bisherigen

© 2018 | EcoLibro GmbH

Fahrten über 10 km mit CarSharing durchgeführt würden und das Pedelec im Nahbereich genutzt wird, sind **Einsparungen in Höhe von 69% möglich**.

Familie K:

Sehr wahrscheinlich ist ein Auto weniger möglich, wenn die Fahrten im Nahbereich mit Pedelec durchgeführt werden. CarSharing zur gelegentlichen Abdeckung von Pkw-Spitzenbedarf wird wahrscheinlich sehr selten benötigt, weil noch zwei weitere, nicht ausgewertete Fahrzeuge in der Familie vorhanden sind. Unter der Annahme, dass 20% der bisherigen Fahrten mit CarSharing erfolgen und die Kurzfahrten mit Pedelec, sind **Einsparungen von 61% möglich**.

Familie L:

Sehr wahrscheinlich ist ein Auto weniger möglich, wenn die Fahrten im Nahbereich mit dem Pedelec durchgeführt werden. CarSharing zur gelegentlichen Abdeckung von Pkw-Spitzenbedarf ist wahrscheinlich sehr selten nötig, weil noch ein weiteres nicht ausgewertetes Fahrzeug in der Familie vorhanden ist. Unter der Annahme, dass 20% der bisherigen Fahrten mit CarSharing erfolgen und für die Kurzfahrten ein Pedelec genutzt wird, sind **Einsparungen von 76% möglich**.

Familie M:

Sofern es nur dieses eine, ausgewertete Fahrzeug gibt, wäre die Abschaffung des Fahrzeugs mit Umstieg auf CarSharing sowie Nutzung des Pedelecs im Nahbereich möglich. Wenn es noch weitere, nicht ausgewertete Fahrzeuge im Haushalt gibt, und die Kurzfahrten mit einem Pedelec durchgeführt werden, dann könnten wahrscheinlich viele Pkw-Bedarfe auf diese verlagert werden, sodass CarSharing nur sehr selten notwendig würde. Wenn es nur dieses eine Fahrzeug gibt und dieses zugunsten von CarSharing- und Pedelec-Nutzung abgeschafft würde, dann könnten **Einsparungen von ca. 63%** erzielt werden.

Familie N:

Wenn für den Weg zur Arbeit zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus genutzt werden könnte und die wenigen dann noch verbleibenden sonstigen Fahrten auf das zweite Fahrzeug der Familie oder im Spitzenbedarfsfall auch mal auf CarSharing verlagert würden, dann könnten **Einsparungen in Höhe von ca. 51%** erzielt werden.

Familie O:

Wenn zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus oder der ÖPNV für den Weg zur Arbeit genutzt würde, könnte der Pkw abgeschafft und die verbleibenden Pkw-Fahrbedarfe mit CarSharing gedeckt werden. Damit könnten die **Kosten schätzungsweise um 60% gesenkt** werden. Die Nutzung des Pedelecs für Kurzfahrten würde keine weiteren finanziellen Einsparungen bewirken. Wenn es weitere Fahrzeuge im Haushalt gibt, ließen sich wahrscheinlich

© 2018 | EcoLibro GmbH

die meisten der verbleibenden Pkw-Bedarfe auf diese verlagern, CarSharing würde nur selten benötigt. Die Einsparungen wären dann noch höher.

Familie P:

Diese Familie ist die einzige, bei der bei gegebenem Fahrbedarf auf der vorhandenen Datenbasis keine Einsparpotenziale aufgezeigt werden können. Für einen Umstieg auf CarSharing wird zu viel gefahren, der Anteil der mit Pedelec leistbaren Kurzfahrten ist gering, es ist schon jetzt nur ein Pkw im Haushalt.

Familie Q:

Bei Abschaffung des Pkw und ausschließlicher Nutzung von CarSharing können **29% der Kosten eingespart** werden. Wenn gleichzeitig die Fahrten im Nahbereich auf das Pedelec verlagert würden, dann wären es sogar 32%.

Die wichtigsten Parameter der Familienauswertung sind in den nachfolgenden Tabellen nochmals zusammengefasst:

Familie	vorhandene Kfz	ausgewertete Kfz	Anteil ausgewertet	ausgewertete Fahrzeuge nach Verlagerung auf ein ausgewertetes Fahrzeug oder auf CarSharing	ausgewertete Fahrzeuge nach allen empfohlenen Maßnahmen	Reduzierung nur durch Verlagerung auf ein ausgewertetes Fahrzeug oder auf CarSharing	Reduzierung gesamt bei weiteren Veränderungen	Anzahl Spitzenbedarfs-fahrten
A	?	2	?	1	1	1	1	19
B	?	1	?	1	0	0	1	0
C	2	1	50%	1	0	0	1	0
D	mind. 1	1	?	1	0	0	1	0
E	mind. 2	2	?	1	1	1	1	0
F	2	2	100%	1	1	1	1	0
G	mind. 1	1	?	1	0	0	1	0
H	mind. 2	2	?	1	1	1	1	28
I	mind. 1	1	?	1	1	0		0
J	3	1	33%	1	0	0	1	0
K	3	1	33%	1	0	0	1	0
L	2	1	50%	1	0	0	1	0
M	mind. 1	1	?	1	0	0	1	0
N	2	2	100%	1	1	1	1	30
O	mind. 1	1	?	1	0	0	1	0
P	1	1	100%	1	1	0		0
Q	1	1	100%	0	0	1	1	30
	25	22		16	7	6	15	107

Abb. 95 Übersicht 1 Einsparpotenzial Familienanalyse[97]

[97] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Familie	Fahrten	Fahrten pro Tag	Kilometer pro Jahr (hoch-gerechnet)	Kilometer pro Kfz und Jahr (hoch-gerechnet)	Kilometer pro Fahrt	Anteil Fahrten <10 km	Anteil Fahrten <10 km alleine ohne Gepäck	Anteil E-Pkw-taugliche Fahrten	Anteil Fahrten 0-2 Std	Anteil Fahrten 2-4 Std	Anteil Fahrten 6-8 Std	Anteil Fahrten 8-12 Std
A	111	1,9	30124	15062	63	14%	5%	93%	70%			
B	23	0,8	19899	19899	100	0%	0%	100%				55%
C	34	1,1	20791	20791	71	29%	12%	94%	45%			
D	26	0,9	6231	6231	28	35%	35%	100%	60%			
E	90	1,5	10963	5482	14	58%	2%	100%	75%			
F	26	0,4	36955	18478	164	19%	8%	77%	30%	30%		
G	35	1,2	13243	13243	44	14%	11%	100%	30%			?
H	71	1,2	17411	8706	28	17%	17%	99%	30%			?
I	25	0,8	27768	27768	128	36%	36%	84%	25%			?
J	51	1,7	10079	10079	23	20%	12%	100%	30%	45%		
K	39	1,3	22204	22204	66	38%	38%	85%	65%			
L	39	1,1	6561	6561	24	41%	38%	100%	65%			
M	52	1,7	5235	5235	12	58%	48%	100%	85%			
N	72	1,2	27334	13667	28	6%	4%	98%				35%
O	46	1,5	18547	18547	47	11%	4%	98%	30%		40%	
P	63	2,1	11804	11804	22	17%	5%	100%	50%			
Q	30	1	4619	4619	18	33%	30%	100%	55%			
	833	21	289768	10381	40							

Abb. 96 Übersicht 2 Einsparpotenzial Familienanalyse[98]

Familie	Kosten vorher	Kosten nachher mit CarSharing	Kosten nachher mit CarSharing und Pedelec	Kosten nachher mit Fahrgemeinschafts-kleinbus / ÖPNV und CarSharing und Pedelec	Einsparungen durch CarSharing	Einsparungen durch CarSharing und Pedelec	Einsparungen durch ahrgemeinschafts-kleinbus / ÖPNV und CarSharing und Pedelec	Kosten bei maximaler Einsparung
A	11.578	10.211			12%	n.b.	n.b.	10.211
B	9951	n.b.		2817	n.b.	n.b.	72%	2.817
C	n.b.	n.b.			n.b.	n.b.	n.b.	
D	5039	n.b.	3027		n.b.	40%	n.b.	3.027
E	10398	6398	6097		38%	41%	n.b.	6.097
F	14548	8720	8720		40%	40%	n.b.	8.720
G	4436	n.b.	2485	2468	n.b.	44,0%	44,4%	2.468
H	8804	7143	7123		18,9%	19,1%	n.b.	7.123
I	n.b.	n.b.			n.b.	n.b.	n.b.	
J	6731	n.b.	2120		n.b.	69%	n.b.	2.120
K	10071	8882	3947		12%	61%	n.b.	3.947
L	4770	2624	1129		45%	76%	n.b.	1.129
M	4684	2094	1745		55%	63%	n.b.	1.745
N	7709	8210		3778	-6%	n.b.	51%	3.778
O	7697	n.b.		3113	n.b.	n.b.	60%	3.113
P	9659	n.b.			n.b.	n.b.	n.b.	
Q	2610	1848	1783		29%	32%	n.b.	1.783
	118.685							58.078

Abb. 97 Übersicht 3 Einsparpotenzial Familienanalyse[99]

Familien können sich in zweierlei Weise in das Corporate CarSharing einbringen:

1) **Sie können ihren Pkw abschaffen und CarSharing-Fahrzeuge nutzen. Dies erfordert aber die Verfügbarkeit von Sharing-Fahrzeugen im jeweiligen Ortsteil**

[98] Quelle: EcoLibro GmbH
[99] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

2) **Sie können ihren eigenen Pkw in das CarSharing einbringen. Dieser steht dann weiterhin direkt vor der eigenen Haustür und ist fast genauso bequem nutzbar wie bisher. Man muss ihn lediglich über das CarSharing-Portal vorher buchen.**

5.5.8 FLEETRIS-Grobanalyse der einzelnen Stadtteile

Im Folgenden wird der Fahrdatenbedarf in den unterschiedlichen Ortsteilen von Ortenberg betrachtet. **In diese Betrachtung fließen die Fahrdaten der dort jeweils ansässigen Unternehmen bzw. der Stadtverwaltung sowie der teilnehmenden Familien aus dem jeweiligen Ortsteil ein.** Die untenstehende Karte gibt eine Übersicht, wie viele Fahrzeuge in welchem Ortsteil ausgewertet wurden. **Aus den Ortsteilen Bleichenbach und Eckartsborn liegen keine Fahrdaten vor.** Nur im Kernort Ortenberg sowie in Lißberg wurden Dienstfahrten von Betrieben und Privatfahrten von Bürgern gemeinsam ausgewertet, an allen anderen Orten nur Fahrten der teilnehmenden Familien. Da es aber auch in anderen Ortsteilen Betriebe mit Fahrzeugen gibt, beispielsweise die Sozialstation in Ortenberg und Rauher Berg e.V. in Gelnhaar, **wird damit nur das Prinzip und nicht die abschließenden Möglichkeiten aufgezeigt.**

Keine Fahrdaten in Bleichenbach und Eckartsborn

Abb. 98 FLEETRIS Analyse der jeweiligen Ortsteile[100]

[100] Kartendaten © 2018 GeoBasis-DE/BKG (©Google) Google Deutschland

5.5.8.1 Bergheim

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden fünf Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 146 Fahrten durch, so kommt man auf eine Fahrt pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 52.537 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 42 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 10.507 km bewältigt hat.

Insgesamt 46% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 96% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 4% der Fahrten waren über 200 km entfernt.

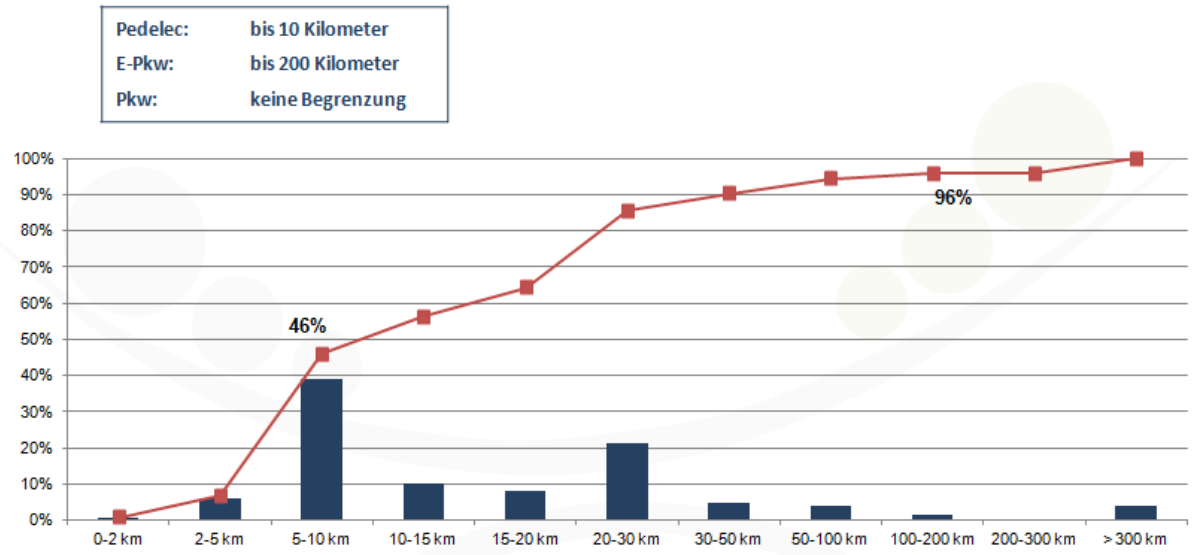


Abb. 99: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Stadtteil Bergheim[101]

Passend zum Entfernungsschwerpunkt der durchgeführten Fahrten, welcher bei einer Distanz zwischen 5 und 10 km liegt, dauerten knapp 45% der Fahrten nicht länger als eine Stunde. Knapp 2/3 aller Fahrten dauerten nicht länger als 2 Stunden.

Die nachfolgende IST-Darstellung zeigt die Fahrten der fünf verschiedenen Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass einige Fahrzeuge sehr wenige Fahrten aufweisen (bspw. das oberste Fahrzeug). Die beiden untenstehenden Fahrzeuge haben dagegen sehr viele kurze Fahrten absolviert.

[101] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

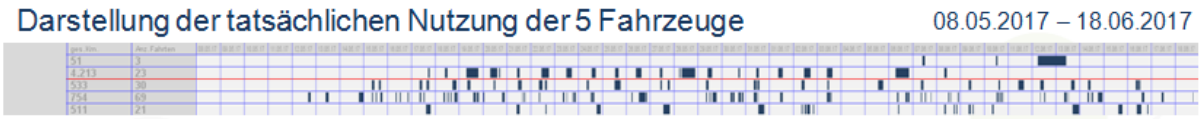


Abb. 100: IST-Bild des Ortsteils Bergheim[102]

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass in den meisten Fällen zwei Fahrzeuge gut ausgelastet werden können, das zweite Fahrzeug aber nur an zehn Tagen zum Einsatz kommen würde.

Abb. 101: SOLL-Darstellung des Ortsteils Bergheim[103]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 14 der 146 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

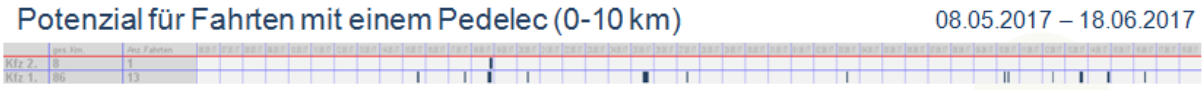


Abb. 102: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Bergheim[104]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit einem längeren Aufenthalt am Ziel verbunden war, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre. Lediglich sechs der 146 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

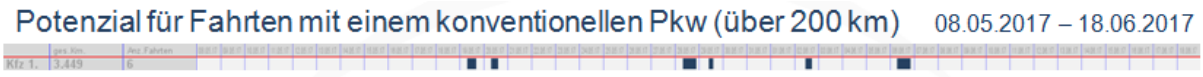


Abb. 103: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Bergheim[105]

5.5.8.2 Effolderbach

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden fünf Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 154 Fahrten durch, so kommt man auf eine Fahrt pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 57.971 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 43 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 11.594 km bewältigt hat.

[102] Quelle: EcoLibro GmbH
[103] Quelle: EcoLibro GmbH
[104] Quelle: EcoLibro GmbH
[105] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Insgesamt 28% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 97% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 3% der Fahrten waren über 200 km entfernt.

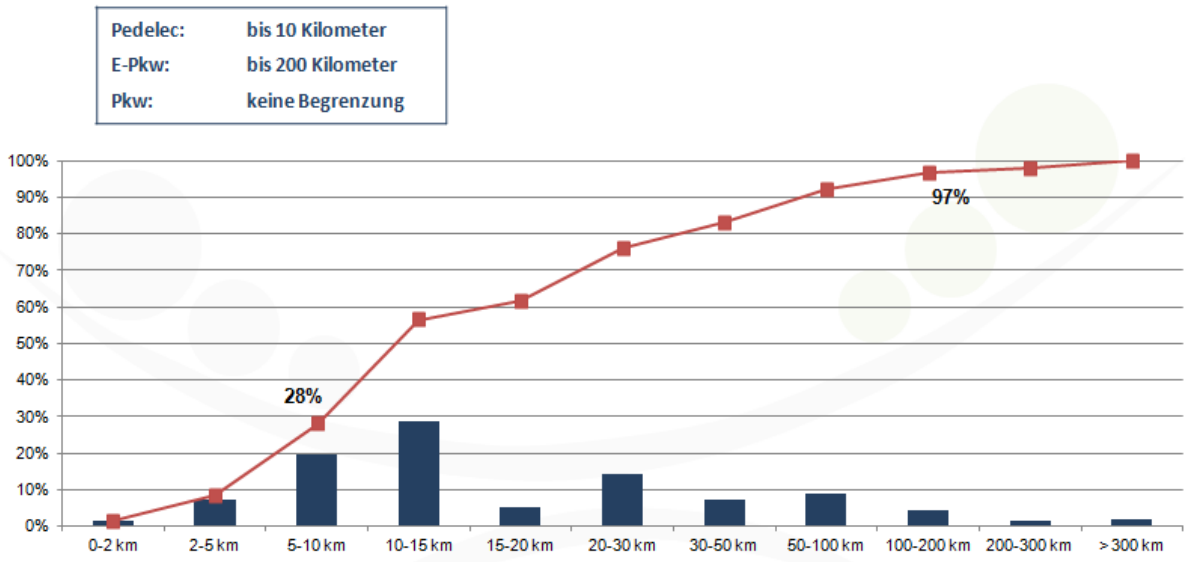


Abb. 104: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Effolderbach[106]

Passend zu den beiden Entfernungsschwerpunkten der durchgeführten Fahrten, welche bei einer Distanz zwischen 5 und 10 km sowie einer Distanz zwischen 10 und 15 km liegen, dauern knapp 25% der Fahrten nicht länger als eine Stunde. Knapp 40% aller Fahrten dauern nicht länger als 2 Stunden. Ein weiterer zeitlicher Schwerpunkt liegt in der Fahrdauer zwischen 8 bis 12 Stunden, hier ist zu vermuten, dass es sich um berufliche Pendelfahrten zwischen Wohnort und Arbeitsort handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der fünf verschiedenen Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass bspw. das oberste Fahrzeug sehr häufig Blockfahrten über mehrere Tage aufweist. Ebenso weist das dritte Fahrzeug von unten durch eine tageweise Nutzung eine gute Auslastung auf. Eine eher geringe Auslastung lässt sich beim vierten Fahrzeug von unten erkennen.

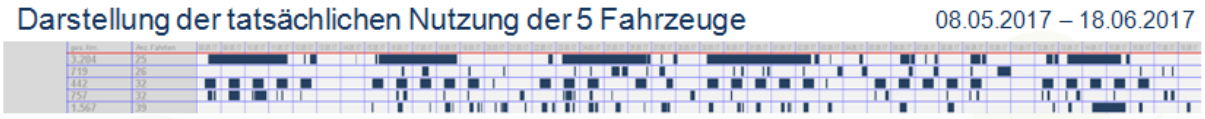


Abb. 105: IST-Bild des Ortsteils Effolderbach[107]

[106] Quelle: EcoLibro GmbH
[107] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass in den meisten Fällen drei Fahrzeuge sehr gut ausgelastet werden können. Lediglich an sechs Tagen werden mehr als drei Fahrzeuge benötigt.

Abb. 106: SOLL-Darstellung des Ortsteils Effolderbach[108]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 34 der 154 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 107: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Effolderbach[109]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit längerem Aufenthalt am Ziel verbunden war, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre. Lediglich fünf der 154 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 108: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Effolderbach[110]

5.5.8.3 Gelnhaar

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden vier Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 146 Fahrten durch, so kommt man auf 1,2 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 62.781 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 50 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 15.695 km bewältigt hat.

Insgesamt 16% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 95% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 5% der Fahrten waren über 200 km entfernt.

[108] Quelle: EcoLibro GmbH
[109] Quelle: EcoLibro GmbH
[110] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

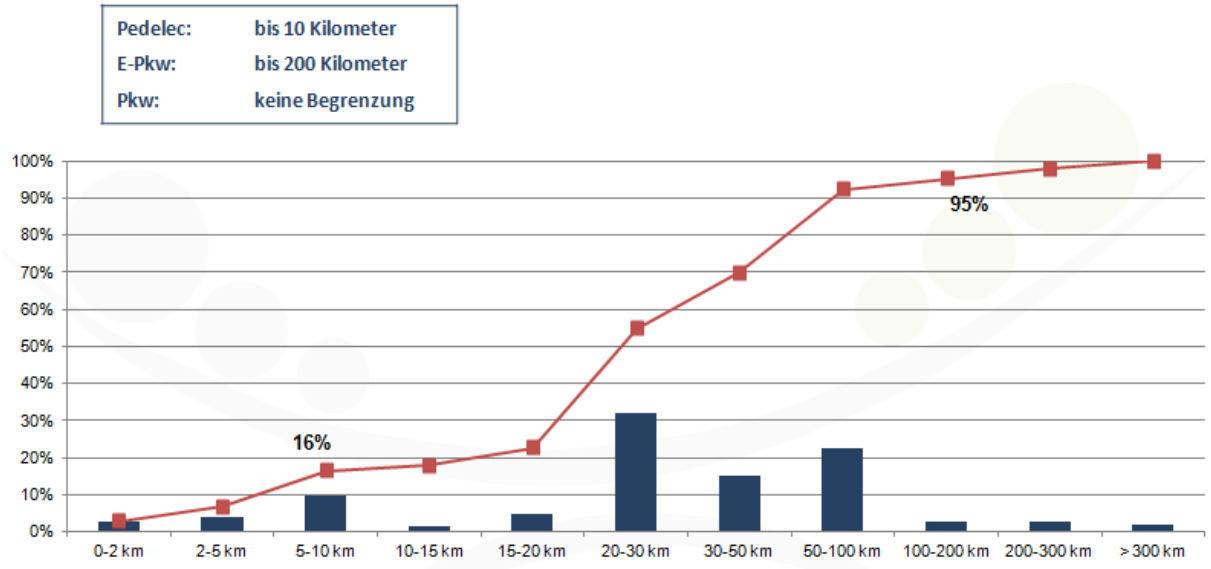


Abb. 109: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Gelnhaar[111]

Knapp 1/4 aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Ein weiterer zeitlicher Schwerpunkt liegt in der Fahrdauer zwischen 8 bis 12 Stunden, hier ist zu vermuten, dass es sich um berufliche Pendelfahrten zwischen Wohnort und Arbeitsort handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der vier verschiedenen Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass drei Fahrzeuge sehr viele Fahrten aufweisen und somit von einer guten Auslastung dieser Fahrzeuge gesprochen werden kann. Lediglich das oberste Fahrzeug hat viele kurze Fahrten und auch einige ungenutzte Tage.

Abb. 110: IST-Bild des Ortsteils Gelnhaar[112]

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass in den meisten Fällen drei Fahrzeuge gut ausgelastet werden können, das vierte Fahrzeug wird nur an elf Tagen benötigt werden.

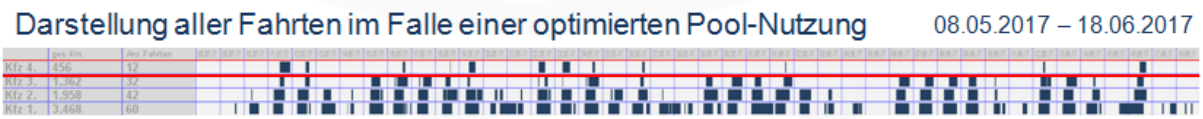


Abb. 111: SOLL-Darstellung des Ortsteils Gelnhaar[113]

[111] Quelle: EcoLibro GmbH
[112] Quelle: EcoLibro GmbH
[113] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 7 der 146 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 112: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Gelnhaar[114]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit einem längeren Aufenthalt am Ziel verbunden war, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre. Lediglich 7 der 146 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 113: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Gelnhaar[115]

5.5.8.4 Lißberg

Über einen Zeitraum von 6 Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden zwei Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 46 Fahrten durch, so kommt man auf eine Fahrt pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 25.393 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 64 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 12.697 km bewältigt hat.

Insgesamt nur 9% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 96% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 4% der Fahrten waren über 200 km entfernt. Schwerpunktmäßig verteilen sich die Fahrten mit gut 65% auf eine Entfernung zwischen 30 und 100 km.

[114] Quelle: EcoLibro GmbH
[115] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

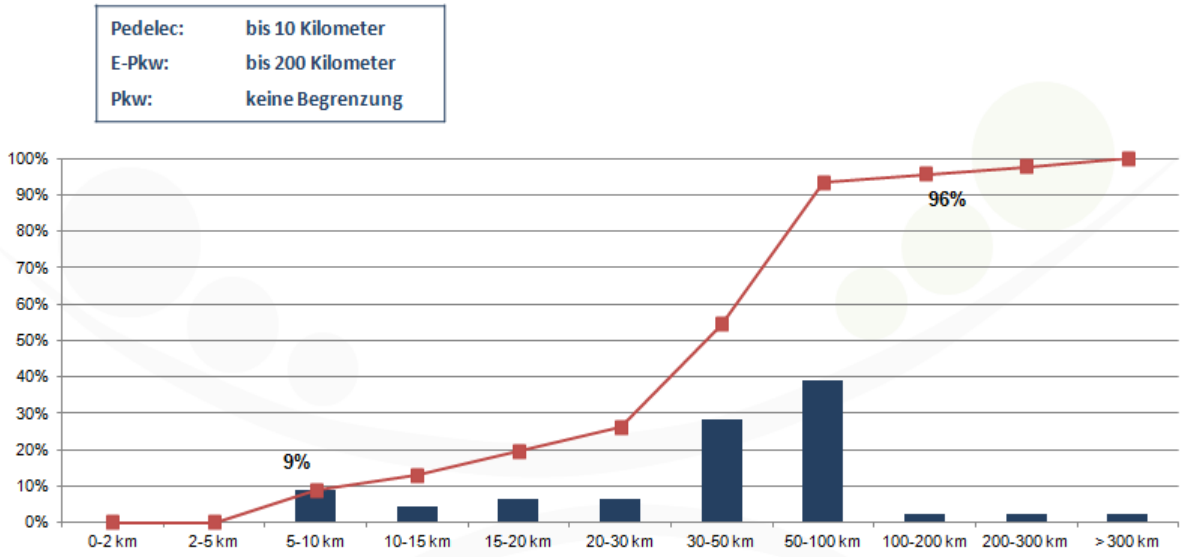


Abb. 114: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Lißberg[116]

Knapp 1/4 aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Ein weiterer zeitlicher Schwerpunkt liegt in der Fahrdauer zwischen 8 bis 12 Stunden, hier ist zu vermuten, dass es sich um berufliche Pendelfahrten zwischen Wohnort und Arbeitsort handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung mit FLEETRIS zeigt die Fahrten der beiden verschiedenen Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass das untere Fahrzeug überwiegend über eine recht gute Auslastung verfügt. Das obenstehende Fahrzeug hat dagegen noch deutliches Potenzial für eine bessere Auslastung.

Abb. 115: IST-Bild des Ortsteils Lißberg[117]

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass in den meisten Fällen ein Fahrzeug gut ausgelastet werden könnte, das zweite Fahrzeug aber nur an zehn Tagen zum Einsatz kommen würde.

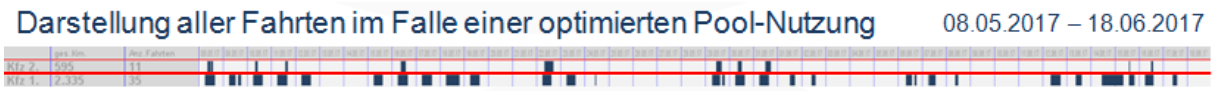


Abb. 116: SOLL-Darstellung des Ortsteils Lißberg[118]

[116] Quelle: EcoLibro GmbH
[117] Quelle: EcoLibro GmbH
[118] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass vier der 46 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 117: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Lißberg[119]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Lediglich zwei der 46 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit längerem Aufenthalt am Ziel verbunden war, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre.

Abb. 118: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Lißberg[120]

5.5.8.5 Selters

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses führte im Erfassungszeitraum 23 Fahrten durch, so kommt man auf 0,8 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 19.899 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 100 km zurückgelegt wurden.

Alle Fahrten befinden sich entfernungsmäßig in einem Bereich zwischen 50 und 200 km. Es gibt also keine Fahrten, die potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. Allerdings fallen auch alle durchgeführten Fahrten in den Bereich der E-Pkw-Tauglichkeit, da sie ohne weiteres Laden aufgrund der Reichweite der E-Pkw durchgeführt werden können.

[119] Quelle: EcoLibro GmbH
[120] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

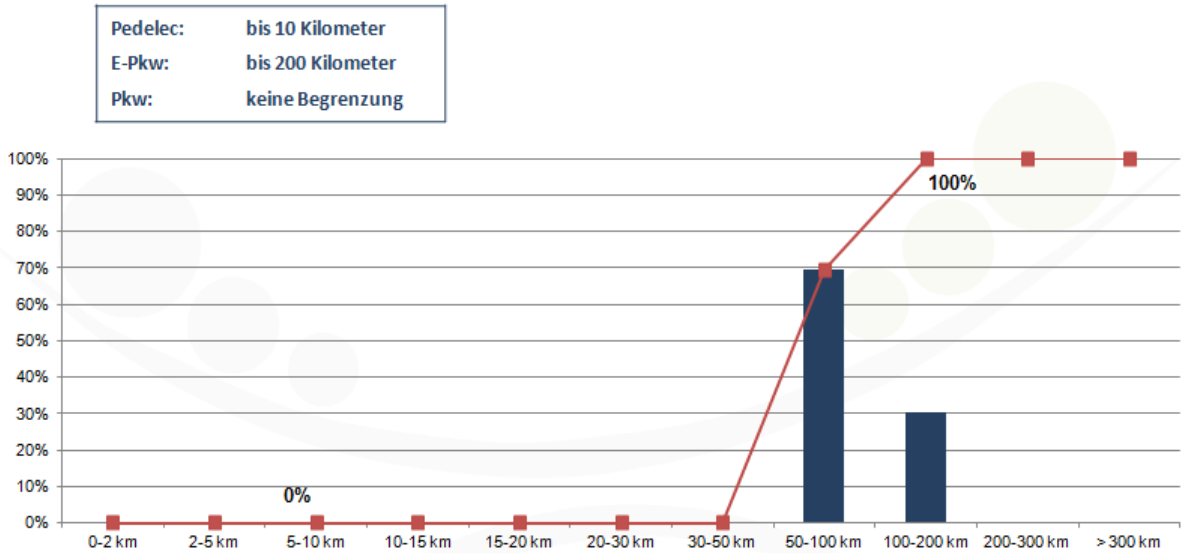


Abb. 119: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Selters[121]

Der zeitliche Schwerpunkt der Fahrten liegt im Bereich zwischen 8 und 12 Stunden. So ist anzunehmen, dass es sich um Pendelfahrten zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung mit FLEETRIS zeigt die Fahrten des untersuchten Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug sehr viele und gleichmäßig lange Fahrten aufweist. Diese Erkenntnis passt zu den bereits gewonnenen Ergebnissen, dass die Fahrdauer zwischen 8-12 Stunden liegt und die Fahrstrecke zum größten Teil zwischen 50 und 100 km beträgt. Es bleibt außerdem festzuhalten, dass das Fahrzeug bereits im aktuellen Zustand gut ausgelastet ist.

Abb. 120: IST-Bild des Ortsteils Selters[122]

Betrachtet man das obenstehende Bild, so ist dies gleichzeitig das IST-Bild sowie auch das Türmchenbild für den Ortsteil Selters. Da nur ein Fahrzeug zur Auswertung vorgelegen hat, lässt sich keine Optimierung darstellen.

Alle durchgeführten Fahrten haben eine Laufleistung von über 10 km und unter 200 km und sind somit E-Pkw-tauglich.

[121] Quelle: EcoLibro GmbH
[122] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

5.5.8.6 Usenborn

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden zwei Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 97 Fahrten durch, so kommt man auf 1,2 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 32.595 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 39 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 16.298 km bewältigt hat.

Insgesamt 22% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 98% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 2% der Fahrten waren über 200 km entfernt.

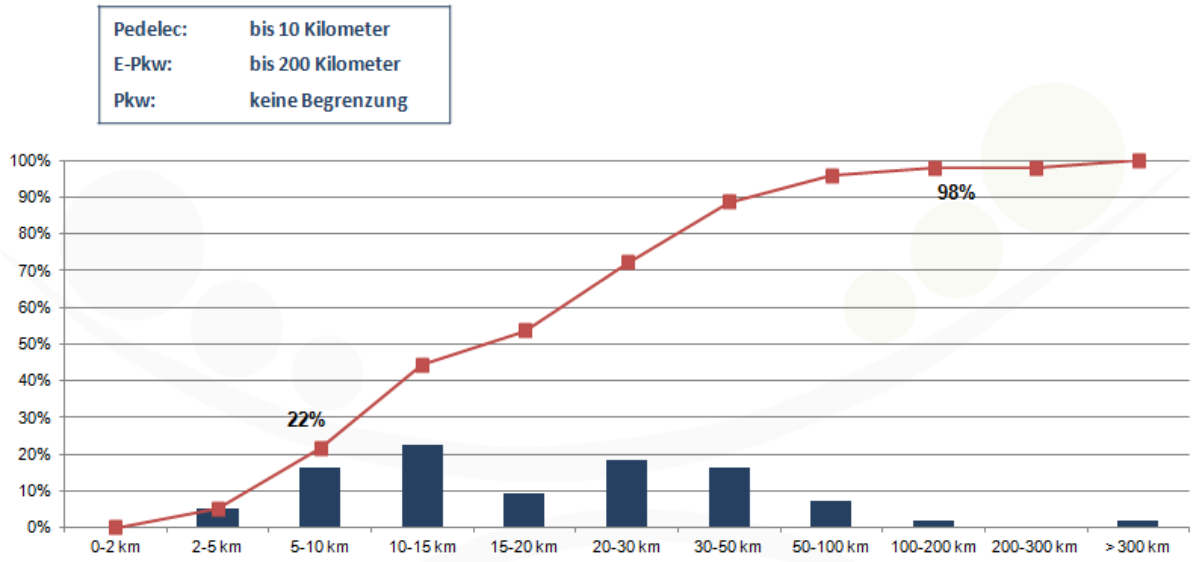


Abb. 121: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Usenborn[123]

Knapp 25% aller Fahrten dauerten 0 bis 1 Stunde. Addiert man die Fahrten mit einer Dauer von 1 bis 2 Stunden, so kommt man zu dem Ergebnis, dass 45% aller untersuchten weniger als 2 Stunden dauerten.

Die nachfolgende IST-Darstellung mit FLEETRIS zeigt die Fahrten der beiden verschiedenen Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass beide Fahrzeuge an ähnlich vielen Tagen im Einsatz waren, wobei das obere Fahrzeug eher viele kurze Fahrten hatte, während das untere Fahrzeug etwas weniger Fahrten zu absolvieren hatte, aber dafür mehr Laufleistung aufzuweisen hat.

[123] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 122: IST-Bild des Ortsteils Usenborn[124]

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass es in der Darstellung mit einem voll ausgelasteten Fahrzeug reicht, wobei das zweite Fahrzeug auch weiterhin an sehr vielen Tagen zusätzlich im Einsatz wäre.

Abb. 123: SOLL-Darstellung des Ortsteils Usenborn[125]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass sieben der 97 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 124: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Usenborn[126]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Lediglich zwei der 97 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit einem längeren Aufenthalt am Ziel verbunden war, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre.

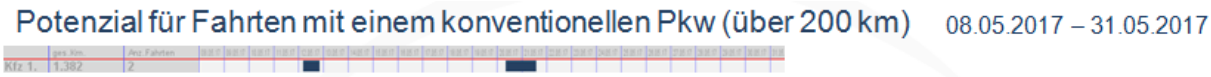


Abb. 125: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Usenborn[127]

5.5.8.7 Wippenbach

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden vier Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 214 Fahrten durch, so kommt man auf 1,8 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 75.582 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 41 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 18.896 km bewältigt hat.

Insgesamt nur 26% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden

[124] Quelle: EcoLibro GmbH
[125] Quelle: EcoLibro GmbH
[126] Quelle: EcoLibro GmbH
[127] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

könnten. 96% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 4% der Fahrten waren über 200 km entfernt.

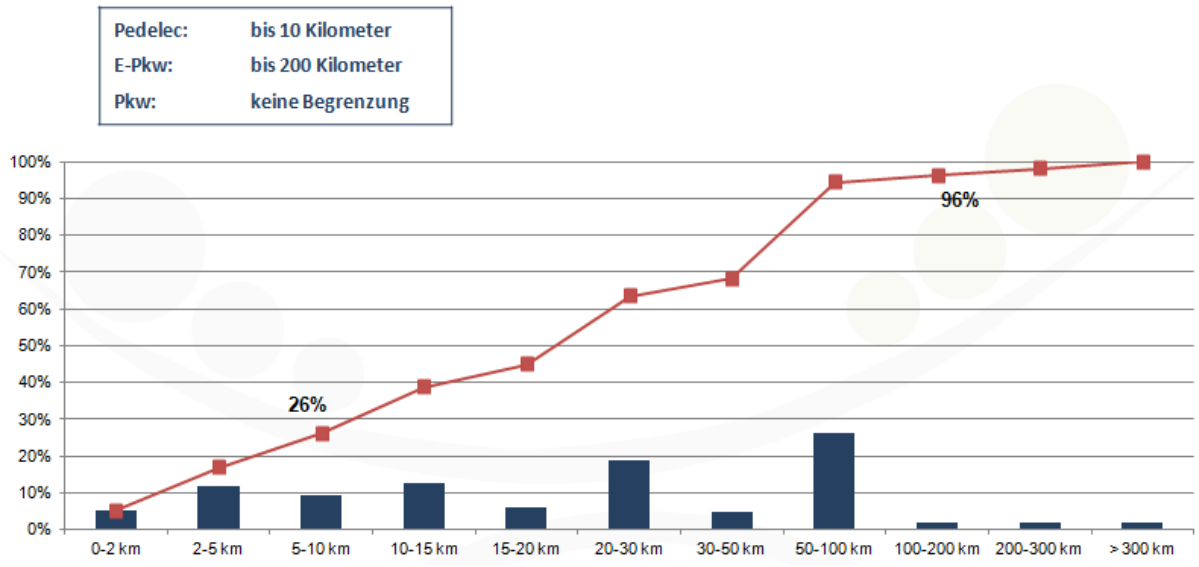


Abb. 126: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Stadtteil Wippenbach[128]

Gut 40% aller Fahrten dauerten 0 bis 1 Stunde. Werden die Fahrten aus dem Cluster 1 bis 2 Stunden noch hinzuaddiert, so finden gut 65% der Fahrten in unter 2 Stunden statt.

Die nachfolgende IST-Darstellung mit FLEETRIS zeigt die Fahrten der vier verschiedenen Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass alle Fahrzeuge sehr wenige Tage ohne irgendwelche Fahrten aufweisen. Auch wenn es häufig nur kurze Fahrten sind, so sind doch alle Fahrzeuge regelmäßig im Einsatz.

Abb. 127: IST-Bild des Ortsteils Wippenbach[129]

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass zwei Fahrzeuge sehr gut ausgelastet werden können, ein drittes Fahrzeug würde demnach nur an 13 Tagen mit recht kurzen Fahrten zum Einsatz kommen, während ein viertes Fahrzeug sogar nur an zwei Tagen benötigt werden würde. Wenn eine gewisse zeitliche Flexibilität gegeben wäre, dann ließen sich wahrscheinlich die Masse der Fahrten mit 3 Fahrzeugen realisieren.

[128] Quelle: EcoLibro GmbH
[129] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

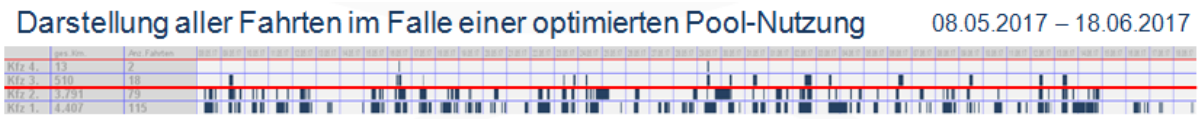


Abb. 128: SOLL-Darstellung des Ortsteils Wippenbach[130]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 36 der 214 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 129: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Wippenbach[131]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Lediglich 8 der 214 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 130: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Wippenbach[132]

5.5.8.8 Ortenberg

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden sieben Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 162 Fahrten durch, so kommt man auf 0,8 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 70.278 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 50 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 10.040 km bewältigt hat.

Insgesamt 25% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 97% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 3% der Fahrten waren über 200 km entfernt.

[130] Quelle: EcoLibro GmbH
[131] Quelle: EcoLibro GmbH
[132] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

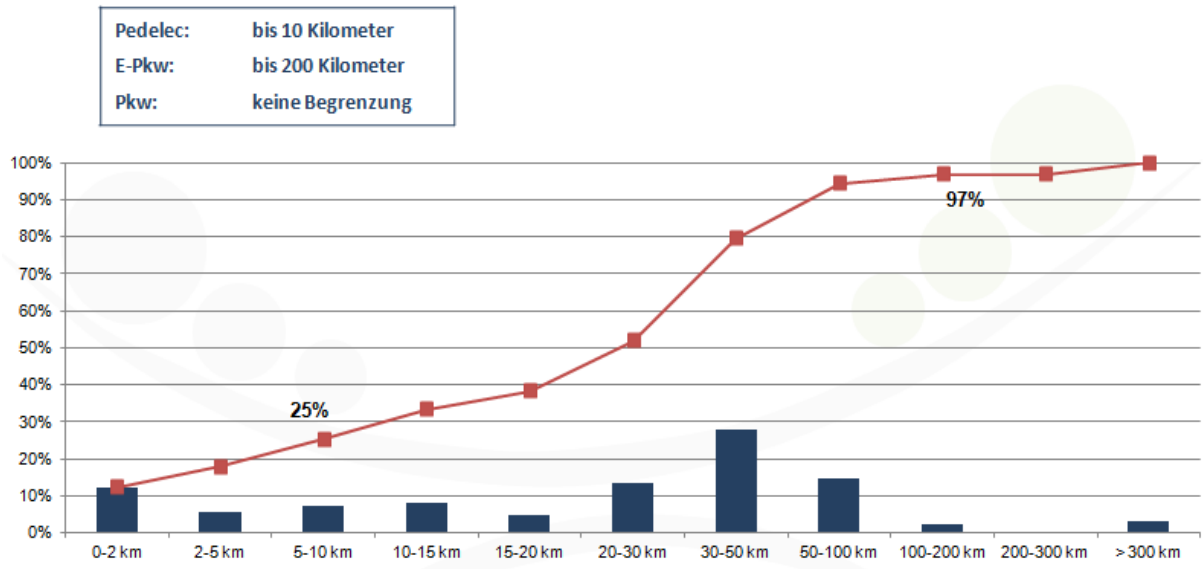


Abb. 131: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern im Ortsteil Zentrum[133]

Die Fahrten sind ziemlich gleichmäßig auf die Zeitcluster verteilt. Die meisten Cluster weisen Werte zwischen 10 und 20% auf. Es bleibt festzuhalten, dass 25% der Fahrten unter 2 Stunden dauern.

Die nachfolgende IST-Darstellung mit FLEETRIS zeigt die Fahrten der sieben verschiedenen Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass einige Fahrzeuge sehr wenige Fahrten aufweisen (bspw. das dritte und sechste Fahrzeug von unten). Andererseits zeigen gerade das unterste Fahrzeug sowie das Fahrzeug darüber zumindest wochentags eine tägliche Nutzung und Auslastung.

Abb. 132: IST-Bild des Ortsteils Zentrum[134]

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass in den meisten Fällen drei bis vier Fahrzeuge gut ausgelastet werden können, so dass ein fünftes Fahrzeug nur an sieben Tagen zum Einsatz kommen würde. Ein sechtes oder siebtes Fahrzeug war nie nötig.

[133] Quelle: EcoLibro GmbH
[134] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 133: SOLL-Darstellung des Ortsteils Zentrum[135]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 33 der 162 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten. Würden diese tatsächlich mit Pedelec durchgeführt, wäre eine Reduzierung der Pkw-Fahrten so möglich, dass tatsächlich vier Fahrzeuge ausreichen würden und drei Fahrzeuge eingespart werden könnten.

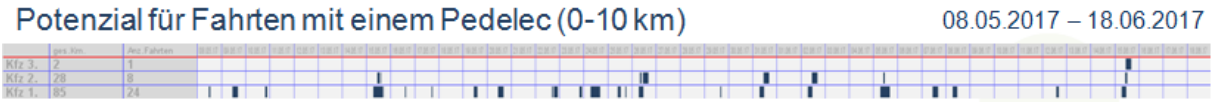


Abb. 134: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial des Ortsteils Zentrum[136]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit längerem Aufenthalt am Ziel verbunden war, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre. Lediglich fünf der 162 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 135: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km des Ortsteils Zentrum[137]

5.5.9 FLEETRIS-Grobanalyse von Ortenberg (Gesamtbetrachtung)

Zusätzlich zu den bereits vorgestellten Einzel- und Ortsteilanalysen wurden auch alle vorliegenden Fahrdaten von ganz Ortenberg zusammen analysiert. Es ist zwar unrealistisch, dass alle Bürger und Betriebe immer erst mal an einen zentralen Ort kämen, um sich dort ein Fahrzeug auszuleihen. **Dennoch wurde die Auswertung erstellt, weil davon ausgegangen werden kann, dass die erhobenen Fahrten weitestgehend repräsentativ für jeden Ortsteil sind und somit die mögliche Situation aufzeigen kann, wenn je Ortsteil viele Bürger und Betriebe sich einem CarSharing anschließen würden.**

Da gerade die Erstwagen, mit denen der Hauptverdiener der Familie zur Arbeit fährt, oftmals nicht mit dokumentiert und ausgewertet wurde, würde das Ergebnis nicht dazu führen, dass die Familien gar keine eigenen Fahrzeuge mehr hätten. Vielmehr wurden vorrangig Zeitwagen ausgewertet, die nicht eine so hohe zeitliche Bindung erfahren.

[135] Quelle: EcoLibro GmbH
[136] Quelle: EcoLibro GmbH
[137] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Im sechswöchigen Zeitraum vom 08.05. – 18.06.2017 wurden insgesamt 1.017 Fahrten mit einer durchschnittlichen Fahrleistung von 46 km ausgewertet. Hochgerechnet auf ein Jahr werden mit den 30 untersuchten Fahrzeugen 405.028 km zurückgelegt. Hieraus ergibt sich, dass jedes Fahrzeug 13.501 km im Jahr bewältigen muss.

Insgesamt ca. 26% der Fahrten weisen eine Entfernung von 10 km oder weniger auf. Diese Fahrten sind also durchaus tauglich, mit einem Pedelec durchgeführt zu werden. Weiterhin liegt die Fahrstrecke bei 97% aller Fahrten unter 200 km. Diese Fahrten bilden also ein realistisches Potenzial für den Einsatz von E-Fahrzeugen. Lediglich 3% der Fahrten haben eine Entfernung über 200 km und müssen, sofern kein Nachladen unterwegs möglich wäre, somit nach dem derzeitigen Stand der Technik mit einem konventionellen Fahrzeug durchgeführt werden.

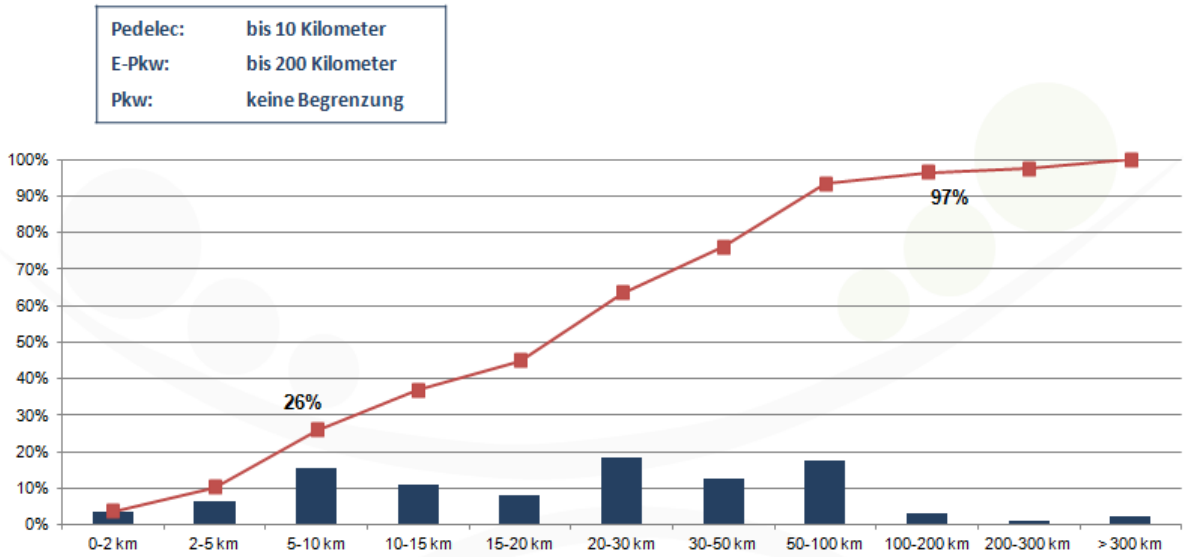


Abb. 136: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern von Ortenberg gesamt[138]

Gut 30% der Fahrten dauerten unter einer Stunde. Hinzu kommt, dass Fahrten zwischen ein und zwei Stunden einen Anteil von knapp 20% ausmachen. **Somit liegen knapp 50% aller Fahrten bei einer Dauer von unterhalb zwei Stunden.** Die lässt sich ebenfalls an den Entfernungen ablesen, da knapp 45% der Fahrten eine Entfernung von unter 20 km aufweisen.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der 30 verschiedenen Fahrzeuge. Es lassen sich diverse unterschiedliche Fahrprofile erkennen. So gibt es einige Langzeitnutzungen auf wenigen Fahrzeugen. Andere Fahrzeuge zeigen durch die regelmäßige und gleichverteilte Nutzung, dass sie für Pendelfahrten zwischen Wohnort und Arbeitsort genutzt werden und wiederum andere Fahrzeuge weisen eine sehr geringe Nut-

[138] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

zung auf, was daran zu erkennen ist, dass sehr viele Tage in der untenstehenden Abbildung keine Balken für die Fahrzeugnutzung aufweisen.

Abb. 137: IST-Darstellung der Fahrten von Ortenberg gesamt[139]

Wenn man sich nun anschaut, wie viele Fahrzeuge zeitgleich im Einsatz waren, so erkennt man im nachfolgenden Türmchenbild gut, dass **von den 30 Fahrzeugen maximal 17 Fahrzeuge gleichzeitig im Einsatz** gewesen sind. Ebenfalls lässt sich feststellen, dass 14 Fahrzeuge den Gesamtbedarf an Fahrten ebenfalls abdecken könnten, hier würden lediglich an sieben Tagen mehr als die genannten 14 Fahrzeuge benötigt werden.

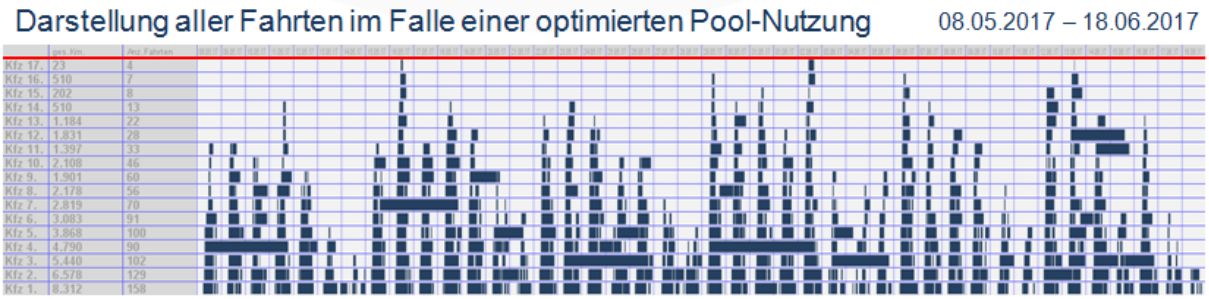


Abb. 138: Türmchen-Darstellung der Fahrten von Ortenberg gesamt[140]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 167 der 1.017 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

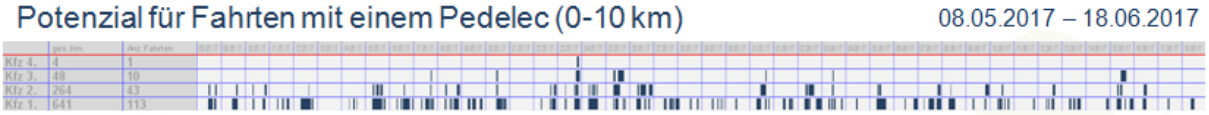


Abb. 139: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial von Ortenberg gesamt[141]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Lediglich 35 der 1.017 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern. Es ist gut zu erkennen,

[139] Quelle: EcoLibro GmbH
[140] Quelle: EcoLibro GmbH
[141] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

dass einige Fahrten mit einem längeren Aufenthalt am Ziel verbunden waren, sodass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre.

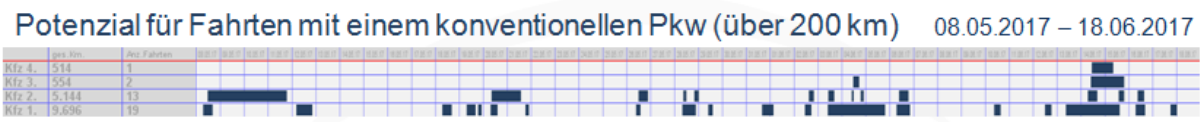


Abb. 140: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km von Ortenberg gesamt[142]

5.5.10 Zusatzauswertung Spitzenlast der Familien und der Unternehmen

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten, die in den Einzelanalysen der Betriebe und Familien als Spitzenlast-Fahrten herausgearbeitet wurden. Insgesamt waren dies in den verschiedenen Türmchenbildern sieben Zeilen mit Spitzenbedarfsfahrten, die jetzt zu der untenstehenden, gemeinsamen Auswertung zusammengefasst wurden. In jedem Fall sollte für diese Fahrten kein zusätzliches Fahrzeug vorgehalten, sondern entweder durch zeitliche Verschiebung mit dem eigenen restlichen Fahrzeugbestand oder über CarSharing abgedeckt werden. Insgesamt handelt es sich dabei um 97 von insgesamt 1.017 Fahrten, also knapp 10%.

Mit dieser Analyse wird simuliert, wie ein CarSharing-Pool genutzt würde bzw. dimensioniert sein müsste, wenn die Familien weiterhin eigene Fahrzeuge behalten, aber diese um wenig genutzte Fahrzeuge reduzieren.

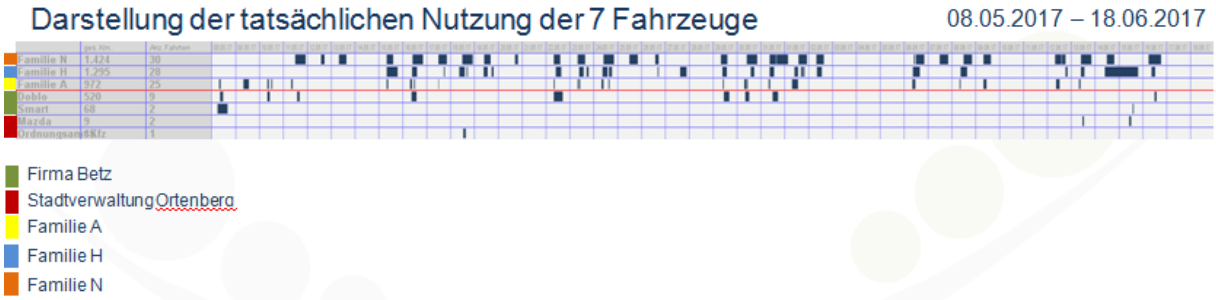


Abb. 141: IST-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Betrieben[143]

Im nachfolgenden Türmchenbild erkennt man gut, dass maximal vier Fahrzeuge gleichzeitig im Einsatz gewesen wären. Ebenfalls lässt sich feststellen, dass drei Fahrzeuge den Gesamtbedarf hätten decken können, wenn eine einzige Kurzstreckenfahrt entweder mit Pedelec oder zu einem leicht verschobenen Zeitpunkt stattgefunden hätte. An den meisten Tagen werden sogar nur zwei Fahrzeuge gleichzeitig genutzt. Damit ist für die Nutzer der CarSharing-Fahrzeuge eine hohe Verfügbarkeit und Flexibilität gegeben.

[142] Quelle: EcoLibro GmbH
[143] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 142: Türmchen-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Betrieben[144]

5.5.11 Zusatzauswertung Spitzenlast der Familien mit allen Fahrten der Unternehmen

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse enthält alle Fahrten der Betriebe sowie alle Spitzenlastfahrten der Familien. Die untenstehende Abbildung zeigt, dass Fahrten von 11 Fahrzeugen bzw. Familien-Spitzenlasten ausgewertet wurden. Insgesamt handelt es sich um 245 von 1.017 Fahrten, also ca. ein Viertel, die in die Kategorie fallen.

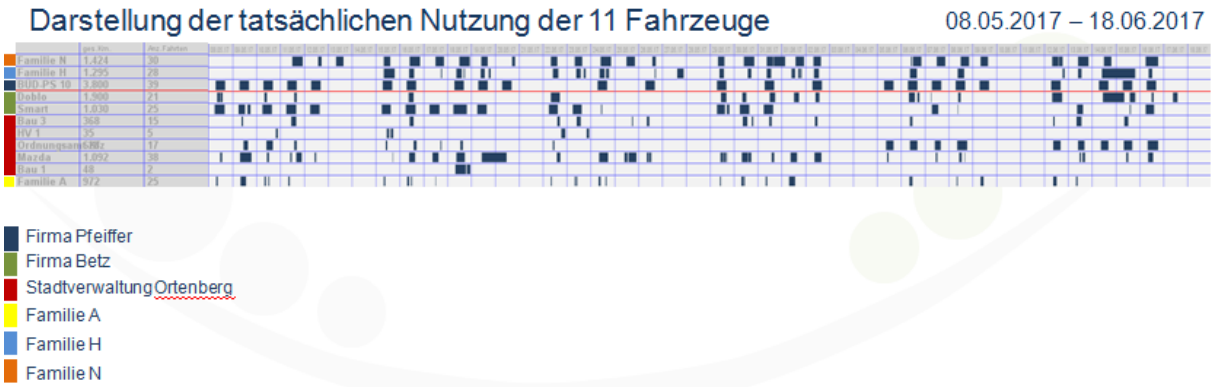


Abb. 143: IST-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Fahrten der Betriebe[145]

Maximal acht Fahrzeuge waren gleichzeitig im Einsatz. Es lässt sich aber auch erkennen, dass an den meisten Zeitpunkten sechs Fahrzeuge den Gesamtbedarf decken konnten, da lediglich an einem Tag alle acht Fahrzeuge und an fünf Tagen sieben Fahrzeuge gleichzeitig im Einsatz gewesen waren.

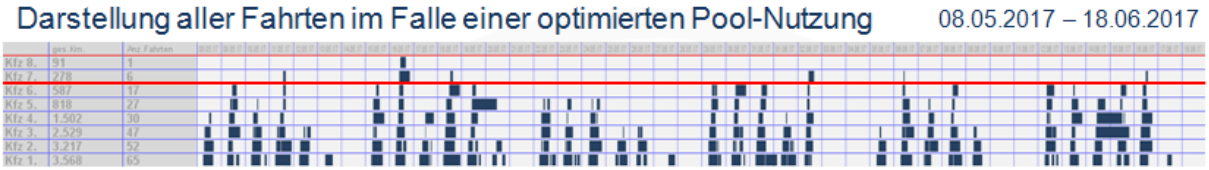


Abb. 144: Türmchen-Darstellung der Fahrten zur Spitzenlastabdeckung von allen Familien und allen Fahrten der Betriebe[146]

[144] Quelle: EcoLibro GmbH
[145] Quelle: EcoLibro GmbH
[146] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

5.6 Abschlussveranstaltung mit Schülern der Oberstufe

Die Abschlussveranstaltung fand am 11.04.2018 mit Vertretern der Stadt Ortenberg, geladenen Gästen vor allem aus dem Bereich der ÖPNV-Anbieter, etwa 70 Schülerinnen und Schülern sowie ihren Politik- und Wirtschaftslehrkräften in der Gesamtschule Konradsdorf statt. Nach der Begrüßung wurde eine Live-Umfrage mit Fragen zum aktuellen und geplanten Mobilitätsverhalten durchgeführt, wobei die Antworten per Handzeichen gegeben und die Ergebnisse „live“ graphisch am Beamer visualisiert wurden. Danach wurden verschiedene Ergebnisse aus dem bisherigen Projekt präsentiert, insbesondere zu den Vor- und Nachteilen von CarSharing, Fahrgemeinschaften, Elektromobilität sowie dem allgemeinen Mobilitätsverhalten. Darauf folgten zwei verschiedene Kleingruppenarbeiten mit jeweiliger Vorstellung der Arbeitsergebnisse im Plenum. Den Abschluss bildete eine teils sehr kontroverse Plenumsdiskussion.

5.6.1 Live Umfrage

Die Fragen und Ergebnisse der Live-Umfrage sind in den einzelnen Graphiken aufgeführt. Die Gesamtzahl der Befragungsteilnehmer lag bei 75 Personen. Teils wegen der Zählmethode per Handzeichen, teils wegen unterschiedlicher Betroffenheit weicht die Anzahl der Antworten teilweise davon nach oben oder unten ab.

79% gaben an, dass entweder gleich viele oder sogar mehr Autos in ihrem Haushalt existieren, als Haushaltmitglieder mit Führerschein. Dies bestätigt die durchgeführte Bürgerbefragung, bei der ein ähnliches Ergebnis erzielt wurde.

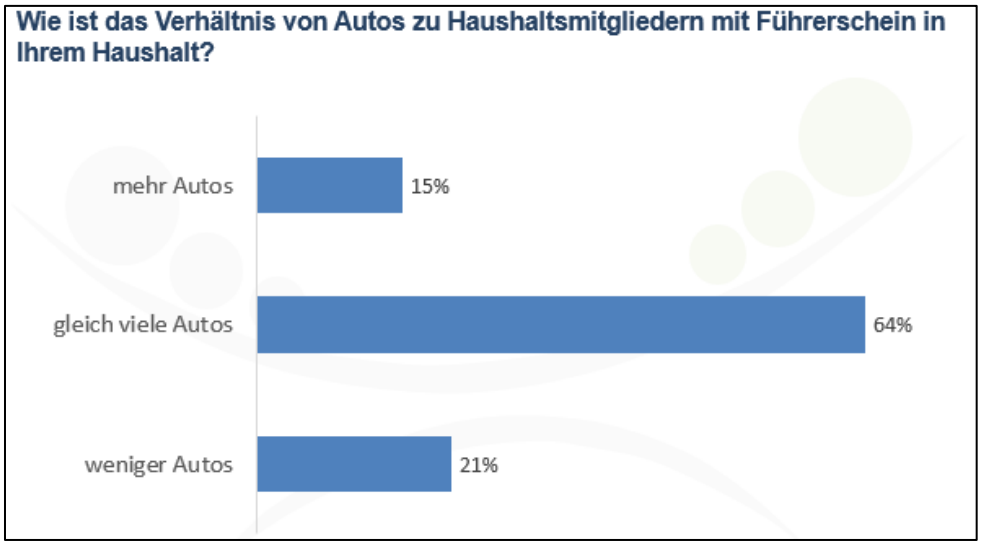


Abb. 145 Verhältnis von Autos zu Haushaltsmitgliedern[147]

[147] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

58% der Teilnehmer gaben an, einen Führerscheinbesitz zu besitzen, wobei der Großteil diesen bereits mit 17 Jahren bestanden hat. Nur 4% gaben an, keinen Führerschein zu besitzen, obwohl sie alt genug waren, diesen aber nicht machen möchten.

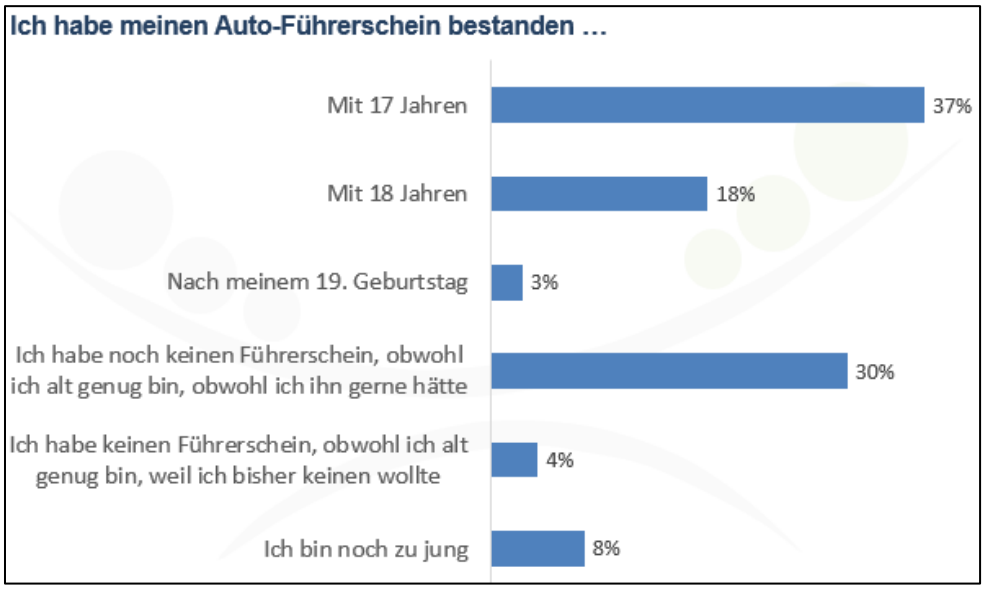


Abb. 146 Wann wurde der Auto-Führerschein bestanden[148]

Bei der Frage, wer den Führerschein bezahlt hat, antworteten 41%, dies selbst getan zu haben, bei 45% die Eltern und nur bei 14% die Großeltern.

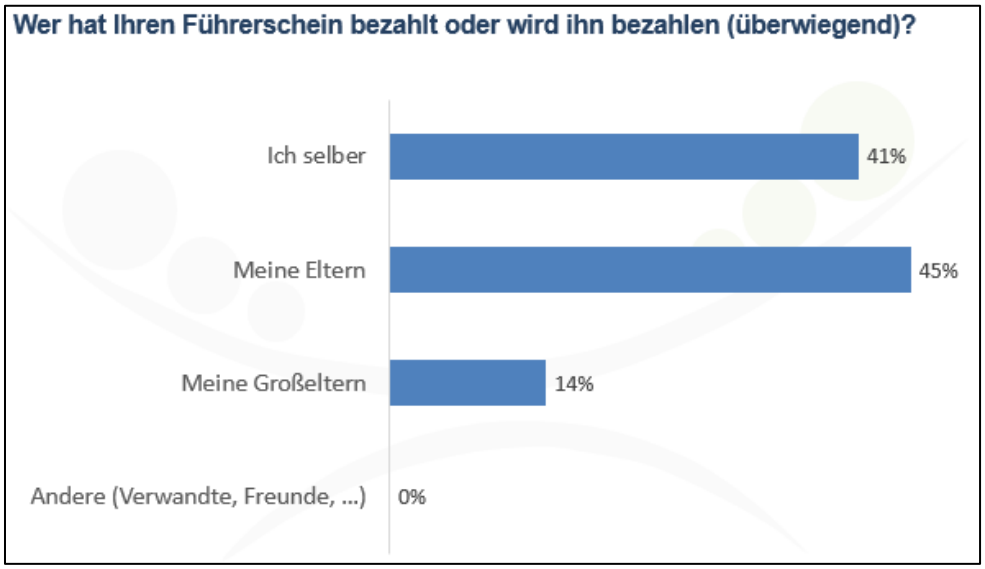


Abb. 147 Wer hat Führerschein bezahlt[149]

[148] Quelle: EcoLibro GmbH
[149] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Von den Schülern, die einen Führerschein besitzen, haben 71% immer Zugriff auf ein Auto. 14% haben nur gelegentlich oder nie Zugriff auf ein Auto.

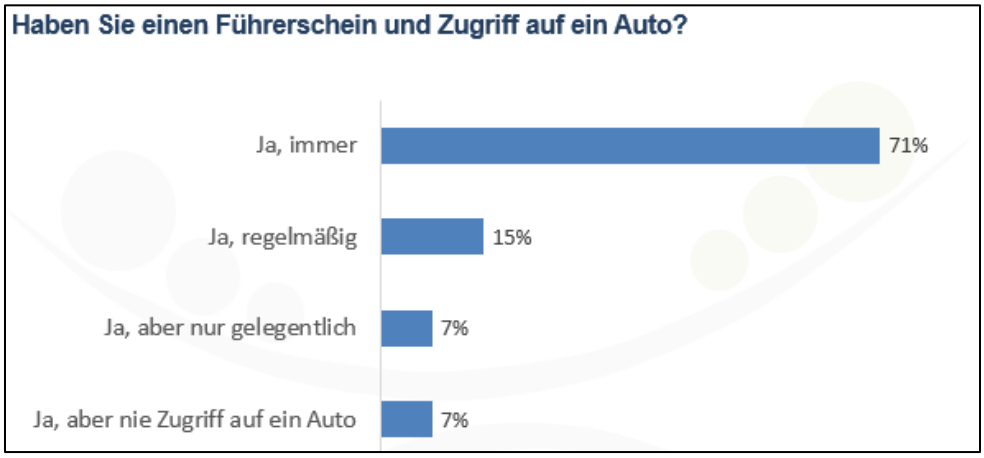


Abb. 148 Führerschein und Zugriff auf ein Auto[150]

28% der Schüler haben Zugriff auf ein Auto, welches beim Kauf weniger als 5.000 € gekostet hat. Der Rest ist abnehmend etwa gleichverteilt. **Immerhin mehr als ein Drittel fährt als Fahranfänger ein Fahrzeug mit einem Kaufpreis von mehr als 20.000 €.**

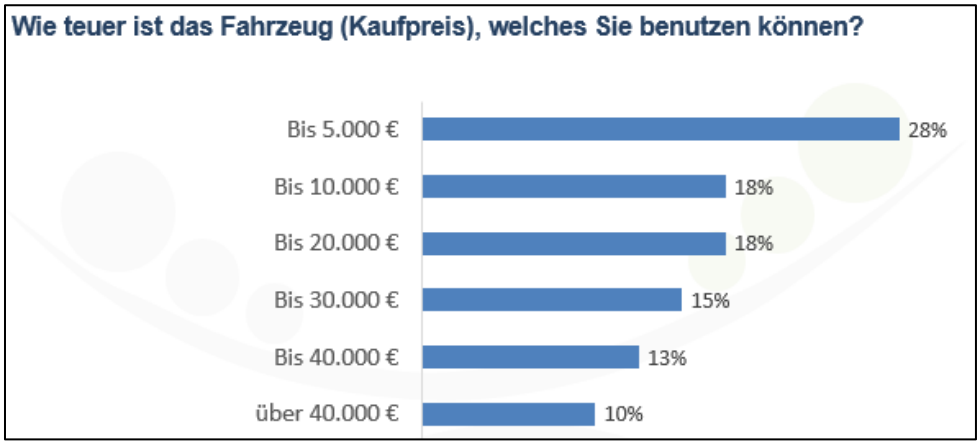


Abb. 149 Wie teuer ist das Fahrzeug, welches Sie benutzen können[151]

Die Anschaffungskosten der Fahrzeuge wurden in 38% der Fälle von den Eltern getragen. 7% der Fahrzeuge wurde von den Großeltern und 5% von anderen Personen bezahlt. Ein Viertel der Befragten haben das Fahrzeug selbst finanziert.

[150] Quelle: EcoLibro GmbH
[151] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

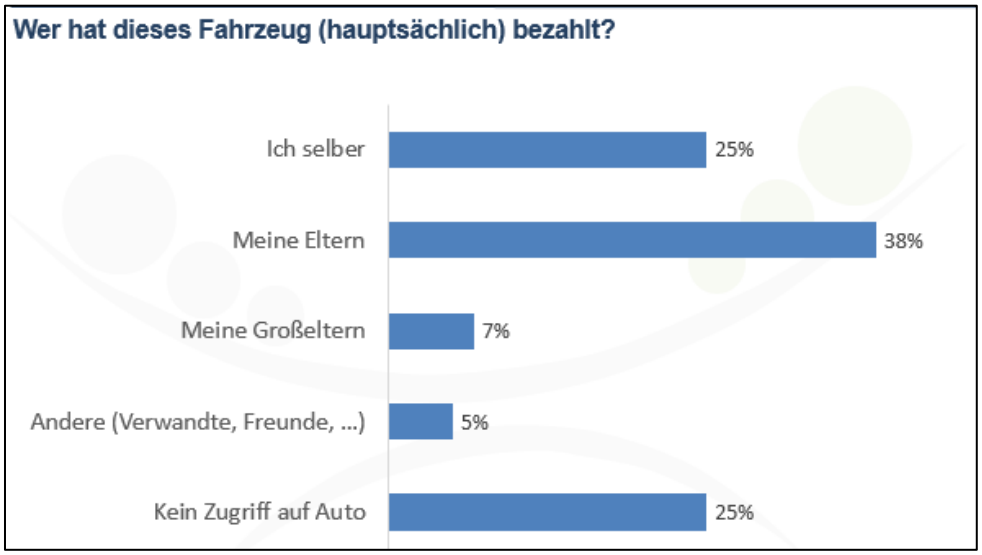


Abb. 150 Wer hat dieses Fahrzeug bezahlt[152]

Bei der kleineren Hälfte werden die Treibstoffkosten von den Eltern getragen, die größere Hälfte trägt diese Kosten nahezu selbst. Großeltern und andere Verwandte spielen dabei keine relevante Rolle.

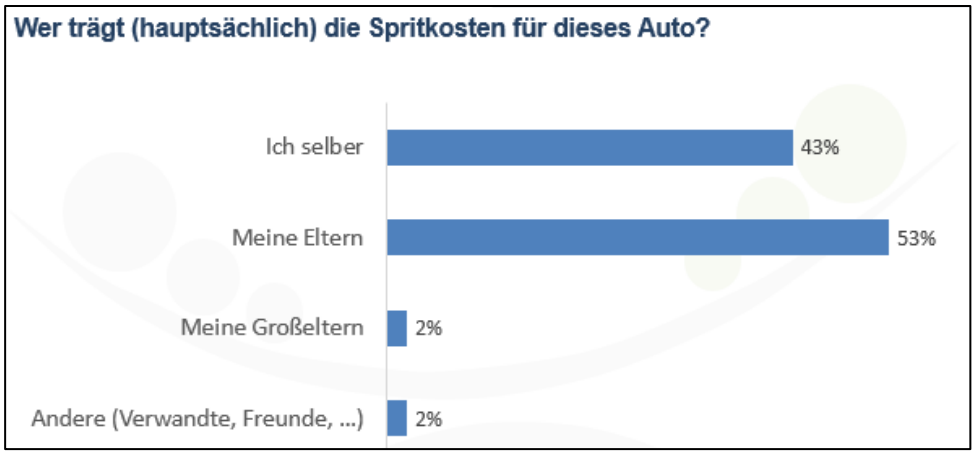


Abb. 151 Wer trägt die Spritkosten für dieses Auto[153]

Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei der Frage, wer die übrigen Kosten für das Auto bezahlt. Gut die Hälfte wird von den Eltern bezahlt, ein gutes Drittel trägt sie selbst.

[152] Quelle: EcoLibro GmbH
[153] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

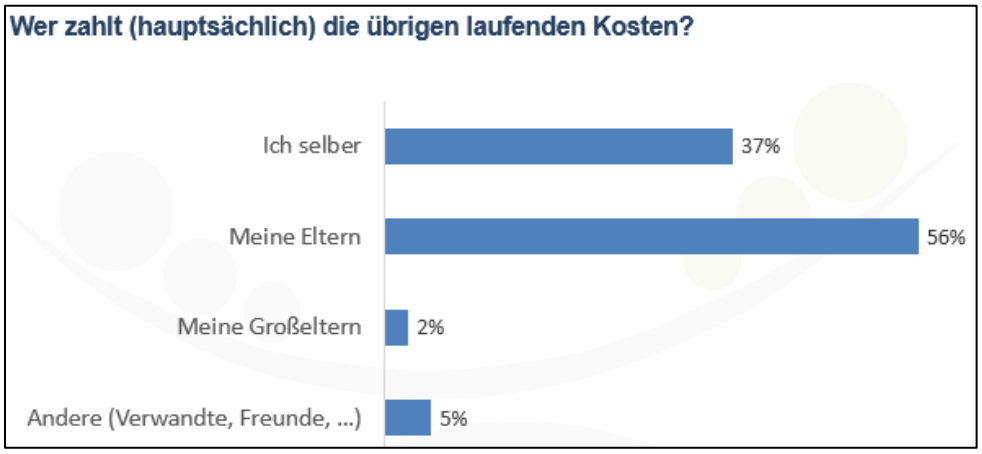


Abb. 152 Wer zahlt die übrigen laufenden Kosten[154]

Mehr als drei Viertel der Schüler möchte nach Schulabschluss tendenziell studieren, während etwas weniger als ein Viertel plant, eine Ausbildung zu absolvieren.

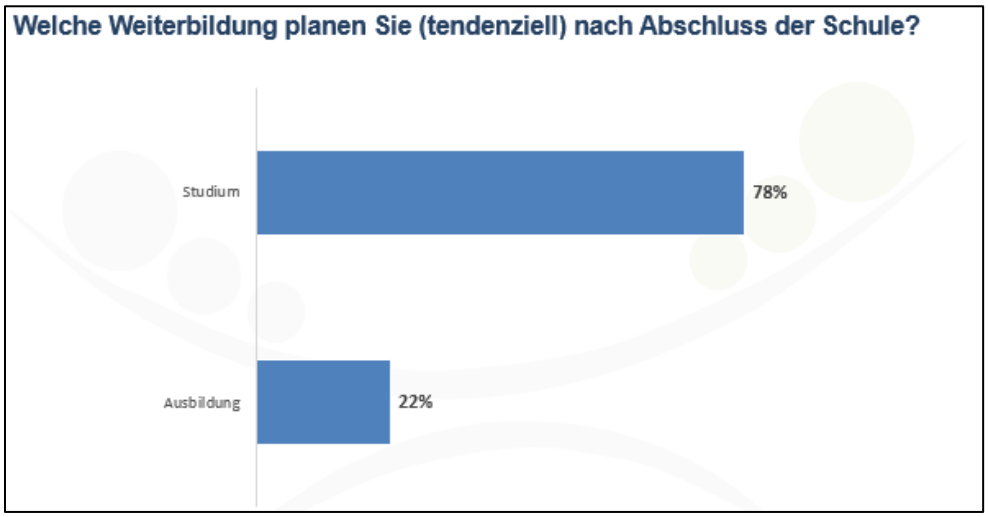


Abb. 153 Welche Weiterbildung planen Sie nach Abschluss der Schule[155]

Für die Mobilität zum späteren Ausbildungsplatz/Studienplatz möchte ein Drittel zuhause wohnen bleiben und mit dem Pkw zum Zielort fahren. Ein weiteres Drittel möchte zum Zielort ziehen. Nur rund 9% möchten die Strecke überwiegend mit dem ÖPNV zurücklegen. Ebenfalls fast ein Drittel hat darauf noch keine Antwort.

[154] Quelle: EcoLibro GmbH
[155] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

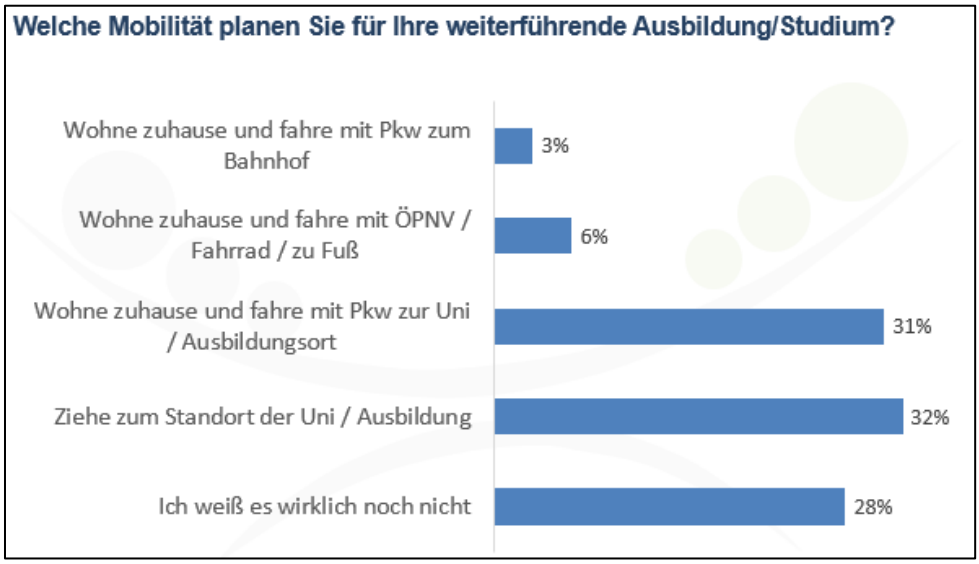


Abb. 154 Welche Mobilität planen Sie für Ihre weiterführende Ausbildung/Studium[156]

Für die nächsten zwei Fragen wurde zwischen Schülern, die immer bzw. häufig Zugriff auf ein Auto haben und denen, die selten bzw. nie Zugriff haben, unterschieden.

Von den Schülern, die immer oder häufig Zugriff auf ein Auto haben, kommen nur 33% mit dem Bus. Bei den anderen Schülern sind dies knapp 80%.

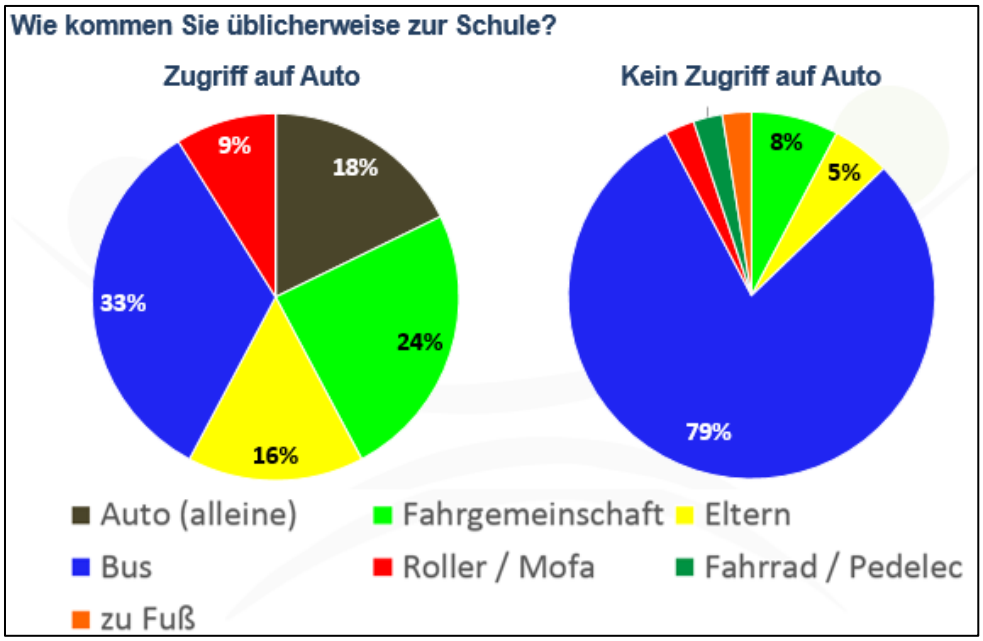


Abb. 155 Wie kommen Sie üblicherweise zur Schule[157]

[156] Quelle: EcoLibro GmbH

32% der Schüler mit Zugriff auf ein Auto bewegen sich in der Freizeit auch mit diesem voran. Bei den Schülern ohne Zugriff auf ein Auto ersetzt das „Elterntaxi“ das eigene Auto, jedoch spielt in dieser Gruppe auch der ÖPNV mit 35% Nutzung eine größere Rolle.

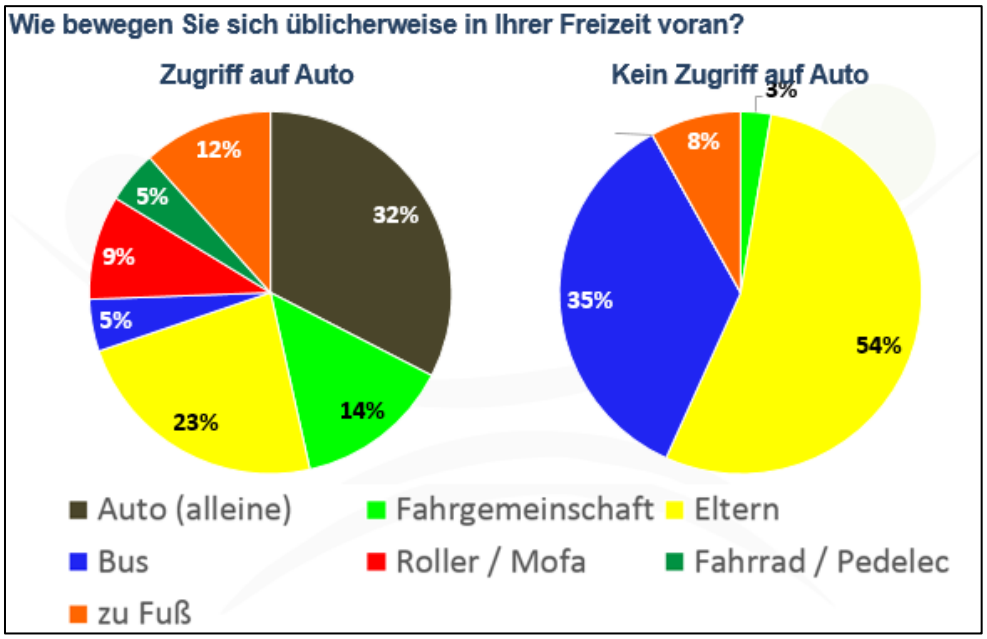


Abb. 156 Wie bewegen Sie sich üblicherweise in Ihrer Freizeit voran[158]

5.6.2 Ergebnisse der ersten Kleingruppenarbeit: CarSharing Potenzial

Bei dieser Kleingruppenarbeit hatten die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe, das Car-Sharing Potenzial der folgenden Nutzergruppen zu ermitteln:

1. Schüler, über 18 Jahre
2. Auszubildende, über 18 Jahre
3. Studierende, die zuhause wohnen
4. Arbeitnehmer, die im selben Ort arbeiten und leben
5. Arbeitnehmer, die min. 10 Kilometer zur Arbeit pendeln
6. Berufstätige & Selbstständige
7. Hausfrauen & Hausmänner, mit Kind

[157] Quelle: EcoLibro GmbH
[158] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

8. Hausfrauen & Hausmänner, ohne Kind

9. Rentnerinnen & Rentner

10. Touristen

Zunächst sollten die Schüler typische Pkw-Fahrten dieser Nutzergruppen unter Angabe von folgenden Parametern benennen:

- Zweck der Fahrt
- Typische Abfahrtszeit
- Typische Ankunftszeit
- Dauer des Zwecks
- Fahrtstrecke (hin/zurück)
- Anzahl solcher Fahrten im Monat

Mit den Parametern Dauer, Fahrtstrecke und Anzahl konnten die Gesamtkilometer sowie die Gesamtdauer aller Fahrten für die Nutzergruppe errechnet werden.

Unter Annahme von folgenden Zusatzinformationen berechneten die Schülerinnen und Schüler die jeweiligen Kosten für die Fahrten mit einem eigenen Pkw bzw. mittels CarSharing und konnten diese anschließend vergleichen:

- Eigenes Auto: Kilometerpreis. **0,15 €/km**; Fixkosten: **201 €/Monat** (bezogen auf einen VW Polo mit 10.000 km jährlicher Laufleistung)
- Car-Sharing: Kilometerpreis: **0,25 €/km**; Stundentarif: **2 €/Stunde**

Die Ergebnisse dieser Kleingruppenarbeit inklusive Berechnungen der Kosten sind nachfolgend aufgeführt:

Nutzergruppe	Zweck der Fahrt	Typische Abfahrtszeit	Typische Ankunftszeit	Dauer des Zwecks (Std.)	Fahrtstrecke hin/zurück (km)	Fahrten pro Monat	Gesamtdauer	Gesamtkilometer	Kosten Pkw	Kosten CarSharing
Schüler, über 18 Jahre	Schule	07:15	15:30	8,25	13	22	182	286	**298 €**	**685 €**
	Minijob	18:00	22:00	4	15	8	32	120		
	Hobby	17:00	19:00	2	10	4	8	40		
	Freizeit	14:00	19:00	5	25	8	40	200		
Azubis, über 18 Jahre	Arbeit	06:00	18:00	12	40	20	240	800	**354 €**	**831 €**
	Sport	19:00	21:00	2	15	12	24	180		
	Freunde treffen	17:00	23:00	6	10	4	24	40		
Studierende, zuhausewohnend	Universität	09:30	16:15	6,75	100	22	148,5	2200	**602 €**	**1.240 €**
	Fitness	16:30	19:00	2,5	10	10	25	100		

© 2018 | EcoLibro GmbH

	Essen + Freunde	19:30	20:30	1	8	5	5	40		
	Abendpro-gramm	21:00	01:00	4	10	25	100	250		
	Fast-Food	01:30	02:15	0,75	8	10	7,5	80		
Arbeitnehmer, im selben Ort	Einkaufen	17:00	18:30	1,5	10	10	15	100	**304 €**	**645 €**
	Arbeit	07:45	16:30	8,75	1	20	175	20		
	Hobby	18:30	21:00	2,5	20	12	30	240		
	Besuche	14:00	18:00	4	80	4	16	320		
	Arzt	08:00	10:00	2	10	0,5	1	5		
Arbeitnehmer, > 10km	Arbeit	06:30	19:00	12,5	100	20	250	2000	**554 €**	**1.168 €**
	Einkaufen	17:00	18:00	1	4	8	8	32		
	Kinder fahren	19:00	21:00	2	20	8	16	160		
	Fitness	20:00	22:00	2	20	8	16	160		
Selbstständige	Arbeitsstelle	08:00	18:30	10,5	80	22	231	1760	**539 €**	**1.081 €**
	Kundenter-mine	14:00	16:00	2	40	12	24	480		
	Einkaufen	10:00	12:00	2	6	2	4	12		
Hausfrauen/ Hausmänner, mit Kind	Einkaufen	10:00	12:00	2	5	8	16	40	**281 €**	**280 €**
	Schule / Kita	07:30	08:15	0,75	9	20	15	180		
	Abholen Kind	13:00	14:00	1	9	20	20	180		
	Hobby (Kind)	19:00	19:30	0,5	13	4	2	52		
	Abholen Kind	20:30	21:00	0,5	13	4	2	52		
	Verabredung	15:00	18:00	3	5	6	18	30		
Hausfrauen/ Hausmänner, ohne Kind	Einkaufen	09:00	11:00	2	10	4	8	40	**296 €**	**282 €**
	Hobby	17:00	20:00	3	20	8	24	160		
	Besuche	15:00	18:00	3	40	4	12	160		
	Arzt	08:00	10:00	2	40	3	6	120		
	Stadt	13:00	17:00	4	50	3	12	150		
Rentnerinnen & Rentner	Einkaufen	09:00	11:00	2	16	5	10	80	**301 €**	**523 €**
	Sport	07:00	10:00	3	7	30	90	210		
	Kirche	10:00	11:00	1	1,5	4	4	6		
	Bingo	18:00	21:00	3	5	4	12	20		
	Arzt	09:00	11:00	2	20	5	10	100		
	Essen gehen	18:00	20:00	2	20	2	4	40		
	Familienzeit	12:00	20:00	8	15	4	32	60		
	Babysitten	14:00	19:00	5	15	2	10	30		
	Fußball	16:00	22:00	6	120	1	6	120		
Touristen	Museum	11:00	14:00	3	50	2	6	100	**242 €**	**172 €**
	Zoo	11:00	16:00	5	60	1	5	60		
	Shoppen	14:00	18:00	4	40	1	4	40		

© 2018 | EcoLibro GmbH

	Wellness	13:00	19:30	6,5	15	2	13	30		
	Stadtführung	10:00	12:00	2	15	1	2	15		
	Essen gehen	19:30	22:00	2,5	5	4	10	20		
	Einkaufen	09:30	11:00	1,5	1	8	12	8		

Bei der Ermittlung der Fahrten und Fahrzeugkosten gingen die Schüler von folgenden Überlegungen aus:

- Sie berücksichtigen alle Fahrten, die bisher mit einem Pkw durchgeführt wurden, auch zukünftig im CarSharing, ohne jegliche Verlagerung auf andere Verkehrsmittel
- Sie haben außer Betracht gelassen, dass es bei Abschaffung eines Fahrzeugs der Familie in den meisten Fällen noch ein oder mehrere Fahrzeuge verbleiben, die zumindest teilweise für Fahrten zur Verfügung stehen, die bisher mit dem abzuschaffenden Fahrzeug durchgeführt wurden, sodass dann nicht alle Fahrten auf das CarSharing verlagert würden
- Sie haben nicht berücksichtigt, dass bei einigen Fahrten mehrere Familienmitglieder gemeinsam irgendwohin fahren und dann auch jetzt schon ein oder mehrere Fahrzeuge der Familie nicht zum Einsatz kommen
- Sie haben ebenfalls nicht einkalkuliert, dass sich auch die Nutzer der übrigen Fahrzeuge der Familie im Verhalten verändern und Teile ihrer Fahrten verlagern, sodass deren Fahrzeuge dann für denjenigen freiwerden, der „sein“ Fahrzeug abschafft
- Insgesamt ist außer Acht gelassen, dass bei einem familieninternem Pooling, bei dem alle Haushaltsmitglieder die Exklusivnutzung ihres Fahrzeugs zugunsten einer gemeinsamen Nutzung aufgeben, immer diejenigen ein Fahrzeug bekommen, die es am längsten bzw. für die weitesten Fahrten brauchen, und somit die durch CarSharing abzudeckenden Fahrten viel weniger und kürzer werden.

Berücksichtigt man diese Potenziale, so würden die Kosten der meisten Personengruppen unterhalb der Kosten liegen, die ein eigenes Fahrzeug verursacht. Gemäß den Berechnungen der Schüler war das nur bei drei der acht verschiedenen Nutzertypen gegeben.

Die Diskussion um diese Möglichkeiten sowohl in den Kleingruppen als auch im Plenum war zumindest von den Wortführern davon geprägt, dass es **den Schülern sehr wichtig ist, ein eigenes Fahrzeug zur Verfügung zu haben, welches sie jederzeit ohne Abstimmung mit anderen nutzen können. Die Kosten eigener Fahrzeuge waren wenig präsent**, sowohl bei denen, die das Fahrzeug selbst bezahlt haben als auch bei denen, wo die Eltern oder Verwandte dies übernehmen. Im Gespräch wurde deutlich, dass das an einem nicht ausgeprägten Vollkostenverständnis liegt. Auf das Auto hat man gespart und dann bezahlt. Der Wertverlust wird in dieser Firm nicht als laufende Kosten gesehen. Die im Plenum gestellte Frage, wessen Fahrzeug mehr als 100, 200, 300, 400 oder noch mehr Euro kostet, wurde größtenteils mit „unbekannt“ beantwortet.

Ein erstaunliches Ergebnis ergab eine Spontanumfrage per Handzeichen im Plenum zum Thema Fahrrad. **Obwohl ca. die Hälfe der Schüler noch keinen Führerschein besitzt bzw. noch nicht alleine fahren darf, spielt das Fahrrad fast keine Rolle in der Alltags-**

© 2018 | EcoLibro GmbH

mobilität. Nur ca. 5 Schüler gaben zu erkennen, dass sie häufiger in der Freizeit das Fahrrad nutzen. Offensichtlich werden die Schüler, sofern sie nicht selbst fahren können, durchweg vom „Elterntaxi“ gebracht und abgeholt.

5.6.3 Ergebnisse der zweiten Kleingruppenarbeit

Um die Vorzüge von CarSharing den Heranwachsenden näher zu bringen und Hemmnisse abzubauen, wurden in dieser Phase 3*2 Kleingruppen gebildet. Die Schüler wählten selbst aus, in welcher der drei nachfolgenden Themengruppen sie mitarbeiten wollten:

- Mobilitätsverhalten während verschiedener Lebensphasen
- Dreiköpfige Familie schafft eines von drei Fahrzeugen ab
- CarSharing in der Kernstadt Ortenberg, bzw. Büdingen

5.6.3.1 Mobilitätsverhalten während verschiedener Lebensphasen

In dieser Gruppe haben die Schüler herausgearbeitet, welche die voraussichtlich bevorzugte Mobilität während unterschiedlicher Lebensabschnitte ist. Die Schüler mussten sich in die jeweilige Lebenssituation hineinversetzen und die Vorzüge der jeweiligen Verkehrsmittel abwägen. Natürlich spielten auch ökonomische Aspekte oder der Führerscheinbesitz eine wichtige Rolle bei der Entscheidung für das jeweilige Verkehrsmittel.

Lebensabschnitt	Bevorzugtes Verkehrsmittel
Schulzeit	Bus / Bahn
Azubi / Studium	Bus / Bahn / Fahrgemeinschaft
Arbeitsleben, als Single	Bus / Bahn / Auto
Arbeitsleben, mit Familie	Auto / Bahn
Arbeitslos	Bus / zu Fuß / Fahrgemeinschaft
Rentner	Bus / Bahn / Fahrrad / Fahrgemeinschaft / Taxi

Man erkennt deutlich, dass Mobilität ohne Pkw aus Sicht der Schüler nur etwas für Kinder und Jugendliche, für Alte und für finanziell schlecht Gestellte ist. Es wird außerdem deutlich zwischen Bus und Bahn differenziert, Bus ist ein Verkehrsmittel derer, die nicht anders können und die Zeit haben. Interessanterweise wurde die Fahrgemeinschaft den Rentnern zugewiesen, auch wenn zu vermuten ist, dass keiner der Schüler trampende Großeltern hat.

5.6.3.2 Dreiköpfige Familie schafft eines von drei Fahrzeugen ab

In dieser Gruppe wurden die Konsequenzen und Möglichkeiten des folgenden Szenarios erarbeitet: eine dreiköpfige Familie, alle Mitglieder im Führerscheinbesitz, schafft eines von drei Fahrzeugen ab. Dies geschieht unter der Voraussetzung, dass CarSharing im Ort vorhanden ist.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Voraussetzungen:

- Kompromissbereitschaft zwischen den Familienmitgliedern
- Genauere Tagesplanung
- ÖPNV und alternative Verkehrsmittel öfters benutzen
- Fahrgemeinschaften auch innerhalb der Familien ausnutzen
- Fahrten kombinieren
- Fahrzeugtausch unter den Familienmitgliedern

Auswirkung / Vorteile:

- Ggf. Abschaffung eines weiteren Fahrzeugs möglich
- Einsparung Kosten
- Umweltentlastung

Trotz dieser rational nachvollziehbaren Ergebnisse machten sich zumindest die Wortführer der Gruppe darüber lustig, weil sie diese Option dennoch für abwegig hielten. **Dabei kam heraus, dass sie unbewusst davon ausgingen, dass natürlich der Jüngste dann kein Fahrzeug mehr hat und somit zum Bittsteller bei den anderen, vor allem den Eltern wird.**

5.6.3.3 CarSharing in der Kernstadt Ortenberg sowie in Büdingen

Hier erarbeiteten Schüler aus Ortenberg, Büdingen, Nidda und Gedern die Möglichkeiten und Grenzen von CarSharing.

Positive Aspekte:

- Abgelegene Orte sind mit CarSharing gut zu erreichen
- Fahrgemeinschaften mit CarSharing führen durch die Stadt und deren Vororte
- Lohnt sich besonders für die Minderheit derer, die in den Orten mit Grundversorgung leben und deshalb nicht für alles einen Pkw benötigen
- Mit Freunden / Familienmitgliedern Auto teilen
- Gute / viele Verkehrsmittelangebote in Ortenberg und Büdingen fördern die Möglichkeit der CarSharing-Nutzung (anfänglich wurde das als Nachteil bewertet, nach dem Motto, wegen der vielen Alternativen bräuchte man dann kein CarSharing)

Negative Aspekte:

- Muss fußläufig sein, sonst wird es nicht genutzt => nur sehr kleine Nutzerkreise je Station
- CarSharing ist zu unbekannt und unausgeprägt
- Mehrheit bleibt beim Gewohnten
- In den ersten Jahren wird CarSharing auf dem Land wegen geringer Nachfrage nicht wirtschaftlich betrieben werden können
- Bei der älteren Generation schwer durchsetzbar → Smartphone nicht vorhanden

© 2018 | EcoLibro GmbH

- Platzierung der CarSharing Fahrzeuge unklar; ggf. muss Ladesäule gesetzt werden

Die zusammengetragenen Einschätzungen bilden eine gute Basis für mögliche CarSharing-Projekte, in die die dem Thema offenen Schüler eingebunden würden, weil sie durchaus ein realistisches Problembewusstsein haben. Man muss dazu sagen, dass diese Gruppe frei von den Wortführern war, die das Thema eher negativ dargestellt haben.

5.6.4 Resümee der Schülerveranstaltung

Während der insgesamt etwa fünf Stunden dauernden Veranstaltung an der Gesamtschule Konradsdorf fanden zahlreiche Diskussionen mit den Anwesenden sowohl auf dem Podium im Plenum als auch in Kleingruppen statt. Hierbei ging es vorwiegend um die Möglichkeiten und Grenzen von CarSharing und Elektromobilität im Landkreis Ortenberg, und um die Bedenken von Schülerinnen und Schülern, ohne eigenes Auto mobil sein zu können. **Die vorwiegend geäußerte Meinung im Plenum war negativ gegenüber den vorgestellten Maßnahmen wie CarSharing oder Elektromobilität.** Jedoch wurde in einigen der Kleingruppen differenzierter diskutiert und dabei erarbeitet, dass es nicht nur möglich wäre, sondern teilweise sogar Vorteile hätte, einen sinnvollen Mobilitätsmix zu nutzen. **So zeigten Ergebnisse der Diskussion, dass man während der verschiedenen Lebensphasen durchaus andere Verkehrsmittel als das Auto nutzen kann, und dieses eventuell sogar kostengünstiger bzw. sinnvoller sein kann.**

Ursprünglich war eines der Ziele für den Workshop, Schüler für die Mitgestaltung der neuen Mobilitätsangebote zu gewinnen. Dieses konnte leider nicht erreicht werden, dafür waren die Diskussionen zu kontrovers, sodass diese Phase des Workshops nicht erreicht wurde.

Die Diskussionen haben bei den Schülern dennoch eine starke Wirkung hinterlassen. Von Seiten der anwesenden Lehrer wurde angekündigt, dass verschiedene Aspekte der Veranstaltung im weiteren Politik- und Wirtschaftsunterricht vertieft und aufgearbeitet werden sollen. In diesem Rahmen führte ein Lehrer ca. 6 Wochen später bei seinen Schülern eine nicht anonyme Umfrage zu der Aussage: **"Durch den Projekttag E-Mobilität und die nachfolgenden Stunden hat sich meine Sicht auf das Thema Individualverkehr und ÖPNV verändert" durch. Darauf meldeten sich 14 Schülerinnen und Schüler bei "ja" und acht bei "nein".**

Die durch die Wortführer geprägte Diskussion drückte zusammengefasst die folgende Bewertung von CarSharing, Elektromobilität, Fahrrad und ÖPNV aus:

- CarSharing ist bei den jungen Menschen nicht „cool“, ebenso Umweltschutzgedanken
- Der eigene Pkw dient nicht nur der Unabhängigkeit, sondern stiftet auch Identität
- CarSharing ist etwas für die Stadt, auf dem Land geht das nicht
- Kein Auto zu besitzen hat ein eher negatives Image
- Der aktuelle Stand der Elektromobilität ist kaum bekannt, sie wird eher gem. dem Stand der Technik vom Anfang des Jahrzehnts als nicht praxistauglich bewertet. Auch wenn man meist nur im Nahbereich unterwegs ist, will man zumindest die theoretische Fähigkeit haben, spontan nach Hamburg fahren zu können.

© 2018 | EcoLibro GmbH

Wie Einzelgespräche, die Arbeitsergebnisse aus einigen Kleingruppen sowie das Feedback im Nachgang der Veranstaltung gezeigt haben, ist das aber nicht die Mehrheitsmeinung. Viele Schüler wurden erstmalig in der Veranstaltung mit dem Thema konfrontiert, weil die Lebenswirklichkeit auf dem Land im Umfeld der großen Städte nun mal vom Privat-Pkw als dem Hauptverkehrsmittel geprägt ist. Zumal sich wegen der leicht bergigen Topographie nie eine Fahrradkultur entwickelt hat, und das Pedelec bei jüngeren Menschen ja erst richtig im Kommen ist, nachdem es in den ersten Jahren vor allem als Rentner-Fahrrad wahrgenommen wurde.

© 2018 | EcoLibro GmbH

6 Schlussbemerkung

Vielen Dank an alle am Projekt beteiligten Personen. Dabei gilt besonderer Dank Frau Pfeiffer-Pantring und Frau Heidenreich-Herrmann, die den Berater bei der Erarbeitung des Elektromobilitätskonzepts bestens unterstützt haben. Aber auch allen anderen am Projekt Beteiligten, die durch ihre konstruktive Mitwirkung zum Ergebnis dieser Potenzialanalyse und Strategieentwicklung beigetragen haben, ist zu danken.

EcoLibro GmbH wünscht der Stadt Ortenberg viel Erfolg mit dem Elektromobilitätskonzept.

Michael Schramek 31.07.2018

Geschäftsführender Gesellschafter der EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

7 Anlagen

7.1 Auspendlerübersicht von Ortenberg

Regierungsbezirk Darmstadt		Summe	Summe, gesamt
Rhein-Main-Gebiet	Darmstadt	10	
	Frankfurt am Main	349	
	Offenbach am Main	23	
	Wiesbaden	13	395
Hochtaunuskreis	Bad Homburg v. d. Höhe	33	
	Übrige Gemeinden	22	55
Main-Kinzig-Kreis	Biebergemünd	15	
	Birstein	24	
	Bruchköbel, Stadt	11	
	Nidderau, Stadt	48	
	Schöneck	11	
	Wächtersbach, Stadt	15	
	Erlensee, Stadt	13	
	Gelnhausen, Stadt	69	
	Gründau	30	
	Hammersbach	11	
	Hanau, Stadt	86	
	Langenselbold, Stadt	22	
	Linsengericht	21	
	Maintal, Stadt	12	
	Übrige Gemeinden	37	425
Main-Taunus-Kreis		18	18
Wetteraukreis	Altenstadt	118	
	Bad Nauheim, Stadt	41	
	Bad Vilbel, Stadt	20	
	Büdingen, Stadt	393	
	Butzbach, Stadt	16	
	Florstadt, Stadt	33	
	Friedberg (Hessen), Kreisstadt	116	
	Gedern, Stadt	68	
	Glauburg	85	
	Hirzenhain	78	
	Karben, Stadt	38	
	Kefenrod	34	
	Limeshain	19	
	Nidda, Stadt	175	
	Niddatal, Stadt	11	1363

© 2018 | EcoLibro GmbH

	Ranstadt	71	
	Rosbach v. d. Höhe, Stadt	10	
	Wölfersheim	16	
	Übrige Gemeinden	21	
Kreis Darmstadt-Dieburg	-	12	
Kreis Groß-Gerau	-	19	
Kreis Offenbach	-	51	
Übrige Kreise	-	7	89
Regierungsbezierk Gießen			
Kreis Gießen	Gießen, Stadt	33	
	Hungen, Stadt	19	
	Übrige Gemeinden	30	
Lahn-Dill-Kreis	-	10	
Vogelsbergkreis	Schotten, Stadt	20	
	Übrige Gemeinden	11	
Übrige Kreise	-	5	128
Regierungsbezierk Kassel			
	Fulda	12	12
Übrige Kreise	-	6	6
Sonstige Auspendler in weitere Bundesländer gesamt			161
			2652

Eigene Darstellung aus Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit

7.2 Einzelanalyse der Familien

7.2.1 Familie A

Über einen Zeitraum von 6 Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden zwei Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 111 Fahrten durch, so kommt man auf 1,9 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 60.268 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 63 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 30.124 km bewältigt hat. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt 14% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 93% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 7% der Fahrten waren über 200 km entfernt. Mit knapp 50% sind die meisten Fahrten zwischen 50 und 100 km angesiedelt.

© 2018 | EcoLibro GmbH

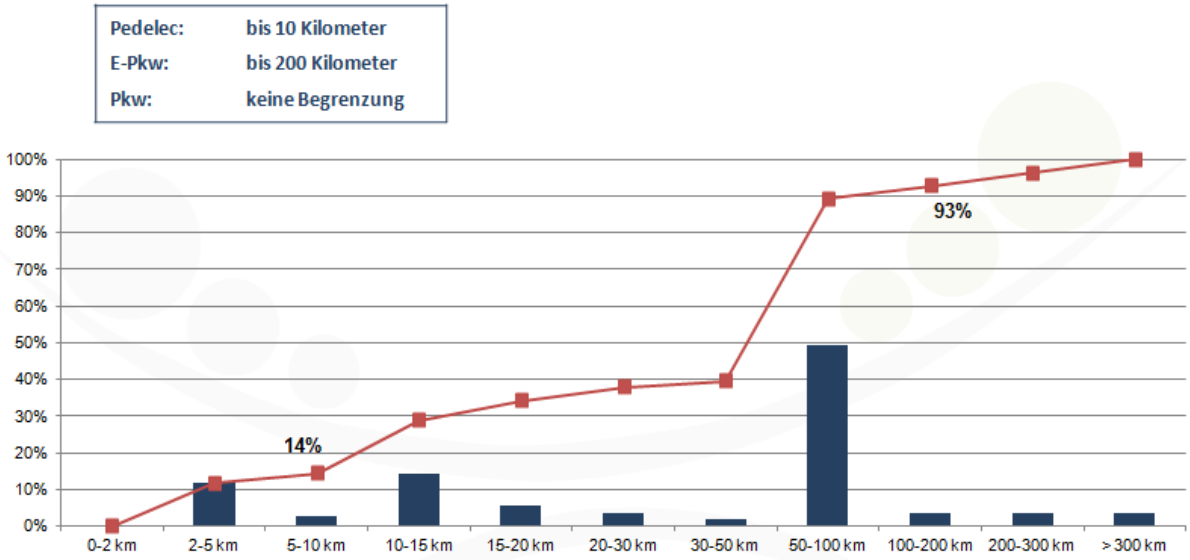


Abb. 157: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie A[159]

45% aller Fahrten dauerten zwischen 0 und 1 Stunde. Betrachtet man noch zusätzlich die Fahrten im Bereich zwischen 1 und 2 Stunden dann sind dies nochmals 25% der Fahrten, womit ca. 70% der gesamten Fahrten der Familie nicht länger dauern als 2 Stunden.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der beiden Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass das untere Fahrzeug sehr viele kurze Fahrten aufweist. Im Gegensatz dazu wurden für das obere Fahrzeug eher längere Fahrten erfasst. Dafür finden sich dort mehr Tage, an denen das Fahrzeug gar nicht genutzt wurde.

Abb. 158: IST-Bild der Familie A[160]

Betrachtet man im untenstehenden Türmchenbild den zeitgleichen Betrieb der Fahrzeuge, so erkennt man, dass durch die Verschiebung von Fahrten ein Fahrzeug gut ausgelastet werden könnte, die Auslastung des zweiten Fahrzeugs würde dementsprechend ausgedünnt, so dass es nur an 19 Tagen im Einsatz wäre. Die meisten dieser Fahrten sind sehr kurz.

Abb. 159: SOLL-Darstellung der Familie A[161]

[159] Quelle: EcoLibro GmbH
[160] Quelle: EcoLibro GmbH
[161] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 160: Türmchen-Darstellung der Fahrten < 10 km mit einer Person ohne Material der Familie A[162]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist gut zu erkennen, dass keine der Fahrten mit längerem Aufenthalt (über Nacht) am Ziel verbunden war, so dass die Nutzung eines Elektrofahrzeugs wahrscheinlich kaum möglich gewesen wäre. Lediglich acht der 111 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 161: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie A[163]

Auf Basis von Fahrzeugkostendaten des ADAC kosten die beiden Fahrzeuge der Familie jährlich 11.578 €.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Yaris	P2	Yaris	1	3.458 km	3.458 km	0,17 €	1.740 €	2.341 €
Oktavia	P3	Oktavia	1	56.810 km	56.810 km	0,09 €	4.394 €	9.237 €
Gesamt			**2**		**60.268 km**			**11.578 €**

Abb. 162: Kostendarstellung im IST für Familie A[164]

Neben der Kostenberechnung für den IST-Zustand wurde 1 Szenario berechnet, das sich wie folgt zusammensetzt:

Szenario 1:

- Kostenberechnung für den Einsatz von 1 konventionellen Pkw mit Spitzenlastabdeckung über CarSharing
- Fahrzeuge: Oktavia

Die untenstehende Kostenberechnung zeigt, dass diese Familie durch die Abschaffung eines Pkw sowie die Nutzung von CarSharing für die Fahrten der Spitzenlast zumindest in geringem Umfang Kosten einsparen kann. Wie das Szenario zeigt, könnten die jährlichen Kosten von 11.578 € auf 10.211 € gesenkt werden.

[162] Quelle: EcoLibro GmbH
[163] Quelle: EcoLibro GmbH
[164] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Gesamtdarstellung Soll-Szenario (Spitzen über CarSharing)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
P3	Oktavia	1	58.110 km	58.110 km	0,09 €	4.394 €	9.348 €
CarSharing		190 Fahrten p.a.	2.158 km	2.158 km	0,40 €		863 €
Gesamt		**1**		**60.268 km**			**10.211 €**

Abb. 163: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie A[165]

Fazit:

Mit Abschaffung eines Pkw und Nutzung von CarSharing für Pkw-Bedarfsspitzen lassen sich 12% der Kosten einsparen. Die Nutzung des Pedelecs für Kurzfahrten bringt keine zusätzlichen Einsparungen.

7.2.2 Familie B

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses führte im Erfassungszeitraum 23 Fahrten durch, so kommt man auf 0,8 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 19.899 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 100 km zurückgelegt wurden. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Es gibt keine Fahrten in einer Entfernung unter 10 km. Dementsprechend gibt es also kein Pedelec-Potenzial. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

[165] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

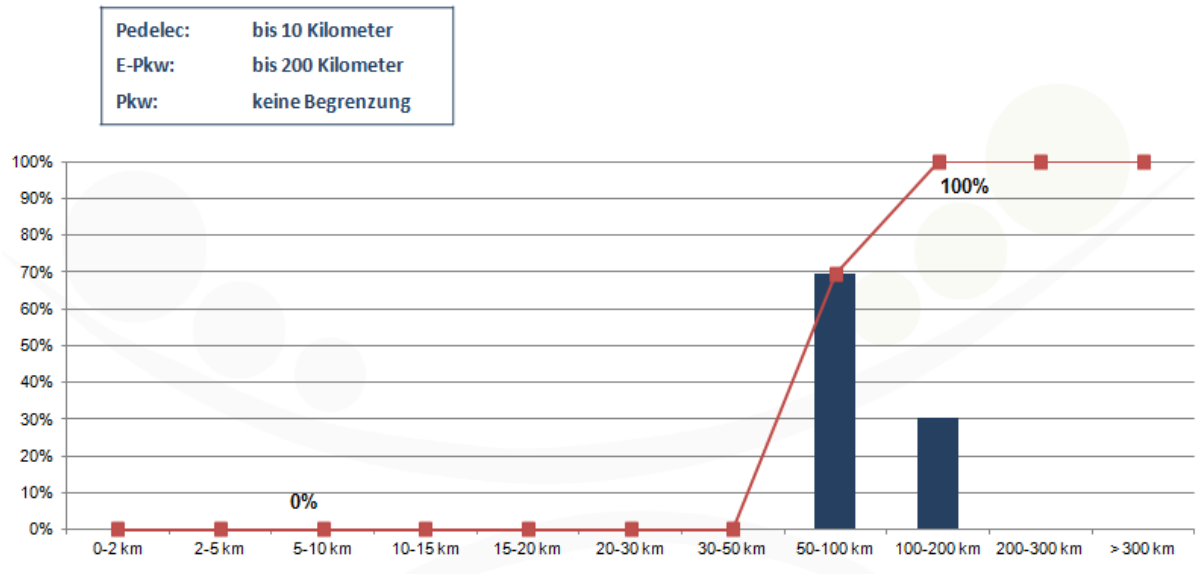


Abb. 164: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie B[166]

55% aller Fahrten dauerten 8 bis 12 Stunden. Es ist also anzunehmen, dass es sich um Pendelfahrten zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort handelt, die regelmäßig durchgeführt werden.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des untersuchten Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug sehr viele zeitlich längere, aber auch regelmäßige Fahrten aufweist.

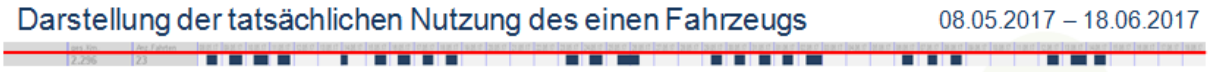


Abb. 165: IST-Bild der Familie B[167]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt, gibt es keinerlei Einsparpotenziale durch Verschiebung von Fahrten auf andere Fahrzeuge. Weiterhin gibt es auch kein Potenzial für den Einsatz von Pedelecs auf bestimmten Strecken. Alle Fahrten dieser Familie sind E-Pkw-tauglich. Insgesamt wird zu viel gefahren, um über die Abschaffung des Fahrzeugs und Nutzung von CarSharing zu Einsparungen zu kommen.

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 166: Fahrten > 10 km der Familie B[168]

[166] Quelle: EcoLibro GmbH
[167] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Fazit:

Wenn für den Weg zur Arbeit zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus genutzt werden könnte, und die wenigen dann noch verbleibenden sonstigen Fahrten auf CarSharing verlagert würden, dann könnten Einsparungen in Höhe von ca. 72% erzielt werden.

7.2.3 Familie C

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein von zwei Fahrzeugen ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 34 Fahrten durch, so kommt man auf 1,1 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 20.791 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 71 km zurückgelegt wurden. Das Nutzungsprofil des anderen Fahrzeugs ist nicht bekannt, so dass keine Aussage dazu möglich ist, ob bei gemeinsamer Betrachtung eines der beiden reduziert werden könnte.

Insgesamt 29% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 94% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Lediglich 6% der Fahrten waren über 300 km entfernt.

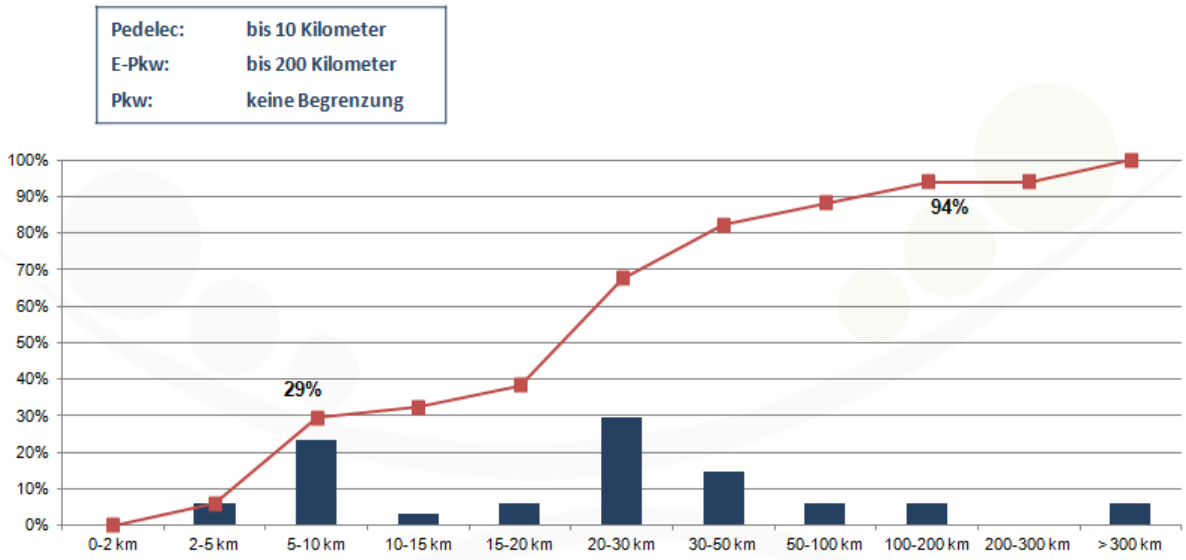


Abb. 167: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie C[169]

20% aller Fahrten dauerten 0 bis 1 Stunde. Betrachtet man noch zusätzlich die Fahrten im Bereich zwischen 1 und 2 Stunden, dann sind dies nochmals 25% der Fahrten, womit ca. 45% der gesamten Fahrten der Familie nicht länger dauerten als 2 Stunden. Dies passt auch

[168] Quelle: EcoLibro GmbH
[169] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

mit den Entfernungswerten gut zusammen, da knapp 40% der Fahrten auf eher kurzen Strecken unter 20 km stattfanden.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug eher kürzere Fahrten aufweist und nur gelegentlich längere Nutzungszeiträume zu erkennen sind. Trotzdem gibt es nur wenige Tage, an denen das Fahrzeug gar nicht genutzt wurde.

Abb. 168: IST-Bild der Familie C[170]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt, gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale durch Verschiebung von Fahrten auf andere Fahrzeuge.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 4 der 34 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

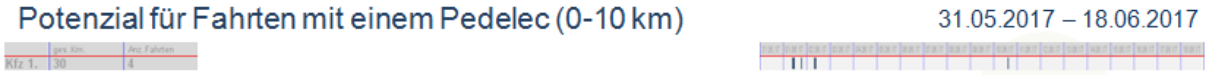


Abb. 169: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie C[171]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist gut zu erkennen, dass eine der beiden Fahrten mit längerem Aufenthalt am Ziel verbunden war, so dass bei Nutzung eines Elektrofahrzeugs ggf. ein Nachladen des Akkus möglich gewesen wäre. Lediglich 2 der 34 Fahrten würden auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 170: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie C[172]

Die Analyse zeigt, dass die Familie eher kurze Wege mit dem Pkw zurücklegt. Diese Wege könnten also auch mit einem E-Pkw bewältigt werden. Einige wenige Fahrten könnten auf ein Pedelec verlegt werden. Die längeren Fahrten könnten dann entweder mit einem Car-Sharing Fahrzeug unternommen werden oder sogar mit dem E-Pkw, da es durch längere Aufenthalte vor Ort die Möglichkeit zum Nachladen gegeben wäre. Insgesamt kommt für die Familie unter wirtschaftlichen Aspekten kein Umstieg auf CarSharing bei Abschaffung des eigenen Pkw in Frage.

Fazit:

[170] Quelle: EcoLibro GmbH
[171] Quelle: EcoLibro GmbH
[172] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Wahrscheinlich ist ein Auto weniger möglich, wenn die Fahrten im Nahbereich mit Pedelec durchgeführt werden.

7.2.4 Familie D

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 26 Fahrten durch, so kommt man auf 0,9 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 6.231 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 28 km zurückgelegt wurden. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt 35% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

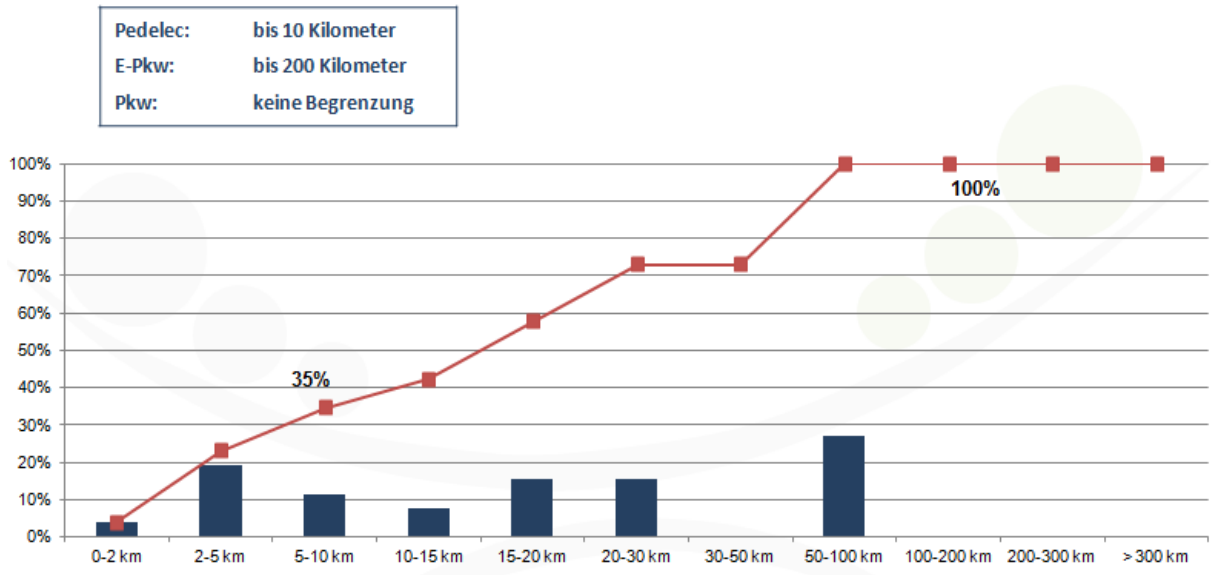


Abb. 171: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie D[173]

Knapp 30% aller Fahrten dauerten 0 bis 1 Stunde. Betrachtet man noch zusätzlich die Fahrten im Bereich zwischen 1 und 2 Stunden, dann sind dies nochmals 30%, womit ca. 60% der gesamten Fahrten der Familie nicht länger dauerten als 2 Stunden. Dies passt auch mit den Entfernungswerten zusammen, da knapp 45% der Fahrten auf eher kurzen Strecken unter 20 km stattfanden.

[173] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug eher kürzere Fahrten aufweist und nur gelegentlich etwas längere Nutzungszeiträume zu erkennen sind. Zudem gibt es relativ viele Tage, an denen das Fahrzeug gar nicht genutzt wurde.

Abb. 172: IST-Bild der Familie D[174]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt, gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale durch Verschiebung von Fahrten auf andere Fahrzeuge

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 9 von 26 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 173: Fahrten < 10 km der Familie D[175]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 174: Fahrten > 10 km der Familie D[176]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 9 der 26 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 175: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie D[177]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Auslastung des vorhandenen Fahrzeugs nicht sehr hoch ist. Andererseits sind alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Rund ein Drittel der Fahrten könnten sogar auf ein Pedelec verlagert werden. Es wurde nicht konkret berechnet, aber es könnte sein, dass es bei konsequenter Nutzung eines Pedelecs auf den Kurzstrecken wirtschaftlicher wäre, das Fahrzeug abzuschaffen und auf CarSharing umzusteigen. Auf je-

[174] Quelle: EcoLibro GmbH
[175] Quelle: EcoLibro GmbH
[176] Quelle: EcoLibro GmbH
[177] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

den Fall hätte dieses Fahrzeug aber auch Potenziale, um ins CarSharing eingebunden zu werden.

Fazit:

Wenn für Fahrten im Nahbereich das Pedelec genutzt wird und für die weiteren Fahrten > 10 km CarSharing, können ca. 40% eingespart werden.

7.2.5 Familie E

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden zwei Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 90 Fahrten durch, so kommt man auf 1,5 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 10.963 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 14 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 5.482 km bewältigt hat. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt 58% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

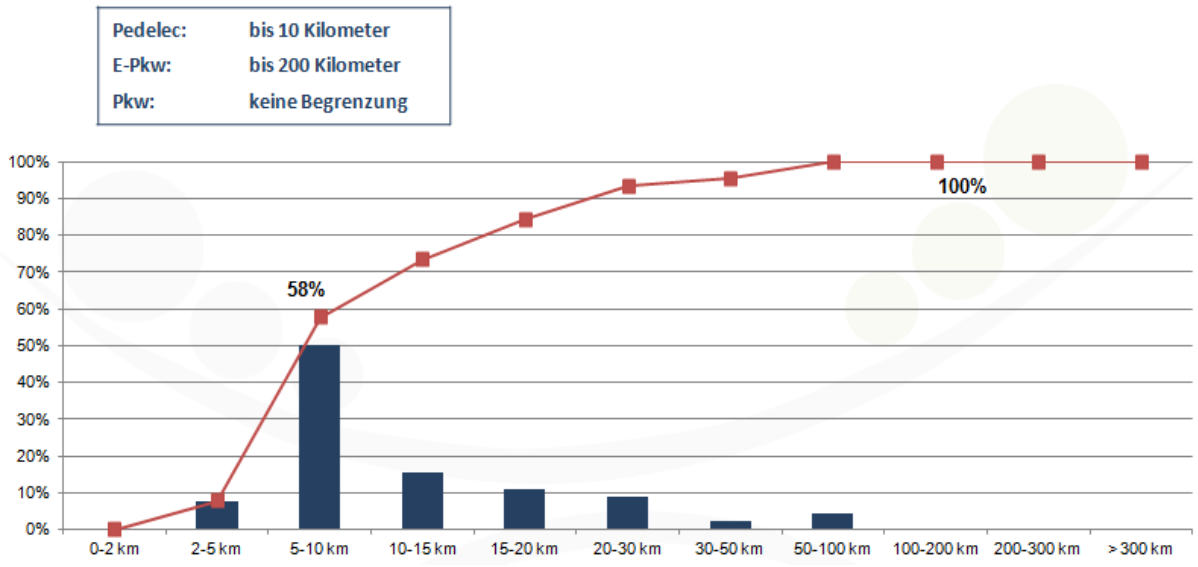


Abb. 176: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie E[178]

[178] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Gut 60% aller Fahrten dauerten 0 bis 1 Stunde. Betrachtet man noch zusätzlich die Fahrten im Bereich zwischen 1 und 2 Stunden, dann sind dies nochmals 15% der Fahrten, womit ca. 75% der gesamten Fahrten der Familie nicht länger dauerten als 2 Stunden.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der beiden Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass das untere Fahrzeug eine sehr geringe Auslastung hat, da es an vielen Tagen gar nicht genutzt wird. Im Gegensatz dazu verfügt das obere Fahrzeug über eine stärkere Auslastung mit vielen kurzen Fahrten. Es gibt also bei diesem Fahrzeug recht wenig Tage, an denen es gar nicht genutzt wird.

Abb. 177: IST-Bild der Familie E[179]

Betrachtet man das untenstehende Türmchenbild, so erkennt man, dass durch die Verschiebung von Fahrten ein Fahrzeug gut ausgelastet werden könnte, während das zweite Fahrzeug gar nicht mehr benötigt würde.

Abb. 178: SOLL-Darstellung der Familie E[180]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 52 von 90 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 179: Fahrten < 10 km der Familie E[181]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

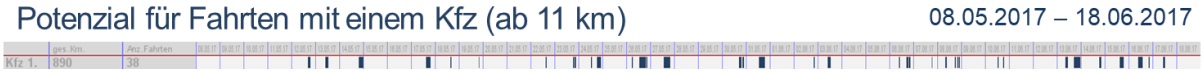


Abb. 180: Fahrten > 10 km der Familie E[182]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 3 der 90 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

---

[179] Quelle: EcoLibro GmbH
[180] Quelle: EcoLibro GmbH
[181] Quelle: EcoLibro GmbH
[182] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 181: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie E[183]

Es sind keine Fahrten über 200 km durchgeführt worden, weshalb kein Bedarf an der Vorhaltung eins konventionellen Pkw besteht.

Auf Basis von Fahrzeugkostendaten des ADAC kosten die beiden Fahrzeuge der Familie jährlich 10.398 €.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Audi A4	P4	A4	1	6.535 km	6.535 km	0,18 €	4.372 €	5.580 €
Opel Zafira	V1	Zafira	1	4.429 km	4.429 km	0,27 €	3.614 €	4.818 €
Gesamt			**2**		**10.963 km**			**10.398 €**

Abb. 182: Kostendarstellung im IST für Familie E[184]

Neben der Kostenberechnung für den IST-Zustand wurde 1 Szenario berechnet, das sich wie folgt zusammensetzt:

Szenario 1:

- Kostenberechnung für den Einsatz von 1 konventionellen Pkw mit Spitzenlastabdeckung über CarSharing
- Fahrzeuge: Audi A4

Die untenstehende Kostenberechnung zeigt, dass die Familie durch die Abschaffung eines Pkw erheblich Kosten in Höhe von ca. 4.000 € einsparen kann. Wie das Szenario zeigt, könnten die jährlichen Kosten von 10.398 € auf 6.398 € gesenkt werden.

Gesamtdarstellung Soll-Szenario (Spitzen über CarSharing)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
P4	A4	1	10.963 km	10.963 km	0,18 €	4.372 €	6.398 €
Gesamt		**1**		**10.963 km**			**6.398 €**

Abb. 183: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie E[185]

[183] Quelle: EcoLibro GmbH
[184] Quelle: EcoLibro GmbH
[185] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Auch wenn es gem. den FLEETRIS-Auswertungen auch bei Abschaffung eines Fahrzeugs keine ungedeckten Spitzenbedarfe gäbe, könnte CarSharing für den Fall der Fälle die Sicherheit bieten, dann doch im Bedarfsfall über ein zweites Fahrzeug verfügen zu können.

Fazit:

Die Familie kann ein Auto abschaffen, ohne auf CarSharing zurückgreifen zu müssen, selbst wenn weiterhin alles mit Pkw gefahren wird. Die meisten Fahrten im Nahbereich werden mit mehreren Personen und/oder Gepäck durchgeführt, so das entweder mehrere Pedelecs oder Elektrolastenrad erforderlich wären. Abdeckung gelegentlicher Pkw-Bedarfsspitzen über CarSharing zur Sicherheit der Fahrzeugverfügbarkeit. Die Einsparungen ohne Pedelec-Nutzung betragen 38%, mit Verlagerung der Kurzfahrten aufs Pedelec oder Elektrolastenrad schätzungsweise 41%.

7.2.6 Familie F

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden zwei Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 26 Fahrten durch, was umgerechnet 0,4 Fahrten pro Werktag sind. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 36.955 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 164 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 18.477 km bewältigt hat.

Insgesamt 19% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 77% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Dementsprechend liegen 23% der Fahrten im Bereich über 200 km.

© 2018 | EcoLibro GmbH

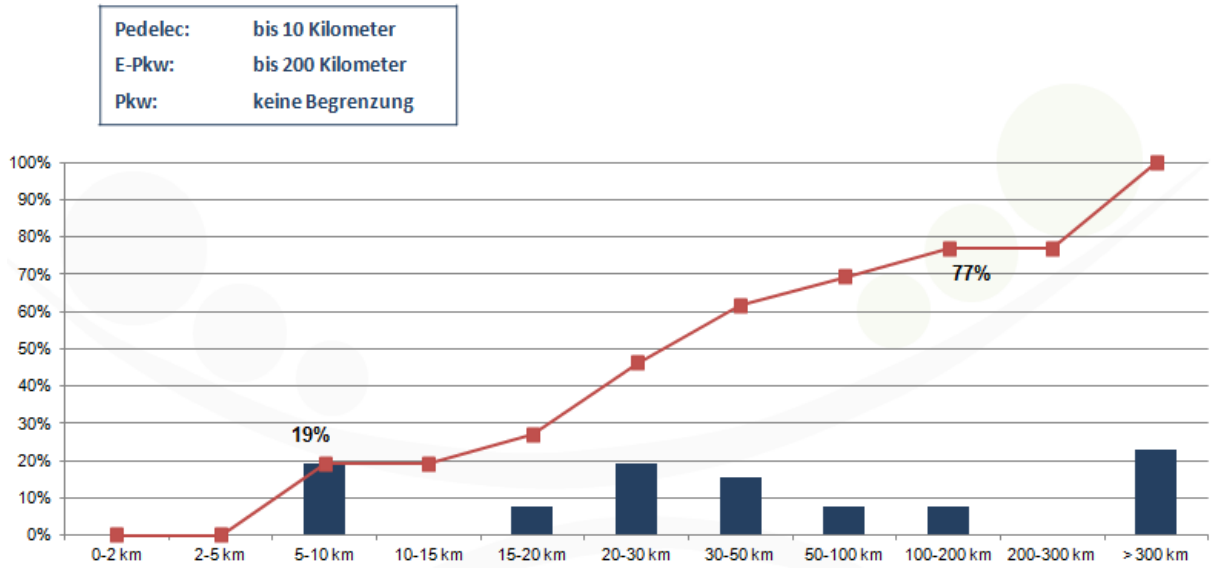


Abb. 184: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie F[186]

Knapp 20% aller Fahrten dauerten 0 bis 1 Stunde. Betrachtet man noch zusätzlich die Fahrten im Bereich zwischen 1 und 2 Stunden, dann sind dies nochmals knapp 10% der Fahrten, womit ca. 30% der gesamten Fahrten der Familie nicht länger dauern als 2 Stunden. Ein weiterer Schwerpunkt findet sich mit 30% der Fahrten im Bereich 2 bis 4 Stunden. Dies passt zur starken Fahrzeugnutzung im Bereich der Entfernungen zwischen 20 und 100 km mit knapp 40%.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der beiden Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass das obere Fahrzeug eine sehr geringe Auslastung hat, da es an den meisten Tagen gar nicht genutzt wird. Im Gegensatz dazu verfügt das untere Fahrzeug über eine stärkere Auslastung. Trotzdem gibt es auch bei diesem Fahrzeug recht viele Tage, an denen es gar nicht genutzt wurde.

Abb. 185: IST-Bild der Familie F[187]

Betrachtet man das untenstehende Türmchenbild, so erkennt man, dass durch die Verschiebung von Fahrten ein Fahrzeug gut ausgelastet werden könnte, während das zweite Fahrzeug nicht mehr benötigt werden würde.

Abb. 186: SOLL-Darstellung der Familie F[188]

[186] Quelle: EcoLibro GmbH
[187] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 5 von 26 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 187: Fahrten < 10 km der Familie F[189]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

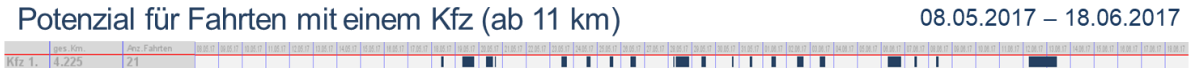


Abb. 188: Fahrten > 10 km der Familie F[190]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass nur zwei der 26 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 189: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie F[191]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist zu erkennen, dass sechs der 26 Fahrten auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 190: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie F[192]

Auf Basis statistischer Fahrzeugkosten des ADAC kosten die beiden Fahrzeuge der Familie jährlich 14.548 €.

[188] Quelle: EcoLibro GmbH
[189] Quelle: EcoLibro GmbH
[190] Quelle: EcoLibro GmbH
[191] Quelle: EcoLibro GmbH
[192] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Oktavia	P3	Oktavia	1	36.513 km	36.513 km	0,12 €	4.142 €	8.666 €
T4	V3	T4	1	442 km	442 km	1,50 €	5.219 €	5.882 €
Gesamt			**2**		**36.955 km**			**14.548 €**

Abb. 191: Kostendarstellung im IST für Familie F[193]

Neben der Kostenberechnung für den IST-Zustand wurde 1 Szenario berechnet, das sich wie folgt zusammensetzt:

Szenario 1:

- Kostenberechnung für den Einsatz von 1 konv. Pkw mit Spitzenlastabdeckung über CarSharing
- Fahrzeuge: Oktavia

Die untenstehende Kostenberechnung zeigt, dass die Familie durch die Abschaffung eines Pkw Kosten einsparen kann. Wie das Szenario zeigt, könnten die jährlichen Kosten von 14.548 € auf 8.720 € gesenkt werden.

Gesamtdarstellung Soll-Szenario (Spitzen über CarSharing)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
P3	Oktavia	1	36.955 km	36.955 km	0,12 €	4.142 €	8.720 €
Gesamt		**1**		**36.955 km**			**8.720 €**

Abb. 192: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie F[194]

Auch wenn es gem. den FLEETRIS-Auswertungen auch bei Abschaffung eines Fahrzeugs keine ungedeckten Spitzenbedarfe gäbe, könnte CarSharing für den Fall der Fälle die Sicherheit bieten, dann doch im Bedarfsfall über ein zweites Fahrzeug verfügen zu können.

Fazit:

Mit Abschaffung des kaum genutzten Zweitwagens und Verlagerung der Fahrten auf den Erst-Pkw lassen sich 40% der Kosten einsparen. CarSharing wäre im Erhebungszeitraum nicht nötig gewesen. Die Nutzung des Pedelecs für Kurzfahrten bringt keine zusätzlichen finanziellen Einsparungen.

[193] Quelle: EcoLibro GmbH
[194] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

7.2.7 Familie G

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 35 Fahrten durch, so kommt man auf 1,2 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 13.243 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 44 km zurückgelegt wurden. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt 14% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

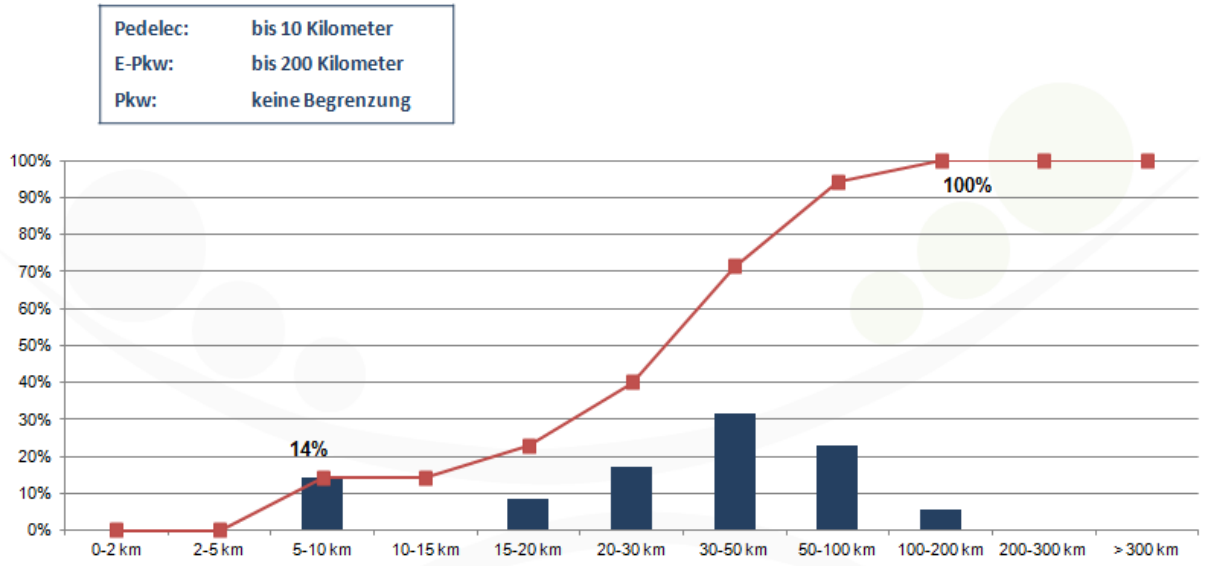


Abb. 193: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie G[195]

Knapp 30% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Einen weiteren Schwerpunkt bildet der Bereich zwischen 8 bis 12 Stunden. Der Anteil beträgt 60%. Hier ist davon auszugehen, dass es sich um Pendelfahrten zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug ziemlich gleichmäßige Fahrten aufweist und es nur gelegentlich an ganzen Tagen ungenutzt ist.

[195] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 194: IST-Bild der Familie G[196]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt gibt, es keinerlei größere Einsparpotenziale durch Verlagerung auf andere Fahrzeuge.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 5 von 35 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 195: Fahrten < 10 km der Familie G[197]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 196: Fahrten > 10 km der Familie G[198]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 4 der 35 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 197: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie G[199]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Auslastung des vorhandenen Fahrzeugs relativ hoch ist. Weiterhin sind alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Lediglich 4 von 35 Fahrten könnten auf ein Pedelec verschoben werden. Es besteht kein Potenzial bei Nutzung von CarSharing.

Fazit:

Wenn zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus oder der ÖPNV für den Weg zur Arbeit genutzt würde, könnte der bisher für diese Strecke genutzte Pkw abgeschafft und die verbleibenden Pkw-Fahrbedarfe mit CarSharing gedeckt werden. Damit könnten die Kosten schätzungsweise um 44% gesenkt werden. Die Nutzung des Pedelec würde das Einsparpotenzial

[196] Quelle: EcoLibro GmbH
[197] Quelle: EcoLibro GmbH
[198] Quelle: EcoLibro GmbH
[199] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

auf schätzungsweise 44,4% steigern. Wenn es weitere Fahrzeuge im Haushalt gibt, ließen sich wahrscheinlich die meisten der verbleibenden Pkw-Bedarfe auf diese verlagern, Car-Sharing würde nur selten benötigt. Die Einsparungen wären dann noch höher, ohne dass diese auf der jetzigen Datengrundlage beziffert werden kann.

7.2.8 Familie H

Über einen Zeitraum von 6 Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden zwei Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 71 Fahrten durch, was umgerechnet 1,2 Fahrten pro Werktag sind. Insgesamt wurden von den untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 17.411 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 28 km zurückgelegt wurden. Es ergibt sich aus den hochgerechneten Fahrdaten, dass jedes der Fahrzeuge innerhalb eines Jahres 8.706 km bewältigt hat. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt 17% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 99% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Dementsprechend liegt nur 1% der Fahrten im Bereich über 200 km.

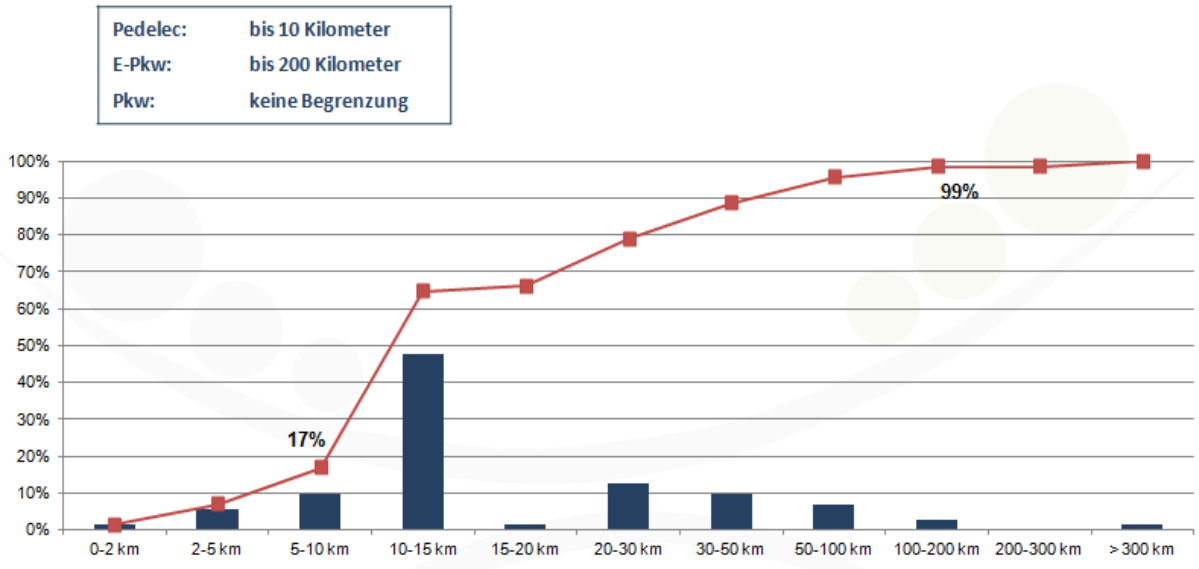


Abb. 198: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie H[200]

Knapp 30% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Einen weiteren Schwerpunkt bildet der Bereich zwischen 8 bis 12 Stunden. Der Anteil beträgt 41%. Hier ist davon auszugehen, dass es sich um Pendelfahrten zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort handelt.

[200] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der beiden Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass das obere Fahrzeug fast an allen Werktagen, aber kaum an Wochenenden genutzt wurde. Im Gegensatz dazu verfügt das untere Fahrzeug über eine geringere Auslastung mit eher kürzeren Fahrten. Es gibt nur wenige Tage, an denen das Fahrzeug gar nicht genutzt wurde.

Abb. 199: IST-Bild der Familie H[201]

Betrachtet man das untenstehende Türmchenbild, so erkennt man, dass durch die Verschiebung von Fahrten ein Fahrzeug noch besser ausgelastet werden könnte, während das zweite Fahrzeug ebenfalls noch über eine gute Auslastung verfügen würde.

Abb. 200: SOLL-Darstellung der Familie H[202]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 12 von 71 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 201: Fahrten < 10 km der Familie H[203]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 202: Fahrten > 10 km der Familie H[204]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 12 der 71 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

[201] Quelle: EcoLibro GmbH
[202] Quelle: EcoLibro GmbH
[203] Quelle: EcoLibro GmbH
[204] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 203: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie H[205]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist zu erkennen, dass nur eine der 71 Fahrten auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 204: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie H[206]

Auf Basis von Fahrzeugkostendaten des ADAC kosten die beiden Fahrzeuge der Familie jährlich 8.804 €.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Corsa	P2	Corsa	1	13.581 km	13.581 km	0,14 €	1.801 €	3.674 €
Alhambra	V2	Alhambra	1	3.831 km	3.831 km	0,17 €	4.482 €	5.130 €
Gesamt			**2**		**17.411 km**			**8.804 €**

Abb. 205: Kostendarstellung im IST für Familie H[207]

Neben der Kostenberechnung für den IST-Zustand wurde 1 Szenario berechnet, das sich wie folgt zusammensetzt:

Szenario 1:

- Kostenberechnung für den Einsatz von 1 konventionellen Pkw mit Spitzenlastabdeckung über CarSharing
- Fahrzeuge: Corsa

Die untenstehende Kostenberechnung zeigt, dass die Familie trotz der recht intensiven Nutzung beider Fahrzeuge durch die Abschaffung des größeren Pkw trotz der dann fälligen CarSharing-Kosten Kosten in Höhe von mehr als 1.500 € einsparen kann. Wie das Szenario zeigt, könnten die jährlichen Kosten von 8.804 € auf 7.143 € gesenkt werden.

[205] Quelle: EcoLibro GmbH
[206] Quelle: EcoLibro GmbH
[207] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Gesamtdarstellung Soll-Szenario (Spitzen über CarSharing)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
P2	Corsa	1	6.188 km	6.188 km	0,14 €	1.801 €	2.654 €
CarSharing		243 Fahrten p.a.	11.223 km	11.223 km	0,40 €		4.489 €
Gesamt		**1**		**17.411 km**			**7.143 €**

Abb. 206: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie H[208]

Fazit:

Die Abschaffung eines Pkw ist möglich, wenn regelmäßige Pkw-Bedarfsspitzen über Car-Sharing abgedeckt werden. Die Einsparungen ohne Pedelec-Nutzung betragen 18,9%, mit Verlagerung der Kurzfahrten aufs Pedelec schätzungsweise 19,1%.

7.2.9 Familie I

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 25 Fahrten durch, was umgerechnet 0,8 Fahrten pro Werktag sind. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 27.768 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 128 km zurückgelegt wurden. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt 36% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 84% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Dementsprechend entfallen 16% der Fahrten auf einen Bereich über 200 km.

[208] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

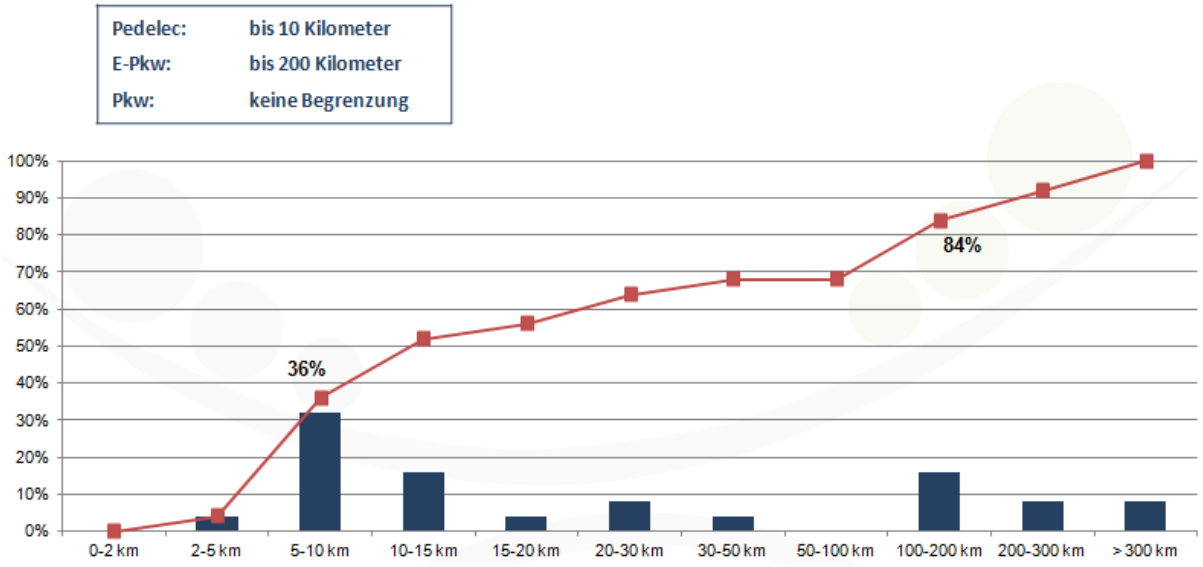


Abb. 207: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie I[209]

Knapp 25% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Bereiche zwischen 8 bis 12 Stunden sowie der Bereich über 16 Stunden. Dies entspricht Anteile von 8% und 20%. Hier ist davon auszugehen, dass es sich um Pendelfahrten zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort oder mehrtägige Arbeitsfahrten handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug regelmäßig Fahrten über mehrere Tage aufweist und es nur gelegentlich an ganzen Tagen ungenutzt ist.

Abb. 208: IST-Bild der Familie I[210]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 9 der 25 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 209: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie I[211]

[209] Quelle: EcoLibro GmbH
[210] Quelle: EcoLibro GmbH
[211] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist zu erkennen, dass nur vier der 25 Fahrten auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

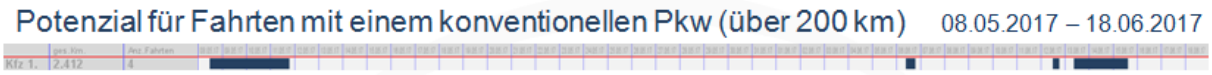


Abb. 210: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie I[212]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die zeitliche Bindung des vorhandenen Fahrzeugs hoch ist. Weiterhin sind bis auf vier Fahrten alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Immerhin 9 von 25 Fahrten könnten auf ein Pedelec verschoben werden.

Fazit:

Je nachdem, ob die mehrtägigen Nutzungen des Fahrzeugs auf den ÖPNV verlagerbar sind, bestehen signifikante Einsparpotenziale oder nicht. Wenn dies möglich wäre, könnten die verbleibenden Kurzfahrten entweder mit CarSharing oder Pedelec durchgeführt werden. Eine Bezifferung des Potenzials ist auf der Datengrundlage nicht möglich.

7.2.10 Familie J

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein von drei Fahrzeugen ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 51 Fahrten durch, was umgerechnet 1,7 Fahrten pro Werktag bedeutet. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 10.079 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 23 km zurückgelegt wurden. Das Nutzungsprofil der beiden anderen Fahrzeuge ist nicht bekannt, so dass keine Aussage dazu möglich ist, ob bei gemeinsamer Betrachtung eines der drei reduziert werden könnte.

Insgesamt 20% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

[212] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

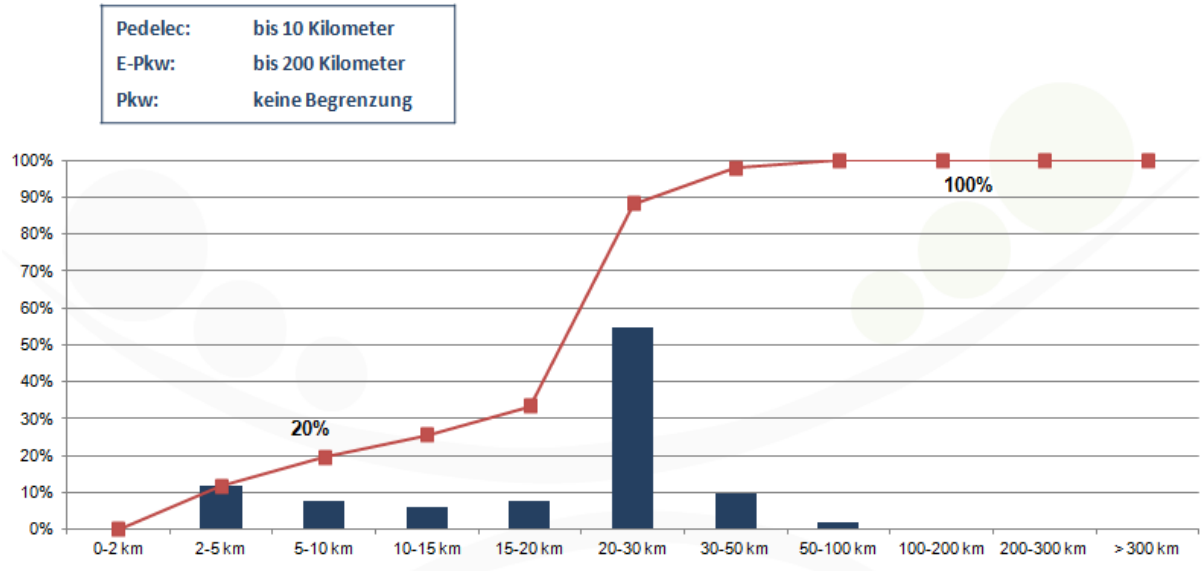


Abb. 211: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie J[213]

Knapp 30% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Einen weiteren Schwerpunkt bildet der Bereich zwischen 2 bis 4 Stunden. In diesem Cluster befinden sich nochmals knapp 45% der Fahrten. Die zeitlich eher kürzen Fahrzeiten passen auch zu den oben gezeigten Fahrtentfernungen mit dem Großteil der Fahrten unter 30 km.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug regelmäßig genutzt wurde und sowohl mehrere kurze als auch mehrere längere Fahrten aufweist. Es lässt sich auch erkennen, dass das Fahrzeug nur an wenigen Tagen gar nicht genutzt wird.

Abb. 212: IST-Bild der Familie J[214]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt, gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 10 von 51 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 213: Fahrten < 10 km der Familie J[215]

[213] Quelle: EcoLibro GmbH
[214] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

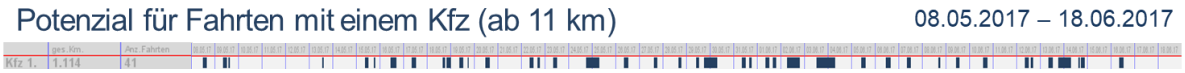


Abb. 214: Fahrten > 10 km der Familie J[216]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass sechs der 51 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 215: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie J[217]

Da alle Fahrten unter 200 km liegen, sind alle Fahrten E-Pkw-tauglich, weswegen kein konventioneller Pkw benötigt wird.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Auslastung des vorhandenen Fahrzeugs hoch ist. Weiterhin sind alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Lediglich sechs der 51 Fahrten könnten mit einem Pedelec durchgeführt werden. Der Umstieg auf CarSharing beinhaltet kein Potenzial.

Fazit:

Wenn die Kurzfahrten auf das Pedelec verlagert würden, können wahrscheinlich die meisten weiteren Fahrten auf die beiden anderen Fahrzeuge der Familie verlagert werden, so dass nur ein geringer CarSharing-Bedarf entsteht. Unter der Annahme, dass 30% der bisherigen Fahrten über 10 km mit CarSharing durchgeführt würden und das Pedelec im Nahbereich genutzt wird, sind Einsparungen in Höhe von 69% möglich.

7.2.11 Familie K

Über einen Zeitraum von 6 Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein von insgesamt drei Fahrzeugen ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 39 Fahrten durch, so kommt man auf 1,3 Fahrten pro Werktag. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 22.204 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 66 km zurückgelegt wurden. Das Nutzungsprofil der beiden anderen Fahrzeuge ist nicht bekannt, so dass keine Aussage dazu möglich ist, ob bei gemeinsamer Betrachtung eines der drei reduziert werden könnte.

[215] Quelle: EcoLibro GmbH
[216] Quelle: EcoLibro GmbH
[217] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Insgesamt 38% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 85% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Dementsprechend entfallen 15% der Fahrten auf einen Bereich über 200 km.

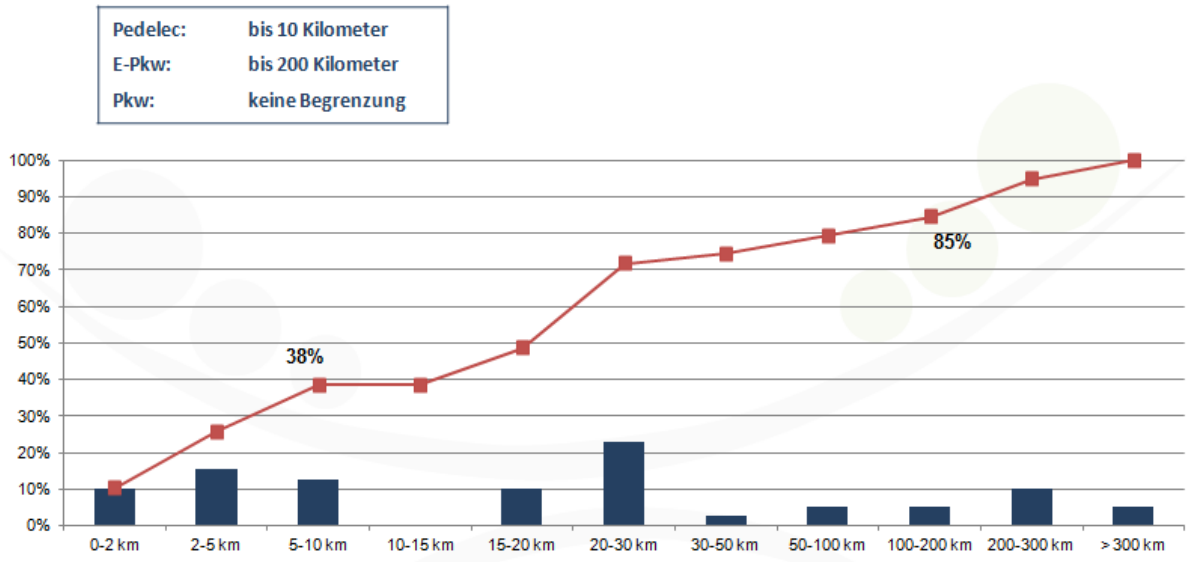


Abb. 216: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie K[218]

Knapp 65% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Dieser Nutzungsschwerpunkt wird auch durch die Entfernungscluster unterstützt, da hier ca. 75% der Fahrten unter 30 km liegen.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug regelmäßig mit überwiegend kürzeren Fahrten genutzt wurde. Zudem gibt es nur relativ wenige Tage, an denen das Fahrzeug überhaupt nicht genutzt wird.

Abb. 217: IST-Bild der Familie K[219]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 15 von 39 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

[218] Quelle: EcoLibro GmbH
[219] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 218: Fahrten < 10 km der Familie K[220]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 219: Fahrten > 10 km der Familie K[221]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 15 der 39 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 220: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie K[222]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist zu erkennen, dass sechs der 39 Fahrten auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 221: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie K[223]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das vorhandene Fahrzeug häufig genutzt wird, und dass der Anteil der Fahrten unter 10 km davon ein Drittel ausmacht. Weiterhin sind bis auf 6 Fahrten alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Immerhin 15 von 39 Fahrten könnten auch mit einem Pedelec durchgeführt werden.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Dienst-Kfz	V2	Seat Alhambra	1	22.204 km	22.204 km	0,14 €	6.907 €	10.071 €
Gesamt			**1**		**22.204 km**			**10.071 €**

Abb. 222: Zusatzauswertung Familie K: Kostenberechnung IST[224]

[220] Quelle: EcoLibro GmbH
[221] Quelle: EcoLibro GmbH
[222] Quelle: EcoLibro GmbH
[223] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Szenario 1

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
CarSharing	-	-	22.204 km	22.204 km	0,40 €	-	8.882 €
Gesamt				**22.204 km**			**8.882 €**

Abb. 223: Zusatzauswertung Familie K: Kostenberechnung Szenario 1 (nur CarSharing)[225]

Szenario 2

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Pedelec	-	-	633 km	633 km	-	-	150 €
CarSharing	-	-	4.314 km	4.314 km	0,40 €	-	1.726 €
Umlegung auf eigene Pkw	-	-	17.257 km	17.257 km	0,12 €	-	2.071 €
Gesamt				**22.204 km**			**3.947 €**

Abb. 224: Zusatzauswertung Familie K: Kostenberechnung Szenario 2 (Pedelec, CS, Umlegung auf eigene Pkw)[226]

Fazit:

Sehr wahrscheinlich ist ein Auto weniger möglich, wenn die Fahrten im Nahbereich mit Pedelec durchgeführt werden. CarSharing zur gelegentlichen Abdeckung von Pkw-Spitzenbedarf wird wahrscheinlich sehr selten benötigt, weil noch zwei weitere, nicht ausgewertete Fahrzeuge in der Familie vorhanden sind. Unter der Annahme, dass 20% der bisherigen Fahrten mit CarSharing erfolgen und die Kurzfahrten mit Pedelec, sind Einsparungen von 61% möglich.

7.2.12 Familie L

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein von zwei Fahrzeugen ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 39 Fahrten durch, was umgerechnet 1,1 Fahrten pro Werktag bedeutet. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 6.561 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 24 km zurückgelegt wurden. Das Nutzungsprofil des anderen Fahrzeugs ist

[224] Quelle: EcoLibro GmbH
[225] Quelle: EcoLibro GmbH
[226] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

nicht bekannt, so dass keine Aussage dazu möglich ist, ob bei gemeinsamer Betrachtung eines der beiden reduziert werden könnte.

Insgesamt 41% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

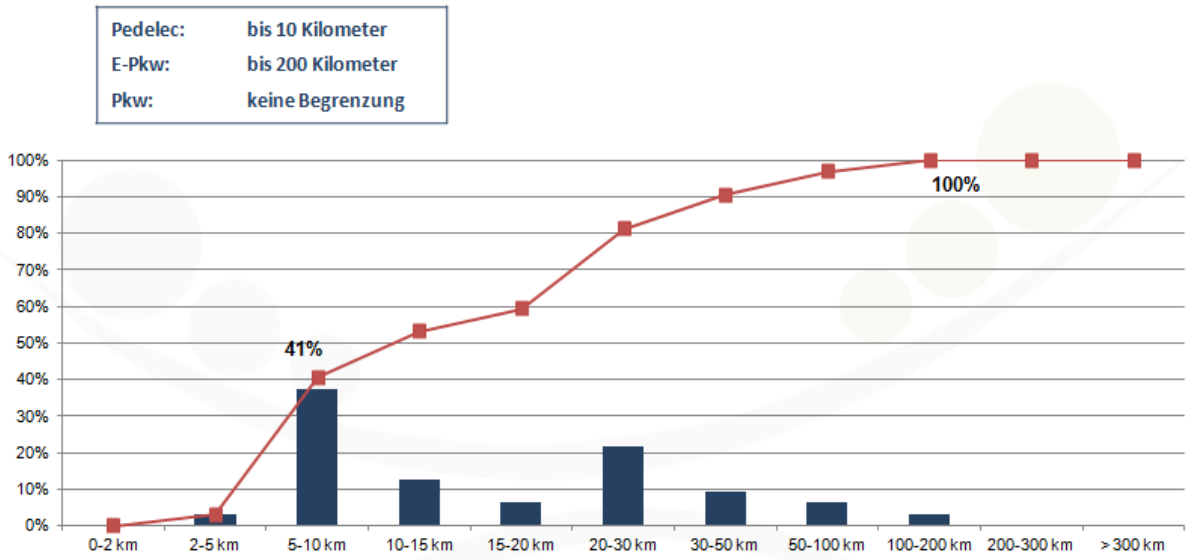


Abb. 225: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie L[227]

Knapp 65% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Dieser Nutzungsschwerpunkt wird auch durch die Entfernungscluster unterstützt, da hier ca. 75% der Fahrten unter 30 km liegen.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug regelmäßig mit überwiegend kürzeren Fahrten genutzt wurde. Zudem gibt es vergleichsweise viele Tage, an denen das Fahrzeug überhaupt nicht genutzt wurde.

Abb. 226: IST-Bild der Familie L[228]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale.

[227] Quelle: EcoLibro GmbH
[228] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 13 von 39 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 227: Fahrten < 10 km der Familie L[229]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 228: Fahrten > 10 km der Familie L[230]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 15 der 39 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 229: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie L[231]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist zu erkennen, dass 6 der 39 Fahrten auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Auslastung des vorhandenen Fahrzeugs höher sein könnte. Weiterhin sind bis auf 6 Fahrten alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Immerhin 15 von 39 Fahrten könnten auch mit einem Pedelec durchgeführt werden.

Würde das Fahrzeug abgeschafft und stattdessen CarSharing genutzt, würde die Familie selbst ohne Nutzung eines Pedelecs für die Kurzfahrten unter 10 km 2.146 € einsparen. Wenn nur die Fahrten über 10 km auf CarSharing verlagert würden, wären es sogar 2.544 €.

Fazit:

Sehr wahrscheinlich ist ein Auto weniger möglich, wenn die Fahrten im Nahbereich mit Pedelec durchgeführt werden. CarSharing zur gelegentlichen Abdeckung von Pkw-Spitzenbedarf wahrscheinlich sehr selten, weil noch ein weiteres, nicht ausgewertetes Fahrzeug in der Familie vorhanden ist. Unter der Annahme, dass 20% der bisherigen Fahrten mit CarSharing erfolgen und für die Kurzfahrten ein Pedelec genutzt wird, sind Einsparungen von 76% möglich.

[229] Quelle: EcoLibro GmbH
[230] Quelle: EcoLibro GmbH
[231] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

7.2.13 Familie M

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 52 Fahrten durch, was umgerechnet 1,7 Fahrten pro Werktag bedeutet. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 5.235 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 12 km zurückgelegt wurden. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt 58% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

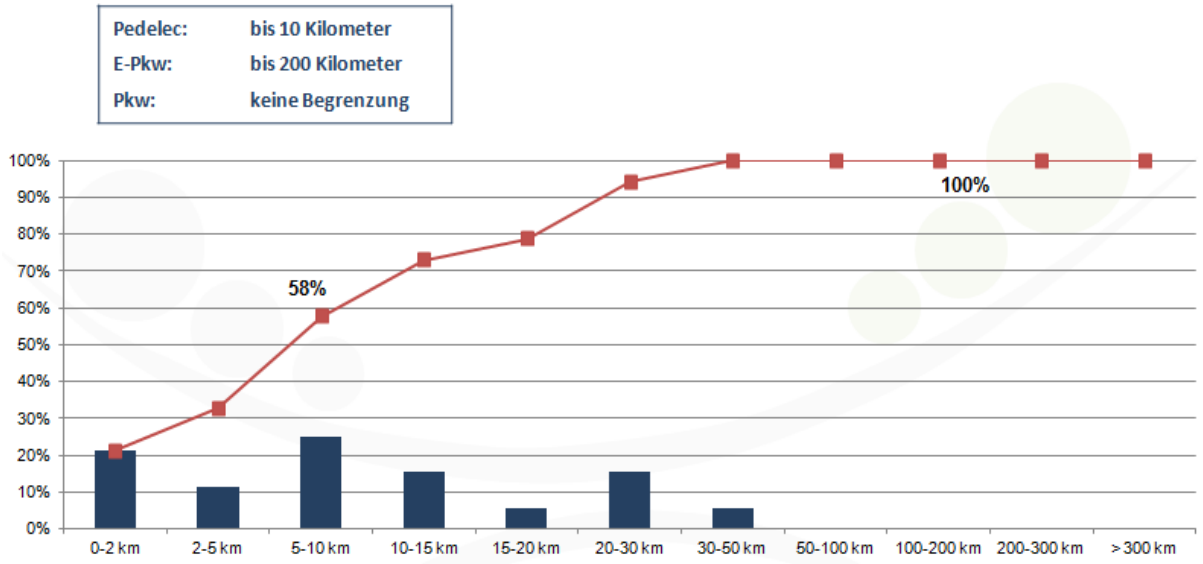


Abb. 230: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie M[232]

Knapp 85% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Dieser Nutzungsschwerpunkt wird auch durch die Entfernungscluster unterstützt, da hier ca. 95% der Fahrten unter 30 km liegen.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug regelmäßig mit überwiegend kürzeren Fahrten genutzt wurde. Zudem gibt es nur relativ wenige Tage, an denen das Fahrzeug überhaupt nicht genutzt wird.

[232] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 231: IST-Bild der Familie M[233]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt, gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale durch Verlagerung auf andere Fahrzeuge.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 30 von 52 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 232: Fahrten < 10 km der Familie M[234]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 233: Fahrten > 10 km der Familie M[235]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 25 der 52 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 234: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie M[236]

Da es keine Fahrten mit einer Entfernung über 200 km gibt, muss die Familie keinen konventionellen Pkw für diese Strecken vorhalten und könnte dementsprechend auf einen E-Pkw zurückgreifen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Fahrzeug meist nur für Kurzstrecken genutzt wird. Weiterhin sind alle Fahrten alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Immerhin 25 von 52 Fahrten könnten auch mit einem Pedelec durchgeführt werden.

Würde das Fahrzeug abgeschafft und stattdessen CarSharing genutzt, würde die Familie selbst ohne Nutzung eines Pedelecs für die Kurzfahrten unter 10 km 2.590 € einsparen

[233] Quelle: EcoLibro GmbH
[234] Quelle: EcoLibro GmbH
[235] Quelle: EcoLibro GmbH
[236] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

(Szenario 1). Wenn nur die Fahrten über 10 km auf CarSharing verlagert würden, wären es sogar 2.939 € (Szenario 2).

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Dienst-Kfz	P3	VW Golf	1	5.235 km	5.235 km	0,18 €	3.726 €	4.684 €
Gesamt			**1**		**5.235 km**			**4.684 €**

Abb. 235: Zusatzauswertung Familie M: Kostenberechnung IST[237]

Szenario 1

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
CarSharing	-	-	5.235 km	5.235 km	0,40 €	-	2.094 €
Gesamt				**5.235 km**			**2.094 €**

Abb. 236: Zusatzauswertung Familie M: Kostenberechnung Szenario 1 (nur CarSharing)[238]

Szenario 2

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Pedelec	-	-	1.248 km	1.248 km	-	-	150 €
CarSharing	-	-	3.987 km	3.987 km	0,40 €	-	1.595 €
Gesamt				**5.235 km**			**1.745 €**

Abb. 237: Zusatzauswertung Familie M: Kostenberechnung Szenario 2 (Pedelec, CS)[239]

Fazit:

Sofern es nur dieses eine, ausgewertete Fahrzeug gibt, wäre die Abschaffung des Fahrzeugs mit Umstieg auf CarSharing sowie Nutzung des Pedelecs im Nahbereich möglich. Wenn es noch weitere, nicht ausgewertete Fahrzeuge im Haushalt gibt, und die Kurzfahrten mit Pedelec durchgeführt werden, dann könnten wahrscheinlich viele Pkw-Bedarfe auf diese

[237] Quelle: EcoLibro GmbH
[238] Quelle: EcoLibro GmbH
[239] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

verlagert werden, so dass CarSharing nur sehr selten notwendig würde. Wenn es nur dieses eine Fahrzeug gibt und dieses zugunsten von CarSharing- und Pedelec-Nutzung abgeschafft würde, dann könnten Einsparungen von ca. 63% erzielt werden.

7.2.14 Familie N

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurden zwei Fahrzeuge ausgewertet. Diese führten im Erfassungszeitraum 72 Fahrten durch, was umgerechnet 1,2 Fahrten pro Werktag bedeutet. Insgesamt wurden von den beiden untersuchten Fahrzeugen auf ein Jahr hochgerechnet 27.334 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 22 km zurückgelegt wurden.

Insgesamt 6% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 99% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Dementsprechend liegt nur 1% der Fahrten im Bereich über 200 km.

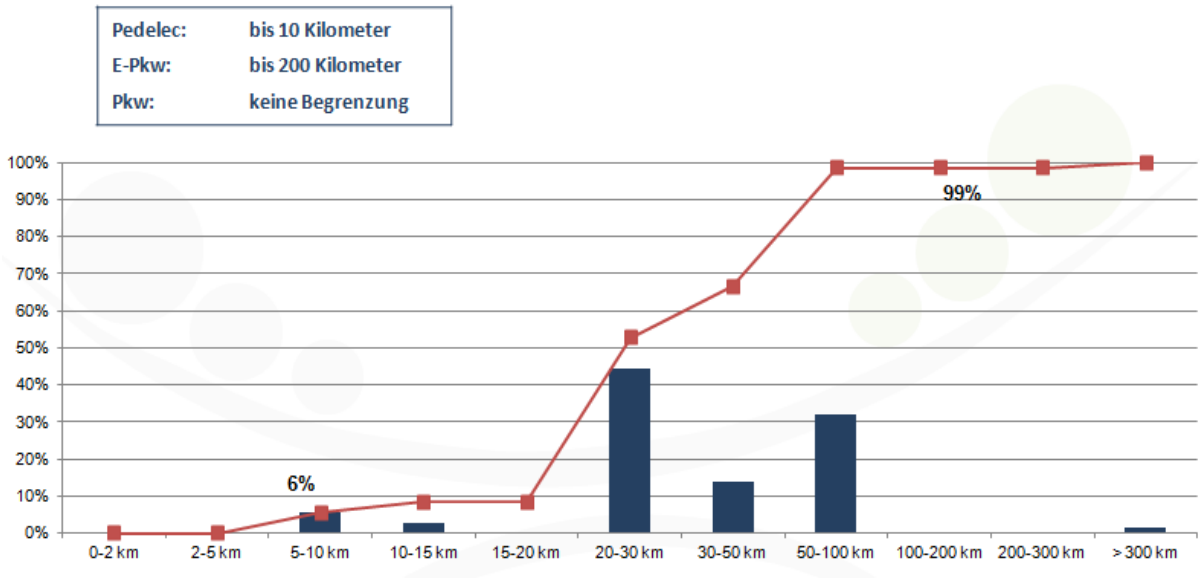


Abb. 238: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie N[240]

Einen Schwerpunkt bildet der Bereich zwischen 8 bis 12 Stunden. Hier finden sich ca. 35% der Fahrten wieder. Es ist in diesem Fall davon auszugehen, dass es sich um Pendelfahrten zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten der beiden Fahrzeuge. Es lässt sich erkennen, dass beide Fahrzeuge eine sehr hohe und regelmäßige

[240] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

zeitliche Auslastung haben, da sie an den meisten Tagen viele Stunden (einschließlich der Standzeiten am Zielort) genutzt werden.

Abb. 239: IST-Bild der Familie N[241]

Betrachtet man das untenstehende Türmchenbild, so erkennt man, dass durch die Verschiebung von Fahrten ein Fahrzeug eine geringfügig bessere Auslastung bekommen würde. Allerdings wäre in diesem Fall das zweite Fahrzeug noch immer sehr gut ausgelastet.

Abb. 240: SOLL-Darstellung der Familie N[242]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 4 von 72 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 241: Fahrten < 10 km der Familie N[243]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

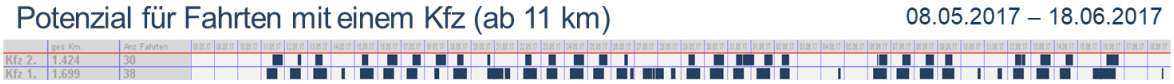


Abb. 242: Fahrten > 10 km der Familie N[244]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass drei der 72 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

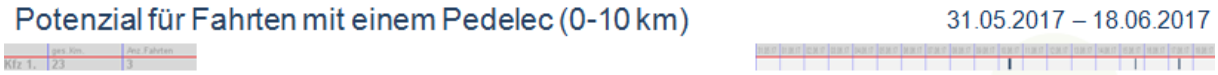


Abb. 243: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie N[245]

[241] Quelle: EcoLibro GmbH
[242] Quelle: EcoLibro GmbH
[243] Quelle: EcoLibro GmbH
[244] Quelle: EcoLibro GmbH
[245] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist zu erkennen, dass eine der 72 Fahrten auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern.

Abb. 244: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie N[246]

Auf Basis von Fahrzeugkostendaten des ADAC kosten die beiden Fahrzeuge der Familie jährlich 7.709 €.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Suzuki Splash	P2	Suzuki Splash	1	14.889 km	14.889 km	0,11 €	1.551 €	3.261 €
Meriva	P3	Meriva	1	12.445 km	12.445 km	0,16 €	2.457 €	4.448 €
Gesamt			**2**		**27.335 km**			**7.709 €**

Abb. 245: Kostendarstellung im IST für Familie N[247]

Neben der Kostenberechnung für den IST-Zustand wurde 1 Szenario berechnet, das sich wie folgt zusammensetzt:

Szenario 1:

- Kostenberechnung für den Einsatz von 1 konv. Pkw mit Spitzenlastabdeckung über CarSharing
- Fahrzeuge: Suzuki Splash

Die untenstehende Kostenberechnung zeigt, dass die Familie durch die Abschaffung des größeren Pkw aufgrund der hohen zeitlichen Bindung der Fahrzeuge keine Kosten einsparen kann. Wie das Szenario zeigt, könnten die jährlichen Kosten durch die Nutzung von CarSharing nicht gesenkt werden, sondern würden von 7.709 € auf 8.210 € steigen.

[246] Quelle: EcoLibro GmbH
[247] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Gesamtdarstellung Soll-Szenario (Spitzen über CarSharing)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
P2	Suzuki Splash	1	14.993 km	14.993 km	0,11 €	1.551 €	3.273 €
CarSharing		260 Fahrten p.a.		12.341 km	0,40 €		4.937 €
Gesamt		**1**		**27.335 km**			**8.210 €**

Abb. 246: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie N[248]

Anders sähe es aus, wenn es der Familie gelänge, dass einer der beiden Berufstätigen nicht mit dem Pkw, sondern mit anderen Verkehrsmitteln zur Arbeit fahren würde. Dann würden mit dem verbleibenden Pkw alle sonstigen Privatfahrten absolviert werden können, für selten auftretenden Spitzenbedarf, der nicht mit dem verbleiienden Fahrzeug gedeckt werden kann, könnte dann CarSharing genutzt werden.

Szenario 2

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Pedelec	-	-	269 km	269 km	-	-	150 €
Fahrgemeinschafts-bus	-	-	24.024 km	24.024 km	-	1.728 €	1.728 €
P2	Suzuki Splash	1	3.042 km	3.042 km	0,11 €	1.551 €	1.900 €
Gesamt		**1**		**27.335 km**			**3.778 €**

Abb. 247: Kostendarstellung im Szenario 2 für Familie N[249]

Fazit:

Wenn für den Weg zur Arbeit zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus genutzt werden könnte und die wenigen dann noch verbleibenden sonstigen Fahrten auf das zweite Fahrzeug der Familie oder im Spitzenbedarfsfall auch mal auf CarSharing verlagert würden, dann könnten Einsparungen in Höhe von ca. 51% erzielt werden.

7.2.15 Familie O

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 46 Fahrten durch, was umgerechnet 1,5 Fahrten pro Werktag bedeutet. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 18.547 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durch-

[248] Quelle: EcoLibro GmbH
[249] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

schnittlich 47 km zurückgelegt wurden. Es ist nicht bekannt, ob die Familie noch überweitere Fahrzeuge verfügt, die bei gemeinsamer Auswertung Einsparpotenziale bieten würden.

Insgesamt nur 11% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 98% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist. Dementsprechend entfallen 2% der Fahrten auf einen Bereich über 200 km.

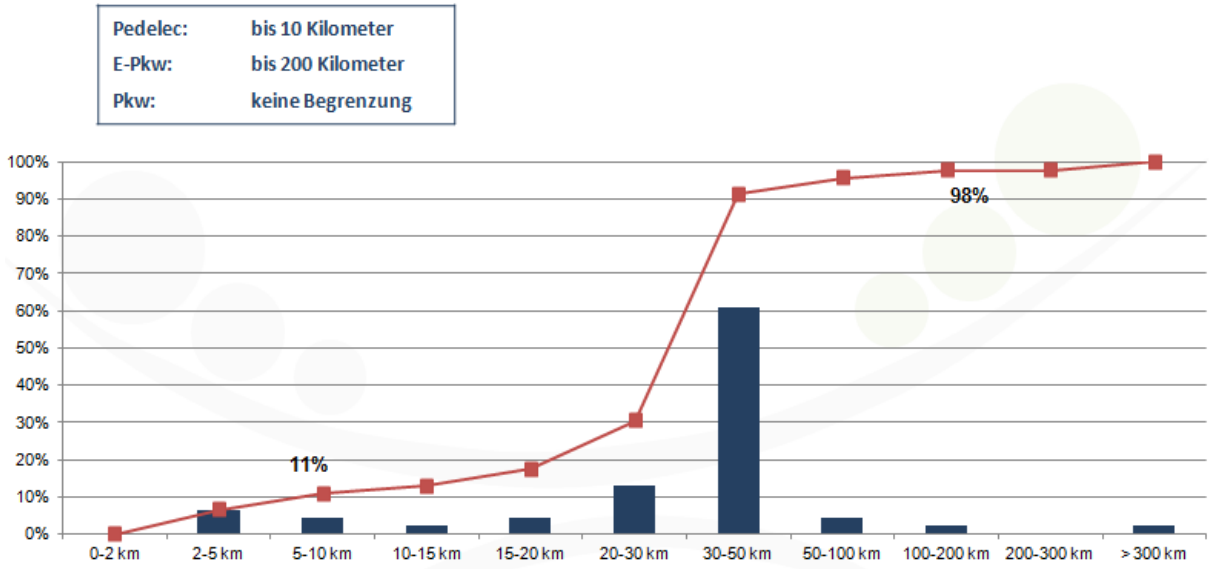


Abb. 248: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie O[250]

Knapp 30% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Einen weiteren Schwerpunkt bilden das Zeitcluster 6 bis 8 Stunden. Diese beiden Cluster zusammen decken ca. 40% der Gesamtfahrten ab. In diesem zeitlichen Bereich kombiniert mit 60% der Fahrten zwischen 30 bis 50 km ist davon auszugehen, dass es sich um Pendlerfahrten zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort handelt.

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug regelmäßig genutzt wurde. Zudem gibt es nur relativ wenige Tage, an denen das Fahrzeug überhaupt nicht genutzt wird. Diese Punkte sprechen für eine gute Auslastung des Fahrzeugs.

Abb. 249: IST-Bild der Familie O[251]

[250] Quelle: EcoLibro GmbH
[251] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt, gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale durch Verlagerung auf andere Fahrzeuge oder auf CarSharing.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 5 von 46 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

Abb. 250: Fahrten < 10 km der Familie O[252]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

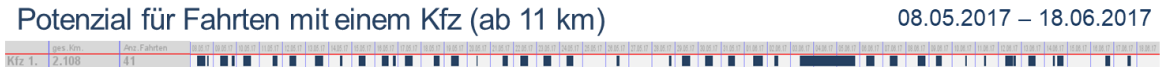


Abb. 251: Fahrten > 10 km der Familie O[253]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass zwei der 46 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 252: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie O[254]

Das nachfolgende Bild zeigt die Fahrten mit mehr als 200 km. Es ist zu erkennen, dass nur eine der 46 Fahrten auf Basis der km-Zahl einen konventionellen Pkw erfordern. Diese war allerdings mehrtägig, so dass wahrscheinlich ein Zwischenladen am Zielort möglich gewesen wäre.

Abb. 253: Darstellung der Fahrten mit mehr als 200 km der Familie O[255]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Auslastung des vorhandenen Fahrzeugs bereits sehr hoch ist. Weiterhin sind bis auf eine Fahrt alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Lediglich zwei von 46 Fahrten könnten auch mit einem Pedelec durchgeführt werden, was ein sehr geringes Potenzial darstellt.

[252] Quelle: EcoLibro GmbH
[253] Quelle: EcoLibro GmbH
[254] Quelle: EcoLibro GmbH
[255] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Fazit:

Wenn zukünftig ein Fahrgemeinschaftskleinbus oder der ÖPNV für den Weg zur Arbeit genutzt würde, könnte der Pkw abgeschafft und die verbleibenden Pkw-Fahrbedarfe mit CarSharing gedeckt werden. Damit könnten die Kosten schätzungsweise um 60% gesenkt werden. Die Nutzung des Pedelec für Kurzfahrten würde keine weiteren finanziellen Einsparungen bewirken. Wenn es weitere Fahrzeuge im Haushalt gibt, ließen sich wahrscheinlich die meisten der verbleibenden Pkw-Bedarfe auf diese verlagern, CarSharing würde nur selten benötigt. Die Einsparungen wären dann noch höher.

7.2.16 Familie P

Über einen Zeitraum von sechs Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses Fahrzeug führte im Erfassungszeitraum 63 Fahrten durch, was umgerechnet 2,1 Fahrten pro Werktag bedeutet. Insgesamt wurden von dem untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 11.804 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 22 km zurückgelegt wurden.

Insgesamt nur 17% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

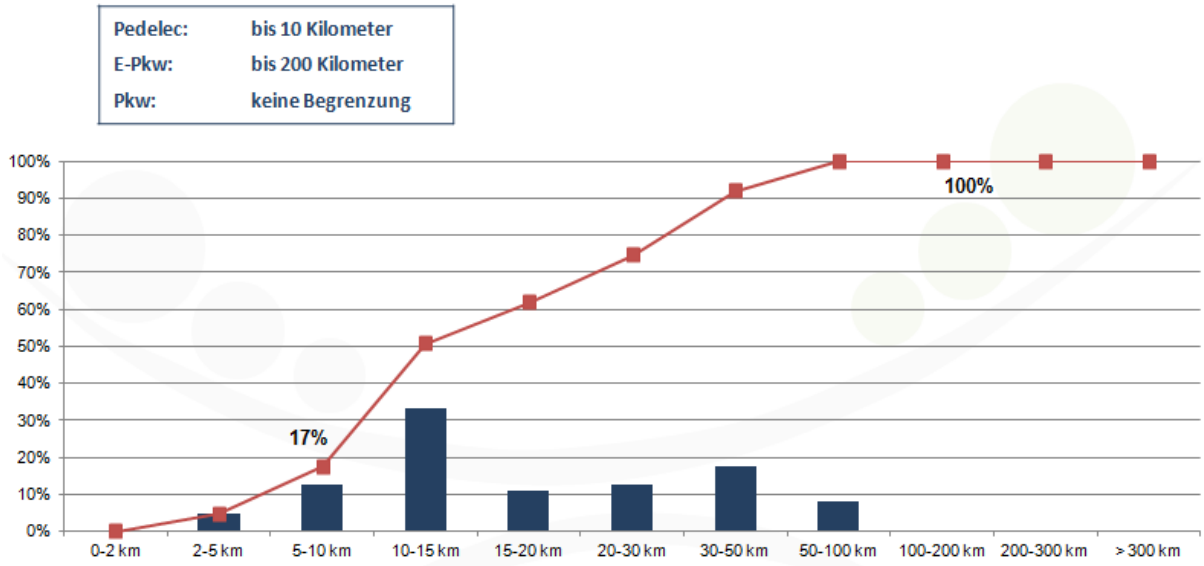


Abb. 254: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie P[256]

Knapp 50% aller Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Dieser Nutzungsschwerpunkt wird auch durch die Entfernungscluster unterstützt, da hier ca. 70% der Fahrten unter 30 km liegen.

[256] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug regelmäßig sowohl für eher kürzere Fahrten im Bereich bis zu 2 Stunden als auch über einen längeren Zeitraum im Bereich von 5 bis 6 Stunden genutzt wurde. Zudem gibt es nur relativ wenige Tage, an denen das Fahrzeug überhaupt nicht genutzt wird.

Abb. 255: IST-Bild der Familie P[257]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar. Da es sich nur um ein Fahrzeug handelt, gibt es keinerlei größere Einsparpotenziale.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 3 der 63 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 256: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie P[258]

Da es keine Fahrten mit einer Entfernung über 200 km gibt, muss die Familie keinen konventionellen Pkw für diese Strecken vorhalten und könnte dementsprechend auf einen E-Pkw zurückgreifen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Auslastung des vorhandenen Fahrzeugs noch höher sein könnte. Weiterhin sind alle Fahrten E-Pkw-tauglich. Lediglich drei von 63 Fahrten könnten auch mit einem Pedelec durchgeführt werden.

Fazit:

Diese Familie ist die einzige, bei der bei gegebenem Fahrbedarf auf der vorhandenen Datenbasis keine Einsparpotenziale aufgezeigt werden können. Für einen Umstieg auf CarSharing wird zu viel gefahren, der Anteil der mit Pedelec leistbaren Kurzfahrten ist gering, es ist schon jetzt nur ein Pkw im Haushalt.

7.2.17 Familie Q

Über einen Zeitraum von 6 Wochen vom 08.05. - 18.06.2017 wurde ein Fahrzeug ausgewertet. Dieses führte im Erfassungszeitraum 30 Fahrten durch, was umgerechnet eine Fahrt pro Werktag bedeutet. Insgesamt wurde vom untersuchten Fahrzeug auf ein Jahr hochgerechnet 4.619 km zurückgelegt. Dies bedeutet, dass je Fahrt durchschnittlich 18 km zurückgelegt wurden.

[257] Quelle: EcoLibro GmbH
[258] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Insgesamt 33% der Fahrten weisen eine Entfernung unter 10 km auf. Alle diese Fahrten sind dementsprechend Fahrten, die auch potenziell mit einem Pedelec durchgeführt werden könnten. 100% der Gesamtfahrten lagen unter 200 km, was gleichbedeutend mit einer E-Pkw-Tauglichkeit ist.

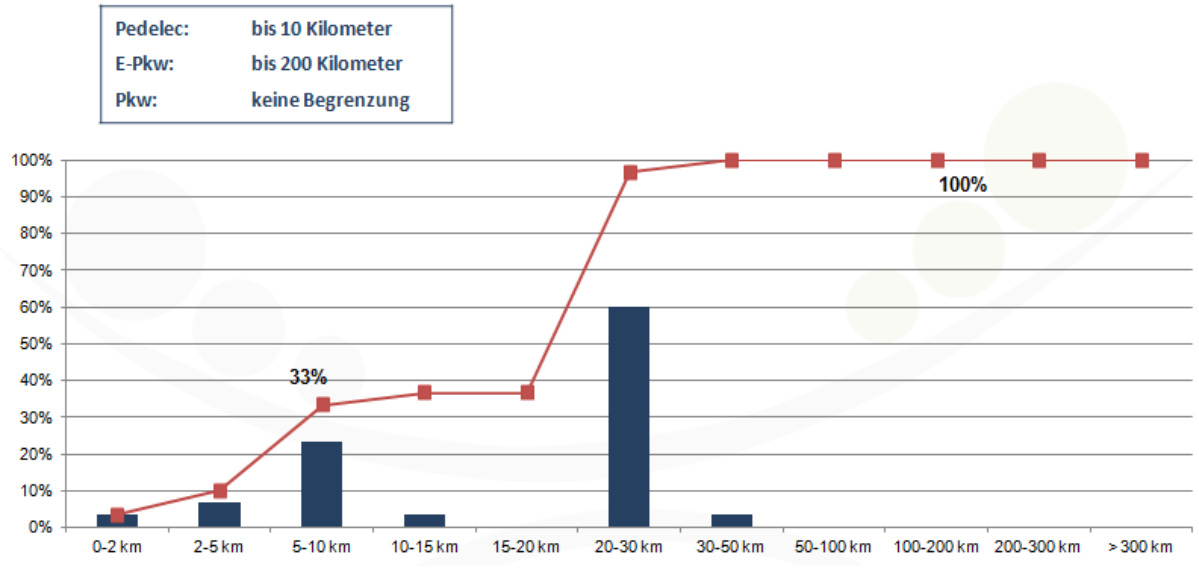


Abb. 257: Fahrtanteile in den verschiedenen Entfernungsclustern der Familie Q[259]

55% der Fahrten dauerten 0 bis 2 Stunden. Dieser Nutzungsschwerpunkt wird auch durch die Entfernungscluster unterstützt, da hier ca. 95% der Fahrten unter 30 km liegen

Die nachfolgende IST-Darstellung der FLEETRIS-Analyse zeigt die Fahrten des untersuchten Fahrzeugs. Es lässt sich erkennen, dass das Fahrzeug keine gute Auslastung hat, da es an relativ vielen Tagen gar nicht genutzt wird und ansonsten auch nur viele sehr kurze Fahrten aufzuweisen hat.

Abb. 258: IST-Bild der Familie Q[260]

Die obenstehende Abbildung stellt auch gleichzeitig das Türmchenbild der Familie dar.

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit Pedelecs oder Lastenrädern durchgeführt werden könnten. Dabei wurde nicht differenziert, wie viele Personen bei der Fahrt dabei waren. Insgesamt 10 von 30 Fahrten erfüllen dieses Kriterium.

[259] Quelle: EcoLibro GmbH
[260] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Abb. 259: Fahrten < 10 km der Familie Q[261]

Das nächste FLEETRIS-Bild enthält alle Fahrten > 10 km. Es zeigt, für welche Fahrten grundsätzlich ein Pkw erforderlich ist, sofern nicht der ÖPNV als Alternative in Frage käme.

Abb. 260: Fahrten > 10 km der Familie Q[262]

Das nachfolgende FLEETRIS-Bild zeigt alle Fahrten, die mit einer Fahrtstrecke unter 10 km mit elektrisch unterstützten Fahrrädern durchgeführt werden könnten. Es ist zu erkennen, dass 9 der 30 Fahrten potenziell mit dem Pedelec durchgeführt werden könnten.

Abb. 261: Türmchen-Darstellung der Fahrten mit Pedelec-Potenzial der Familie Q[263]

Da keine Fahrten über 200 km führen muss die Familie keinen konventionellen Pkw für diese Fahrten vorhalten.

Auf Basis von Fahrzeugkostendaten des ADAC kosten die beiden Fahrzeuge der Familie jährlich 2.610 €.

IST-Kosten

	Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz p.a	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse p.a.	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
Yaris Hybird	P2	Yaris Hybrid	1	4.619 km	4.619 km	0,14 €	1.970 €	2.610 €
Gesamt			**1**		**4.619 km**			**2.610 €**

Abb. 262: Kostendarstellung im IST für Familie Q[264]

Neben der Kostenberechnung für den IST-Zustand wurde 1 Szenario berechnet, das sich wie folgt zusammensetzt:

Szenario 1:

- Kostenberechnung für reine CarSharing-Nutzung

[261] Quelle: EcoLibro GmbH
[262] Quelle: EcoLibro GmbH
[263] Quelle: EcoLibro GmbH
[264] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH

Die untenstehende Kostenberechnung zeigt, dass die Familie durch die Abschaffung des Pkw Kosten einsparen kann. Wie das Szenario zeigt, könnten die jährlichen Kosten durch die Abschaffung des Pkw und die Nutzung von CarSharing von 2.610 € auf 1.848 € deutlich gesenkt werden.

Gesamtdarstellung Soll-Szenario (Spitzen über CarSharing)

Kfz-Klasse	Beispiel-Kfz	Anzahl	Ø Laufleistung / Kfz	Laufleistung gesamt / Kfz-Klasse	variable Kosten / km	fixe Kosten p.a.	Gesamt-kosten p.a.
CarSharing	-	260 Fahrten p.a.	4.619 km	4.619 km	0,40 €		**1.848 €**
Gesamt				**4.619 km**			**1.848 €**

Abb. 263: Kostendarstellung im Szenario 1 für Familie Q[265]

Fazit:

Bei Abschaffung des Pkw und ausschließlicher Nutzung von CarSharing können 29% der Kosten eingespart werden. Wenn gleichzeitig die Fahrten im Nahbereich auf das Pedelec verlagert würden, dann wären es sogar 32%.

[265] Quelle: EcoLibro GmbH

© 2018 | EcoLibro GmbH