

Gefördert durch das Bundesministerium
für Verkehr und digitale Infrastruktur



Abschlussbericht

EMKOS - Elektromobilitätskonzept zur Weiterentwicklung neuer, nachhaltiger Geschäftsmodelle für Osnabrück eine Sondierungsstudie der Stadtwerke Osnabrück

Autorinnen und Autoren:

Nicklas Monte

Alexia Lescow

Prof. Dr. Kai-Michael Griese

Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer

Prof. Dr. Tim Wawer

Projektpartner:



Stadt Osnabrück, April 2019

Lesehinweis

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Studie die männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

Inhalt

Vorwort	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1. Einleitung	11
1.1. Motivation für das Projekt	11
1.2. Ziel und Inhalte der Untersuchung	12
1.3. Verlauf des Projektes	13
2. Bestandsaufnahme und Szenarien 2030	16
2.1. Elektromobilität bei den Stadtwerken Osnabrück und der Region	16
2.1.1. Vorreiter mit langjährigen Erfahrungen in der Elektromobilität.....	16
2.1.2. Allgemeine Aktivitäten zur Förderung von Elektroautos in der Region Osnabrück.....	25
2.1.3. Ausprägung der Ladeinfrastruktur in der Region	33
2.2. Szenarien für die Bestandsentwicklung der Elektroautos bis 2030 in der Region Osnabrück	45
2.2.1. Vorgehensweise bei Ableitung von Prognosen	45
2.2.2. Darstellung der Teilergebnisse und der drei Entwicklungsszenarien	48
2.3. Szenarien für die technische Entwicklung	67
3. Evaluierung in der Region Osnabrück	71
3.1. Ein Grundverständnis von nachhaltigen Geschäftsmodellen	71
3.1.1. Allgemeine Definition und Merkmale von Geschäftsmodellen	71
3.1.2. Nachhaltige Geschäftsmodelle im Rahmen der Elektromobilität	73
3.1.3. Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle der Stadtwerke Osnabrück	80
3.2. Identifikation von besonders relevanten Quartieren für Geschäftsmodelle	86
3.2.1. Auswahl von der drei Quartieren	86
3.2.2. Stakeholderanalyse.....	99
3.2.3. Datenloggeranalyse	131

3.3.	Machbarkeitsanalyse: Quartier Schinkel und die Inkludierung regenerativer Energien	137
3.3.1.	A. Kundenanlage	142
3.3.2.	B. Mieterstrom.....	145
3.3.3.	C. Direkterzeugung für Elektromobilität	147
4.	Perspektiven für die Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle	155
4.1.	Quartierspezifische Perspektiven.....	155
4.2.	Zielgruppenspezifische Perspektiven.....	156
5.	Fazit und Ausblick	158
5.1.	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	158
5.2.	Ökonomische, ökologische und soziale Aspekte im Blick.....	159
5.3.	Schnittstellen zu weiteren Projekten und Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle	167
5.4.	Ausblick und zukünftige Fragestellungen	172
6.	Literaturverzeichnis	178

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Inbetriebnahme der ersten Schnellladesäule im Jahr 2015	16
Abbildung 2: (links) Neuer Elektrobus der Stadtwerke Osnabrück vom Typ VDL Citea SLFA-181 (rechts) Bauarbeiten für das "Stromtanken" durch Schnelllademaster der E-Busse	18
Abbildung 3: E-Karts im Nettedrom	19
Abbildung 4: Überblick über das Nettebad-Konzept als Freizeitstandort.....	19
Abbildung 5: E-Carsharing Fahrzeuge der ersten Generation	20
Abbildung 6: Überblick über die Optionen um (E-) Carsharing zu nutzen.....	21
Abbildung 7: : Kostenloser Verleih von Pedelecs am Service Zentrum	21
Abbildung 8: Kostenloser Verleih von Pedelecs am Service Zentrum	22
Abbildung 9: Ladesäule der Stadt Osnabrück	22
Abbildung 10: Lastenräder der Stadtwerke Osnabrück.....	23
Abbildung 11: Entwicklung des Verzeichnisses für Deutschland.....	34
Abbildung 12: Öffentlich zugängliche Ladepunkte pro Bundesland und pro Gemeinde	35
Abbildung 13: Ladeinfrastruktur im Landkreis Osnabrück	37
Abbildung 14: Ladeinfrastruktur in der Stadt Osnabrück	39
Abbildung 15: Verteilung der Ladestecker nach Art	40
Abbildung 16: Übersicht Steckertypen AC-Laden	41
Abbildung 17: Übersicht Steckertypen DC.....	41
Abbildung 18: Aus- und Einpendler von und nach Osnabrück	43
Abbildung 19: Die Bestandsdaten als Grundlage für die Berechnung der unterschiedlichen Funktionen	49
Abbildung 20: Prognose mit dem höchsten Bestand an Elektroautos	49
Abbildung 21: Prognose mit niedrigstem Bestand an Elektroautos	50
Abbildung 22: Ergebnisse der Bevölkerungsprognose des Landkreises Osnabrück	52
Abbildung 23: Entwicklung der Elektroautos in Norwegen 1998 bis 2015.....	53
Abbildung 24: Entwicklung Elektroautos in der Schweiz 2007 bis 2017.....	54
Abbildung 25: Entwicklung Elektroautos in Österreich 2007 bis 2017	54
Abbildung 26: Entwicklung Elektroautos in Spanien 2009 bis 2017	55

Abbildung 27: Entwicklung Elektroautos in China, USA, Japan und Deutschland 2013 bis 2017	55
Abbildung 28: : Drei Szenarien für eine mögliche Entwicklung des Elektromobilitätsbestandes in Deutschland (2018-2030).....	56
Abbildung 29: Darstellung des Anteils rein elektrischer Fahrzeuge an der globalen Light Vehicle Produktion (links) und der globalen Light Vehicle Produktion nach Antriebsart je Szenario (rechts).....	60
Abbildung 30: Szenarien der globalen Neuzulassungstrends von Elektroautos.....	62
Abbildung 31: PKW-Bestand nach Antrieben 2013 – 2014.....	63
Abbildung 32: Übersicht der Prognose verteilt nach Quartieren in der Stadt sowie dem Landkreis Osnabrück	65
Abbildung 33: Archetypen nachhaltiger Geschäftsmodelle	78
Abbildung 34: Archetyp nachhaltiges Geschäftsmodell „Maximierung der Material- und Energieeffizienz“	79
Abbildung 35: Archetyp nachhaltiges Geschäftsmodell „Befähigung zur Suffizienz“.....	80
Abbildung 36: Vorgehen der Datenaggregation in der Übersicht	87
Abbildung 37: Lage der drei Quartiere im Stadtraum.....	91
Abbildung 38: : „Vordere Wüste“ mit Ladesäulen und Traforestleistung und Fahrtroute bei Vor-Ort Besichtigung.....	92
Abbildung 39: Bilder vor Ort Besichtigung „vordere Wüste“ am 31.7.2018	93
Abbildung 40: „Hellern“ mit Ladesäulen und Traforestleistung und Fahrtroute bei Vor-Ort Besichtigung	94
Abbildung 41: Bilder vor Ort Besichtigung „Hellern“ am 31.7.2018.....	95
Abbildung 42: „Dodesheide“ mit Ladesäulen und Traforestleistung und Fahrtroute bei Vor- Ort Besichtigung.....	97
Abbildung 43: Bilder vor Ort Besichtigung „Dodesheide“ am 31.7.2018	97
Abbildung 44: Perspektive Parkflächen für E-Mobilität vordere Wüste.....	98
Abbildung 45: Perspektive Parkflächen für E-Mobilität Dodesheide	99
Abbildung 46: Einer der Datenlogger, der für die Analysen zum Einsatz gekommen ist	132
Abbildung 47: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (I)	133
Abbildung 48: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (II)	134

Abbildung 49: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (III)	134
Abbildung 50: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (IV)	135
Abbildung 51 Nutzerprofil städtische Fahrzeugbesitzer	136
Abbildung 52: Lage des Stadtteils Schinkel im Gesamtstadtgebiet Osnabrücks	138
Abbildung 53: Entwicklung der Einwohnerzahlen Stadtteil Schinkel 2013 bis 2017	138
Abbildung 54: Plan des Sanierungsgebiets „Schinkel“ und gekennzeichnet Bereich des Quartiers der Machbarkeitsstudie EMKOS	140
Abbildung 55: Luftbild des für die Machbarkeitsanalyse betrachteten Raumes.....	140
Abbildung 56: Areal Schinkelbad: Nutzung und Parzellierung.....	141
Abbildung 57: Prinzipskizze einer Kundenanlage.....	142
Abbildung 58: Prinzipskizze eines Mieterstrommodells	145
Abbildung 59: Prinzipskizze eines Mieterstrommodells mit Direkterzeugung.....	147
Abbildung 60: Referenzpreis der Stadtwerke Osnabrück.....	149
Abbildung 61: Beispielhafte Erlösströme in Kundenanlagen.....	150
Abbildung 62: Erlöse in Abhängigkeit der Eigenverbrauchsquote.....	150
Abbildung 63: Beispielhafte Erlösströme in Mieterstrommodellen	151
Abbildung 64: Erlöse in Abhängigkeit der Eigenverbrauchsquote.....	152
Abbildung 65: Beispielhafte Erlösströme mit Elektromobilität	152
Abbildung 66: Erlöse in Abhängigkeit der Eigenverbrauchsquote.....	153
Abbildung 67: Rohmarge pro erzeugter kWh bei einer Eigenverbrauchsquote von 30 %....	153
Abbildung 68: Überblick über das Zielgruppenmodell der Stadtwerke Osnabrück	157
Abbildung 69: Carport auf der Hannover Messe 2019	171
Abbildung 70: CarPort am Hochschulstandort Lingen	171
Abbildung 71: Ladesäule der Hochschule Osnabrück	172
Abbildung 72: Einflussfaktoren die die Rahmenbedingungen der Elektromobilitäts Geschäftsmodelle beeinflussen	173
Abbildung 73: Ansoff-Matrix und strategische Ansatzpunkte für die Stadtwerke Osnabrück	176

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitplan und Arbeitsschritte des Projektes	13
Tabelle 2: Beispiele für durchgeführte oder unterstützte Veranstaltungen seitens der Stadtwerke Osnabrück in der Region.....	23
Tabelle 3: Übersicht über die verwendeten Suchbegriffe bei der Analyse bisheriger Aktivitäten	26
Tabelle 4: Übersicht über die 67 Maßnahmen geordnet nach vier Kategorien	27
Tabelle 5: Beispiele aus der Forschung	27
Tabelle 6: Beispiele für öffentliche Maßnahmen.....	28
Tabelle 7: Beispiele für Maßnahmen aus der Privatwirtschaft.....	29
Tabelle 8: Beispiele für Veranstaltungen	30
Tabelle 9: Bestand an der Elektromobilität in der Region Osnabrück in der Jahren 2017 und 2018 jeweils zum 1.1.	42
Tabelle 10: Auspendlerquote und Pendlersaldo Stadt Osnabrück	43
Tabelle 11: Auspendler und Pendlersaldo Landkreis Osnabrück nach Gemeinden	44
Tabelle 12: Übersicht über die Vorgehensweise bei der Entwicklung der drei Szenarien für die Bestandsentwicklung der Elektroautos.....	46
Tabelle 13: Bedarf nach Ladesäulen aufgeteilt nach Szenarien im Verhältnis 4:1 in der Stadt Osnabrück.....	50
Tabelle 14: Altersstruktur der Bevölkerung in 2016, 2023 und 2030,.....	51
Tabelle 15: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Stadt Osnabrück	51
Tabelle 16: Entwicklung der Elektromobilität getrennt nach BEV und PHV sowie drei Regionen (Stadt OS, LK OS und Kreis ST).....	57
Tabelle 17: Annahmen über die allgemeine Bestandsentwicklung des PKW Bestandes in den beschriebenen Regionen.....	58
Tabelle 18: Neuzulassungsquote für Elektrofahrzeuge zum Erreichen eines Bestandes von 12 Mio. Elektroautos in Deutschland bis 2030	60
Tabelle 19: Vergleich Bestandsentwicklung Elektroautos Stadt Osnabrück, Landkreis Osnabrück und Kreis Steinfurt	66

Tabelle 20: Ausgewählte Definitionen eines Geschäftsmodells	71
Tabelle 21: Kernbereiche des Geschäftsmodells am Beispiel der Elektromobilitätsangebote der Stadtwerke Osnabrück.....	73
Tabelle 22: Quellen der Daten und Beschreibung	88
Tabelle 23: : Besonderheiten von Elektroauto-Besitzern und Anteil der Variablen unter den E-Auto affinen Personen	88
Tabelle 24: Darstellung der ausgewählten Parameter sowie deren Gewichtung und Beschreibung.....	89
Tabelle 25: Übersicht über das Vorgehen im Bereich der Datenaggregation	90
Tabelle 26: Steckbrief des Quartiers „vordere Wüste“	91
Tabelle 27: Steckbrief des Quartiers „Hellern“	93
Tabelle 28: Steckbrief des Quartiers „Dodesheide“.....	96
Tabelle 29: Quotierung nach Haushalten in den Quartieren.....	100
Tabelle 30: Beschreibung der Stichprobe	101
Tabelle 31: Fragen und Antworten zur Planung zum Thema Elektromobilität	102
Tabelle 32: Fragen und Antworten zur Planung zum Thema Car-Sharing.....	103
Tabelle 33: Fragen und Antworten zum Interesse an Überprüfungen, Anzahl von PKW im Haushalt und dem Pendeln	104
Tabelle 34: Fragen und Antworten im Quartiersvergleich (Teil 1)	106
Tabelle 35: Fragen und Antworten im Quartiersvergleich (Teil 2)	108
Tabelle 36: Fragen und Antworten im Quartiersvergleich (Teil 3)	109
Tabelle 37: Zusammenfassender Vergleich der drei Quartiere anhand ausgewählter Fragen und Antworten (Teil 4)	111
Tabelle 38: Überblick Maßnahmen Fr. Limburg.....	112
Tabelle 39: Überblick Maßnahmen Fr. Schneider	114
Tabelle 40: Überblick Maßnahmen Hr. Schulte	116
Tabelle 41: Überblick Maßnahmen Fr. König.....	118
Tabelle 42: Überblick Maßnahmen Hr. Hipster	120
Tabelle 43: Überblick Maßnahmen Hr. Schwegmann.....	123
Tabelle 44: Überblick über Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle	128
Tabelle 45: Berechnung Stromgestehungskosten PV	148

Tabelle 46: Zusammenfassung der zentralen Optimierungsfelder für Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle.....	158
Tabelle 47: Möglicher Energiebedarf durch Elektroautos getrennt nach Szenarien der Bestandsentwicklung für die Stadt Osnabrück	160
Tabelle 48: Mögliche Bruttoumsätze getrennt nach Szenarien der Bestandsentwicklung bei einem Preis von 25 Cent pro kWh.....	160
Tabelle 49: Mögliche Entwicklung der E-Carsharing getrennt nach Szenarien der Bestandsentwicklung	162
Tabelle 50: Verteilung der Ladevorgänge nach Aufstellort	163
Tabelle 51: Mögliche Entwicklung der Verteilung nach Aufstellorten auf Basis der drei Prognosen.....	164
Tabelle 52: Elektroautos in der Stadt Osnabrück und mögliche Emissionsreduktionen aus Basis der Szenarien (0,95 CO ₂ /km)	165
Tabelle 53: Elektroautos in der Stadt Osnabrück und mögliche Emissionsreduktionen aus Basis der Szenarien (0,60 CO ₂ /km)	165
Tabelle 54: Kernbereiche des Geschäftsmodells am Beispiel der Elektromobilitätsangebote der Stadtwerke Osnabrück.....	167

Abkürzungsverzeichnis

Abb. = Abbildung

BEV = Battery Electric Vehicle

i. d. R. = in der Regel

LSV = Ladesäulenverordnung

PHEV = Plug-in Hybrid Electric Vehicle

PKW = Personenkraftwagen

REEV = Range Extended Electric Vehicles

Tab. = Tabelle

TCO = Total Cost of Ownership

1. Einleitung

1.1. Motivation für das Projekt

Die Deutschen legen jeden Tag rund 3,2 Milliarden Kilometer zurück.¹ Die durch den Verkehrssektor entstandenen Emissionen lagen 2016 bei rund 166 Mio. t CO₂. Damit sind rund 1/5 der jährlichen CO₂ Emissionen dem Verkehrssektor zuzuordnen.² Gemäß dem Klimaschutzplan 2050 des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit soll bereits bis 2030 eine Reduktion um rund 60 % (rund 100 Mio. t CO₂) erreicht werden.

In der Stadt Osnabrück ist es insbesondere der tägliche Pendlerverkehr tausender Arbeitnehmer aus der Umgebung in die Stadt Osnabrück, der die Infrastruktur der Stadt Osnabrück überlastet und seit Jahren zu erhöhten CO₂-, Schadstoff- und Lärmemissionen führt. Im Jahr 2016 erreichten die durchschnittlichen Stickstoffdioxidwerte einen Wert von 47 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft. Dieser liegt über dem von der EU erlaubten Jahresmittelhöchstwert von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft. Folglich sind emissionsreduzierende Maßnahmen in der Stadt Osnabrück erforderlich.

Die stärkere Nutzung von Elektrofahrzeugen stellt einen wichtigen Lösungsansatz zur Verbesserung der Luftqualität dar. Auch kann dadurch die Lärmbelastung reduziert werden.³ In der Stadt Osnabrück erfolgt dazu z. B. in den nächsten Jahren eine schrittweise Umstellung des Busverkehrs auf elektrischen Antrieb. Ziel der Stadtwerke Osnabrück ist es, bis 2022 das neue MetroBusliniennetz mit rund 60 Elektrogelenkbussen zu elektrifizieren.⁴ Die Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs bietet weitere, vielfältige Ansatzpunkte um die Auswirkungen von Mobilität des Einzelnen auf die Umwelt zu reduzieren.

Weiterführende Überlegungen zur Integration von Erneuerbaren Energien können zusätzlich zur Reduktion der lokalen Emissionen führen. Während ein mit dem aktuellen Strommix ge-

¹ Quelle: BMVI (2017), <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/mobilitaet-in-deutschland.html> (Aufgerufen am 18.12.2018)

² Quelle: Umweltbundesamt – UBA (2017), <http://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/daten-zur-umwelt-zeigen-verkehr-beim-klimaschutz> (Aufgerufen am 01.05.2018)

³ Siehe z. B. Lärmbelastung durch Verkehr (UBA 2017) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr#textpart-4> (Aufgerufen am 15.12.2018)

⁴ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/e-mobilitaet/e-fahren/elektrobus.html> (Aufgerufen an 25.11.2018)

ladenes E-Auto (49g CO₂ pro Kilometer)⁵ weniger CO₂ pro km verbraucht als ein effizientes, vergleichbares Dieselfahrzeug (132g CO₂ pro Kilometer)⁶ würde eine Aufladung mit Erneuerbaren Energien eine nahezu CO₂-neutrale Mobilität (2,2g CO₂ pro km)⁷ ermöglichen. Durch den Wegfall von lokalen Emissionen durch elektrische Pendler gewinnt die Stadt zusätzlich an Attraktivität.

Zusätzlich kann ein erweitertes Angebot an elektrischem Carsharing dazu führen, dass die Infrastruktur der Stadt insgesamt entlastet wird, auf Grund der Tatsache das durch ein Carsharing-Angebot der Gesamtbedarf an privaten Pkw abnimmt.

Zusammenfassend stellt die Förderung von Elektromobilität in Osnabrück eine gute Option dar, um der eingangs skizzierten Emissionsproblematik zu begegnen. Gleichzeitig ergeben sich darüber hinaus auch vielfältige Möglichkeiten die bestehenden Geschäftsmodelle im Rahmen einer Elektromobilitätsstrategie nachhaltig weiterzuentwickeln.

1.2. Ziel und Inhalte der Untersuchung

Um die systematische Vernetzung der einzelnen Komponenten zu erreichen und diese weiterzuentwickeln, wurden seitens der Stadtwerke Osnabrück folgende Ziele für das Projekt fixiert:

- Analyse des Ist-Zustands der E-Mobilität in der Region Osnabrück
- Makroanalyse zu den strukturellen Gegebenheiten in der Region inkl. der sozioökonomischen und räumlichen Strukturen sowie der Mobilitäts- und Energieinfrastruktur
- Mikroanalyse zur Parkplatzsituation, zu Verkehrsströmen und zu den Stakeholdern der Region mit Fokus auf der Stadt Osnabrück
- Bedarfs- und Machbarkeitsanalyse für den Aufbau von Ladeinfrastruktur
- Handlungsempfehlungen und neue Geschäftsmodelle für die Weiterentwicklung der E-Mobilität unter besonderer Berücksichtigung der Erneuerbaren Energien

Die Ergebnisse sollen so verwertet werden, dass die Stadtwerke ihre Produkte weiterentwickeln können und die Elektrifizierung des Verkehrs forciert und gefördert wird. Dazu gehört die weitere Elektrifizierung des Carsharing-Angebots, der Aufbau einer bedarfsgerechten

⁵ Verbrauchsversuch Hochschule Osnabrück mit BMW i3 im Osnabrücker Stadtverkehr 13kWh/100km und laut ENTSOE Stromerzeugungsdaten und Berechnung des Jahresmittelwerts bis zum 1. März 2019 380g/kWh

⁶ Bei 5 Liter Verbrauch pro 100km und 2,65kg CO₂ pro Liter Diesel

⁷ Verbrauch 13kWh/100km und 17g CO₂ pro kWh laut IPCC 2014 Windkraftstrom

Ladeinfrastruktur inkl. Geschäftsmodellen und Angeboten für Kunden sowie die Kombination mit PV-Anlagen und bedarfsgerechter Steuerung.

1.3. Verlauf des Projektes

Das Projekt startete am 1. November 2017 und war in fünf Arbeitspakete unterteilt (siehe Tab. 1).

Tabelle 1: Zeitplan und Arbeitsschritte des Projektes

Arbeitspakete		Monate												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	
0	Projektmanagement													
1	Bestandsaufnahme Elektromobilität		MS 1	MS 2										
2	Makroanalyse					MS 3-6								
3	Mikroanalyse						MS 7-8							
4	Machbarkeitsanalyse												MS S9-	
5	Berichtslegung in Form einer Zusammenfassung													MS 12

Im **Arbeitspaket 1** wurden zunächst der aktuelle Fahrzeugbestand (inkl. BEV und PHEV) sowie der Stand der Ladeinfrastruktur evaluiert. Um den aktuellen Status Quo besser zu verstehen, wurden auch bisherige Maßnahmen in der Region zur Förderung der Elektromobilität insgesamt betrachtet. Auf Basis unterschiedlicher Methoden wurde danach drei Szenarien für die Entwicklung der Elektromobilität in der Region bis 2030 abgeleitet. Durch die Bestandsaufnahme der vorhandenen Elektromobilitätsstruktur sowie der Prognose sollten so die Rahmenbedingungen für aktuelle und mögliche Geschäftsmodelle bestimmt werden. Die Ergebnisse der Prognose dienten auch als Diskussionsgrundlage für die Interpretation bestehender Masterplanziele hinsichtlich der geplanten Bestandsziele von Elektroautos in der Stadt Osnabrück.

Das **Arbeitspaket 2** bestand aus einer Makroanalyse. Hier galt es die regionalen Strukturen zu analysieren. Dazu zählen z. B. Gegebenheiten aufgegliedert nach Gemeinden des Land-

kreises Osnabrück und den Stadtteilen Osnabrücks. Das Ziel war es, eine Priorisierung der einzelnen Räume für bestimmte Maßnahmen (Ladeinfrastrukturaufbau, Kombination mit PV-Anlage, E-Carsharing, allgemeine Maßnahmen zur Förderung des E-Mobilität) vorzunehmen.

Im **Arbeitspaket 3** haben wir uns mit der Priorisierung von Fördermaßnahmen beschäftigt. Grundlage waren die zuvor evaluierten Analyseergebnisse der vorherigen Arbeitspakete. Um den Erfolg des Projektes zu gewährleisten, wurde eine frühzeitige Integration von relevanten Stakeholdern im Themenfeld E-Mobilität sowie die Entwicklung einer gemeinsamen, strategischen Perspektive berücksichtigt. Das Arbeitspaket 3 umfasste aus diesem Grund auch eine Bedarfsanalyse innerhalb im Projektverlauf priorisierter Quartiere. Dazu wurden rund 500 Stakeholder in diesen Quartieren befragt.

Teil des **Arbeitspakets 4** war eine Machbarkeitsanalyse. Am Beispiel eines ausgewählten Standortes wurde der Aufbau von Ladeinfrastruktur (inkl. Kosteneinschätzungen) in Verbindung mit erneuerbaren Energien (EE) analysiert. Teil des Arbeitspaketes war auch eine Streckenanalyse mittels Datenlogger von Probanden in den ausgewählten Quartieren. Darüber wurden Aussagen über die individuelle Machbarkeit von Elektromobilität einzelner Bürger generiert.

Abschließend wurden im **Arbeitspaket 5** die Untersuchungsergebnisse zum Nachlesen und Verbreiten dokumentiert. Dazu zählt neben diesem Abschlussbericht auch eine Abschlussveranstaltung bei den Stadtwerken Osnabrück am 7. Februar 2019. Durch die Beteiligung von Vertretern der Stadt Osnabrück, soll eine Integration der Ergebnisse in den Masterplan Mobilität der Stadt Osnabrück und in die Masterpläne 100 % Klimaschutz möglich werden. Weitere Schnittstellen zu anderen Projekten wie z. B. „Mobil>E Zukunft“ der Stadtwerke und der Stadt Osnabrück sowie Aktivitäten des Landkreises Osnabrück (Projekt „2AutoE“) und des Kreises Steinfurt („EOS – Energiespeicherlösungen Osnabrück-Steinfurt) werden aufgezeigt.

Die weitere Darstellung der Projektergebnisse im Abschlussbericht orientiert sich nicht an den Planungsschritten der Arbeitspakete, sondern an der Darstellung der Ergebnisse. Nach einer kurzen Einleitung im Kapitel 1 erfolgt zunächst die Darstellung der Bestandsaufnahme im Kapitel 2.

Zur Bestandsaufnahme zählt z. B. die Beschreibung bisheriger Aktivitäten aber auch die Szenario Entwicklung für die zukünftigen Perspektiven der Elektromobilität. Im Kapitel 3 werden die gewonnenen Erkenntnisse im Hinblick auf die Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen betrachtet. Insbesondere anhand einer quartiers- und zielgruppenbezogenen Sichtweise werden im Kapitel 4 zukünftige Geschäftsmodelle abgeleitet. Der Abschlussbericht endet mit einem Fazit und Ausblick im Kapitel 5.

2. Bestandsaufnahme und Szenarien 2030

2.1. Elektromobilität bei den Stadtwerken Osnabrück und der Region

2.1.1. Vorreiter mit langjährigen Erfahrungen in der Elektromobilität

Die Bestandsaufnahme beginnt mit einer Beschreibung seitens der Stadtwerke Osnabrück mit den bisherigen Aktivitäten (Maßnahmen) im Rahmen der Elektromobilität. Dadurch wird die Ausgangsbasis für die konzeptionelle Weiterentwicklung herausgearbeitet. Die folgenden Ausführungen skizzieren die zentralen Aktivitäten der letzten rund 10 Jahre.

Maßnahme: Auf- und Ausbau der Ladeinfrastruktur

Eine wesentliche Grundlage für den Markthochlauf von Elektromobilität in der Region Osnabrück ist eine verfügbare Ladeinfrastruktur. Die Stadtwerke begannen bereits 2009⁸ im Rahmen der Kampagne „Ich fahr Strom“ mit dem Aufbau der ersten Ladestation in der Innenstadt am Kamp. In den Folgejahren wurde die Ladeinfrastruktur sukzessive ausgebaut.



Abbildung 1: Inbetriebnahme der ersten Schnellladesäule im Jahr 2015 (Quelle: Stadtwerke Osnabrück)

⁸ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/e-mobilitaet/e-laden.html> (Aufgerufen am 03.12.2018)

Im Jahr 2015 erfolgte die Installation der ersten, öffentlichen Schnellladesäule (DC-Ladesäule) am Autohaus Beresa, an der Autobahn A30 am Blumenhaller Weg (siehe Abb. 1)⁹.

Im Jahr 2018 wurden die Ladestationen der neuen Generation angeschlossen, deren Betrieb durch die Osnabrücker Parkstätten-Betriebsgesellschaft - OPG¹⁰ erfolgt. Durch die Installation aller 21 geplanten Ladepunkte ist die Anzahl an Ladesäulen, die durch die OPG betrieben werden auf insgesamt 69 angewachsen. Alle Ladesäulen der OPG werden mit Ökostrom betrieben.¹¹ In Kooperation mit dem Stadtwerke Ladenetz.de Verbund und 126 weiteren Stadtwerken stehen deutschlandweit rund 1300 Lademöglichkeiten zur Verfügung.¹²

Maßnahme: Etablierung von Elektrobussen

⁹Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/unternehmen/alle-meldungen-zum-unternehmen/nachricht/artikel/17/03/2016/osnabruecks-erste-schnellladesaeule-im-bundesweiten-ladenetz-eingebunden.html> (Aufgerufen am 26.11.2018)

¹⁰ OPG (Osnabrücker Parkstätten-Betriebsgesellschaft mbH): „Seit der Gründung 1967 vor 50 Jahren ist die OPG zu einem wichtigen und serviceorientierten Anbieter und Bewirtschafter von Parkraum in Osnabrück geworden. Die OPG ist seit Mai 2017 wieder operativ und seit August 2018 auch rechtlich selbstständig und konzentriert sich auf den Raum Osnabrück. Die OPG betreibt in 12 Parkhäusern und auf 11 Parkplätzen rund 5.000 Stellplätze. Gesellschafter der OPG sind die Stadtwerke Osnabrück AG (94 %) und die Stadt Osnabrück (6 %). Die OPG hat einen eigenen Aufsichtsrat, der aus Vertretern der Stadtwerke Osnabrück, dem Vorstand der Stadt und Vertretern des Rates besetzt“. Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/14/11/2018/69-e-ladepunkte-in-osnabrueck.html> (Aufgerufen am 03.12.2018)

¹¹ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/14/11/2018/69-e-ladepunkte-in-osnabrueck.html> (Aufgerufen am 26.11.2018)

¹² Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.ladenetz.de/> (Aufgerufen am 03.12.2018)

Im Sommer 2011¹³ wurde der erste Elektrobus in Osnabrück von den Stadtwerken Osnabrück eingesetzt. Zwei Jahre später, im August 2013 startete der Elektrobus vom Typ PVI-



Abbildung 2: (links) Neuer Elektrobus der Stadtwerke Osnabrück vom Typ VDL Citea SLFA-181 (rechts) Bauarbeiten für das "Stromtanken" durch Schnelllademaster der E-Busse in Düstrup (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)

Oreis im Linienverkehr (Linie 94). Das Fahrzeug wurde im Rahmen des Projektes eConnect Germany gefördert.¹⁴ 2018 startete die neue Generation von 13 Elektrobusen vom Typ VCL Citea SLFA-181 in Osnabrück. Ziel ist es, bis 2022 weitere 49 Elektrobusse im Linienverkehr zu integrieren.¹⁵

Maßnahme: Indoor Kartbahn am Nettebad

Die am Nettebad entstandene Indoor Kartbahn ermöglicht seit 2017 die Verbindung von Freizeitspaß und Elektromobilität. Auf über 4.000 Quadratmetern können elektrisch angetriebene Rennkarts gefahren werden. Der Antrieb erfolgt mit Ökostrom.¹⁶

¹³ Quelle: <https://www.kfz.net/autonews/presseeinladung-osnabrueck-wird-deutschlandweit-ersten-elektrobus-imlinienverkehr-einsetzen-37491/> (Aufgerufen am 03.12.2018)

¹⁴ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/14/09/2017/stadtwerke-elektrobus-knackt-100000-kilometer-marke.html> (Aufgerufen am 26.11.2018)

¹⁵ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/22/10/2018/vorhang-auf-fuer-den-neuen-elektrobus.html> (Aufgerufen am 03.12.2018)

¹⁶ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.nettebad.de/e-kartbahn/nettedrom/> (Aufgerufen am 26.11.2018)



Abbildung 3: E-Karts im Nettedrom (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)

Elektromobilität stellt in diesem Kontext ein individuelles Angebot für interessierte Nutzer dar. Gleichzeitig ist Elektromobilität aber auch als Teil eines übergreifenden Freizeitangebotes bzw. Freizeitkonzeptes aus Perspektive des Nettedroms zu sehen. Eingebettet in weitere Angebote in Form von z. B. Fitnessmöglichkeiten, eines Kinderlandes, einem Biergarten oder einer Kletterhalle kann Elektromobilität als ein Bestandteil eines übergreifenden Quartierskonzepts an der Vehrter Landstraße in Osnabrück betrachtet werden.



Abbildung 4: Überblick über das Nettebad-Konzept als Freizeitstandort bzw. Freizeitquartier (Quelle: Stadt Osnabrück 2013)

Maßnahme: E-Carsharing für Unternehmen, Kommunen und Privatleute seit 2012

Im Sommer 2011 wurde die StadtTeilAuto OS GmbH in Osnabrück gegründet. Initiatoren waren die STATTVERKEHR Osnabrück e.V. und die Stadtwerke Osnabrück AG. Im ersten Schritt startete die GmbH mit 18 Fahrzeugen.¹⁷ Carsharing wird oft auch als Wegbereiter der Elektromobilität betrachtet, da darüber die Akzeptanz von Elektroautos verbessert werden kann.¹⁸

Im Mai 2012 wurden erstmals Elektroautos seitens der Initiatoren angeboten. Die Finanzierung der insgesamt 10 Elektroautos der Marke Mitsubishi iMiEV und Citroen C-Zero erfolgte aus dem Forschungsprojekt „eConnect Germany“, gefördert durch das Bundeswirtschaftsministerium.

Der erste E-Carsharing Stellplatz wurde an der Osnabrück-Halle eröffnet.¹⁹ 2018 erhöhte sich die Anzahl der Kunden von StadtTeilAuto auf 3000 und die Flotte umfasst 90 Fahrzeuge. Weitere Standorte wie in Lüstringen, Sutthausen und Voxtrup wurden in weiteren Schritten eröffnet.²⁰



Abbildung 5: E-Carsharing Fahrzeuge der ersten Generation (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)

Im Jahre 2018 standen fünf Elektroautos für das Carsharing für Privatleute zur Verfügung. Parallel zum Angebot für Privatleute wird auch für Geschäftskunden Carsharing seitens des

¹⁷ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/01/07/2011/stadtteilauto-ev-und-stadtwerke-setzen-auf-mobile-zukunft.html> (Aufgerufen am 03.12.2018)

¹⁸ Quelle: z.B. Zukunftsinstitut (2012)

¹⁹ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/15/05/2012/erstes-e-fahrzeug-von-stadtteilauto-osnabrueck-in-betrieb.html> (Aufgerufen am 26.11.2018)

²⁰ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/12/11/2018/stadtteilauto-os-begruessst-3000sten-kunden.html> (Aufgerufen am 03.12.2018)

StadtTeilAuto angeboten.²¹ Übergreifend ist E-Carsharing bei StadtTeilAuto derzeit in drei von vier Carsharing Varianten integriert. Das ist das stationsbasiertes Carsharing, das Corporate Carsharing und das Carsharing für die Region.

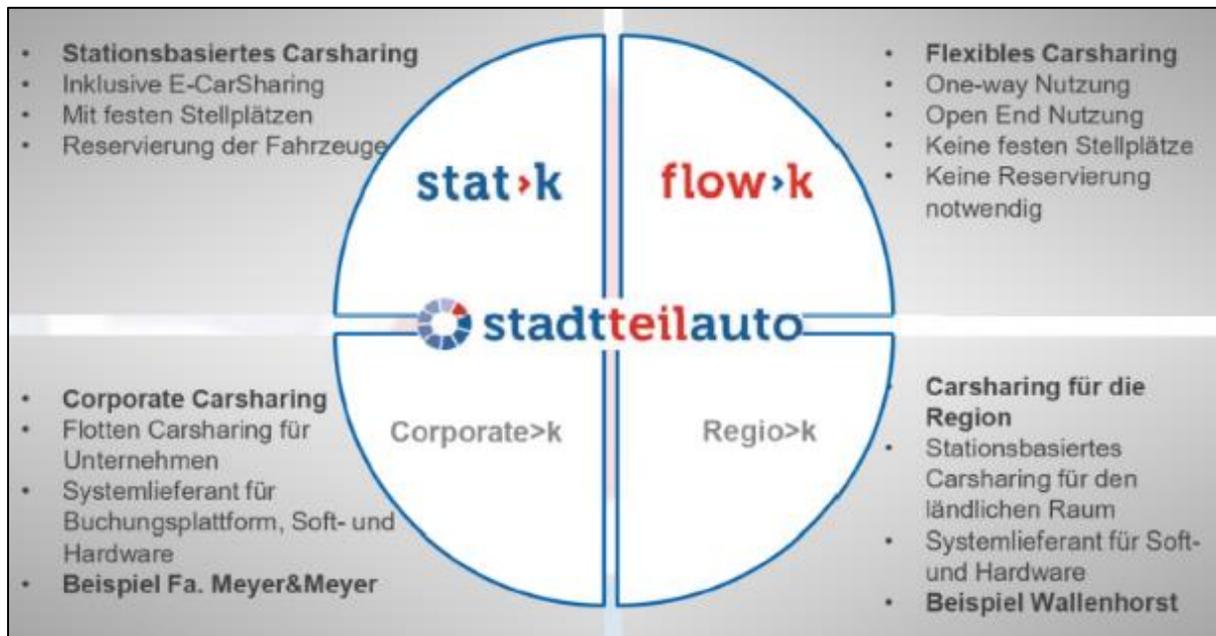


Abbildung 6: Überblick über die Optionen um (E-) Carsharing zu nutzen (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)

Maßnahme: Einführung von Pedelecs

Ein weiteres Elektromobilitätsangebot seitens der Stadtwerke umfasst Pedelecs. Im Stadtwerke-Servicezentrum am Nikolaiort können Pedelecs kostenlos ausgeliehen werden. Im Jahr 2018 startete der kostenlose Verleih z. B. im Mai.²²



Abbildung 7: : Kostenloser Verleih von Pedelecs am Service Zentrum (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)

Maßnahme: Ausbau der Ladeinfrastruktur durch E-Ladebox-Angebot (Komplettpaket)

Seit April 2018 bieten die Stadtwerke Fahrern von Elektroautos auch ein Ladestation-Komplettangebot an (siehe Abb. 9). Das Angebot wurde am 7. und 8. April 2018 auf der Energiemesse des Zentrums für Umweltkommunikation erstmalig der breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Je nach Bedarf kann eine Installation der Wallbox, eine Wartung/Instandhaltung oder weitere Angebote wie z. B. eine Solaranlage sowie ein Ökostromtarif inkludiert werden.²³

Abbildung 8: Kostenloser Verleih von Pedelecs am Service Zentrum (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)



Abbildung 9: Ladesäule der Stadt Osnabrück (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)

Maßnahme: Einführung eines E-Lastenrad Verleihs in Quartier Gartlage-Süd

Seit 2018 werden auch E-Lastenräder seitens der Stadtwerke angeboten. Im Quartier Gartlage stehen drei solcher Lastenräder mit Elektroantrieb, welche kostenlos ausgeliehen werden können. Der E-Lastenrad Verleih ist im Rahmen des Verbundprojektes „Stärkung des Radverkehrs im Quartierssanierungsgebiet Gartlage-Süd“ entstanden. Die E-Lastenräder werden

²³ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/03/04/2018/die-stromtankstelle-fuer-zuhause.html>
(Aufgerufen am 03.12.2018)

am Hotel Westerkamp an der Bremer Straße, am dm-drogerie markt an der Bohmter Straße sowie bei Tara - unverpackt genießen am Wittekindsplatz verliehen.²⁴



Abbildung 10: E-Lastenräder der Stadtwerke Osnabrück (Quelle: Stadtwerke Osnabrück 2018)

Maßnahmen: Ausrichtung und Unterstützung von Veranstaltungen in der Region

Seit 2011 organisieren und unterstützen die Stadtwerke Osnabrück Veranstaltungen in der Region im Kontext der Elektromobilität. In der Tabelle 2 sind einige Veranstaltungen exemplarisch aufgeführt.

Tabelle 2: Beispiele für durchgeführte oder unterstützte Veranstaltungen seitens der Stadtwerke Osnabrück in der Region

Titel	Kurzbeschreibung
<p>Zukunftsfragen Energie (2012)</p> <p>„Elektrofahrzeuge - Mobilitätskonzepte - Klimaschutz“ (Kompetenzzentrum Energie der Hochschule und Stadtwerke Osnabrück)</p>	<p>Ziele der Veranstaltung am 11.9.2012 war die Vernetzung von vorhandenem Energiewissen mit bestehenden Kompetenzen für die Entwicklung neuer Ideen, Konzepte und Produkte und die Realisierung von Kooperationen zwischen Wirtschaft und öffentlichen Einrichtungen. Die Teilnehmer wurden unter anderem über den aktuellen Stand und künftige Entwicklungen von Elektroautos, Speichertechnologien</p>

²⁴ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/startseite-mobilitaet/nachricht/artikel/01/08/2018/e-lastenradverleih-im-quartier-gartlage-sued.html> (Aufgerufen am 03.12.2018)

	und ökologische Aspekte informiert.
Corporate CarSharing (2014) (Meyer & Meyer Textillogistik GmbH & Co. KG, Stadtwerke Osnabrück)	Auf einem Mobilitätstag am 01.07.2014 stellte das Unternehmen Meyer & Meyer seinen Mitarbeitern und Interessierten die Kooperation „Corporate CarSharing“ mit den Stadtwerken vor. Durch die Zusammenarbeit konnte die hauseigene Dieselflotte in das System der Autos von Stadtteilauto OS integriert werden, zum Fuhrpark gehören auch 10 Elektroautos. Außerdem befindet sich eine neue Bushaltestelle direkt vor dem Unternehmenseingang.
Energiemesse (2017) (Stadtwerke Osnabrück, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Public Entertainment AG, Ferdinands Kaffeerösterei, Sanitär-, Heizungs-, Klima- und Klempnertechnik Osnabrück-Stadt)	Es findet jährlich eine Energiemesse statt, welche als Informationsplattform für zukunftsorientierte Energie dient. Auf der Messe 2017, wurden Produkte und Dienstleistungen präsentiert und über den aktuellen Stand zum Thema Energie informiert, welche von Neuentwicklungen über relevante Neuproduktvorstellungen bis zu Energiespar-Tipps variierten. Zudem wurde zum Thema Elektromobilität persönlich beraten. Des Weiteren fand ein Rahmenprogramm mit Fachvorträgen, Podiumsdiskussionen und Infotainment statt.

Maßnahme: Mit Mobilitäts-Projekten die Zukunft gestalten²⁵

Neben den einzelnen Maßnahmenaktivitäten haben die Stadtwerke Osnabrück auch verschiedene Förderprojekte unterstützt bzw. initiiert, um mit unterschiedlichen Partner das Thema Elektromobilität direkt oder auch indirekt zu fördern. Zu den zentralen Projekten zählen: Radverkehr Gartlage, smart grid Osnabrück, eConnect Germany, 3connect, EMKOS, Hub Chain und GaNEsHa.

Zusammenfassend wird deutlich, dass die Stadtwerke Osnabrück im Hinblick auf Elektromobilität sehr frühzeitig begonnen haben, das Thema als Teil einer zukunftsorientierten Mobilitätsstrategie in bestehende Geschäftsmodelle zu implementieren. Seit 2009 engagieren sich

²⁵ Quelle: Stadtwerke Osnabrück, <https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/privatkunden/mobilitaet/projekte.html> (Aufgerufen am 18.02.2019)

die Stadtwerke in vielfältigen Pilotprojekten. In dieser Zeit waren gemäß Kraftfahrzeug Bundesamt am 1.1.2009 in Deutschland gerade einmal 1452 Elektroautos angemeldet (KBA 2018). Am 1.1.2010 waren 10 Elektroautos in der Stadt Osnabrück angemeldet (Stadt Osnabrück 2018).

Dadurch existieren bereits ein sehr fundiertes Wissen sowie vielfältige Erfahrungen im Umgang mit Elektromobilität. Insbesondere hervorzuheben sind die vielen Pilotprojekte in unterschiedlichen Themenbereichen (vom E-Lastenrad bis zum E-Bus) sowie die partizipativen Ansätze über das Mobilitätsforum 2030. Gerade im Rahmen der Markthochlaufphase von Elektromobilität kann so für alle Akteure in der Region Osnabrück eine Alltagstauglichkeit von Elektromobilität unter Beweis gestellt werden.

Während die Pilotprojekte jedoch nur einen kleinen Kreis an Personen in der Region erreicht haben, wird mit der Einführung der Elektrobusse auch einer breiten Bevölkerungsschicht Elektromobilität zugänglich gemacht. Entsprechend werden die Klimaschutzeffekte bzw. die Emissionsreduktion durch Elektrobusse den größten Effekt in Osnabrück erzielen. Die aufgeführten Entwürfe am Nettebad zeigen auch, wie Elektromobilität in Freizeitangebote integriert werden kann.

2.1.2. Allgemeine Aktivitäten zur Förderung von Elektroautos in der Region Osnabrück

Ein weiteres Teilziel der Bestandsaufnahme war neben der Evaluierung der bisherigen Maßnahmen seitens der Stadtwerke Osnabrück auch die Analyse von Aktivitäten durch andere Stakeholder zum Thema Elektromobilität in der Region Osnabrück. Damit sollte zum einen nach möglichen Synergien mit anderen Akteuren gesucht werden. Zum anderen sollte auch bestimmt werden, wie umfangreich das Thema Elektromobilität allgemein in der Region vorangetrieben wird.

Im Rahmen des Projektes wurde daher eine Fallstudiensammlung über bisherige Maßnahmen zur Förderung von Elektromobilität in der Region Osnabrück durchgeführt. Im ersten Schritt erfolgte dazu die Definition von relevanten Suchbegriffen. In Rahmen einer Internetrecherche im Zeitraum Januar bis Februar 2018 wurden die Suchmaschinen Google und Ecosia sowie die Internetseiten der Stadtwerke Osnabrück, der Hochschule und der Universität Osnabrück, der Neuen Osnabrücker Zeitung, der IHK Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim und des Landkreises Osnabrück als Plattform für die Suche genutzt.

Die einzelnen Maßnahmen wurden in einer Tabelle dargestellt und im Folgenden nach Kategorien sortiert verschriftlicht. In der folgenden Tabelle sind zunächst die Suchbegriffe für die Evaluierung aufgeführt. Die Suche umfasste 18 Begriffe die gemeinsam mit Experten zum Thema Elektromobilität im Dezember 2017 und Januar 2018 festgelegt worden sind.

Tabelle 3: Übersicht über die verwendeten Suchbegriffe bei der Analyse bisheriger Aktivitäten (Quelle: Eigene Angabe)

Suchbegriffe für die Recherche	
1. Carsharing Osnabrück	10. E-Mobilität Stadtwerke Osnabrück
2. Christian Reining Mobilität	11. Felix Bücken Mobilität
3. E-Bike Osnabrück	12. Hochschule Osnabrück Elektromobilität
4. Elektro Fahrzeug Osnabrück	13. Ladesäule Osnabrück
5. Elektro Osnabrück	14. Landkreis Osnabrück
6. Elektroauto Osnabrück	15. Mobilität Osnabrück
7. Elektromobiles Osnabrück	16. Mobilitätsnetzwerk Niedersachsen
8. Elektromobilität Osnabrück	17. Strombetrieben Osnabrück
9. E-Mobilität Landkreis Osnabrück	18. Tobias Schmidt Mobilität

Im Ergebnis wurden 67 Maßnahmen im Landkreis sowie der Stadt Osnabrück identifiziert. Ergebnisse die sich einer übergreifenden Maßnahme zuordnen ließen, wurden zu einer zusammengefasst. Die weiteren Ausführungen beschreiben zunächst die Kernergebnisse der Analyse.

Es zeigt sich, dass vor allem sieben Institutionen den Großteil der Maßnahmen in der Region Osnabrück begleitet haben. Dazu zählen die Stadtwerke Osnabrück, die Stadt Osnabrück, der Landkreis Osnabrück, die Deutsche Bundesstiftung für Umwelt, die Hochschule und die Universität Osnabrück sowie die Wirtschaftsförderung Osnabrück. Der Großteil der Maßnahmen umfasste 24 öffentliche Maßnahmen sowie mit 25 Veranstaltungen zum Thema Elektromobilität. Weitere 10 Maßnahmen stammten aus der Privatwirtschaft. 7 Maßnahmen ließen sich der Forschung zuordnen.

Tabelle 4: Übersicht über die 67 Maßnahmen geordnet nach vier Kategorien

Kategorie	Anzahl der gefundenen Maßnahmen
1. Forschung	7
2. Maßnahmen aus der Privatwirtschaft	10
3. Öffentliche Maßnahmen	24
4. Veranstaltungen	25

Die folgenden Ausführungen (in Tab. 5) beschreiben exemplarisch konkrete Aktivitäten der vier Felder.

Tabelle 5: Beispiele aus der Forschung

Thema	Kurzbeschreibung
ONYX	Mit dem Ziel eine bezahlbare und nachhaltige Mobilität speziell in Ballungszentren anzubieten, entwickelte ONYX composites gemeinsam mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt ein e-mobiles Bindeglied zwischen E-Bike und Elektroauto. Das Fahrzeug hat eine Reichweite von 30 - 80 Kilometern, ein Maximaltempo von 45 Km/h und wiegt ohne Akku unter 180 Kilogramm. Das Alleinstellungsmerkmal des „Akku-to-go“-Prinzips bietet Unabhängigkeit von der aktuellen E-Mobil-Ladeinfrastruktur, denn der Akku kann an 230 V Steckdosen aufladen.
Smart Service Engineering	Unter dem Namen Smart Service Engineering wurden Konzepte und Anwendungsszenarien für die digitale Transformation diskutiert. Partner waren die Universität Osnabrück, die Universität Hamburg und die Universität Rostock. Am 02. März 2016 fand z. B ein Workshop statt, bei welchem aktuelle Problemstellungen, Lösungsansätze sowie zukünftige Entwicklungsperspektiven betrachtet wurden. Diese sollten als Basis zur Entwicklung von Ressourcenmodellen, Prozessmodellen und Produktmodellen dienen. Es wurden ferner Workshops zu den Themen „Dienstleistungsorientierte Geschäftsmodelle für die Elektromobilität“ und „Elektromobilität im gewerblichen Car-Sharing“ angeboten. Eine Szenarioanalyse für den deutschen Markt war ebenfalls ein Teil des Projektes.
Caritasverband für die Diözese Osnabrück	Um die Einsatzmöglichkeiten von Elektromobilität in Diensten und Einrichtungen im Verband zu prüfen, erhielt der Caritasverband für die Diözese Osnabrück im Januar 2017 eine Förderung in Höhe von 52.360 Euro vom Bundesministerium für Verkehr

	<p>und digitale Infrastruktur. Über 50 Orts- und Regionalverbände der Caritas sowie eigenständige Sozialstationen erklärten verbindlich mit über 3.000 Pflegefahrzeugen auf Elektrofahrzeuge umzusteigen. Auf nationaler Ebene ist die Caritas nun Kunde von dem Unternehmen e.GO Mobile aus Aachen, das ab Herbst 2018/2019 Elektroautos liefern soll. In Osnabrück startete die Prüfung der Einsatzmöglichkeiten im März 2018.</p>
--	--

Tabelle 6: Beispiele für öffentliche Maßnahmen

Thema	Kurzbeschreibung
Grün Tagen	<p>17 regionale Institutionen (u.a. DBU Zentrum für Umweltkommunikation, Hochschule Osnabrück, Stadtwerke Osnabrück AG, Universität Osnabrück) setzen sich seit 2010 für die Bewusstseinschaffung bzgl. der Bedeutung umweltschonender Tagungen und Kongresse ein. Dies gilt sowohl für die Veranstalter als auch für die Teilnehmer und Anbieter. Zudem soll die Vermittlung von konkreten Tipps und die Unterstützung bei der Planung und Durchführung als Hilfe dienen. Im Bereich Elektromobilität geschieht dies mit dem Austausch des Firmenwagens durch ein Elektrofahrzeug in Zusammenarbeit mit dem Osnabrücker Carsharing Stadtteilauto und der Errichtung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge in Kooperation mit Stadtteilauto. „Grün Tagen in Osnabrück“ erhielt bereits verschiedene Auszeichnungen und gilt als Vorzeigeprojekt für regionale Initiativen in Deutschland.</p>
Delegationsreise nach China und Japan	<p>Mit dem Niedersächsischen Wirtschaftsministerium, der Niedersachsen Global GmbH, der IHK Osnabrück- Emsland- Grafschaft Bentheim fand 2011 eine Delegationsreise nach China und Japan statt, welche als Unterstützung insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen bei der Erschließung der Auslandsmärkte dienen sollte. Bei dem Aufenthalt in China wurde ein Vertrag mit dem deasia-Institut unterschrieben um einen Produktionsstandort in Deutschland zu finden, in welchem Elektrofahrzeuge von Tangjun Oulin montiert werden sollen. Bereits im Jahre 2011 wurde ein Präsenzbüro in Hannover eröffnet. Zudem fand bei der Delegationsreise eine Präsentation vor 80 japanischen Unternehmen auf einer Fachveranstaltung unter dem Motto „Strom aus Windenergie für Städte und Autos der Zukunft“ statt. Zahlreiche niedersächsische Unternehmen und Institutionen stellten dabei Lösungen in den Bereichen Windenergie und Elektromobilität vor.</p>
Energie Scouts	<p>Im September 2015 hat der 2. Jahrgang, welcher aus 40 jungen Energie-Scouts aus zehn Unternehmen besteht, in der IHK Osnabrück- Emsland- Grafschaft Bentheim seine Arbeitsergebnisse präsentiert und eine Abschlussurkunde erhalten. Energie-Scouts sind Auszubildende, die sich bei den Industrie- und Handelskammern zum Thema Energieeffizienz qualifizieren und mit diesem Know-how eigene Projekte in ihren Ausbildungsbetrieben umsetzen. Die Auszubildenden besuchten seit November 2014 Workshops zum Thema Energieeffizienz,</p>

	wobei auch der Bereich Elektromobilität angesprochen wurde.
STROM. bewegt	Die Klimainitiative des Landkreises Osnabrück hat vom Frühjahr 2015 bis Ende 2016 ein bundesweit einmaliges Projekt gestartet, bei welchem das E-Auto BMW i3 kostenlos an Fahrschulen verliehen wurde. Dieses wurde mit dem Kooperationspartner TÜV Nord und der Unterstützung des Bundesverkehrsministeriums und der Modellregion Elektromobilität umgesetzt. Die Ziele dieses Projekts waren unter anderem, die Vorurteile gegenüber Elektroautos durch positive Erfahrungen zu ersetzen, den Fahrspaß den Fahrschülern sowie auch den Fahrlehrern zu vermitteln und eine Sensibilisierung für die Veränderung in der Automobilindustrie zu erreichen. Auf längere Sicht sollte ein Anstoß gegeben werden, dass Familien sich als (Zweit)Wagen ein E-Auto kaufen. In den ersten 2 Jahren des Projektes sind 213 Fahrstunden und ca. gleich viele Probefahrten durchgeführt worden, was einen Erfolg darstellt. Zudem hat die Osnabrücker City-Fahrschule die Idee aufgegriffen und schult ebenfalls elektrisch. Dadurch soll der Einstieg in das Fahren erleichtert werden und die Fahrschüler können sich zunächst auf den Straßenverkehr konzentrieren. Durch diese Art der Ausbildung fallen regelmäßig weniger Fahrstunden an.
AWIGO	Im August 2015 wurde für vier Wochen bei der AWIGO LOGISTIK getestet, ob ein Hybridfahrzeug dauerhaft im Tagesgeschäft eingesetzt werden kann. Dieser Test sollte wichtige Erkenntnisse für das zukünftige Fuhrparkmanagement darstellen. Die Technologie aus Diesel- und Elektromotor, welche auch als DUALPOWER-Option beschrieben werden kann, sollte dazu dienen, dass beim Erreichen der ersten zu leerenden Mülltonne auf Elektroantrieb umgestellt wird und der konventionelle LKW-Antriebsstrang nur noch der Überwindung von großen Entfernungen dient. Dadurch erfolgt im Sammelgebiet der Antrieb des Fahrzeuges über einen Elektromotor. Zudem wird bei jedem Bremsen die Bremsenergie zurückgewonnen und für die nächste Beschleunigung in den Energiespeicher geladen.

Tabelle 7: Beispiele für Maßnahmen aus der Privatwirtschaft

Thema	Kurzbeschreibung
E-Foodtruck	Gemeinsam mit der coffee jungle GmbH entwickelte E-Konzept Mobility 2012 durch einen individuellen Fahrzeugumbau das erste elektrische Verkaufsmobil Deutschlands. Der E-Foodtruck kommt zum Beispiel auf Wochenmärkten, Festivals, Messen oder Betriebsfesten zum Einsatz. Er wurde für den GreenFleet Award 2013 im Rahmen der 65. IAA Pkw durch den TÜV Süd nominiert und erhielt den 2. Platz beim Pitch-Event "Next Station" der Deutschen Bahn.

Elektroauto EWE E3	<p>Das Elektroauto EWE E3 war das erste Auto, welches im Auftrag eines Energieversor- gers entwickelt und 2009 vorgestellt wurde. Mit dessen Hilfe wollte EWE erforschen, wie sich Elektroautos in das Stromnetz integrieren lassen. Es wurden insgesamt acht Fahrzeuge gebaut, von denen 2013 vier als Ausstellungsstücke hergerichtet werden sollten. Die vier Fahrzeuge der zweiten Generation sollten überprüft und weiter zu Forschungszwecken genutzt werden. Im Schnitt legten die EWE-Elektroautos rund 15 000 Kilometer zurück.</p>
E-Goggo	<p>Von 2012 bis 2015 wurde ein Googomobil aus dem Jahr 1967 in ein Elektroauto umgebaut. Dies stellt ein Projekt der gemeinsamen Initiative „ProAusbildung“ dar. Die Auszubildenden der Georgsmarienhütte GmbH und der KME Group arbeiteten an der Karosserie und die Auszubildenden der Stadtwerke Osnabrück legten Kabel für das Licht und bauten den Elektromotor ein. Durch diese Arbeitsteilung brachte jedes Unternehmen und jeder Auszubildende seine entsprechenden Kompetenzen ein. Parallel zu dem Auto wurde auch an einem Anhänger gearbeitet, welcher zum Bei- spiel weitere Akkus oder eine Art Road-Show zum Thema Ausbildung transportieren kann. Der E-Goggo mit seinem Anhänger wurde auf Messen und Veranstaltungen ausgestellt.</p>
Isoblock Schaltan- lagen	<p>Im November 2017 gab das Unternehmen Isoblock Schaltanlagen GmbH & Co. KG bekannt, dass es Schnellladesäulen gebaut hat, an welche jeweils bis zu vier Elektro- autos zeitgleich unter 20 Minuten voll aufgeladen werden können. Das schnelle Auf- laden ist dadurch möglich, dass die Ladegeräte nicht im Auto, sondern in der Ladesäule verbaut sind. Die Schnellladesäulen sollen an zentralen Orten in Innenstädten und vor Supermärkten platziert werden. Isoblock hat sich eine flächendeckende Versor- gung mit Schnellladestationen als Ziel gesetzt.</p>
Taste Kitchen	<p>Seit 2014 ist eine E-Ladesäule vor dem Restaurant Taste Kitchen 24 Stunden erreich- bar. Diese soll das Unternehmen als eine energetisch engagierte Gastronomie reprä- sentieren. Die Ladesäule kann mit Karten des www.ladenetz.de und deren Kooperati- onspartnern zum Beispiel den Stadtwerken Osnabrück, sowie weiteren Karten gela- den werden. Es führten schon mehrere Autotouren bzw. Ralleys an der Ladestation vorbei, wie zum Beispiel die eTourEuropa. Rafael de Mestre startete seine 7000- Kilometer-Tour bei dieser Ladestation um Osnabrück für sein Engagement im Bereich E-Mobilität zu danken.</p>

Tabelle 8: Beispiele für Veranstaltungen

Thema	Kurzbeschreibung
-------	------------------

<p>Fachtagung Business-Carsharing (CompendiumPlus Institut für Weiterbildung, Stadtwerke Osnabrück, u.a.)</p>	<p>Auf der Fachtagung Business Carsharing am 27.06.2012 informierten Vertreter verschiedener Unternehmen und Vereine über Themen wie betriebliches Mobilitätsmanagement und Carsharing, Kosten des Carsharings im Business-Bereich und Gewerbliches Carsharing mit Elektroautos. Die Veranstaltung richtete sich an Fuhrparkverantwortliche aber auch an Unternehmensbereiche wie Einkauf oder Organisation.</p>
<p>Zukunftsfragen Energie: „Elektrofahrzeuge - Mobilitätskonzepte - Klimaschutz“ (Kompetenzzentrum Energie der Hochschule und Stadtwerke Osnabrück)</p>	<p>Ziel der Veranstaltung am 11.9.2012 war die Vernetzung von vorhandenem Energiewissen mit bestehenden Kompetenzen für die Entwicklung neuer Ideen, Konzepte und Produkte und die Realisierung von Kooperationen zwischen Wirtschaft und öffentlichen Einrichtungen. Die Teilnehmer wurden unter anderem über den aktuellen Stand und künftige Entwicklungen von Elektroautos, Speichertechnologien und ökologische Aspekte informiert.</p>
<p>Technologietag 2012 (OsnabrückHalle, Universität und Hochschule Osnabrück)</p>	<p>Am 14. Oktober 2012 fand in der OsnabrückHalle der Technologietag 2012 statt, welcher einen Einblick in Forschung und Technik bieten sollte. Bei dieser Veranstaltung stellten unter anderem Osnabrücker Studierende ihren Elektrorennwagen vor. Zudem informierten Firmen der Region über zukunftsweisende Technologien zum Thema Elektromobilität. 1039 Besucher nahmen am Technologietag teil.</p>
<p>Mobilität zum Anfassen (Kreishandwerkerschaft Osnabrück, Kooperation mit den Stadtwerken Osnabrück, dem Landkreis Osnabrück, dem Bundesverband Solare Mobilität e.V. und der Mechaniker-Innung Osnabrück)</p>	<p>Auf der Sonderveranstaltung „E-Mobilität zum Anfassen“, welche am 26.4.2013 stattfand, konnten Probefahrten mit Elektroautos unternommen und an Fachvorträgen über die Gegenwart und Zukunft der Elektromobilität teilgenommen werden. Diese Veranstaltung der Kreishandwerkerschaft Osnabrück fand in partnerschaftlicher Kooperation mit den Stadtwerken Osnabrück, dem Landkreis Osnabrück, dem Bundesverband Solare Mobilität e.V. und der Mechaniker-Innung Osnabrück statt. Diese Infoveranstaltung sollte die Vordenkerrolle und Vorbildfunktion der Handwerkorganisationen bei innovativer und technischer Neuerung weiter unterstützen.</p>
<p>Fact Finding Mission (Handwerkskammer Osnabrück, ECOS Consult, Deutsche Bundesstiftung Umwelt)</p>	<p>Im Mai 2013 verschafften sich Vertreter von Kammern, Innungen und Unternehmen aus Osnabrück und Hannover bei der Informationsreise nach Japan einen Einblick in die Zukunft der Elektromobilität. Sie besuchten das Informationszentrum mit Elektromobilitätspark, Demonstrationshaus und Wasserstoff-tankstelle "Toyota Ecoful Town". Zudem führten sie Gespräche mit Automobilherstellern wie Nissan und Mitsubishi und dem Energieversorger TEPCO, der mit weiteren Partnern weltweit das Schnellladesystem CHAdeMO verbreitet. Die Informationsreise diente als wechselseitiger Austausch von deutschen und ja-</p>

	panischen Experten und der Sensibilisierung des Handwerks für die Herausforderungen und Chancen der Elektromobilität.
Expertenaustausch über E-Mobilität im urbanen Raum (Stadtwerke Osnabrück, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Hochschule Osnabrück)	Im November 2013 konnten sich 40 Experten aus ganz Deutschland über die Möglichkeiten und den praktischen Einsatz der Elektromobilität im urbanen Raum austauschen. Die Stadtwerke und die Hochschule Osnabrück präsentierten den aktuellen Stand der Technik und der Forschung. Weiterhin konnte die E-Flotte der Stadtwerke besichtigt werden und die Teilnehmer erhielten einen Einblick in mögliche Mobilitätskonzepte der Zukunft von den Stadtwerken.
Workshop "Elektromobiles Osnabrück" (Wirtschaftsförderung Osnabrück)	Im April 2015 fand im Innovations-Centrum Osnabrück der Workshop „Elektromobiles Osnabrück“ statt, bei dem sich 40 Teilnehmer über das Potential im Bereich Elektromobilität austauschten. Vertreter der Stadtwerke stellten die Aktivitäten im Bereich Elektromobilität vor. Zudem entwickelten die Teilnehmer konkrete Lösungsansätze zu den Themen E-Logistik- / Last-Mile-Verkehre, Ladeinfrastruktur, Qualifizierung in Handel und Handwerk, betriebliches Mobilitätsmanagement sowie stationäre Speicher.
Aktuelle Technologien und Kosten für Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen (Wirtschaftsförderung Osnabrück GmbH, Landesinitiative Mobilität)	Am 28. Oktober 2015 wurden der Stand und die Zukunft der Elektromobilität in Deutschland und speziell in Osnabrück näher betrachtet. Bei der Veranstaltung wurden verschiedenste Elektrofahrzeuge vorgestellt und standen für Probefahrten zur Verfügung. Zudem wurde ein Impulsvortrag zum Thema „Status quo Ladeinfrastruktur: Technologie, Kosten, Rahmenbedingungen“ gehalten. Des Weiteren fand eine Podiumsdiskussion mit dem Thema „Elektromobiles Autofahren – (Wann) Rechnet sich das?“ statt. Laut den Teilnehmern habe die Elektromobilität großes Potenzial in Deutschland und verdiene noch stärker gefördert zu werden. Zudem müsse man mehr Anreize für Verbraucher und Unternehmer schaffen auf Elektromobilität umzusteigen.
Mitgliederversammlung des VDE 2016 (VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V., Westnetz GmbH)	Auf der Mitgliederversammlung des VDE am 15.3.2016 informierte ein Vertreter der Westnetz GmbH in einem Impulsvortrag über die aktuellen Aufgaben und Projekte des Unternehmens im Rahmen der Anforderungen durch die Energiewende. Außerdem erhielten die Mitglieder Hintergrundinformationen über das Bordnetz des BMW i3, welches auf der Versammlung durch einen Masterstudenten vorgestellt wurde.
Perspektiven zur Entwicklung der Elektromobilität und dem Ausbau	Im November 2016 informierten sich 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Städten, Kommunen, öffentlichen Institutionen, Industrie und Wirtschaft über die aktuellen Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zum Aufbau von Ladeinf-

<p>der Ladeinfrastruktur in Niedersachsen (Netzwerk Mobilität Niedersachsen, Unternehmen des Konsortiums P.I.B. „Von Berlin nach Amsterdam“, Wirtschaftsförderung Osnabrück)</p>	<p>rastruktur in der Region. Der Austausch beinhaltete Vorträge zu den aktuellen und kommenden Fördermöglichkeiten des Bundes und des Landes Niedersachsen, sowie den Wissenstransfer bezüglich E-Mobilität und Ladeinfrastruktur zwischen Stakeholdern aus Deutschland und den Niederlanden.</p>
<p>E-Mobil-Berg-Cup (Stadtwerke Osnabrück, MSC Osnabrück)</p>	<p>Vom 4.-6. August 2017 fand der 5. E-Mobil-Berg-Cup statt, welcher die Erfahrungen im Motorsport und die Entwicklung der Serienfahrzeuge vorantreiben wollte. Dieser Cup fand beim 50. Internationalen Osnabrücker ADAC Bergrennen statt. Die Elektroautos waren erstmals alle 3 Tage im Einsatz. Beim 5. E-Mobil-Berg-Cup standen 26 Startplätze für elektrisch- und hybridangetriebene Fahrzeuge zur Verfügung. Zudem waren im E-Zelt der Stadtwerke Osnabrück moderne Serienfahrzeuge und E-Prototypen vorhanden und Besucher konnten Informationen erhalten und bei Aktionen rund um das Thema Elektromobilität teilnehmen. Der Erfolg dieser Veranstaltung lässt sich dadurch messen, dass sich mehr Starter als zugelassen mit vielen unterschiedlichen Fahrzeugen angemeldet haben. Dadurch wird deutlich, dass die E-Mobilität auch im Rennsport relevant ist.</p>

Insgesamt wird deutlich, dass die Stadtwerke Osnabrück zu den zentralen Treibern der Elektromobilität in der Region zählen. Gleichzeitig existiert aber auch derzeit keine vernetzende Instanz zum Thema Elektromobilität in der Region. Synergien entstanden in der Vergangenheit primär über temporär ausgerichtete Projekte. Darüber hinaus befinden sich die in der Region zu findenden Maßnahmen in der Regel im Pilotstatus. Eine etablierte und breite Marktbearbeitung im großen Maßstab findet nicht statt.

2.1.3. Ausprägung der Ladeinfrastruktur in der Region

Bundesweit erfolgte in den letzten vier Jahren ein ausgesprochen intensiver Ausbau der Ladeinfrastruktur²⁶, deren Status Quo sich fast monatlich verändert. Datenbanken, bei denen Ausbaustand und Standort von Ladeeinrichtungen eingesehen werden können, sind z. B.

²⁶ Siehe z.B. <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/statistik/> (Aufgerufen am 22.01.2019)

goingelectric.de, ChargeMap.com, smarttanken.de, Bundesnetzagentur.de, ladesaeulenregister.de und plugsurfing.de.

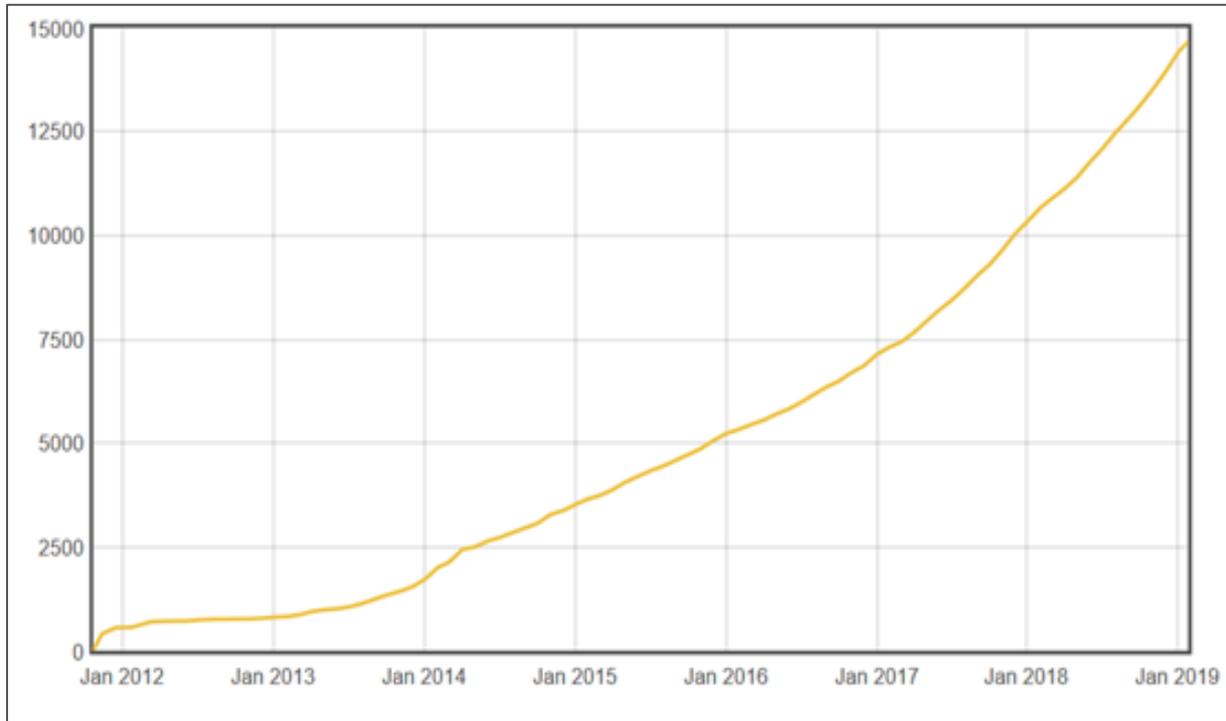


Abbildung 11: Entwicklung des Verzeichnisses für Deutschland Quelle: <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/statistik/Deutschland> (Aufgerufen am 28.01.2019)

Die aufgelisteten Datenbanken sind hinsichtlich der Suchqualität von Lademöglichkeiten zu differenzieren. So können bei den drei erstgenannten Datenbanken neue Ladepunkte hinzugefügt und diese verwaltet werden. Anders ist dies bei den veröffentlichten Ladepunkten der Bundesnetzagentur; hier sind nur die Ladeeinrichtungen, deren Betreiber einer Veröffentlichung auf der Internetseite zugestimmt haben und die den Anforderungen der Ladesäulenverordnung genügen, aufgezeigt.²⁷ Die Datenbanken ladesaeulenregister.de vom BDEW - Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft sowie das Angebot von plugsurfing.de listen ausschließlich öffentlich zugängliche Ladestationen auf. Ferner wird bei den

²⁷ Quelle:

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulenkarte/Karte/Ladesaeulenkarte-node.html (Aufgerufen am 12.12.2017). Siehe hier auch mögliche Ausnahmen dieser Regel.

verschiedenen Plattformen nach Normalladepunkt (max. 22 kW Ladeleistung) und Schnellladepunkt (ab 22 kW Ladeleistung) unterschieden.

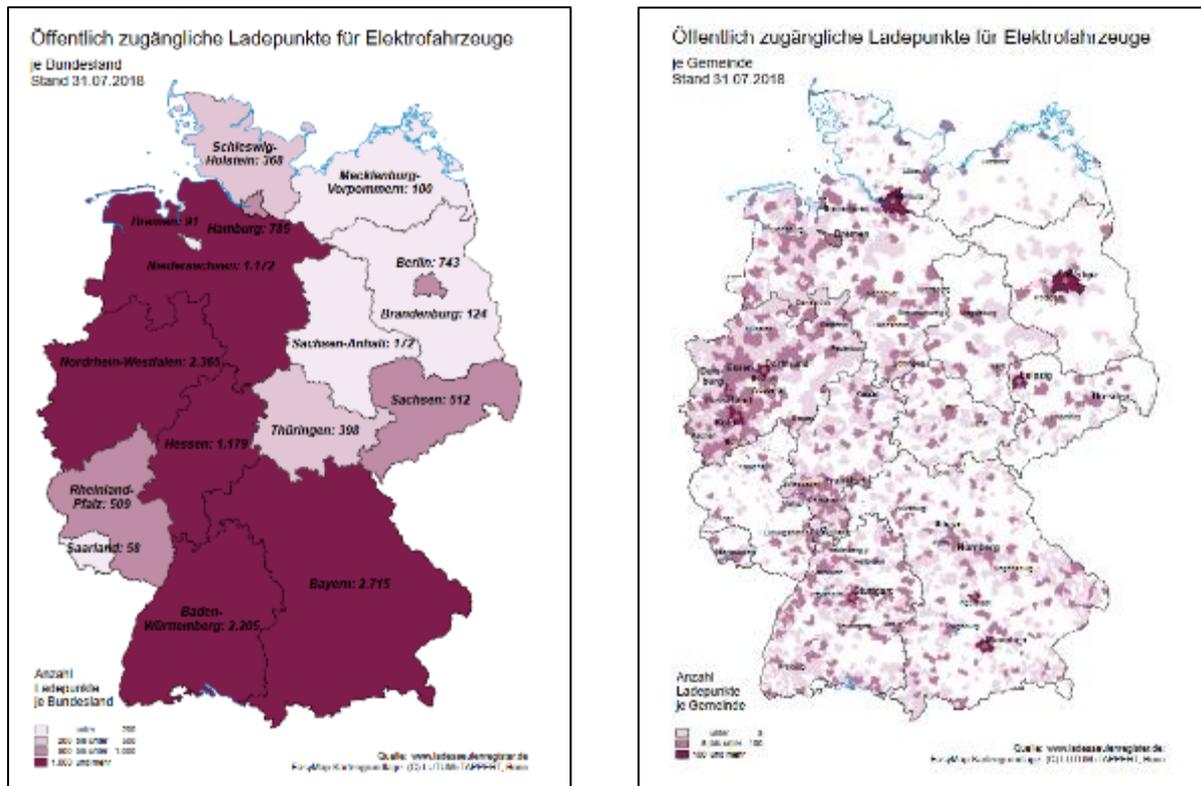


Abbildung 12: Öffentlich zugängliche Ladepunkte pro Bundesland und pro Gemeinde, (Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, 7/2018)

Gemäß dem BDEW gibt es aktuell in Deutschland (Stand Dezember 2018) rund 16.100 öffentliche und teilöffentliche Ladepunkte an über 7.000 Ladesäulen die von Energieunternehmen, Parkhaus- und Parkplatzbetreibern, Supermärkten und Hotels verfügbar gemacht wurden und die in der Datenbank ladesaeulenregister.de erfasst sind. Ende Juli 2018 waren es rund 13.100 Ladepunkte, davon 13 Prozent Schnelllader. Das ist ein Zuwachs von 20 Prozent innerhalb von fünf Monaten²⁸. Laut Definition gilt, öffentlich zugänglich ist ein Ladepunkt nach § 2 Nr. 9 LSV (Ladesäulenverordnung), wenn er sich entweder im öffentlichen Straßenraum oder auf privatem Grund befindet und der zum Ladepunkt gehörende Park-

²⁸ <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/ueber-16100-oeffentliche-ladepunkte-deutschland/> (aufgerufen am 24.1.2019)

platz von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen bestimmbar Personkreis tatsächlich befahren werden kann.²⁹

²⁹https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulen/Anzeige_Ladepunkte_node.html (Aufgerufen am 12.12.2017)

generell mehr Ladesäulen eingerichtet sind als in nördlichen Gebieten; zum anderen wird ersichtlich, dass in der Regel ein bis drei Ladesäulen pro Gemeinde aktuell vorhanden sind. Dabei ist meist der Stecker vom Typ 2 mit 22 kW Ladeleistung vorzufinden. Betrieben werden die Ladestationen vorwiegend von dem Betreiber Innogy SE, welcher mit insgesamt 19 Ladestationen vertreten ist. Als zweitgrößter Betreiber ist der Stadtwerkeverbund Ladenetz mit sieben Ladeeinrichtungen zu nennen.

Status quo Stadt Osnabrück

In der Abbildung 14 sind die öffentlichen Ladestationen der Stadt Osnabrück dargestellt, deren Position seitens der Stadtwerke Osnabrück zur Verfügung gestellt wurde und die als Layer in die Datensammlung und in das Geoinformationssystem QGIS eingefügt wurden – so ist eine Zuordnung bis auf PLZ8-Ebene möglich. Der Datenbank GoingElectric nach sind 40 Ladeeinrichtungen im Stadtgebiet installiert. Von diesen 40 Ladeeinrichtungen sind 13 Ladepunkte bei der Bundesnetzagentur gelistet (Stand 26.1.2019). Seit Oktober 2018 verfügt die Stadt Osnabrück über 69 Ladepunkte, die von der OPG – der Osnabrücker Parkstätten-Betriebsgesellschaft bewirtschaftet werden³¹.

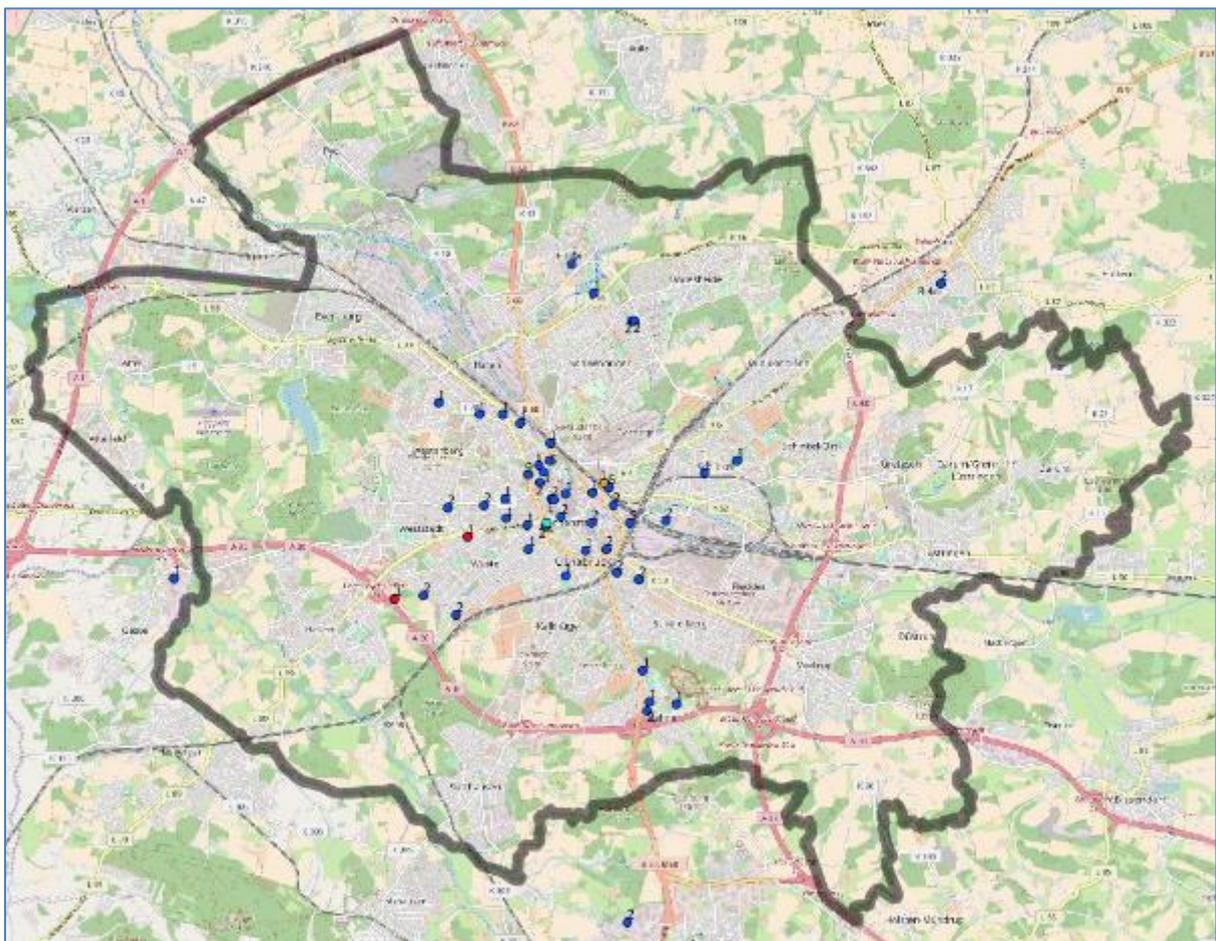


Abbildung 14: Ladeinfrastruktur in der Stadt Osnabrück (Quelle: GoingElektric, 12.02.2019)

³¹ Siehe auch: <https://www.osnabrueck.de/verwaltung/nachrichten/news/69-e-ladepunkte-in-osnabrueck.html>

Status quo Ladetechnologie

Neben einer räumlichen Suche bieten die oben genannten Datenbanken auch eine Auswahl der verfügbaren Stecker an, wobei die Ladepunkte für Typ 2 Stecker mit 50 % hier dominieren, gefolgt von Schukosteckern mit 25 % Anteil (Abbildung 15).

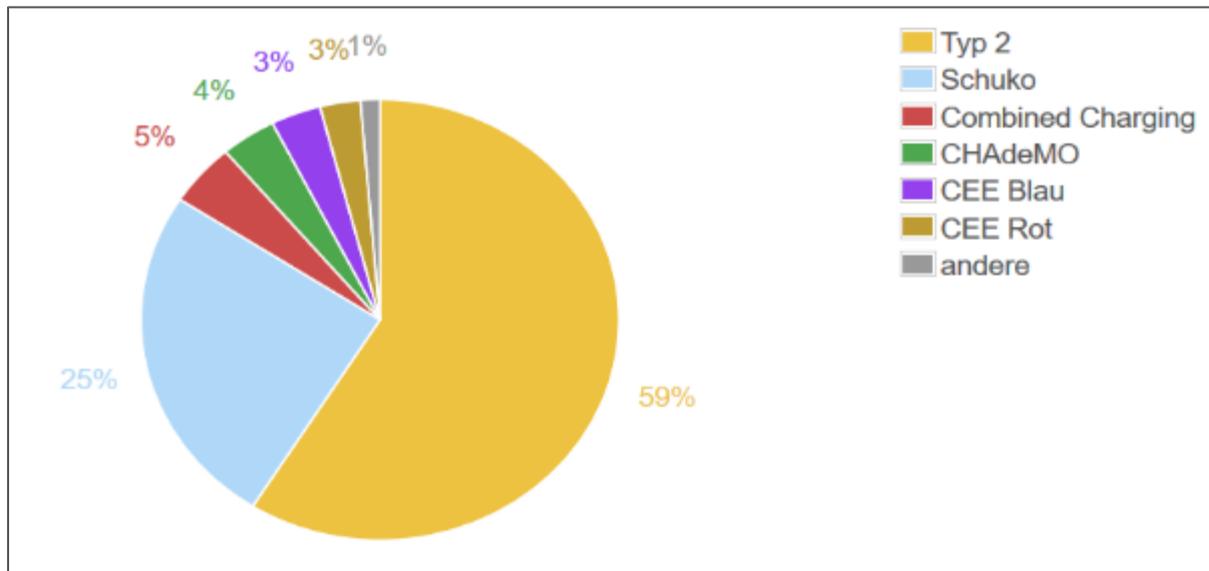


Abbildung 15: Verteilung der Ladestecker nach Art, Quelle: <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/statistik/Deutschland/>

Bzgl. der Technologie des Ladens wird grundsätzlich die Fahrzeugbatterie mit Gleichstrom (DC) geladen. Da allerdings meist Wechselstrom (AC) vorliegt, ist eine Umwandlung von Wechselstrom zu Gleichstrom (AC/DC-Wandlung) notwendig. Die jeweilige Ladeart und damit auch der Steckertyp unterscheiden sich nach dem Ort des Gleichrichtens: geschieht dies im Fahrzeug spricht man von AC-Laden, findet die Umwandlung von AC- auf DC-Strom in der Ladeeinrichtung statt, spricht man von DC-Laden. In den unten folgenden Abbildungen 16 - 17 sind Übersichten zu den verschiedenen Steckertypen des AC- und DC-Ladens gegeben.

			
Haushaltssteckdose	CEE Steckdose	Typ 1 Stecker	Typ 2 Stecker
einphasig bis zu 3,7 kW alle Elektroautos	einphasig (Camping, 3,7 kW) dreiphasig (CEE16, 11 kW) dreiphasig (CEE32, 22 kW)	einphasig bis zu 7,4 kW	dreiphasig bis zu 22 kW
Zum Laden benötigt man ein Mode 2 Ladekabel oder eine mobile Ladestation.	Zum Laden an Industriesteckdosen benötigt man eine mobile Ladestation.	Zum Laden benötigt man ein Mode 3 Ladekabel z.B. für Nissan Leaf, Kia Soul EV.	Zum Laden benötigt man ein Mode 3 Ladekabel z.B. für BMW i3, Tesla Model S.

Abbildung 16: Übersicht Steckertypen AC-Laden (Quelle: Mobility House)

		
CHAdeMO Stecker	CCS Stecker (Combo 2)	Tesla Supercharger
bis zu 100 kW Ladeleistung vermehrt bei asiatischen Fahrzeugen	bis zu 200 kW Ladeleistung (zukünftig bis zu 350 kW) europäischer Standard	bis zu 120 kW Ladeleistung ausschließlich für Fahrzeuge von Tesla (Model S, Model X)
z.B. Nissan Leaf, Mitsubishi Outlander PHEV	Basis ist ein Typ 2 Stecker - die DC-Ladung erfolgt über zwei zusätzliche Kontakte.	Abwandlung des üblichen Typ 2 Steckers.

Abbildung 17: Übersicht Steckertypen DC (Quelle: Mobility House)

Anmeldungsstand und Verteilung in der Region

Die begriffliche Abgrenzung eines Elektroautos für dieses Projekt orientiert sich am § 2 EmoG (Elektromobilitätsgesetz).³² Mit dem EmoG soll die Nutzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen in Deutschland gefördert werden. „Im Sinne dieses Gesetzes sind 1. ein elektrisch betriebenes Fahrzeug: ein reines Batterieelektrofahrzeug, ein von außen aufladbares Hybridelektrofahrzeug oder ein Brennstoffzellenfahrzeug ...“. Im Projekt EMKOS wurden reine Batterieelektrofahrzeuge (BEV) und von außen aufladbare Hybridfahrzeuge (PHEV) berücksichtigt. Die folgende Tabelle 9 bildet den Bestand in der Region für die Jahre 2017 und 2018 (jeweils zum 1.1.) ab.

Tabelle 9: Bestand an der Elektromobilität in der Region Osnabrück in der Jahren 2017 und 2018 jeweils zum 1.1. (Quelle: KBA)

		2017	2018
BEV	Stadt OS	107	225
	LK OS	242	387
	Kreis ST	192	354
	Gesamt	541	967

		2017	2018
PHEV	Stadt OS	44	98
	LK OS	75	117
	Kreis ST	64	136
	Gesamt	183	351

Das Verkehrsaufkommen in der Region Osnabrück wird neben dem Mobilitätsverhalten der Anwohner und Unternehmen sowie den ausgeprägten Logistikverkehr maßgeblich durch die Zahl der Ein- und Auspendler geprägt. Die Agentur für Arbeit erfasst jährlich mit dem „Pendleratlas“ Informationen zu den Aus- und Einpendlern und der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung am Wohn- und am Arbeitsort für jeden Kreis in Deutschland³³. Grundlage der

³² Quelle: https://www.gesetze-im-internet.de/emog/_2.html (Aufgerufen am 02.07.2017)

³³ Pendler sind in der BA-Statistik alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, deren Arbeitsgemeinde sich von der Wohngemeinde unterscheidet. Ob und wie häufig tatsächlich gependelt wird, ist bei der Messung unerheblich, Quelle:

Darstellung sind die zehn Kreise des unmittelbaren Nahbereiches (ca. 150 km), in denen die meisten Auspendler arbeiten bzw. aus denen die meisten Auspendler kommen. Für den Raum Osnabrück stellt sich die Situation wie folgt dar:

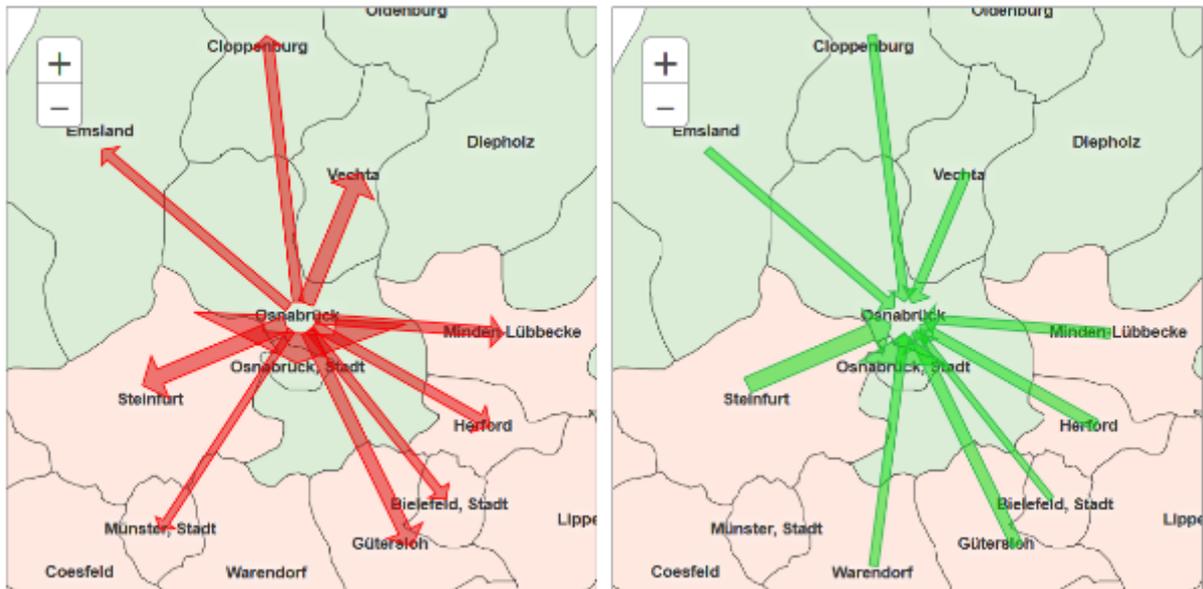


Abbildung 18: Aus- und Einpendler von und nach Osnabrück (Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Pendleratlas, Stand Juni 2017)

Aufgrund ihrer Wirtschaftsstruktur hat die Stadt Osnabrück eine hohe Anziehungskraft auf Arbeitnehmer (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte). Dies spiegelt sich in den aktuellen Pendlerzahlen (absolut, Stand: 30.06.2017) wider: 54.212 Einpendlern stehen 24.930 Auspendlern gegenüber. In Prozent stellt sich die Situation wie in Tabelle 10 aufgeführt dar:

Tabelle 10: Auspendlerquote und Pendlersaldo Stadt Osnabrück (Quelle: microm GmbH, 2018)

Raumeinheit	Aggregat	Auspenderquote ³⁴	Pendlersaldo
Osnabrück, Stadt ³⁵	Gemeinde (hier: Stadt)	37,5 %	34,8 %

https://statistik.arbeitsagentur.de/nn_280848/Statischer-Content/Grundlagen/Methodische-Hinweise/BST-MethHinweise/Pendler-meth-Hinweise.html#dl.1, aufgerufen 1/2019

³⁴ Auspendler: Anteil der Auspendler an den SV Beschäftigten am Wohnort in %

³⁵ Quelle: microm GmbH

Anders verhält es sich demgegenüber im Landkreis Osnabrück: hier stehen 42.427 Einpendler 65.476 Auspendlern gegenüber³⁶. Betrachtet man die Situation in den einzelnen Gemeinden, so ergibt sich das folgende, sehr heterogene Bild (siehe Tab. 11).

Tabelle 11: Auspendler und Pendlersaldo Landkreis Osnabrück nach Gemeinden (Quelle: microm GmbH, 2018)

Raumeinheit	Aggregat	Auspenderquote in %	Pendlersaldo
Alfhausen	Gemeinde	78,6	-28,3 %
Ankum	Gemeinde	78,6	-28,3 %
Artland	Gemeindeverband	70,6	-4,9 %
Bad Essen	Gemeinde	58,5	-0,8 %
Bad Iburg	Gemeinde	80,3	-57,6 %
Bad Laer	Gemeinde	72,2	40,1 %
Bad Rothenfelde	Gemeinde	74,2	16,6 %
Badbergen	Gemeinde	70,6	-4,9 %
Belm	Gemeinde	85,8	-84,5 %
Berge	Gemeinde	75	-62,6 %
Bersenbrück	Gemeindeverband	78,6	-28,3 %
Bersenbrück, Stadt	Gemeinde	78,6	-28,3 %
Bippen	Gemeinde	75	-62,6 %
Bissendorf	Gemeinde	85,3	-78,3 %
Bohmte	Gemeinde	77,2	-86,6 %
Bramsche	Gemeinde	62,1	-14,4 %
Dissen	Gemeinde	60,7	38,4 %
Eggermühlen	Gemeinde	78,6	-28,3 %
Fürstenau	Gemeindeverband	75	-62,6 %
Fürstenau, Stadt	Gemeinde	75	-62,6 %
Gehrde	Gemeinde	78,6	-28,3 %
Georgsmarienhütte	Gemeinde	68,9	1 %
Glandorf	Gemeinde	69	-30,3 %
Hagen	Gemeinde	81,4	-159,2 %
Hasbergen	Gemeinde	85,4	-67,5 %
Hilter	Gemeinde	80,3	-22,7 %
Kettenkamp	Gemeinde	78,6	-28,3 %
Melle	Gemeinde	48	-9,5 %
Menslage	Gemeinde	70,6	-4,9 %

³⁶ Quellen: Stadt Osnabrück: https://www.komsis.de/de/standorte_niedersachsen/?profile=SI-40532
Landkreis Osnabrück: https://www.komsis.de/de/standorte_niedersachsen/?page=2&profile=SI-40675 (Aufgerufen am 19.12.2018)

Merzen	Gemeinde	81,6	-94,4 %
Neuenkirchen	Gemeindeverband	81,6	-94,4 %
Neuenkirchen	Gemeinde	81,6	-94,4 %
Nortrup	Gemeinde	70,6	-4,9 %
Ostercappeln	Gemeinde	80,7	-90,3 %
Quakenbrück	Gemeinde	70,6	-4,9 %
Rieste	Gemeinde	78,6	-28,3 %
Voltlage	Gemeinde	81,6	-94,4 %
Wallenhorst	Gemeinde	81,5	-56,4 %

Deutlich sind Gemeinden zu erkennen, die über größere Arbeitgeber vor Ort verfügen und somit Wohn- und Arbeitsstandort vereinen (*grün markiert*). Hier sind beispielsweise zu nennen: Bad Laer und Bad Rothenfelde als Klinik- und Rehastandorte sowie Dissen und Georgsmarienhütte mit bedeutenden Arbeitgebern (Homann Feinkost GmbH in Dissen und das Stahlwerk Georgsmarienhütte GmbH in Georgsmarienhütte). Gemeinden, die eher als Wohnstandorte dienen und in unmittelbarer Nähe zur Stadt Osnabrück liegen, zeichnen sich durch einen negativen Pendlersaldo aus (*orange markiert*). Die Pendlerströme dienen nicht nur der Verkehrsplanung als Quelle im Bereich der Infrastrukturplanung und des Straßen- und Wegebbaus, sondern bieten auch Überlegungen bzgl. zukunftsfähiger und nachhaltiger Mobilitätskonzepte Ansatzpunkte, wie sie im Laufe des Abschlussberichts beschrieben werden.

2.2. Szenarien für die Bestandsentwicklung der Elektroautos bis 2030 in der Region Osnabrück

2.2.1. Vorgehensweise bei Ableitung von Prognosen

Ein Bestandteil des Projektes war die Entwicklung von Prognosen bis zum Jahr 2030. Damit sollte die Grundlage geschaffen werden, die zukünftige Bedeutung der Elektromobilität in der Region Osnabrück bzgl. der Entwicklungspotentiale von Geschäftsmodellen besser einschätzen zu können. Neben dieser Bedeutung für die ökonomische Bewertung ist die Einschätzung aber auch für die ökologische und soziale Einordnung von Elektromobilität von Relevanz.

In der Tabelle 12 ist dargestellt, wie sich die Partner des Projektes in verschiedenen Schritten der Entwicklung von drei Szenarien angenähert haben. Analog zu vergleichbaren Studien in Deutschland wurde aufgrund der hohen Unsicherheit bei der zukünftigen Entwicklung des Markthochlaufes³⁷ bewusst in drei Entwicklungssträngen bzw. Szenarien geplant.

Die Validierung der Annahmen erfolgt insbesondere über die historische Entwicklung des Bestands an Elektroautos und dem Abgleich mit bestehenden Studien. Die wissenschaftliche Belastbarkeit entsteht daher primär auf Basis bestehender Analysen und Entwicklungen sowie Expertendiskussionen. Tabelle 12: Übersicht über die Vorgehensweise bei der Entwicklung der drei Szenarien für die Bestandsentwicklung der Elektroautos

1. Überprüfung von Funktionen	Ergebnisse
Auf Basis der historischen Bestandsentwicklung von Elektroautos wird ein allgemeiner Korridor abgeleitet. Frage: Welche Funktion kann auf Basis der Vergangenheitsdaten die zukünftige Bestandsentwicklung realistisch darstellen?	Es wurde ein Korridor von 11,3 bis 0,28 Mio. Fahrzeuge im Bestand für Deutschland evaluiert (BEV und PHEV). Der maximale Wert von rund 11,3 Mio. ließ sich durch eine Exponentialfunktion gut erklären. Der mögliche Bestand in Höhe von 0,28 Mio. ließ sich mit einer Polynomfunktion gut erklären. Die Arbeitshypothese: In diesem Korridor wird sich die Bestandsentwicklung der Elektroautos in Deutschland bis 2030 bewegen.
2. Pendler-, Bevölkerungsprognose	Ergebnisse
Um die Entwicklung des Verkehrs in der Region einzuschätzen, wurde die Anzahl der Pendler sowie des PKW Bestandes für 2030 analysiert.	Die Anzahl der Pendler wird aufgrund zunehmender Bevölkerung sowie steigendem Wirtschaftswachstum zunehmen. U.a. dadurch steigt die Anzahl der PKW und der Fahrten.
3. Vergleich mit anderen Ländern	Ergebnisse
Um innerhalb der im Schritt 1 und 2 evaluierten Rahmenbedingungen weitere Szenarien abzuleiten, wurde die Bestandsentwicklung von Elektroautos in anderen Ländern analysiert.	Es wurde ein Wachstumskorridor der letzten vier Jahre von ca. 35 bis rund 80 % identifiziert.
4. Ableitung von Annahmen für die Szenarien	Ergebnisse
Aufbauend auf Schritt 3 und den verfügbaren	Die drei Szenarien ergeben einen Korridor für die Be-

³⁷ Quelle: Z.B. Fraunhofer Institut (2014); je nach gesetzten Rahmenbedingungen wird sich der Markthochlauf sehr unterschiedlich entwickeln.

Informationen über die Quartiere wurden drei verschiedene Szenarien (optimistisch, ausgewogen und konservativ) abgeleitet.	standsentwicklung in der Region Osnabrück von rund 113 Tsd. bis rund 28 Tsd. Elektroautos (BEV + PHEV) im Jahr 2030.
5. Vergleich mit anderen Prognosen	Ergebnisse
Zur Validierung wurden im Schritt 5 andere verfügbare Quellen / Prognosen (z. B. von PWC) herangezogen. Dazu zählten auch Prognosen über den Aufbau von Produktionskapazitäten	Die drei zuvor entwickelten Szenarien erscheinen grundsätzlich realistisch. In allen verfügbaren Szenarien verlieren Fahrzeuge die mit Benzin und Diesel angetrieben werden bis 2030 an Marktanteil. Elektromobilität weist danach bis 2030 ein kontinuierliches Wachstum auf.

6. Überprüfung der Prognosen auf Basis der einzelnen Quartiere	Ergebnisse
Um die Verteilung der Elektromobilität besser zu verstehen, wurden die Szenarien auf Basis von Relevanz von Elektromobilität auf die Quartiere der Regionen verteilt und hinsichtlich Plausibilität überprüft.	Es ergibt sich pro Quartier eine sehr unterschiedliche Anzahl von Elektroautos pro Quartier. Einige Quartiere (z. B. Hellern, Dodesheide) werden demnach ein größeres Wachstums erfahren als andere (z. B. Schinkel).
7. Diskussion der Ergebnisse mit Stakeholdern in der Region	Ergebnisse
Im letzten Schritt wurden die bisherigen Ergebnisse mit Experten sowie Vertretern aus dem Landkreis Osnabrück, Kreis Steinfurt sowie der Stadt Osnabrück diskutiert.	<p>Grundsätzlich werden die Ergebnisse der drei Szenarien geteilt. Jedoch wird deutlich, dass für die Erreichung der Masterpläne das optimistische Szenario zielführender wäre. Gemeinsam mit den Stakeholdern wurden folgende Wachstumskorridore für den Bestand an Elektromobilität in der Region fixiert.</p> <p>Der Entwicklungskorridor für den Bestand an Elektroautos (PKW) liegt bei angenommener PKW-Bestandsentwicklung bis 2030 in der Stadt OS bei rund 6 % bis 21,3 %, im Landkreis Osnabrück bei rund 4 % bis 18,3 % und im Kreis Steinfurt bei 6,4 % bis 18,2 %. Der prozentuale Anteil bezieht sich auf eine leicht anwachsende Anzahl an PKW in der Region. Der Entwicklungskorridor von BEV und PHEV wurde auf 65 %/35 % bis 75 %/25 % bis 2030 eingeschätzt.</p>

Im Folgenden werden die in der Tabelle skizzierten Schritte ausführlicher erläutert.

2.2.2. Darstellung der Teilergebnisse und der drei Entwicklungsszenarien

Im ersten Schritt der Entwicklung von Szenarien für die Bestandsentwicklung von Elektroautos bis 2030 wurde die Anzahl der Elektroautos pro Jahr aus der Vergangenheit der Jahre 2009 bis 2017 extrapoliert. Die möglichen Entwicklungsverläufe wurden mit Hilfe von Funktionen erklärt. Grundannahme: Je besser eine Funktion den Entwicklungsverlauf erklären kann, desto realistischer ist der Verlauf. Getestet wurden u.a. Exponentialfunktionen sowie Polynomfunktion 2. bis 5. Grades. Die Abbildungen 19 – 21 zeigen die Exponentialfunktion

($R^2=0,9853$; 11.327.056 Elektroautos in Deutschland) und die Polynomfunktion 3. Grades ($R^2=0,9995$; 272.799 Elektroautos in Deutschland), die die Entwicklung am besten voraussagen konnten.

Erläuterung: Das R^2 gibt an, wie gut die unabhängige(n) Variable(n) geeignet sind, die Varianz der abhängigen zu erklären. Das R^2 liegt immer zwischen 0 % (unbrauchbares Modell) und 100 % (perfekte Modellanpassung).

Jahr	Bestand Deutschland	Landkreis Osnabrück	Stadt Osnabrück
2009	1.452	-	-
2010	1.588	-	-
2011	2.307	-	-
2012	4.541	-	-
2013	7.114	-	-
2014	12.156	-	-
2015	18.948	-	-
2016	25.502	152	-
2017	34.022	242 (Faktor: 0,0071)	151 (Faktor: 0,0044)

Abbildung 19: Die Bestandsdaten als Grundlage für die Berechnung der unterschiedlichen Funktionen

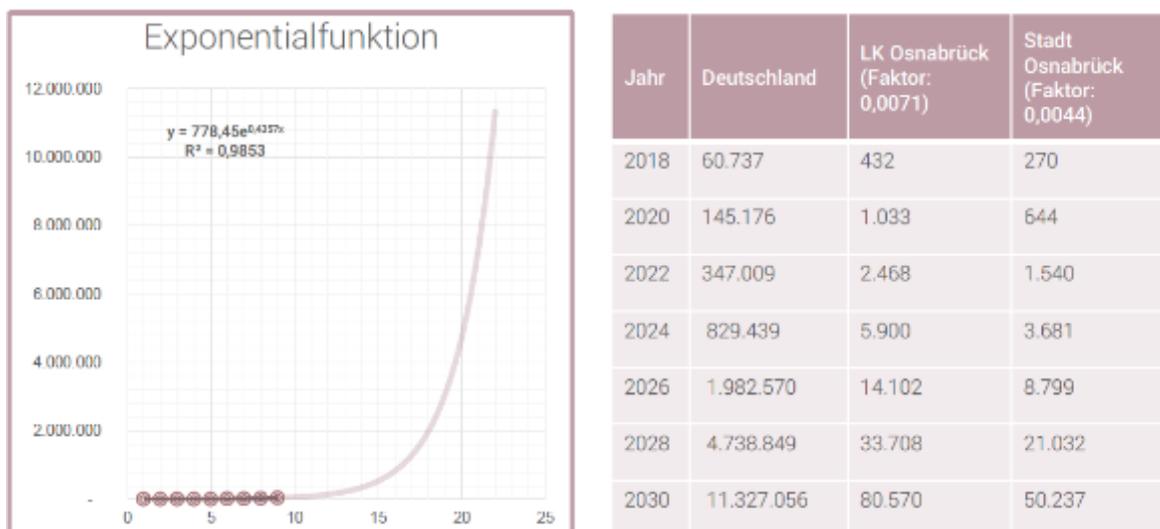


Abbildung 20: Prognose mit dem höchsten Bestand an Elektroautos

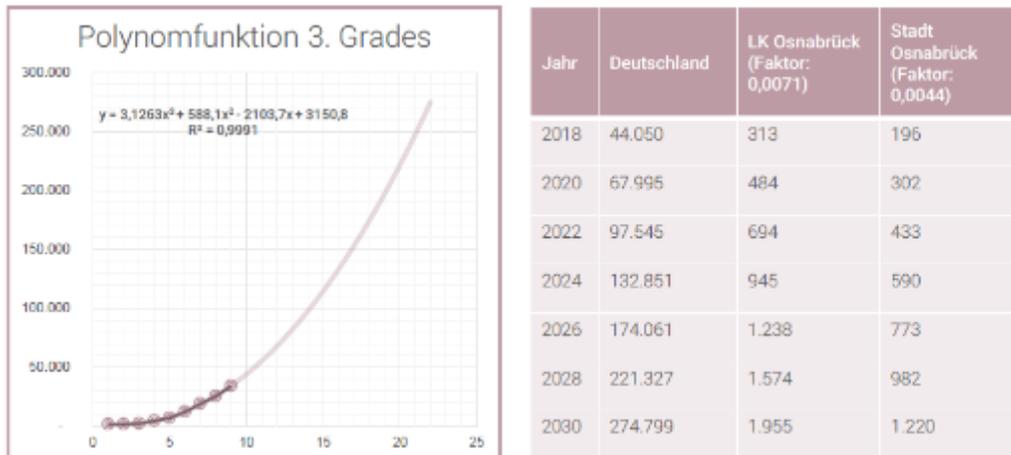


Abbildung 21: Prognose mit niedrigstem Bestand an Elektroautos

Anhand der möglichen Bestandsentwicklung von Elektroautos wurden im Projekt auch erste Annahmen über den Bedarf an Ladesäulen in der Region abgeleitet, die später ausführlicher betrachtet wurden. Die folgende Tabelle 13 illustriert exemplarisch bei einem Verhältnis von 4:1 (Elektroautos zu Ladesäulen) den möglichen Bedarf getrennt nach Szenarien. Gemäß den Vermutungen werden 2030 zwischen 300 und 12,6 Tsd. Ladepunkte in der Stadt Osnabrück genutzt.

Tabelle 13: Bedarf nach Ladesäulen aufgeteilt nach Szenarien im Verhältnis 4:1 in der Stadt Osnabrück

Jahr	Prognose (höchster Bestand; Basis Exponentialfunktion)	Prognose (niedrigster Bestand; Basis Polynomfunktion 3. Grades)
2020	161	76
2025	1.423	170
2030	12.568	305

Im zweiten Schritt wurde evaluiert, wie sich der Pendlerverkehr entwickeln wird. Aufbauend auf der Bevölkerungsprognose der Stadt Osnabrück in der Basisvariante „Dynamischer Wirtschafts- und Bildungsstandort“, die als wahrscheinlichste Entwicklungslinie angenommen wird. Dieser zufolge wächst die Bevölkerungszahl der Stadt Osnabrück kontinuierlich von

168.145 Personen mit Hauptwohnsitz in der Stadt im Basisjahr 2016 auf 172.711 Personen im Jahr 2030³⁸.

Tabelle 14: Altersstruktur der Bevölkerung in 2016, 2023 und 2030, (Quelle: Bevölkerungsprognose Osnabrück 2017-2030 Band 1 – Gesamtstadt, Osnabrücker Beiträge zur Stadtforschung)

Altersklassen	Basisjahr 2016	Prognose 2023	Veränderung zu 2016 in %	Prognose 2030	Veränderung zu 2016 in %
0 bis unter 3	4.442	4.944	11,30%	4.803	8,13%
3 bis unter 6	4.079	4.595	12,65%	4.567	11,96%
6 bis unter 10	5.452	5.700	4,55%	5.903	8,27%
10 bis unter 16	7.934	8.233	3,78%	8.359	5,36%
16 bis unter 18	2.994	2.931	-2,10%	2.836	-5,28%
18 bis unter 25	19.873	18.416	-7,33%	17.920	-9,83%
25 bis unter 45	48.278	50.991	5,62%	50.172	3,92%
45 bis unter 65	43.724	43.981	0,59%	42.275	-3,31%
65 bis unter 80	21.915	22.121	0,94%	25.913	18,24%
80 Jahre und älter	9.454	10.332	9,29%	9.963	5,38%
Summe	168.145	172.244	2,44%	172.711	2,72%

Ebenfalls dynamisch entwickelt sich die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (siehe Tab. 15) in der Stadt und die Prognosen lassen einen weiteren Anstieg der Beschäftigtenzahlen erwarten³⁹, so dass demnach mit einem wachsenden Individualverkehr bis 2030 zu rechnen ist.

Tabelle 15: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Stadt Osnabrück (Quelle: Osnabrück AKTUELL 1/2018 Informationen aus der Osnabrücker Statistik)

Sozialversicherungspflichtige	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017	30.06.2017	30.09.2017	31.12.2017
Insgesamt	91.035	92.431	90.624	92.701	94.525	

Im Landkreis Osnabrück leben im Jahr 2018⁴⁰ 357.232 Einwohner, „In der Bevölkerungsprognose bis 2035 geht die Kreisverwaltung von einem Anstieg der Einwohnerzahl auf mehr als 360.000 Menschen aus. Das prognostizierte Wachstum verteilt sich räumlich jedoch sehr unterschiedlich (siehe Abb. 23).

³⁸ Quelle: Bevölkerungsprognose Osnabrück 2017-2030 Band 1 – Gesamtstadt, Osnabrücker Beiträge zur Stadtforschung

³⁹ Quelle: WFO – Wirtschaftsförderung Osnabrück GmbH, Wirtschaftspost, 1/2018

⁴⁰ Quelle: Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN), Bearbeitung: Landkreis Osnabrück, Referat S (Statistik)

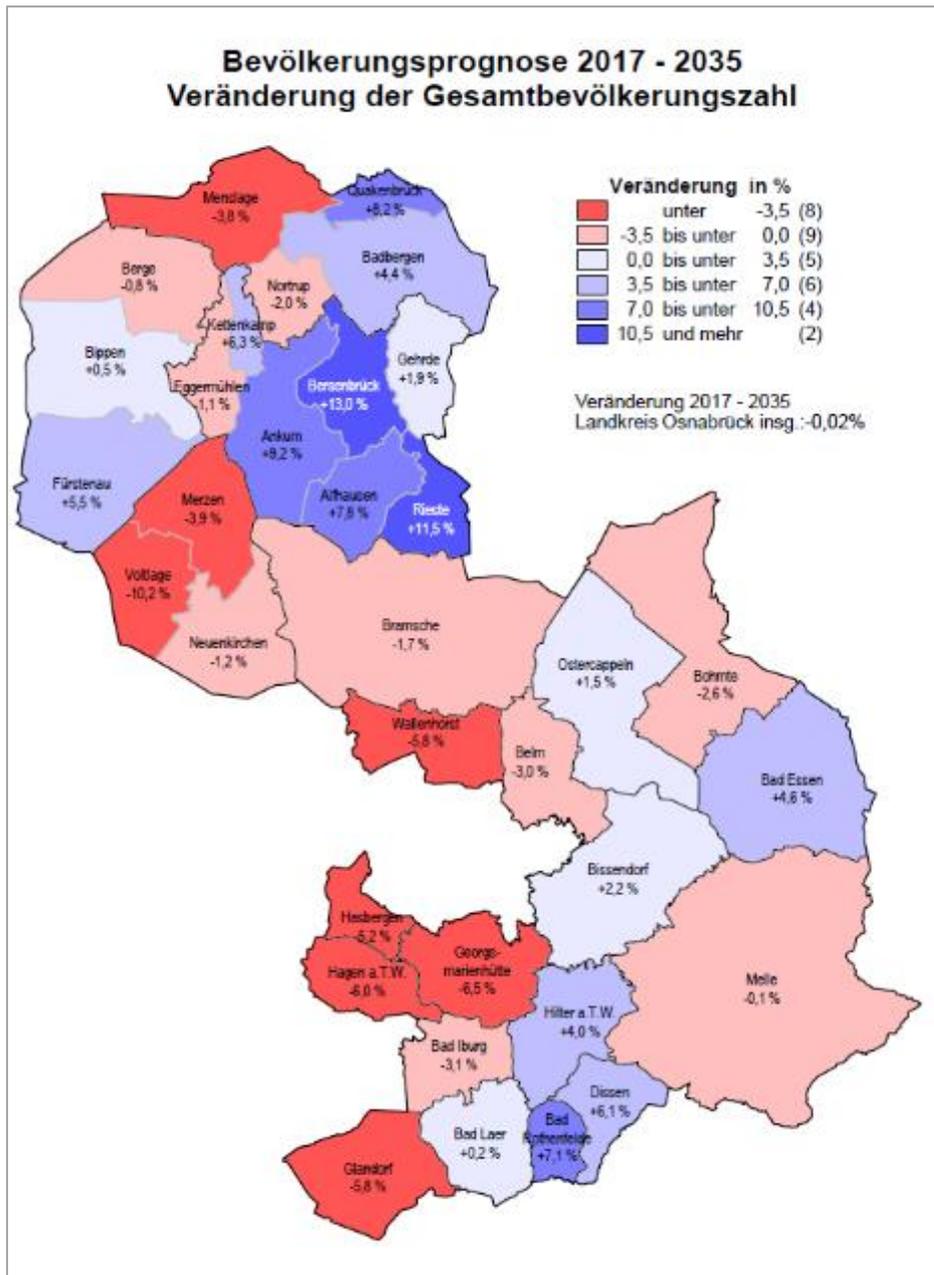


Abbildung 22: Ergebnisse der Bevölkerungsprognose des Landkreises Osnabrück (Basis 31.12.2017)
(Quelle: Landkreis Osnabrück, Referat für Strategische Planung)

Wie in der Stadt, so stellt sich auch im Landkreis Osnabrück die Beschäftigungsentwicklung positiv dar. Auch für die kommenden Jahre wird erwartet, dass sich dieser positive Trend fortsetzt⁴¹, so dass auch für den Landkreis Osnabrück mit weiter steigenden Verkehrs- und

⁴¹ Siehe IHK Osnabrück-Emsland: <https://www.osnabrueck.ihk24.de>

somit Pendlerströmen zu rechnen ist. Auf Basis dieser Entwicklung ist insgesamt anzunehmen, dass die Anzahl an PKW weiter steigen wird.

Im dritten Schritt wurden Markthochläufe in (anderen) Ländern hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Wachstumsverläufe analysiert. Dabei wurde die Hypothese vertreten, dass unabhängig von der individuellen Förderung von Elektromobilität in einem Land sowie der lokalen infrastrukturellen Voraussetzungen, grundsätzlich vergleichbare Herausforderungen für die Besitzer von Elektroautos bestehen. Wird in der Regel ein mit Benzin oder Diesel angetriebenes Fahrzeug zu einem bestimmten Zeitpunkt ersetzt, so stellt sich für den Kunden die Frage, ob ein Systemwechsel, z. B. hin zu einem Elektroauto für ihn sinnvoll ist. Dabei ist davon auszugehen, dass bei den Kunden vergleichbare subjektiv wahrgenommene Risiken im Vorfeld abgewogen werden (z. B. hinsichtlich Reichweite oder Haltbarkeit der Batterie). Damit sollte insgesamt ein weiterer Orientierungspunkt für mögliche Entwicklungsläufe gewonnen werden. Die weiteren Ausführungen stellen Entwicklungsverläufe in unterschiedlichen Ländern im Bereich der Elektromobilität dar.

Die erste Abbildung 23 zeigt die Entwicklung von Elektroautos in Norwegen von 1998 bis 2015 mit einem durchschnittlichen Wachstum von 44,5 % pro Jahr. Da in Norwegen eine außergewöhnlich umfangreiche Förderung der Elektromobilität vorliegt, die mit Deutschland nicht verglichen werden kann, wurde das Land bei den weiteren Überlegungen nicht weiter berücksichtigt.

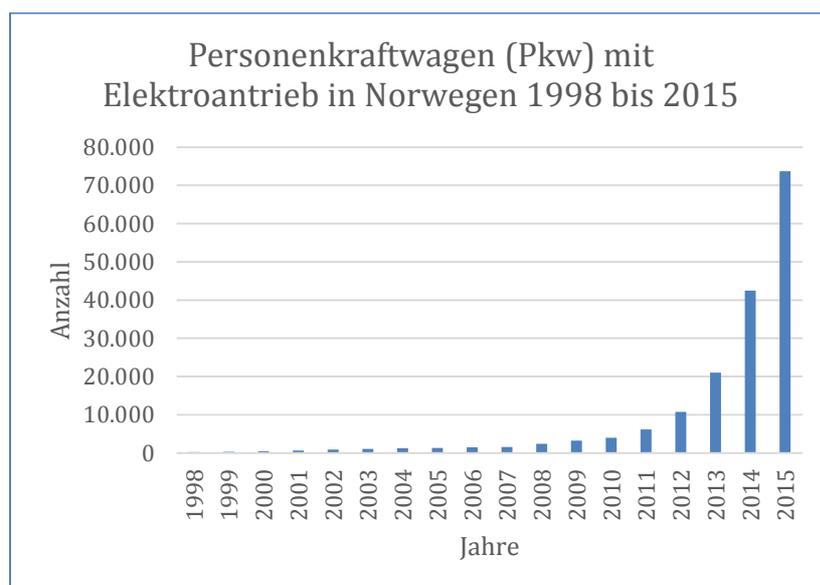


Abbildung 23: Entwicklung der Elektroautos in Norwegen 1998 bis 2015

Danach folgt die Schweiz mit einem durchschnittlichen Wachstum in den Jahren 2007 bis 2017 von 41,79 %. In Österreich betrug das Wachstum im gleichen Zeitraum durchschnittlich 64,57 %. In Spanien zeigte sich eine Entwicklung von 67,46 % pro Jahr. Durchaus vergleichbare Größenordnungen des Wachstums zeigen sich auch in den Ländern China (44,3 %), USA (69,40 %), Japan (77,46 %) und Deutschland (61,09 %) pro Jahr (Abb. 24 – 27).

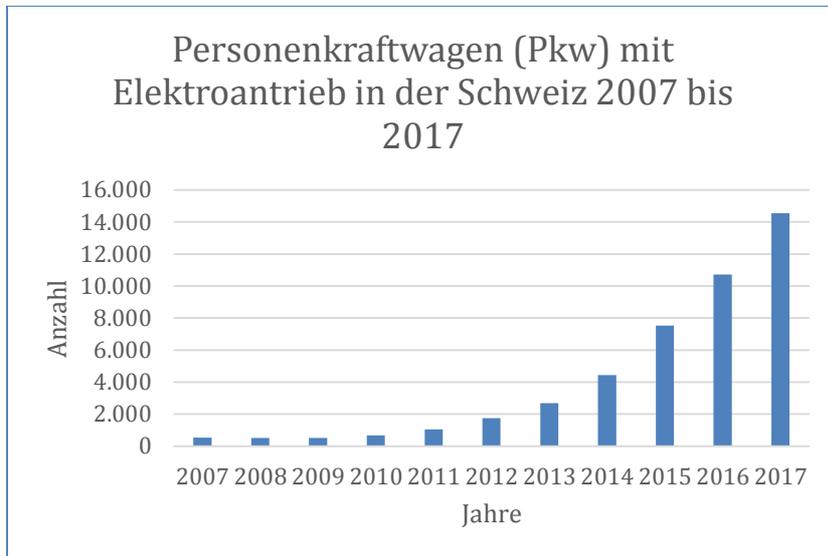


Abbildung 24: Entwicklung Elektroautos in der Schweiz 2007 bis 2017

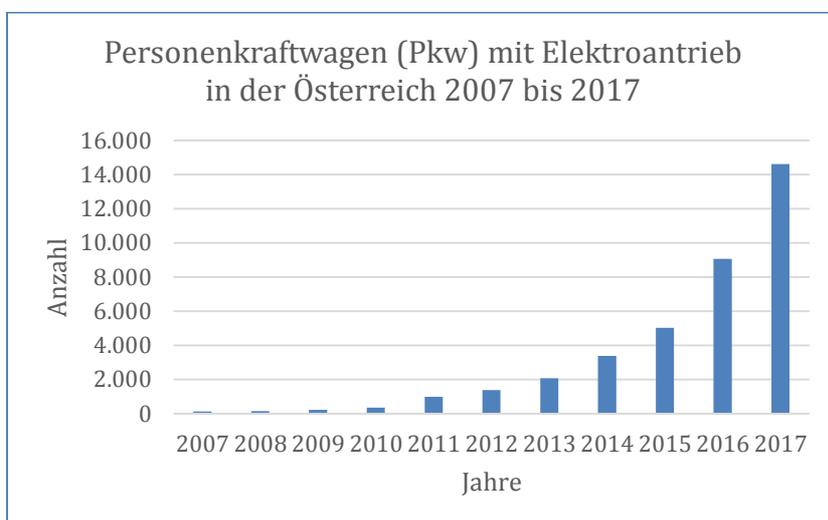


Abbildung 25: Entwicklung Elektroautos in Österreich 2007 bis 2017

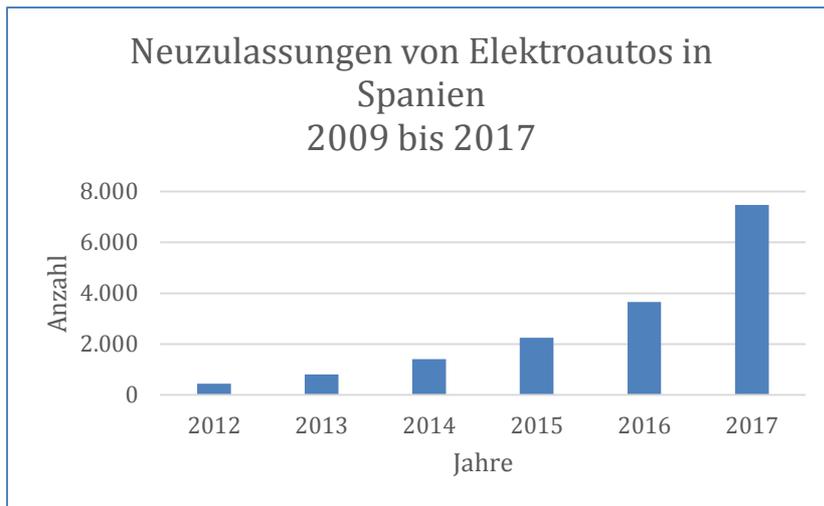


Abbildung 26: Entwicklung Elektroautos in Spanien 2009 bis 2017

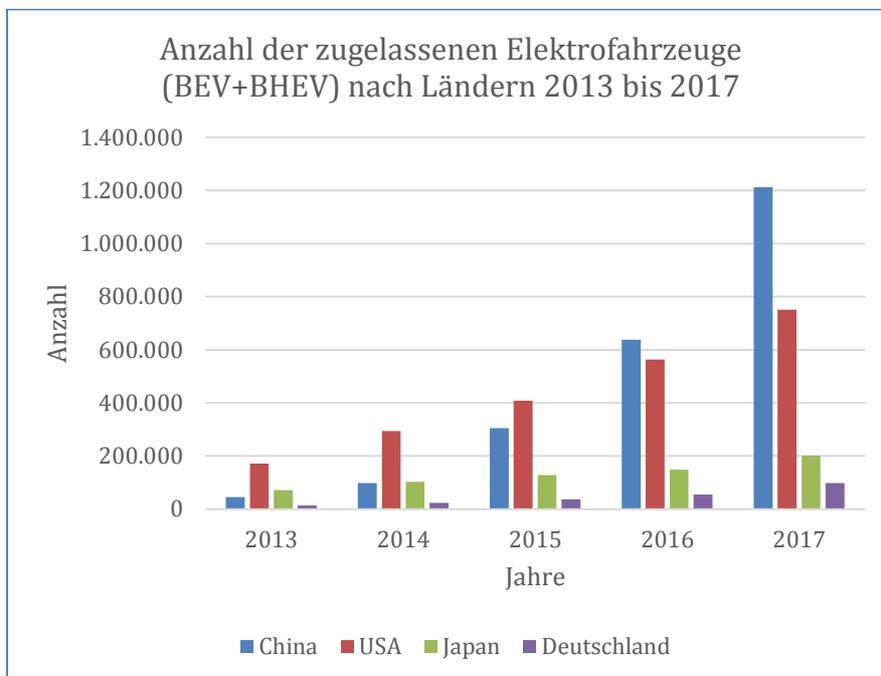


Abbildung 27: Entwicklung Elektroautos in China, USA, Japan und Deutschland 2013 bis 2017

Insgesamt findet weltweit eine positive Marktentwicklung der Elektromobilität statt. In China hat diese Entwicklung dazu geführt, dass 2017 erstmals der Anteil an teil- oder vollelektrifizierten Antrieben an allen Neuzulassungen bei über 2 % lag (Roland Berger 2018).

Zusammenfassend zeigen sich in den beobachteten Zeiträumen durchschnittliche Wachstumsquoten von rund 40 bis 80 % pro Jahr. Davon ausgehend werden sich die drei Entwicklungsszenarien zunächst an diesem durchschnittlichen Korridor orientieren. Bei der Entwicklung

der Szenarien wurde darauf geachtet, dass keine „großen“ und „spontanen“ Sprünge im Hinblick auf die historische Entwicklung der Bestandsentwicklung vorkommen.

Im vierten Schritt wurden auf Basis der bisherigen Entwicklung der E-Mobilität in Deutschland und der Region drei Szenarien fortgeschrieben, die sich an den durchschnittlichen Wachstumszahlen der untersuchten Länder sowie dem im Vorfeld beschriebenen Funktionen orientieren.

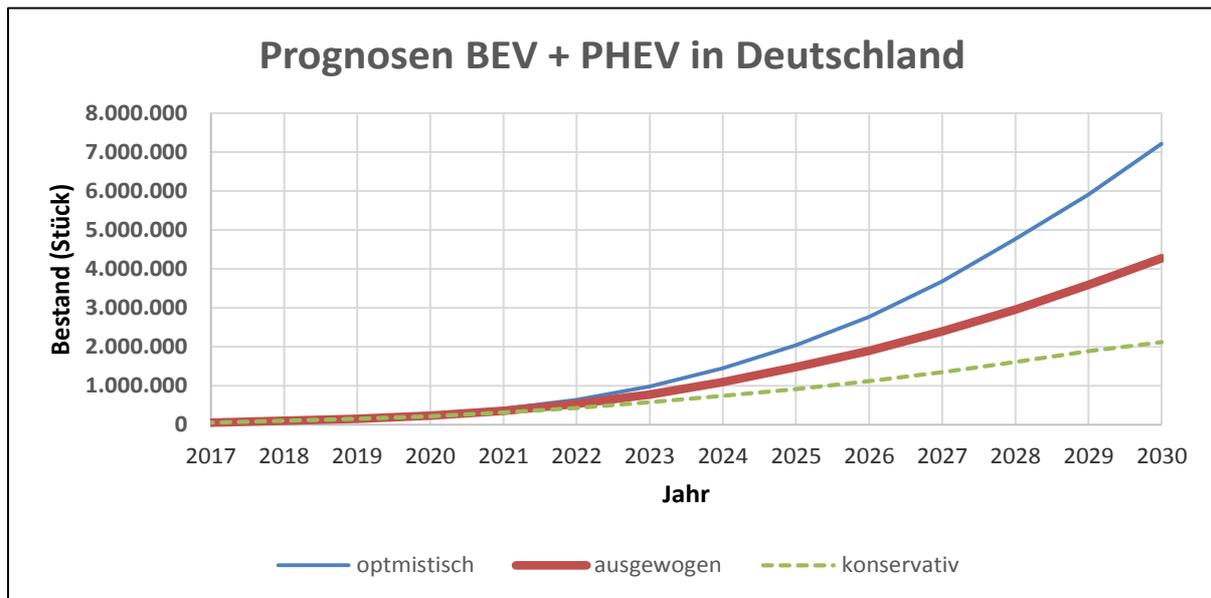


Abbildung 28: : Drei Szenarien für eine mögliche Entwicklung des Elektromobilitätsbestandes in Deutschland (2018-2030)

Gemäß den entwickelten Szenarien (BEV + PHEV) werden 2030 rund 7,2 Mio. Elektroautos im optimistischen Szenario, rund 4,3 Mio. im ausgewogenem Szenario und rund 2,1 Mio. im konservativen Szenario angemeldet sein. Bei allen Szenarien wird davon ausgegangen, dass das starke Wachstum der letzten Jahre ab 2022 leicht abnehmen wird. Begründet wird diese Entscheidung mit der Annahme, dass die Erwartungen an Elektroautos z. B. hinsichtlich Reichweite, Ladeinfrastruktur, Preis des Fahrzeugs mittelfristig nicht alle am Markt angebotene Fahrzeuge bedient werden können. Daher werden primär die Personen Elektroautos kaufen, die 2 oder mehr PKW zur Verfügung haben. Grundlage der Schätzung ist eine auf hohem Niveau leicht steigende Gesamtanzahl von PKW von 47,1 Mio. (1.1.2019 KBA) auf 53,2 Mio. (1.1.2030). Diese Zunahme an Mobilität lässt sich z.B. durch die Verflechtungs-

prognose 2030 (DLR 2014)⁴² oder allgemein durch das fortschreitende Wirtschaftswachstum begründen (siehe auch die Shell-PKW-Studie 2014⁴³). Diese Gesamtentwicklung des Bestands an Elektroautos in Deutschland wurde dann auf die Regionen übertragen, da keine Anzeichen vorliegen, dass die Entwicklung in der Region Osnabrück von bundesweiten Entwicklungen signifikant abweichen sollte. Die weitere Zunahme an PKWs wird durch die Bevölkerungsprognose in der Stadt sowie dem Landkreis Osnabrück unterstützt. Danach wird bis 2030 die Bevölkerung um rund 7000 Personen vs. 2018 wachsen.

Die folgende Darstellung in Tabelle 16 zeigt die unterschiedlichen Szenarien verteilt nach Stadt Osnabrück (Stadt OS), Landkreis Osnabrück (LK OS) und Kreis Steinfurt (Kreis ST). Abgebildet sind jeweils die Jahre 2020 und 2030.

Tabelle 16: Entwicklung der Elektromobilität getrennt nach BEV und PHV sowie drei Regionen (Stadt OS, LK OS und Kreis ST)

Szenario	Region	2020	2030	Szenario	Region	2020	2030	Szenario	Region	2020	2030
Optimistisch (Gesamt)	Stadt OS	573	16.479	ausgewogen (Gesamt)	Stadt OS	532	9.744	konservativ (Gesamt)	Stadt OS	501	4.812
	LK OS	1.274	36.019		LK OS	1.177	20.661		LK OS	830	7.650
	Kreis ST	1.241	35.227		Kreis ST	1.148	20.348		Kreis ST	1.083	9.867
	gesamt	3.089	87.725		gesamt	2.856	50.754		gesamt	2.415	22.329
Optimistisch (BEV)	Stadt OS	318	8.812	ausgewogen (BEV)	Stadt OS	292	4.867	konservativ (BEV)	Stadt OS	277	2.273
	LK OS	969	26.866		LK OS	891	14.839		LK OS	562	4.619
	Kreis ST	887	24.587		Kreis ST	815	13.581		Kreis ST	772	6.343
	gesamt	2.173	60.265		gesamt	1.999	33.287		gesamt	1.610	13.235
Optimistisch (PHEV)	Stadt OS	256	7.667	ausgewogen (PHEV)	Stadt OS	239	4.877	konservativ (PHEV)	Stadt OS	225	2.539
	LK OS	305	9.153		LK OS	286	5.822		LK OS	268	3.032
	Kreis ST	355	10.640		Kreis ST	332	6.768		Kreis ST	312	3.524
	gesamt	916	27.460		gesamt	858	17.467		gesamt	805	9.095
Anteil	BEV in %	70,3	68,7	Anteil	BEV in %	70,0	65,6	Anteil	BEV in %	66,7	59,3
	PHEV in %	29,7	31,3		PHEV in %	30,0	34,4		PHEV in %	33,3	40,7

Gemäß den Schätzungen würden 2030 im optimistischen Szenario ca. 16,5 Tsd., im ausgewogenem Szenario ca. 9,7 Tsd. und im konservativen Szenario ca. 4,8 Tsd. Elektroautos (BEV + PHEV) in der Stadt Osnabrück angemeldet sein. Im Landkreis Osnabrück würden danach 2030 im optimistischen Szenario rund 36,0 Tsd., im ausgewogenem Szenario rund 20,7 Tsd. und im konservativen Szenario rund 7,7 Tsd. Elektroautos (BEV + PHEV) angemeldet sein. Im Vergleich dazu würden im Kreis Steinfurt im optimistischen Szenario rund 35,2 Tsd., im ausgewogenem Szenario ca. 20,3 Tsd. und im konservativem Szenario ca. 9,9 Tsd. Elektroautos (BEV + PHEV) angemeldet sein.

⁴² Quelle: DLR (2014) <https://daten.clearingstelle-verkehr.de/276/1/verkehrsverflechtungsprognose-2030-schlussbericht-los-3.pdf> (Aufgerufen am 18.12.2018)

⁴³ Quelle: Shell (2014), Shell, https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/b2e5b602c04e57cf59e2f047567f2510b8780ef8b9984ec1abd365706996f98e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf (Aufgerufen am 18.12.2018)

Analog der bundesweiten Entwicklung wird wie beschrieben davon ausgegangen, dass auch in den drei Regionen der PKW-Bestand insgesamt weiter leicht wachsen wird. Die folgende Tabelle 17 zeigt dazu die angenommenen Wachstumszahlen für den PKW Bestand allgemein mit rund 12 % in 10 Jahren auf. Für die spätere Interpretation der potentiellen positiven Umwelteffekte durch Elektromobilität ist diese Entwicklung interessant. Um bei langfristig steigender Anzahl von PKWs in der Region insgesamt weniger Emission durch Elektromobilität zu emittieren, muss der Markthochlauf größer als bei stagnierende Bestandszahlen sein.

Tabelle 17: Annahmen über die allgemeine Bestandsentwicklung des PKW Bestandes in den beschriebenen Regionen

Region	PKW Bestand 2020	PKW Bestand 2030
Stadt Osnabrück	85.297	95.168
Landkreis Osnabrück	229.248	256.558
Kreis Steinfurt	271.459	302.618

Im **fünften Schritt** wurden zur weiteren Validierung der bisherigen Annahmen Studien über den Markthochlauf von Elektromobilität bis 2030 berücksichtigt. Die weiteren Ausführungen skizzieren exemplarisch ausgewählte Studien. Im Anschluss werden die Ergebnisse zusammengefasst interpretiert.

Schlegel und Partner GmbH

Im Rahmen einer Sekundäranalyse von über 100 Studien und 50 Expertengesprächen analysierte Schlegel und Partner GmbH und im Auftrag von mobilityFACTS (Future of Automotive Concepts and Technology in the Supply Chain) Rahmenbedingungen für Elektromobilität. mobilityFACTS ist eine Initiative der Verbände Industrieverband Massivumformung e.V. (D), Deutscher Schraubenverband e.V. (D), Industrieverband Härtetechnik (D), Fédération Forge Fonderie (F), Unione Nazionale Italiana Stampatori Acciaio (IT), Dövme Sanayicileri Derneği (TR) sowie der deutschen Mittelständler Hans Ziller GmbH, Scherdel Innotec Forschungs-

und Entwicklungs GmbH und Johann Vitz GmbH & Co. KG. Die Initiative vertritt die Interessen von 263 europäischen Zulieferern.⁴⁴

Das Unternehmen identifiziert im Rahmen der Analyse 10 Einflussfaktoren auf die weitere Entwicklung von Elektromobilität. Dazu zählen z. B. die Produktionskapazitäten, die Gesetzgebung, das Image, der Energiebedarf und die Kundennachfrage. In Gegenüberstellung mit politischen Zielen leitet das Unternehmen drei Entwicklungsszenarien ab (siehe folgende Abb. 29). Das progressive Szenario basiert auf politischen Zielen und Ankündigungen der OEM (Original Equipment Manufacturer). Der Anteil rein elektrischer Fahrzeuge an der globalen Light Vehicle Produktion nach Antriebsart beträgt 2030 danach 26,9 %, was die Autoren aber für nicht realistisch halten. Im Basisszenario erreicht dieser Anteil 14,6 %, was auf der „tatsächlichen Umsetzbarkeit, vor allem bezogen auf Kobalt- und Batteriezellenproduktion sowie der Bereitstellung einer privaten und öffentlichen Ladeinfrastruktur“⁴⁵ basiert (mobilityFACTS 2018, S. 31). Im konservativen Szenario wird eine zeitliche Verschiebung des Markthochlaufes durch z. B. temporäre Produktionsengpässe, der Verschiebung politischer Ziele oder dem verzögerten Ausbau der Ladeinfrastruktur zugrunde gelegt. Der Anteil rein elektrischer Fahrzeuge an der globalen Light Vehicle Produktion nach Antriebsart beträgt hier 10,6 %.

Die Autoren interpretieren diese Entwicklung mit: „Die Analyse zeigt, dass die reine Elektrifizierung des Antriebsstrangs langsamer voranschreitet als vielfach angenommen. Selbst im Langzeitszenario bis 2050 werden der Verbrennungsmotor beziehungsweise Hybridkonzepte eine wichtige Rolle spielen.“

⁴⁴ Quelle: mobilityFACTS, <https://www.massivumformung.de/branche/trendthemen/elektromobilitaet/mobilityfacts-deen/> (Aufgerufen am 09.01.2019)

⁴⁵ Quelle: mobilityFACTS 2018, https://www.massivumformung.de/fileadmin/user_upload/6_Presse_und_Medien/Veroeffentlichungen/massivUMFORMUNG/September_2018/Im_Fokus_3_mU_9_2018.pdf (Aufgerufen am 09.01.2019)

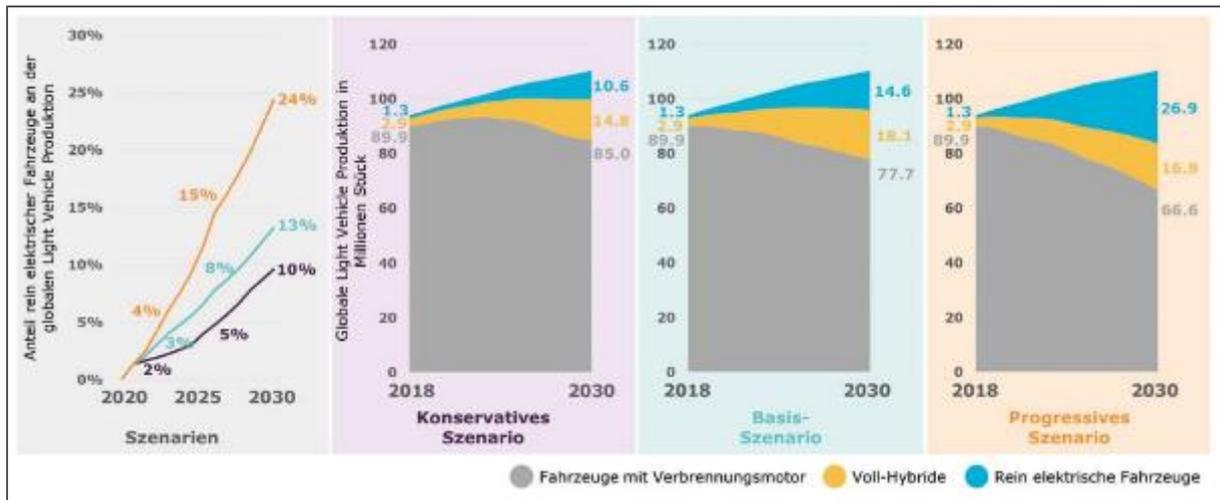


Abbildung 29: Darstellung des Anteils rein elektrischer Fahrzeuge an der globalen Light Vehicle Produktion (links) und der globalen Light Vehicle Produktion nach Antriebsart je Szenario (rechts) (Quelle: Felz/Lüttig 2018)

Umweltbundesamt

Im Jahr 2017 errechnete das Umweltbundesamt eine Neuzulassungsquote von Elektroautos die notwendig ist, um im Jahr 2030 einen Bestand von 12 Mio. Elektroautos in Deutschland angemeldet zu haben. Die 12 Mio. angemeldete Elektroautos würden das Erreichen des Verkehrsziels des deutschen „Klimaschutzplans 2050“ möglich machen. Als Ausgangsvoraussetzung wurde die Annahme vertreten, dass der Bestand an Elektroautos 2017 noch sehr gering war, und bisherige Maßnahmen bzw. Instrumente für einen Markthochlauf der Elektromobilität nur sehr begrenzt erfolgreich waren. Diese Entwicklung zählt zu den optimistischen Szenarien im Rahmen der Marktanalyse über die zukünftige Entwicklung von E-Mobilität in der Literatur.

Tabelle 18: Neuzulassungsquote für Elektrofahrzeuge zum Erreichen eines Bestandes von 12 Mio. Elektroautos in Deutschland bis 2030 (Quelle: Umweltbundesamt 2017)

Region	2020	2025	2030
Mindestanteile Neuzulassungsquote Elektroautos	3 %	30 %	70 %

AlixPartners

Das Unternehmen AlixPartners prognostiziert „the rise of electric Powertrain is unstoppable“⁴⁶ und schätzt den Anteil von Elektroautos einzelner Antriebsarten (im Vergleich Hybrid, Benzin, Elektro, Plug-In-Hybrid und Diesel) bei den Neuzulassungen bei PKW in Europa im Jahr 2030 auf rund 30 %.

PricewaterhouseCoopers

Im Rahmen des VDA (Verband der Automobilindustrie) Kundenbarometers (2016) sowie einer Studie über die Transformation der Automobilindustrie (2017) entwickelt PricewaterhouseCoopers für das Jahr 2030 Prognosen für den Anteil an Elektrofahrzeugen an Neuzulassungen. Auf Grundlage der 2016 dargestellten Prognosen, die auf Basis der damaligen Kommunikation der Hersteller von PKW basiert, wird z. B. davon ausgegangen, dass 2030 nahezu 50 % aller Neuzulassungen entweder ein BEV oder PHEV sein werden. In der späteren Studie im Jahr 2017 werden die ersten Schätzungen von 2016 dann etwas korrigiert. Der Grund ist u.a. die Annahme, dass vor allem das autonome E-Carsharing die Elektromobilität fördert und dazu führt, dass 2030 bis zu 55 % reine Elektroautos unter den Neuzulassungen in Europa sein können.

Center of Automotive Management (CAM)

Das CAM präsentierte 2016 ein konservatives und ein optimistisches Szenario über die zukünftige Entwicklung von Elektroautos. Gemäß den Schätzungen werden 2020 2,5 % (konservatives Szenario) bis 5 % (optimistisch) aller globalen Neuzulassungen Elektroautos sein. Fünf Jahre später, im Jahr 2025, werden im optimistischen Szenario bereits 14 % bis 15 % und im konservativen Szenario 7 % aller Neuzulassungen elektrisch betrieben werden. Für das Jahr 2030 wird weltweit im konservativen Szenario mit rund 15 % und im optimistischen Szenario mit rund 30 Mio. elektrisch betriebenen PKW gerechnet. Die Ergebnisse sind in Abb. 30 dargestellt.

⁴⁶ Quelle:

https://emarketing.alixpartners.com/rs/emsimages/2016/pubs/EI/AP_A_Watershed_Moment_for_the_Automotive_Industry_Aug_2016.pdf (Aufgerufen am 31.12.2017)

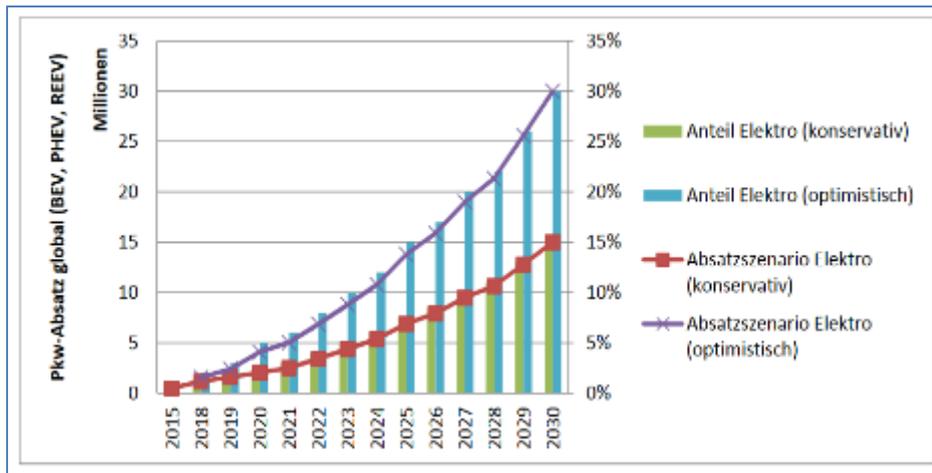


Abbildung 30: Szenarien der globalen Neuzulassungstrends von Elektroautos

Shell PKW-Szenarien bis 2040⁴⁷

Seit 1958 veröffentlicht Shell Studienergebnisse über die PKW-Motorisierung und das Nutzungsverhalten. Die 26ste Ausgabe die im Jahr 2014 erschien, widmet sich Pkw-Trends und zukünftigen Entwicklungsperspektiven. Dabei werden die Entwicklungen bis 2030 primär in zwei Szenarien unterschieden. Das sind ein Trend- und ein Alternativszenario. Im Alternativszenario erreichen BEV und PHEV im Jahr 2030 einen Marktanteil von 20 %. Im Trendszenario würde es lediglich 6 % Marktanteil sein.

Durch die Verbreitung unterschiedlicher Technologien wird die Mobilität in Zukunft vielfältiger und nachhaltiger. Im Trendszenario würden 2040 4,7 Mio. Elektroautos im Bestand sein. Im Alternativszenario wächst der Bestand an Elektrofahrzeugen auf rund 3 Mio. Stück. Die folgende Abbildung 31 zeigt die verschiedenen Szenarien im Überblick.

⁴⁷ Quelle: Shell (2014), https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/b2e5b602c04e57cf59e2f047567f2510b8780ef8b9984ec1abd365706996f98e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf (Aufgerufen am 18.12.2018)

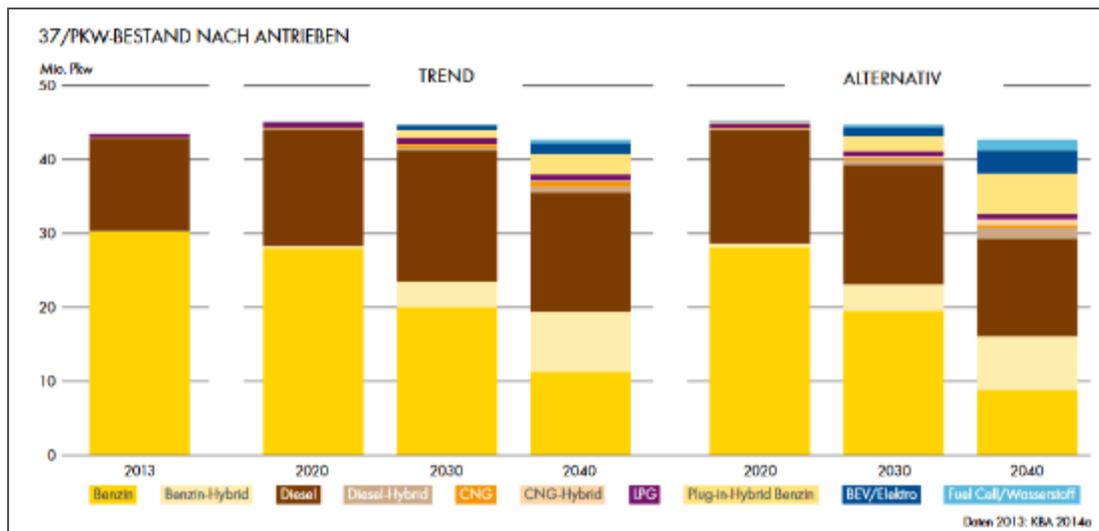


Abbildung 31: PKW-Bestand nach Antrieben 2013 – 2014 (Quelle: Shell 2014)

Insgesamt zeigt sich, dass der Bestand an Elektroautos zwar deutlich zunehmen wird, jedoch in der Regel in der Mehrheit im Jahr 2030 noch andere Antriebssysteme in Deutschland zum Tragen kommen. Die PKW die mit Diesel oder Benzin angetrieben werden, verlieren bis 2030 an Akzeptanz. Darüber hinaus besteht eine große Unsicherheit, wie sich die Rahmenbedingungen für den Markthochlauf von Elektromobilität entwickeln.

Im Hinblick auf die entwickelten drei Szenarien für die Region Osnabrück zeigt sich, dass die entwickelten Szenarien im Vergleich mit bisherigen Studien durchaus realistisch sind. Der Anteil an Elektroautos im Bestand in Deutschland wird bei den meisten Szenarien zunehmen. Die Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung der Elektromobilität kann auch als Unsicherheit über das Handeln der zentralen Akteure verstanden werden. Bezogen auf die im Vorfeld entwickelten Szenarien lassen sich weitere Interpretationen ableiten.

Das Eintreffen eines *optimistischen Szenarios* legt die Annahme zugrunde, dass alle Akteure, insbesondere aber die der Politik und der Automobilhersteller (inkl. Zulieferer) Elektroautos proaktiv fördern. Denkbar ist z. B. die stärkere Bevorzugung von Elektromobilität in Städten durch die Politik, die stärkere Besteuerung nach Umwelteffekten oder die Steigerung der Attraktivität von Elektroautos durch eine breitere Produktpalette durch Automobilhersteller. Diese Rahmenbedingungen lassen sich am Markt in Deutschland jedoch nur sehr eingeschränkt wahrnehmen (z. B. zurückhaltende Vorgehensweise der Politiker Fahrverbote auch umzusetzen oder die Debatte über Grenzwerte im Verkehrsministerium).

Ein *ausgewogenes Szenario* setzt voraus, dass die bestehenden Möglichkeiten zum Markthochlauf vor allem auch praktisch umgesetzt werden. Das betrifft z. B. den Aufbau der Ladeinfrastruktur, das Hochfahren von ohnehin geplanten Produktionskapazitäten seitens der Automobilhersteller. Letzteres inkludiert vor allem die Batteriezellenproduktion als zentrale Grundlage von Elektroautos.

Ein *konservatives Szenario* unterstellt hingegen, dass ein ausgewogenes Szenario möglich ist, die Bestandsentwicklung sich jedoch verzögert einstellt, da die beteiligten Stakeholder nur langsam die Umstellung des Antriebssystems holistisch unterstützen. Nach Einschätzung der Autoren dieses Berichtes erscheinen das ausgewogene Szenario und vor dem Hintergrund des starken Wachstums im Jahr 2018 auch das optimistische Szenario nach Auswertung des Sekundärmaterials derzeit etwas realistischer, als das konservative Szenario.

Bei den weiteren Überlegungen sind strittige Effekte im Rahmen der Nutzung von Elektroautos vernachlässigt worden. So fordert Thøgersen beispielsweise, bei der weiteren Ausgestaltung des Nutzensystems für Elektroautos darauf zu achten, dass größere Umweltschäden vermieden werden (2014). In einer in Norwegen durchgeführten Befragung gaben rund 10 % der teilnehmenden Besitzer eines Elektroautos an, Strecken zu fahren, die sie mit einem konventionell betriebenen PKW nicht gefahren wären (Fingenbaum und Kolbenstvedt 2016). Derartige Reboundeffekte wurden nicht berücksichtigt. Auch wurde der Fahrzeugmix im Hinblick auf die Größen der Fahrzeuge vernachlässigt.

Darüber hinaus wurde nicht berücksichtigt, dass seit Januar bereits 8 Länder in Europa ihren Ausstieg aus Verbrennungsmotoren angekündigt haben. Neben Norwegen, Dänemark, Niederlande, Großbritannien, Irland, Frankreich und Island hat zuletzt auch die schwedische Regierung ein konkretes Ausstiegsdatum mit dem Jahr 2030 festgelegt. Ab diesem Zeitpunkt dürfen keine Neuwagen mehr mit Verbrennungsmotoren in Schweden zugelassen werden. Es ist anzunehmen, dass diese Umstellung unserer europäischen Nachbarn in den nächsten 12 bis 22 Jahren einen steigenden Druck auf Automobilhersteller und Konsumenten auslösen wird und so die Nachfrage nach Elektromobilität steigern wird.

Im **sechsten Schritt** wurden die Ergebnisse der Prognosen auf die Quartiere in der Region übertragen. Aufbauend auf dem Affinitätsindex (Kauf eines Elektroautos in den nächsten 2 Jahren) wird die Gesamtmenge an Elektroautos auf die Quartiere verteilt. Es ergeben sich

Fahrzeugmengen pro Quartier. Einige Quartiere (z. B. Hellern, Dodesheide) werden danach ein größeres Wachstum erfahren als andere (z. B. Schinkel). In der folgenden Grafik 32 ist exemplarisch das ausgewogene Szenario abgebildet. Auf Basis dieser Einschätzung lassen sich Bedarfe hinsichtlich der Infrastruktur (z. B. Trafos) aber auch die Chance für zukünftige Potentiale in den Teilregionen abbilden.

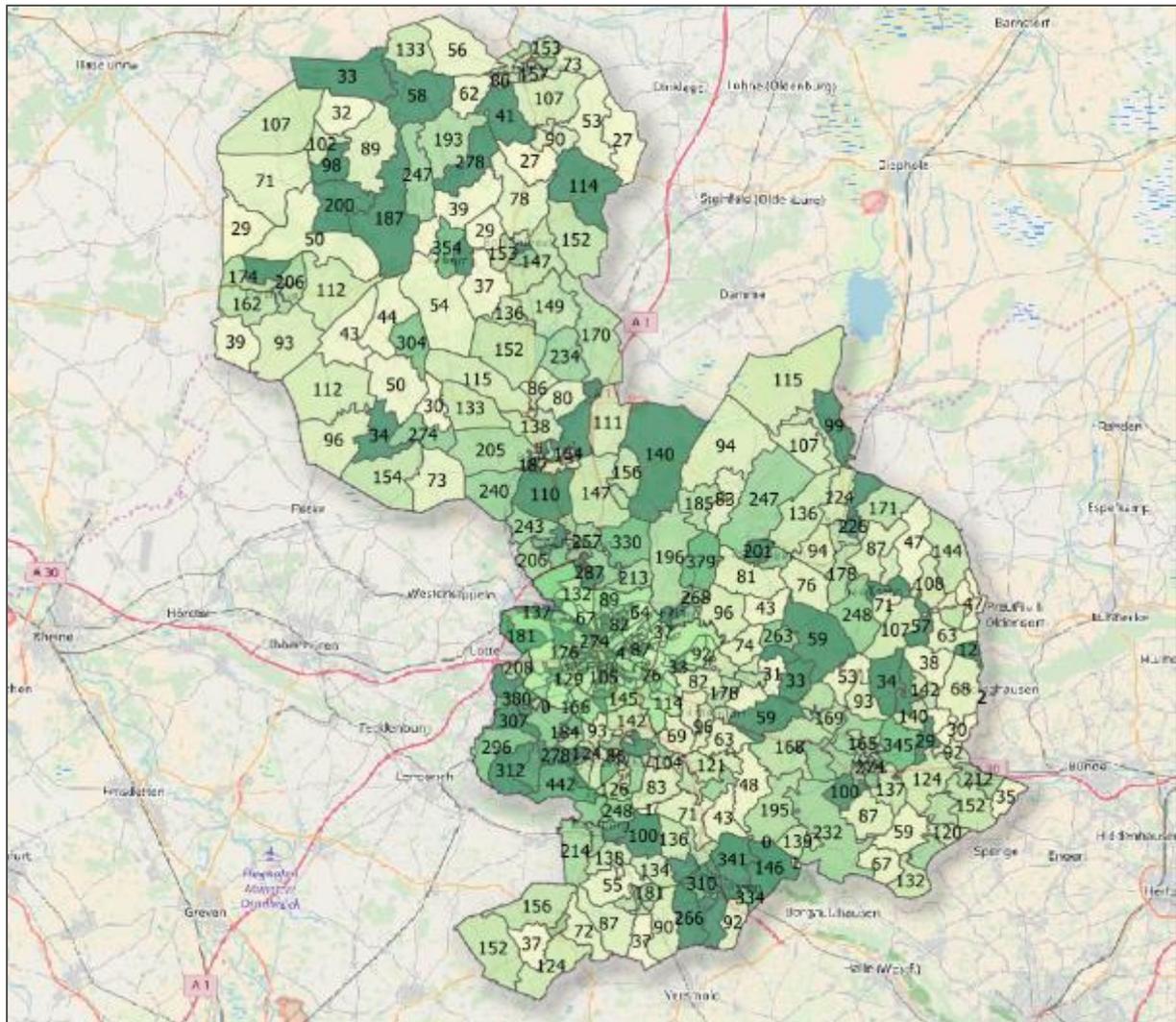


Abbildung 32: Übersicht der Prognose verteilt nach Quartieren in der Stadt sowie dem Landkreis Osnabrück

Im **siebten und letzten Schritt** wurden bisherige Ergebnisse mit Experten im Bereich der Elektromobilität seitens der Stadtwerke Osnabrück, dem Mobilitätswerk aus Dresden sowie Vertretern aus dem Landkreis Osnabrück, Kreis Steinfurt sowie der Stadt Osnabrück diskutiert. Grundsätzlich wurde die Einschätzung der drei Szenarien in insgesamt drei Diskussionsrunden geteilt.

Jedoch wird deutlich, dass für die Erreichung der gesetzten Ziele in den Masterplänen das optimistische Szenario zielführender wäre. Gemeinsam mit den Stakeholdern wurden folgende Wachstumskorridore für den Bestand an Elektromobilität in der Region fixiert. Dabei sind die Vertreter vom Kreis Steinfurt von einem leicht stärkeren Wachstum bis 2020 ausgegangen. Die Vertreter der Region Steinfurt gehen z. B. von 1.856 Elektroautos vs. 1.607 Fahrzeugen im optimistischen Szenario im Jahr 2020 aus. Begründet wurde dieser Unterschied mit der besonderen Zusammensetzung der Bürger im Kreis Steinfurt (z. B. viele Familien). Dieses kurzfristig stärkere Wachstum führt über einen Zeitraum von 10 Jahren dazu, dass 2030 nicht rund 45,4 Tsd. Elektroautos, sondern rund 55 Tsd. Elektroautos im Kreis Steinfurt vermutet werden. Dieser Unterschied macht deutlich, dass bei der Szenario Entwicklung aufgrund der kleinen Ausgangsgröße von derzeit wenigen Elektroautos (rund 250 Fahrzeuge) bei einem Betrachtungszeitraum von über 10 Jahren zu sehr großen Unterschieden beim Hochskalieren kommen kann.

Der Entwicklungskorridor für den Bestand an Elektroautos (PKW) liegt bei angenommener PKW-Bestandsentwicklung bis 2030 bei der Stadt Osnabrück bei rund 6 bis 21,3 %, beim Landkreis Osnabrück bei rund 4 bis 18,3 % und im Kreis Steinfurt bei 6,4 bis 18,2 %. Der prozentuale Anteil bezieht sich auf eine leicht anwachsende Anzahl an PKW in der Region (siehe Tab. 19). Der Entwicklungskorridor der Anteile von BEV und PHEV wurden im Verhältniskorridor 65 %/35 % bis 75 %/25 % bis 2030 eingeschätzt.

Tabelle 19: Vergleich Bestandsentwicklung Elektroautos Stadt Osnabrück, Landkreis Osnabrück und Kreis Steinfurt

	Fahrzeuge insgesamt			
	Optimistisch		Konservativ	
	2020	2030	2020	2030
Stadt OS (Fahrzeuge insgesamt)	85.297	95.168	85.297	95.168
Anteil E-PKW	0,83	<u>21,29</u>	0,83	<u>6,10</u>
LK OS (Fahrzeuge insgesamt)	229.948	256.558	229.948	256.558
Anteil E-PKW	0,73	<u>18,34</u>	0,73	<u>3,74</u>
LK ST (Fahrzeuge insgesamt)	271.459	302.618	271.459	302.618
Anteil E-PKW	0,68	<u>18,23</u>	0,68	<u>6,38</u>

2.3. Szenarien für die technische Entwicklung

Nutzungs- und Systemanalyse Fahrzeug / Ladesäule

Regelmäßige Untersuchungen der Fahrprofile von PKW haben folgende typische Profile ergeben: „Kurze-Wege-Fahrzeug“, „Pendlerfahrzeug“ und „Vertreterfahrzeug“.⁴⁸

Das Kurze-Wege-Fahrzeug ist ein klassisches Zweitauto und fährt viele kleine Strecken am Tag. Das Pendlerfahrzeug wird für den Verkehr zwischen Haus und Arbeit sowie für Wochenend- und Ferienfahrten verwendet. Fahrer mit diesen Profilen legen meist Tages Distanzen zwischen 20 km und 80 km zurück. Die Verweilpunkte sind überwiegend zu Hause und bei der Arbeit. Diese Fahrzeuge benötigen nur geringe tägliche Energiemengen (5 kWh – 13 kWh) und diese werden am besten zu Hause oder bei der Arbeit (Leistung der Ladeeinrichtung: 3,6 kW bis 11 kW – Schuko-Steckdose oder Wallbox) bezogen.⁴⁹

Das Vertreterfahrzeug wird für längere Distanzen (bis zu 450 km pro Tag) mit hauptsächlichlicher Verweildauer bei der Arbeit/Kunde, zu Hause, am Hotel und auf Raststätten genutzt. Diese Fahrzeuge benötigen größere Energiemengen (bis zu 75 kWh), welche bei der Arbeit, zu Hause (11 kW bis 22 kW – Wallbox) und an Autobahnraststätten (bis zu 150 kW – Schnelllader) zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Ladesäulenpunkte sind in naher Zukunft als ergänzendes Back-up sowie aus psychologischen Gründen (dauerhafte Verfügbarkeit) und für Stadtbewohner ohne Lademöglichkeiten erforderlich und sollten so im öffentlichen Raum platziert werden, dass diese sehr gut sichtbar sind (z.B. als Photovoltaik-Ladesysteme).

Erst bei sehr weitreichender Verbreitung werden (teil-)automatisierte Ladekonzepte für PKW – wahrscheinlich vorrangig induktive Ladesysteme – im öffentlichen Raum an Relevanz gewinnen. Im gewerblichen Bereich können frühzeitig – insbesondere durch die in der Regel klar definierten Nutzungsbedingungen – kostendeckende elektrisch angetriebene Flotten etabliert werden.

⁴⁸ Griese, Pfisterer, Studie „2AutoE“ Landkreis Osnabrück / BMVI, 2018

⁴⁹ Pfisterer, Hans-Jürgen (2013): Nutzungsverhalten und Infrastrukturanforderungen für den Einsatz von Elektorollern in urbanen Gebieten. Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrueck, Germany.

Kurzanalyse elektrische Energieversorgung

Sinnvoll zum Laden von Elektrofahrzeugen ist die Nutzung von regenerativen – insbesondere lokalen – Energiequellen, da diese keine variablen Kosten erzeugen, Brennstoffe nicht importiert werden müssen und die Verteilnetze bei entsprechender Steuerung entlastet werden können. Die größte Verweildauer der Fahrzeuge ist bei der Arbeit (etwa 10 Stunden, tags) und zu Hause (etwa 12 Stunden, nachts). Bedingt durch Photovoltaik gibt es tagsüber einen potentiellen Überschuss von regenerativ erzeugter Energie.⁵⁰ Das Laden tagsüber wäre somit an der überwiegenden Zahl von Tagen sinnvoll. Gleichzeitig haben Unternehmen in der Regel große Flächen mit Photovoltaikpotential, große fluktuierende Lasten, eigene Anschlüsse zum Hoch- und Mittelspannungsnetz sowie bereits installierte Energiemanagementsysteme. Hier kann mit geringen Aufwendungen eine Infrastruktur zum Laden von vielen Fahrzeugen – PKW als auch Nutzfahrzeuge – geschaffen werden.⁵¹

Klassische Wohngebiete werden über das Niederspannungsnetz erschlossen und in Zukunft durch die „Wärmewende“ (Power to Heat) deutlich stärker belastet (etwa drei bis 10-mal so stark wie durch Elektrofahrzeuge). Der Ausbau des öffentlichen Verteilnetzes ist volkswirtschaftlich gesehen um ein Vielfaches teurer als der eventuell nötige Ausbau der Einspeisung aus dem Hoch- und Mittelspannungsnetz für Unternehmen. Durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen und Ladepunkten mit bi-direktionaler Ladefunktion ist eine Entlastung des Verteilnetzes und eine Erhöhung des Anteils regenerativer Energiequellen bei entsprechend koordinierter Steuerung denkbar.⁵²

Fazit

Elektro-PKW sollten möglichst beim Arbeitgeber mit lokal erzeugter regenerativer Energie oder alternativ aus dem firmeneigenen Mittelspannungsnetz versorgt werden. Dies bietet die volkswirtschaftlich günstigste Lösung. Hierfür sind kostengünstige AC-Ladepunkte von Nöten, um die finanziellen Hemmschwellen für Unternehmen möglichst zu minimieren.

⁵⁰ Möller, C.; Kuhnke, K.; Reckzügel, M.; Pfisterer, H. J.; Rosenberger, S. (2016): Energy storage potential in the Northern German region Osnabrück-Steinfurt. In: IEEE: International Energy and Sustainability Conference (IESC), Cologne, Germany.

⁵¹ Jahn, H.; Pfisterer, H. J.; Broeddersdorff, J.; Koenzen, U. (2016): Local Smart Grids NOW! In: IEEE: International Energy and Sustainability Conference (IESC), Cologne, Germany.

⁵² Sacchi, A.; Pfisterer, H.-J. (2016): Simulation of a local smart grid system consisting of a stationary and a mobile battery storage. In: Advanced Battery Power Conference, Muenster, Germany.

Für gewerblich genutzte (Liefer-)Fahrzeuge mit ihren vergleichsweise hohen Verbräuchen und dementsprechenden Batteriekapazitäten sind besonders energieeffiziente DC-Ladesysteme Leistungsklassen von 20 – 150 kW zielführend, welche die Energieverluste der AC-Systeme reduzieren. Bei entsprechenden Nutzungsprofilen können bi-direktionale Systeme eine sinnvolle Ergänzung sein.

Als Lademöglichkeit für zu Hause sind ebenfalls bi-direktionale DC-Ladepunkte – jedoch mit deutlich kleineren – Leistungen sinnvoll. Hiermit kann Photovoltaikenergie zum Laden des Kurze-Wege-Fahrzeuges verwendet werden. Nachts kann die elektrische Versorgung des Hauses durch eine Teilentladung der Fahrzeuge übernommen werden. Dies entlastet das Verteilnetz und ermöglicht die „regenerative Wärmewende“.

Zahlenmäßig eher untergeordnet sind dagegen die Langdistanz Ladesysteme:

An Autobahnraststätten und anderen Langstrecken – relevanten Orten sind zum Laden von Elektrofahrzeugen Ladesäulen mit einer Ladeleistung von maximal 150 kW sinnvoll. Das Schnellladen ist aus technischen Gründen nur bis zu einer Ladekapazität von 80 % möglich. Nimmt man eine Batteriekapazität von 80 kWh und geht davon aus das beim Eintreffen des Fahrzeugs eine Restkapazität von 10 % noch vorhanden ist können 70 % der 80 kWh also 56 kWh geladen werden. Bei 150 kW Ladeleistung ist dies innerhalb 23 Minuten realisierbar, was nach einer 350 km langen Fahrt akzeptabel ist.

Daraus ergeben sich drei unterschiedliche Use-Cases, die den Massenmarkt für Ladesysteme in den kommenden Jahren bestimmen werden.

PKW-Ladepark Unternehmen (kostengünstig mit digitalem Energiemanagement)

Die Unternehmensladesäule besteht aus vier AC-Ladepunkten. Wobei der Lader in der Lage ist gleichzeitig zwei Fahrzeuge zu laden und zwei weitere Fahrzeuge im Stand-by zu halten. Sobald das erste Fahrzeug auf etwa 80 % der Ladekapazität geladen ist wird auf ein im Stand-by befindliches Fahrzeug umgeschaltet. Sind alle vier Fahrzeuge auf etwa 80 % geladen werden die Fahrzeuge auf 100 % nachgeladen. Sollte das digitale Energiemanagement des Unternehmens die Leistung begrenzen werden die Fahrzeuge adaptiv langsamer geladen.

Nutzfahrzeug – DC-Ladepark Unternehmen (kostengünstig, bidirektional)

Das Konzept für die Ladung von Nutzfahrzeugen setzt auf den Vorarbeiten aus dem lok-SMART Projekt⁵³ auf und umfasst preisgünstige DC-Ladesäulen, die – zur Erhöhung der Energieeffizienz – mit stationären Pufferspeichern⁵⁴ gekoppelt werden können.

DC-All-in-one Zuhause-Energiemanager (kostengünstig, bidirektional)

Der Zuhause-Energiemanager sollte mit folgenden Funktionsmodulen ausgestattet:

- Bi-direktional Laden/Entladen Fahrzeug 1
- Bi-direktional Laden/Entladen Fahrzeug 2
- Bi-direktional Laden/Entladen stationärer Energiespeicher
- Photovoltaikmodule
- Bi-direktional Netzbezug/Netzeinspeisung
- Wärmepumpe (DC-Anschluss zukünftig)

⁵³ Jahn, H.; Pfisterer, H. J.; Broeddersdorff, J.; Koenzen, U. (2016): Local Smart Grids NOW! In: IEEE: International Energy and Sustainability Conference (IESC), Cologne, Germany.

⁵⁴ Singer, A.; Helling, F.; Weyh, T.; Pfisterer, H.-J.; Bürger, U. (2016): Ein disruptiver Ansatz: Hocheffiziente, modulare Energiespeicher durch den verstärkten Einsatz von Software und offener Hardware. In: VDE ETG Kongress, Mannheim, Germany.

Singer, A.; Helling, F.; Weyh, T.; Jungbauer, J.; Pfisterer, H. J. (2017): Modular multilevel parallel converter based split battery system (M2B) for stationary storage applications. In: 19th European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'17 ECCE Europe), Warsaw, Poland.

Helling F.; Glück J.; Singer A.; Pfisterer H.-J.; Weyh T. (2018): The AC Battery - A novel approach for integrating batteries into AC systems. In: International Journal of Electrical Power and Energy Systems.

3. Evaluierung in der Region Osnabrück

3.1. Ein Grundverständnis von nachhaltigen Geschäftsmodellen

Wie dem Titel des Projektes zu entnehmen ist, geht es im Kern vor allem um die Weiterentwicklung neuer, nachhaltiger Geschäftsmodelle im Kontext der bestehenden Elektrifizierungskonzepte der Stadtwerke Osnabrück für die Region Osnabrück. Daher erfolgt nach der Bestandsaufnahme der bisherigen Aktivitäten im Abschnitt 2 und der Ableitung einer Prognose zunächst die Festlegung einer Arbeitsdefinition von Geschäftsmodellen im Abschnitt 3.1.1. Im nächsten Abschnitt werden dann insbesondere nachhaltige Geschäftsmodelle im Kontext der Elektromobilität im Abschnitt 3.1.2 beschrieben und diskutiert. Die gewonnenen Erkenntnisse werden abschließend im Abschnitt 3.1.3 anhand der Stadtwerke Osnabrück angewendet.

3.1.1. Allgemeine Definition und Merkmale von Geschäftsmodellen

In der Literatur findet sich keine allgemeingültige Definition vom Begriff des Geschäftsmodells (Griese et al. 2016). Die folgende Tabelle 20 beschreibt exemplarisch Definitionsansätze von Geschäftsmodellen.

Tabelle 20: Ausgewählte Definitionen eines Geschäftsmodells

Autor, Jahr	Definitionsansätze
Timmers, 1998	The business model is “an architecture of the product, service and information flows, including a description of the various business actors and their roles; a description of the potential benefits for the various business actors; a description of the sources of revenues” (S. 2).
Chesbrough & Rosenbloom, 2002	The business model is “the heuristic logic that connects technical potential with the realization of economic value” (S. 529).
Magretta, 2002	Business models are “stories that explain how enterprises work. A good business model answers Peter Drucker’s age old questions: Who is the customer? And what does the customer value? It also answers the fundamental questions every manager must ask: How do we make money in this business? What is the underlying economic logic that explains how we can deliver value to customers at an appropriate cost?” (S. 4).
Morris et al., 2005	A business model is a “concise representation of how an interrelated set of decision variables in the areas of venture strategy, architecture, and economics are ad-

	dressed to create sustainable competitive advantage in defined markets" (S. 727). It has six fundamental components: Value proposition, customer, internal processes/competencies, external positioning, economic model, and personal/investor factors.
Johnson, Christensen, & Kagermann, 2008	Business models "consist of four interlocking elements that, taken together, create and deliver value" (S. 52). These are customer value proposition, profit formula, key resources, and key processes."
Casadesus-Masanell & Ricart, 2010	"A business model is ... a <i>reflection</i> of the firm's <i>realized</i> strategy" (S. 195).
Teece, 2010	"A business model articulates the logic, the data and other evidence that support a value proposition for the customer, and a viable structure of revenues and costs for the enterprise delivering that value" (S. 179).
Bieger & Reinhold, 2011	„[Dem universellen wertbasierten Geschäftsmodellansatz] liegt die Prämisse zugrunde, dass der primäre Zweck einer jeden Organisation in der Schaffung von monetären und nicht-monetären Werten für die Anspruchsgruppen des Unternehmens (...) und das Unternehmen selbst liegt. Darauf aufbauend kann das Geschäftsmodell wie folgt definiert werden:“ 1. Value Propositions, 2. Value Creation, 3. Value Communication and Transfer, 4. Value Capture, 5. Value Dissemination, 6. Value Development. (S. 32-33)
Zott & Amit, 2011	"... business model as a <i>new unit of analysis</i> , offering a <i>systemic perspective</i> on how to "do business," encompassing <i>boundary-spanning activities</i> (performed by a focal firm or others), and focusing on <i>value creation</i> as well as on value capture."
Boons & Lüdeke-Freund, 2013	"Combining Osterwalder (2004) and Doganova and Eyquem-Renault (2009) we distinguish the following elements of a generic business model concept: 1. <i>Value proposition</i> : what value is embedded in the product/service offered by the firm 2. <i>Supply chain</i> : how are upstream relationships with suppliers structured and managed 3. <i>Customer interface</i> : how are downstream relationships with customers structured and managed 4. <i>Financial model</i> : costs and benefits from 1), 2) and 3) and their distribution across business model stakeholders" (S. 4)

In der Literatur sind Geschäftsmodelle meist systematisch dargestellte unternehmerische Tätigkeiten aus der freien Wirtschaft, beziehungsweise die Reflektion einer in diesem Rahmen umgesetzten Unternehmensstrategie (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010, S. 205). Geschäftsmodelle mit Elektromobilität seitens der Stadtwerke Osnabrück wären danach Teil der Mobilitätsstrategie des Unternehmens.

Dabei wird i. d. R. ein Geschäftsmodell in die Kernbereiche des angebotenen Wertes, also das Leistungsversprechen (value proposition), der Werterstellung und -lieferung (value creation & delivery) sowie der Wertschöpfung (value capture) unterteilt (i. A. an Ahonkangas & Mylykkoski, 2014). Hinsichtlich der Geschäftsmodelle zur Elektromobilität ließe sich das z. B. wie folgt übertragen:

Tabelle 21: Kernbereiche des Geschäftsmodells am Beispiel der Elektromobilitätsangebote der Stadtwerke Osnabrück

Bereich des Geschäftsmodells	Beispiel für ein Geschäftsmodell mit Elektromobilität
A. Leistungsversprechen <i>(Value Proposition)</i>	z. B. umweltfreundlicher und ökonomischer mit E-Carsharing sein
B. Werterstellung und -lieferung <i>(value creation & delivery)</i>	z. B. Organisation der Werteerstellung in Form der öffentlichen Verkehrsmittel (z. B. Elektrobusse) oder des E-Carsharing
C. Wertschöpfung <i>(value capture)</i>	z. B. ökonomische Mehrwerte (z. B. Profitabilität) für die Stadtwerke und beteiligten Partner schaffen oder ökologische Mehrwerte eine Verbesserung der Luftqualität für Bürger der Stadt Osnabrück

Geschäftsmodelle mit Elektromobilität beschreiben danach die Systematik des unternehmerischen Treibens inkl. aller beteiligten Akteure und dessen Wirken. Der Schwerpunkt liegt vor allem darauf, „das Leistungsversprechen gegenüber dem Kunden (value proposition) in ökonomische Unternehmenserträge (value capture, revenue streams) zu überführen.“ (Griese et al. 2016). Oder, in Anlehnung an Bieger und Reinhold (2011) „... wie eine Organisation Werte schafft und wieder internalisiert“ (S. 20). Die Sicherstellung des relevanten Leistungsversprechens, der Werteerstellung sowie –Lieferung (value creation & delivery) und der Wertschöpfung bieten für das Projekt EMKOS grundsätzlich die zentralen Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen. Da Elektromobilität ein zentrales Element des Geschäftsmodells ist, wird im Folgenden von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen gesprochen.

3.1.2. Nachhaltige Geschäftsmodelle im Rahmen der Elektromobilität

Nach der Beschreibung eines allgemeingültigen Geschäftsmodells wird in diesem Abschnitt der Begriff um die Perspektive einer nachhaltigen Entwicklung (sustainable development) im Sinne eines „nachhaltigen“ Geschäftsmodells erweitert.

Nachhaltige Geschäftsmodelle und Generationengerechtigkeit

In Anlehnung an die World Commission on Environment and Development, die 1987 den Begriff der nachhaltigen Entwicklung („sustainable development“) prägte, sind Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle der Stadtwerke Osnabrück dann nachhaltig, wenn sie zur Befriedigung von Bedürfnissen nach Elektromobilität der gegenwärtigen Generation beitragen, ohne dass sie zukünftigen Generation die Grundlagen zur Befriedigung der Bedürfnisse nach Elektromobilität oder anderen Bedürfnissen entziehen. Diese Beschreibung umfasst den intergenerativen Aspekt von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen. Im Rahmen der intragenerativen Gerechtigkeit ist das Geschäftsmodell mit Elektromobilität dann als nachhaltig zu verstehen, wenn auch innerhalb einer Generation Gerechtigkeit gewährleistet werden kann. Das betrifft z. B. den fairen und gleichberechtigten Zugang zur Nutzung von Elektromobilität oder den Abbau von Differenzen, wer von Elektromobilität in der Gesellschaft profitiert.⁵⁵

Nachhaltige Geschäftsmodelle und das Drei-Säulen-Modell

Ein weiterer Ansatzpunkt, um den nachhaltigen Charakter eines Elektromobilitäts-Geschäftsmodells zu bestimmen, lässt sich auf Basis des von Elkington (1997) begründeten Drei-Säulen-Modells (Triple-Bottom-Line) ableiten. Auf Basis des in der Nachhaltigkeitsdebatte trotz Kritik⁵⁶ noch immer dominierenden Prinzips, (vgl. z. B. Kenning 2015, S. 3ff.; S. 21f.; Chabowski/Mena/Gonzales-Padron 2011) eine nachhaltige Entwicklung zu gliedern, lässt sich ein nachhaltiges Geschäftsmodell anhand einer ökologischen, einer sozialen und einer ökonomischen Dimension beschreiben. Am Beispiel eines Elektromobilitäts-Geschäftsmodells lässt sich das Modell z. B. wie folgt anwenden.

Ökonomische Dimension des Elektromobilitäts-Geschäftsmodells: Die erste Dimension lässt sich auf der Makro- und der Mikro-Ebene konkretisieren (vgl. Sheth/Sethia/Srinivas 2011, S. 24). Die Makro-Ebene umfasst die ökonomische Verantwortung der Betreiber des Geschäftsmodells gegenüber externen Anspruchsgruppen. Die Betreiber tragen mit dem

⁵⁵ Darstellung der nachhaltigen Entwicklung in Anlehnung an Drengner & Griese (2015)

⁵⁶ Z. B. Reisch LA, Schmidt M (2017) Nachhaltige Entwicklung. In: Kenning P, Oehler A, Reisch L A, Grugel, C. (Hrsg.): Verbraucherwissenschaften. Rahmenbedingungen, Forschungsfelder und Institutionen, Springer Gabler, Wiesbaden, 103-121

Geschäftsmodell zu einem angemessenen Lebensstandard z. B. durch angemessene Entlohnung von Mitarbeitern bei. Bei der vorliegenden Verknüpfung der Stadtwerke Osnabrück mit Interessen der Stadt Osnabrück, besteht ein erhöhter Rechtfertigungsdruck, dass die Verantwortung im Hinblick auf die Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle auch angemessen wahrgenommen wird. Als Beispiel seien hier die Investitionen in die Ladeinfrastruktur oder die Elektrifizierung der öffentlichen Verkehrsmittel in Osnabrück genannt. Seitens der Stadtwerke muss zum einen belegt werden, dass Investitionen auch mit nachhaltigen Wirkungen (z. B. positive gesellschaftliche Effekte durch die Reduktion von CO₂-Emissionen) verbunden sind. Zum anderen muss bewiesen werden, dass durch die Aktivitäten auch positive ökonomische Wirkungen erreicht werden. Dazu könnte z. B. die langfristige Unterstützung der regionalen Wirtschaft durch die Integration von lokalen Dienstleistern gehören.⁵⁷ Hier gilt es zu belegen, dass diese Investitionen nicht nur mit positiven gesellschaftlichen Wirkungen einhergehen (z. B. Stärkung der Identifikation der Bevölkerung mit einer nachhaltig, mobilen Region), sondern auch positive ökonomische Effekte nach sich ziehen (z. B. Unterstützung der regionalen Wirtschaft durch Vergabe von Aufträgen an lokale Dienstleister).

Die Mikro-Ebene bezieht sich hingegen auf die Absicht, den dauerhaften ökonomischen Erfolgs des der Stadtwerke Osnabrück zu sichern. Für Anbieter von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen bedeutet dies, grundsätzlich effektiv und effizient zu wirtschaften.

Ökologische Dimension des Elektromobilitäts-Geschäftsmodells: Diese Dimension umfasst den Schutz der natürlichen Ressourcen als zentralen Grundlage des Lebens. Nachhaltiges Wirtschaften durch und mit Elektromobilität bedeutet demnach, die natürlichen Lebensgrundlagen nur in dem Maße zu beanspruchen, wie sich diese auch wieder regenerieren können. Mögliche Handlungsfelder sind dabei die Reduktion von CO₂-Emissionen, die Verringerung des Ressourcenverbrauchs z. B. für spezielle Metalle „Seltene Erden“.

Soziale Dimension des Elektromobilitäts-Geschäftsmodells: Die dritte Dimension zielt darauf ab soziale Gerechtigkeit sicherzustellen. Demnach müssen sich Unternehmen die Elekt-

⁵⁷ In Anlehnung an Preuß/Kurscheidt/Schütte 2009, S. 16; Crompton 1995, S. 14ff.

romobilitäts-Geschäftsmodelle betreiben mit ihrer gesellschaftlichen Verantwortung auseinandersetzen. Neben der Gewährleistung sicherer Nutzung von Elektromobilität (z. B. durch die Einhaltung von Sicherheitsstandards) zählen hierzu u. a. auch das Engagement für das Gemeinwesen (z. B. durch Unterstützung sozialer Projekte) sowie die Offenheit für die sozialen und kulturellen Bedürfnisse aller durch den Wertschöpfungsprozess betroffenen Akteure. Beispiele sind die eigenen Mitarbeiter (z. B. durch Arbeitszeitausgleich und Gleichstellung) oder die Einwohner von Straßen, an denen E-Carsharing angeboten wird (z. B. durch Beachtung der Nutzungsbesonderheiten).

Übergreifend betrachtet, beinhaltet das Drei-Säulen-Modell die normative Kernaussage, die genannten Dimensionen gleichrangig zu behandeln. Als Leitbild für die Region Osnabrück formuliert, sollte mit in einem Elektromobilitäts-Geschäftsmodell ein wirtschaftlicher Erfolg unter gleichzeitiger Realisierung einer Sozial- und Umweltverträglichkeit möglich gemacht werden. In der Literatur finden sich vor allem Analysen im Hinblick auf die ökologischen und ökonomischen Dimensionen. Die sozialen Rahmenbedingungen von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen wurden weniger umfangreich betrachtet.

Nachhaltige Geschäftsmodelle und besondere Eigenschaften

Neben allgemeingültigen Aussagen hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung sowie dem Drei-Säulen-Modell, finden sich in Literatur auch ganz spezifische Studien, die sich explizit dem Begriff der nachhaltigen Geschäftsmodelle widmen. Schaltenegger et al. (2015) definieren Geschäftsmodelle für Nachhaltigkeit z. B. anhand der Wertschaffung:

„A business model for sustainability helps describing, analyzing, managing, and communicating (i) a company’s sustainable value proposition to its customers, and all other stakeholders, (ii) how it creates and delivers this value, (iii) and how it captures economic value while maintaining or regenerating natural, social, and economic capital beyond its organizational boundaries.“

Bocken et al. (2014) unterscheiden hingegen etwas konkreter in acht Archetypen nachhaltiger Geschäftsmodelle, die sie je einer von drei Oberkategorien zuordnen (folgende Abb. 33).

Groupings	Technological			Social			Organisational	
	Archetypes	Archetypes	Archetypes	Archetypes	Archetypes	Archetypes	Archetypes	Archetypes
	Maximise material and energy efficiency	Create value from waste	Substitute with renewables and natural processes	Deliver functionality rather than ownership	Adopt a stewardship role	Encourage sufficiency	Repurpose for society/environment	Develop scale up solutions
Examples	Low carbon manufacturing/solutions	Circular economy, closed loop	Move from non-renewable to renewable energy sources	Product-oriented PSS - maintenance, extended warranty	Biodiversity protection	Consumer Education (models); communication and awareness	Not for profit	Collaborative approaches (sourcing, production, lobbying)
	Lean manufacturing	Cradle-2-Cradle	Solar and wind-power based energy innovations	Use oriented PSS- Rental, lease, shared	Consumer care - promote consumer health and well-being	Demand management (including cap & trade)	Hybrid businesses, Social enterprise (for profit)	Incubators and Entrepreneur support models
	Additive manufacturing	Industrial symbiosis	Zero emissions initiative	Result-oriented PSS- Pay per use	Ethical trade (fair trade)	Slow fashion	Alternative ownership: cooperative, mutual, (farmers) collectives	Licensing, Franchising
	De-materialisation (of products/packaging)	Reuse, recycle, re-manufacture	Blue Economy	Private Finance Initiative (PFI)	Choice editing by retailers	Product longevity	Social and biodiversity regeneration initiatives ('net positive')	Open innovation (platforms)
	Increased functionality (to reduce total number of products required)	Take back management	Biomimicry	Design, Build, Finance, Operate (DBFO)	Radical transparency about environmental/societal impacts	Premium branding/ limited availability	Base of pyramid solutions	Crowd sourcing/funding
		Use excess capacity	The Natural Step	Chemical Management Services (CMS)	Resource stewardship	Frugal business	Localisation	"Patient / slow capital" collaborations
		Sharing assets (shared ownership and collaborative consumption)	Slow manufacturing			Responsible product distribution/promotion	Home based, flexible working	
		Extended producer responsibility	Green chemistry					

Abbildung 33: Archetypen nachhaltiger Geschäftsmodelle (Quelle: Bocken et al. 2014, S. 48)

Die Oberkategorie Technologie (Technological) beschreibt im Rahmen eines nachhaltigen Geschäftsmodells z. B. das Vorantreiben von Material- und Energieeffizienz, die Integration von Recycling oder die Bemühungen, verwendete Rohstoffe idealerweise in Stoffkreisläufen zu führen (siehe Konsistenzstrategie). Ein nachhaltiges Geschäftsmodell im Bereich Elektromobilität wäre bei den Stadtwerken Osnabrück z. B. dann vorhanden, wenn sehr effizient mit Energie- und Materialien gearbeitet wird, Recycling-Prozesse hinterlegt (z. B. für Batterien) oder Stoffkreisläufe vorhanden sind.

Anhand der Oberkategorie Soziales (Social) lassen sich nachhaltige Geschäftsmodelle z. B. über die Ansätze des „Nutzen statt Besitzen“ sowie der Förderung von suffizientem Verhalten beschreiben. Ein nachhaltiges Geschäftsmodell wäre mit der Inkludierung von Elektromobilität bei den Stadtwerken Osnabrück dann existent, wenn Elektromobilität z. B. im Kontext des Carsharings stattfindet. Das könnte z. B. der Verzicht auf ein Auto zugunsten des Fahrrades oder des Busses sein.

Die Oberkategorie Organisationales (Organisational) umfasst hingegen z. B. das Vorhandensein von Beteiligungsmodellen von Stakeholdern am Geschäftsmodell oder die sozioökologische Zweckbestimmung des unternehmerischen Treibens insgesamt. Ein Geschäftsmodell mit Elektromobilität wäre dann nachhaltig, wenn z. B. wie bei der Windkraftanlage in Harsewinkel die Beteiligung von unterschiedlichen Stakeholdern möglich ist⁵⁸.

Bocken et al. (2014) formulieren für alle acht Archetypen die konkreten Ausgestaltungen der Kernelemente (value proposition/creation/capture) für nachhaltige Geschäftsmodelle aus (Zwei Beispiele zur Maximierung der Material- und Energieeffizienz und Befähigung zur Suffizienz; Abb. 34, 35).

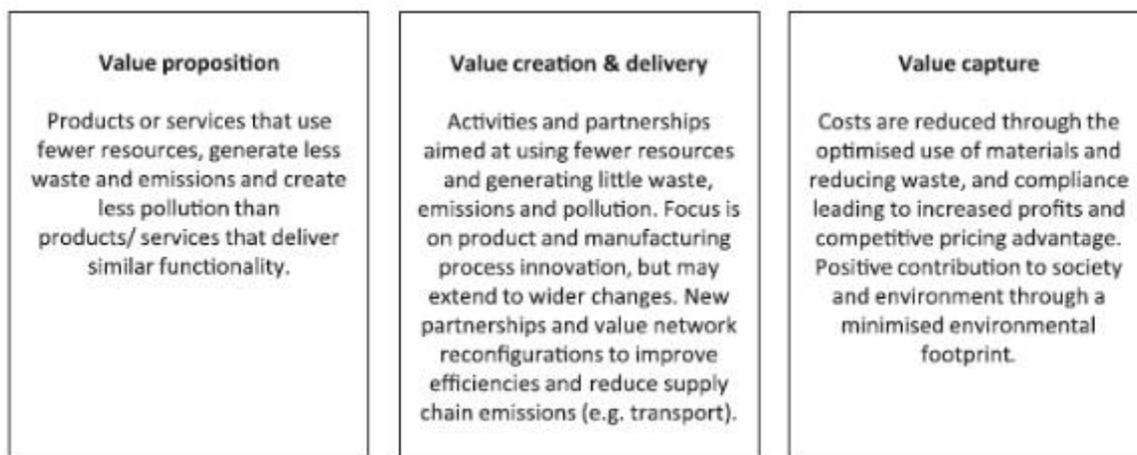


Abbildung 34: Archetyp nachhaltiges Geschäftsmodell „Maximierung der Material- und Energieeffizienz“ (Quelle: Bocken et al. 2014, S. 48)

⁵⁸ Grün Energie (2019) <http://www.gruenenergie-eg.de/c257/default.html> (Aufgerufen am 25.06.2019)
 Die Glocke (2019) <https://www.die-glocke.de/lokalnachrichten/kreisguetersloh/harsewinkel/Harsewinkeler-Windkraftanlagen-im-Fokus-e0e352fe-ac18-46bd-a0f5-2891287937af-ds> (Aufgerufen am 25.06.2019)

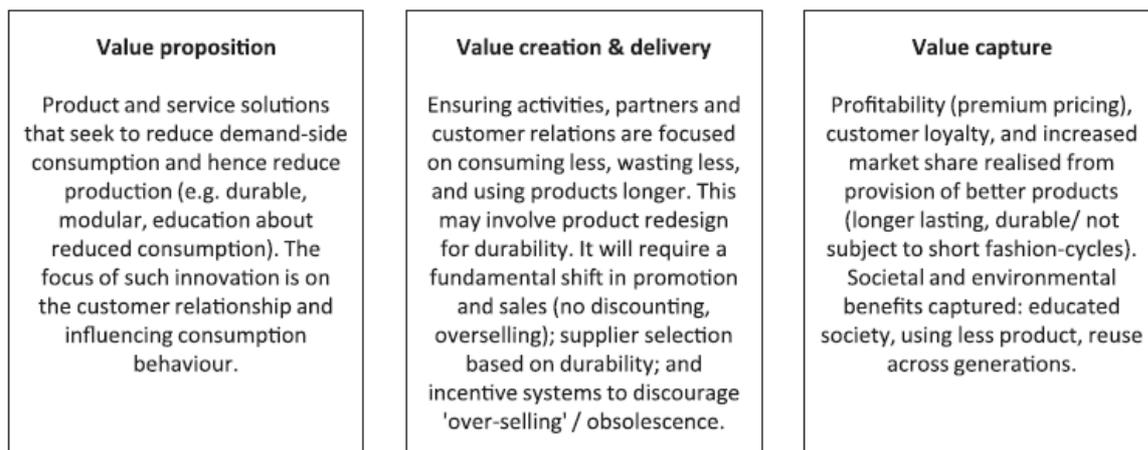


Abbildung 35: Archetyp nachhaltiges Geschäftsmodell „Befähigung zur Suffizienz“ (Quelle: Boons, et al., 2014, S. 52)

3.1.3. Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle der Stadtwerke Osnabrück

Zusammenfassend lassen sich auf Basis der unter 3.1.1 und 3.1.2 beschriebenen Orientierungspunkte vielfältige Aussagen über die Nachhaltigkeit von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen machen. Die folgenden Ausführungen fassen dazu die Kernaussagen zusammen und übertragen diese auf die Stadtwerke Osnabrück.

Eingeschränkt vorhandene Generationengerechtigkeit

Mit dem intensiven Abbau von Rohstoffen für die Produktion von Batterien werden in absehbarer Zeit einige Rohstoffe „aufgebraucht“ sein und damit zukünftigen Generationen ggf. nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen (z. B. Lithium). Danach lassen sich Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle beim intergenerativen Aspekt nur als eingeschränkt nachhaltig bezeichnen. Auch ist die intragenerative Gerechtigkeit dann eingeschränkt zu betrachten, wenn Elektromobilität nur von Teilen einer Generation genutzt werden kann, weil sich einige Teile der Gesellschaft den Erwerb eines Elektroautos nicht finanzieren können. Diese Einschränkung verliert an Bedeutung, wenn Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle im Kontext von E-Carsharing betrachtet wird und wirtschaftlich umsetzbar ist.

Ökologischer unter bestimmten Rahmenbedingungen

Allgemein wird Elektromobilität für PKW als gute Option bewertet, wenn es um die Abkehr von fossilen Brennstoffen geht (Schmied et al. 2015). Wichtige Voraussetzung ist das Vordringen der Energiewende hin zu regenerativen Energien, um einen möglichst treibhausgasneutralen Verkehr bis 2050 zu realisieren (Bergk et al. 2016).

Eine Lebenszyklusanalyse bei elektrisch betriebenen PKW zeigt, dass von Produktion bis hin zur Verschrottung elektrisch betriebene PKW zwischen 12 % und 23 % weniger CO₂ – Emissionen als ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor verursachen. Das ergab eine Untersuchung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB 2015), das allgemeingültige typische Fahrzeuge der Kompaktklasse hinsichtlich ihrer CO₂-Bilanz miteinander verglichen hat. Bis 2020 werden weiter ansteigende Effekte von 20 % bis 29 % erwartet (BMUB 2015). Bei Kleinwagen (z. B. Autos der Smart-Serie zu einem elektrisch betriebenen Modell derselben Serie) wurde deutlich, dass selbst der derzeitige deutsche Strommix ausreicht, um eine positive Klimabilanz gegenüber konventionellen Antrieben zu erreichen (Helmers et al. 2017). Vergleichbare Erkenntnisse lassen sich auch der TA-SWISS-Studie (2013) entnehmen. Darin wird herausgearbeitet, dass 90 % Treibhausgasemissionen eines mit batterieangetriebenen Fahrzeugs bei der Produktion entstehen. In der Nutzungsphase zeigen die Autoren der Studie auf, dass bereits 2013 ein Elektroauto bis zu 70 % weniger Treibhausgase emittiert als ein vergleichbares Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Danach ist eine umwelt- und energiepolitische Bewertung für Elektroautos in erster Linie sinnvoll unter Betrachtung des gesamten Lebenszyklusses eines Elektroautos.

Weitere Untersuchungen unterstreichen, dass Elektromobilität stark im Gesamtkontext zu bewerten ist. So begünstigen Konstellationen wie die Ladung mit regenerativer Energie, eine hohe Nutzungsdauer, gleichmäßige Fahrprofile (z. B. von Pflegediensten), gemischte Flotten aus Elektro- und Verbrennerfahrzeugen den Umfang der ökologischen Vorteile gegenüber traditionellen bzw. rein mit Benzin oder/und Diesel angetriebenen Fahrzeugflotten. Bei entsprechender Konstellation ist die Nutzung eines Elektroautos ökologisch deutlich vorteilhafter. Werden diese Einflussfaktoren nicht angemessen berücksichtigt, fallen die Umweltvor-

teile eines Elektroautos jedoch geringer aus. Dann kommt die Umweltbilanz der Batterieproduktion stärker zum Tragen.⁵⁹

Vor dem Hintergrund von drohenden Fahrverboten in rund 60 Städten Deutschlands ermöglichen die Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle Ansatzpunkte für eine emissionsärmere Mobilität in der Region Osnabrück. Strategisch planen viele Kommunen im Rahmen ihrer Masterpläne bis zu 40 % ihrer CO₂-Reduktionen im Bereich der Mobilität durch die Umstellung auf Elektromobilität zu erzielen. Aus Perspektive der Kommunen stellt Elektromobilität damit einen konkreten und wichtigen Vorschlag zum Klimaschutz dar, mit welchen Fahrzeugen Unternehmen (z. B. Handwerker, Zustellungsdienste) in Zukunft in den (Innen-)Städten fahren können.

Die Einschätzung, dass Elektroautos sinnvoll für den Klimaschutz sind, teilen auch viele Besitzer von PKW. Nach einer Studie von Harendt et al. (2015) könnten sich 51 % mit dem Kauf eines Elektroautos vorstellen etwas für das Klima zu tun. Die Nutzer von Elektroautos bestätigten in einer Studie (Frenzel et al. 2015), dass die Reduzierung der Umweltbelastung ein bedeutender Grund für die Anschaffung des Elektroautos war. Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle entwickeln sich nach diesen Ergebnissen zu einer in der Gesellschaft erstrebenswerten Technologie. Die Relevanz der Stromquelle wird in einer Befragung von derzeitigen privaten Elektroautonutzern deutlich. So gaben 58 % der Elektroautonutzer an, Strom ausschließlich aus erneuerbaren Energien zu beziehen (Frenzel et al. 2015).

Im Netzbereich der TENNET ist der Anteil der regenerativ erzeugten elektrischen Energie deutlich höher als im Mittel von Deutschland. Vergleiche der Hochschule Osnabrück haben ergeben, dass man im Landkreis und der Stadt Osnabrück in etwa mit einem doppelt so hohen Anteil der regenerativen Energien als im Bundesdurchschnitt rechnen kann. Dies unterstreicht die ökologische Bedeutung des Umstiegs auf Elektromobilität insbesondere für die Region Osnabrück.

⁵⁹ Quelle: Öko-Institut e.v. (2017) <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/ePowered-Fleets-HH-Endbericht.pdf> (Aufgerufen am 1.12.2018)

Sozialer durch weniger Lärm und regionaler Energieproduzenten

Einen wesentlichen Beitrag für ein nachhaltiges Geschäftsmodell lässt sich anhand der geräuscharmen Betriebsweise ableiten. In der breiten Öffentlichkeit derzeit noch weit unterschätzt ist das Thema Lärmschutz. Insbesondere bei geringen Geschwindigkeiten unter 25 km/h ist ein mit Benzin oder Diesel angetriebenes Fahrzeug deutlich lauter, was in der Innenstadt von Osnabrück häufig der Fall ist. Bei Zweirädern (z. B. Motorrad) ist der Motor unabhängig von der Geschwindigkeit die zentrale Quelle für den Lärm. Gerade an viel befahrenen Strecken bzw. Verkehrsachsen kann Elektromobilität merklich zur Reduktion von Lärm durch Mobilität beitragen⁶⁰. Das wiederum führt zu einer deutlich steigenden Lebensqualität der jeweiligen Bewohnerschaft. Akustische Warnsysteme für Elektroautos (z. B. AVAS), die ab Juli 2019 bei neu eingeführten Elektroautos eingebaut sein müssen, werden den „Lärmvorteil“ wieder etwas relativieren (EU 2014)⁶¹.

Langfristig können von den Energiekosten für den PKW-Nutzer (z. B. für Benzin und Diesel) nicht mehr nur die Ölproduzenten (z. B. in Saudi-Arabien) mit teilweise zweifelhaften politischen und sozialen Rahmenbedingungen profitieren, sondern auch nachhaltigere Unternehmen mit Sitz in der Region (z. B. Energiegenossenschaften oder einzelne Haushalte die Strom selbst produzieren). Durch veränderte Produktionsbedingungen können Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle damit den Verkehr indirekt sozialer machen. Diesem sozialen Mehrwert durch regionalere Stromproduktion stehen aber auch Einbußen im Hinblick auf die Produktion von Elektroautos gegenüber. So erfolgt die Gewinnung von Rohstoffen (z. B. Lithium, Mangan, Kobalt) teilweise in Regionen, wie beispielsweise dem Kongo, der unter teils menschenunwürdigen Rahmenbedingungen Rohstoffe abbaut.⁶²

Ökonomischer im Vergleich

Da ein Elektromotor bis zu 5x effizienter als ein mit Diesel- und Benzin betriebener Motor ist, ist der Antrieb ökonomischer. Dieser hohe Wirkungsgrad des Elektromotors ist dadurch begründet, dass sich die elektrische Energie nahezu vollständig in Bewegungsenergie umsetzen

⁶⁰ Siehe z. B. Lärmbelastung durch Verkehr (UBA 2018) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr#textpart-4> (Aufgerufen am 23.12.2018)

⁶¹ EU Verordnung Nr. 540/2014

⁶² Siehe dazu z. B. die Berichterstattung 3Sat (2018), <http://www.3sat.de/page/?source=/makro/doku/198202/index.html> (Aufgerufen am 1.12.2018)

lässt. Das durch den Motor verfügbare Drehmoment lässt sich ferner sofort und immer vollständig abrufen. Auch wird im Standbetrieb quasi keine Energie benötigt. Diese höhere Effizienz nimmt bei zunehmender Fahrdistanz (z. B. bei Pendlern) entsprechend zu. Gerade bei kurzen, innerstädtischen Strecken ist die Effizienz im Vergleich zum Diesel betriebenen Fahrzeug besonders hoch. Der elektrische Antrieb hat von Start an seinen hohen Wirkungsgrad von über 80 %. Ein vergleichbarer Diesel erreicht im städtischen Verkehr meist nicht seinen Wirkungsgrad von 25 % sondern liegt etwa bei der Hälfte oder niedriger.

Aus kommunalpolitischer Sicht erscheint die lokale Wertschöpfung durch Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle ökonomisch relevant, da die Möglichkeit besteht, lokal produzierte, regenerative Energie einzubinden, den Erkenntnisgewinn und die lokale Infrastruktur aufzubauen. Die Förderung dieser Geschäftsmodelle ist entsprechend mit der Sicherung von bestehenden und der Schaffung von neuen Arbeitsplätzen (Wietschel et al. 2017) in der Region (z. B. Energie- und Elektrobranche) verbunden.⁶³ Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle zu unterstützen, bedeutet somit auch die Zukunftsfähigkeit der Region in Osnabrück zu sichern.⁶⁴

Dabei werden neue Konzepte der Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle bisherige Grenzen zwischen einzelnen Branchen verändern und neue und integrative Nutzungskonzepte (Geschäftsmodelle) ermöglichen (vgl. z. B. PWC 2018 „The 2018 Strategy&Digital Autoport⁶⁵“). Gleichzeitig sinkt die wirtschaftliche Abhängigkeit von fossilen Treibstoffen für die Stadtwerke Osnabrück, was langfristig mehr Planungssicherheit ermöglicht.

Da die Förderung von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen weltweit stattfindet, insbesondere aber in China, Norwegen, Japan und Frankreich, trägt Elektromobilität auch dazu bei, dass im Rahmen der Mobilitätswende Standortsicherung für Arbeitsplätze in der Mobilitätsbranche in Deutschland (insbesondere in der Region Osnabrück) betrieben werden kann. Gerade vor dem Hintergrund der Roland Berger Studie „Index Elektromobilität“⁶⁶ scheint das auch dringend notwendig zu sein. Hier hat Deutschland im Vergleich mit anderen Ländern zuletzt „an Boden verloren“. Um die Masterplanziele der Stadt Osnabrück im Sinne des Kli-

⁶³ Siehe z. B. <https://www.vdi.de/ueber-uns/vdi-vor-ort/landesverbaende/landesverband-niedersachsen/landesverband-niedersachsen/artikel/elektromobilitaet-chancen-fuer-den-mittelstand/> (Aufgerufen am 16.01.2018)

⁶⁴ Siehe z. B. <http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/service/presseinfos/2017/presseinfo-20-2017-elektromobilitaet-potenziale-wirtschaftsstandort.php> (Aufgerufen am 16.01.2018)

⁶⁵ Quelle: PWC (2018), <https://www.strategyand.pwc.com/de/studie/future-is-here> (Aufgerufen am 12.12.2018)

⁶⁶ Quelle: Roland Berger (2017), <https://www.rolandberger.com/de/Publications/Index-Elektromobilit%C3%A4t-Update-2017-2.html> (Aufgerufen am 13.12.2018)

maschutzes zu erreichen, ist es allerdings auch notwendig, dafür die zukünftigen Bedarfe an erneuerbarem Strom auch angemessen regenerative Anlage (z. B. Photovoltaik, Wind) zuzubauen. Diese Kosten müssen bei der Gesamtbilanzierung der Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle berücksichtigt werden.

Ökonomische Chancen bieten Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle den Stadtwerken vor allem hinsichtlich der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und der Neukundengewinnung (z. B. Mobilitätsplattformen). Gleichzeitig bieten diese Geschäftsmodelle auch Möglichkeiten um bestehende Abnehmer von Strom durch erweiterte Leistungen loyaler zu machen.

Die Unterstützung von Unternehmen durch Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle der Stadtwerke Osnabrück ist auch relevant für die effektive Gestaltung von Wertschöpfungsketten der anderen Unternehmen in der Region. Es können bereits heute Fahrzeugflotten von Unternehmen ökonomischer abgebildet werden⁶⁷, wenn sie Elektromobilität entsprechend berücksichtigen. Gerade im gewerblichen Elektromobilitätsmarkt besteht in seiner Funktion als Vorreiter auch eine hohe Lenkungswirkung für den gesamten Elektromobilitätsmarkt in der Region. Je breiter die Elektromobilitätsnutzung in den Flotten der Unternehmen ist (oder je breiter das Angebot der Stadtwerke Osnabrück an Unternehmen), desto eher werden auch Fahrzeuge in den privaten Bereich übergehen.⁶⁸

Ein wesentlicher Vorteil von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen ist auch die flexible Integration von Energie. Da ein Elektrofahrzeug je nach Nutzungsbedingungen nicht immer vollständig geladen sein muss, können erneuerbare Energien je nach Verfügbarkeit berücksichtigt werden. Sollte ein Überschuss an Energie verfügbar sein, könnte diese flexible Nutzung auch als Stromspeicher relevant sein (z. B. Nutzung für spätere Fahrten, Verwendung im Haushalt oder zur Stabilisierung von Stromnetzen in der Region). Für die Stadtwerke Osnabrück entsteht so langfristig die Möglichkeit durch ein intelligentes Energiemanagement diese Flexibilität von Elektrofahrzeugen ökonomisch zu nutzen.

Abschließend seien die ökonomischen Möglichkeiten erwähnt, durch Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle auch die bestehende, nicht elektrifizierte Infrastruktur zu verbessern. Elektromobilität stellt aus dieser Perspektive vor allem eine Erweiterung der bestehenden

⁶⁷ Siehe z. B. <https://www.internationales-verkehrswesen.de/beispiel-1/> (Aufgerufen am 17.01.2018)

⁶⁸ Quelle: Öko-Institut e.V. (2017), <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/ePowered-Fleets-HH-Endbericht.pdf> (Aufgerufen am 23.12.2018)

Angebote im Sinne einer inter- und multimodalen Mobilität dar. Denkbar sind (siehe dazu auch die Studie zur Elektromobilität der Region Lüneburg)⁶⁹ Anreizprogramme in Form einer Vergünstigung oder kombinierten Tickets (z.B. inkl. Laden, E-Carsharing) die zum einen die Attraktivität der bestehenden ÖNPV-Angebote verbessern können und zum anderen einen Beitrag zu mehr Umweltschutz leisten (EBP 2018).

Insgesamt lässt sich konstatieren, dass sich Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle nicht uneingeschränkt als nachhaltige Geschäftsmodelle bezeichnen lassen. Vielmehr ist festzustellen, dass der Nachhaltigkeitsgrad je nach Ausgestaltung des Elektromobilitäts-Geschäftsmodells variieren kann. Damit variiert auch der Vorteil von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen gegenüber Geschäftsmodellen die auf Verbrennermotoren basieren. Für die Stadtwerke Osnabrück besteht damit die Chance das Leistungsversprechen (Value Proposition), die Werterstellung und –lieferung (value creation & delivery) sowie die Wertschöpfung (Value Capture) so auszugestalten, dass der Nachhaltigkeitsgrad möglichst hoch ist.

Einen hohen Nachhaltigkeitsgrad scheinen danach insbesondere E-Busse, E-Carsharing und E-Lastenräder mit möglichst hohen Nutzungsquoten zu besitzen, wenn sie mit Ökostrom geladen werden. Strategisch betrachtet bieten sich insbesondere ökonomische Perspektiven für die Stadtwerke Osnabrück an.

3.2. Identifikation von besonders relevanten Quartieren für Geschäftsmodelle

3.2.1. Auswahl von der drei Quartieren

Auf Basis der Aufgabenbeschreibung der Stadtwerke Osnabrück vom August 2016 umfasst die unter Arbeitspaket 2 subsummiert Makroanalyse die Analyse der regionalen Strukturen von Stadt und Umland Osnabrücks. Hierbei werden – wo möglich – die Gegebenheiten nach Gemeinden des Landkreises Osnabrück und Quartieren auf Basis der PLZ 8⁷⁰ Definition für die Stadt Osnabrück aufgegliedert. Das Arbeitspaket hat das Ziel eine Priorisierung von einzelnen Räumen für bestimmte Maßnahmen, z. B. Ladeinfrastrukturaufbau, Kombination mit

⁶⁹Quelle: EBP 2018, <https://www.ebp.de/de/projekte/studie-e-mobilitaet-der-region-lueneburg> (Aufgerufen am 16.01.2019)

⁷⁰Die PLZ8 ist eine durch microm definierte feinere Untergliederung aller Postleitzahlen Deutschlands. Insgesamt weist diese homogene Raumgliederung aktuell 82.584 PLZ8-Gebiete auf mit durchschnittlich 500 Haushalten. Jede einzelne PLZ8 wird durch eine 8-stellige ID gekennzeichnet. Diese Schlüsselnummer setzt sich aus der zustellbezogenen 5-stelligen PLZ und einer 3-stelligen, innerhalb einer PLZ eindeutigen, Nummer zusammen., Quelle: <https://www.microm.de/produkte-loesungen/daten/geodaten/plz8/>, aufgerufen am 19.12.2018

PV-Anlage, E-Carsharing, allgemeine Maßnahmen und Geschäftsmodelle zur Förderung der E-Mobilität begründet vorzunehmen.

Hierfür wurden Daten aggregiert, die einen Überblick über Energieinfrastruktur inkl. PV, Mobilität, Raumstruktur und Sozioökonomie ermöglichen. Hierzu zählen u. a. Einkommen pro Kopf, die Arbeitslosenquote sowie die Sinus-Milieus für die relevanten Räume. Darüber hinaus gilt es, einen Überblick über die vorhandenen PKW-Besitzstände sowie den vorhandenen Parkraum inkl. diesem in Hinterhöfen zu erarbeiten, um auf dieser Basis drei Quartiere in Größe der PLZ 8 Ebene zu priorisieren und hier Empfehlungen auszusprechen, wo ein Bedarf an Ladeinfrastruktur und dem Ausbau von E-Carsharing Angeboten vorhanden und prioritär zu realisieren wäre.

3.2.1.1. Vorstellung der Methodik

Um das unter 3.2.1 vorgestellte Vorgehen zu realisieren, wurden verschiedene Quellen genutzt und aggregiert, so dass die Daten auf Basis einer csv-Datei für die weitere statistische Auswertung in SPSS und die geografische Darstellung in dem Geoinformationssystem QGIS zur Verfügung standen.



Abbildung 36: Vorgehen der Datenaggregation in der Übersicht

Eine besondere Herausforderung lag in der Heterogenität der Datenquellen, die entsprechend zusammengeführt und auf PLZ 8 Ebene heruntergebrochen werden mussten.

Tabelle 22: Quellen der Daten und Beschreibung

Quelle	Datenbeschreibung
Stadtwerke Osnabrück:	Trafostationen inkl. Standort, Nenn- und Schleppleistung
Landkreis Osnabrück	Einwohnerdaten auf Ortsteilebene, Pendlerdaten
Stadt Osnabrück	Einwohner- und Beschäftigtendaten auf PLZ 8 Ebene, öffentliche Parkplätze, Pendlerdaten
Energymap	Photovoltaikdichte (Basis 2015)
Microm GmbH	Einwohner nach Alter und Geschlecht, Haushalte nach höchstem Bildungsabschluss des Haushaltsvorstandes (Hauptschule, Realschule, Abitur, kein Abschluss), Einwohner nach Kaufkraftklassen, Fläche der PLZ8-Gebiete (als file-shapes), Haushalte nach Haushaltsgröße (1-5 und mehr Personen), Haushalte nach Sinus-Geomilieus, Haushalte mit Affinität zu Elektroautos (eigene Befragung microm) ⁷¹

Für die weiteren Überlegungen bzgl. der Auswahl und Gewichtung der Variablen wurde auf Basis von bereits durchgeführten Studien⁷² antizipiert, dass die Parameter die Besitzer von Elektroautos auszeichnen auch für die Affinität gegenüber E-Mobilität und nachhaltigen Mobilitätskonzepten von maßgeblicher Bedeutung sind:

Tabelle 23: : Besonderheiten von Elektroauto-Besitzern und Anteil der Variablen unter den E-Auto affinen Personen

Variablenname	Beschreibung	Anteil der Variable unter den E-Auto-Affinen Personen
Alter	30-60, besonders zwischen 40-50	85 %; 40-50 jährige machen einen Anteil von 26 % aus
Geschlecht	Männlich	89 %
Bildungsstand	Akademisiert	56 %

⁷¹ Die Daten „Haushalte mit hoher Affinität zu Elektroautos“ basieren auf der Frage: „Können Sie sich vorstellen, innerhalb der nächsten 2 Jahre ein PKW zu kaufen?“ (Antworten mit 4 stufiger Skala (wovon die 2 positiven Skalen zusammengefasst werden). Die genannte Frage über Elektroautos ist Teil der Markt-Media-Studie best for planning (b4p) von der Gesellschaft für integrierte Kommunikationsforschung (GIK). Grundgesamtheit ist die deutschsprachige Wohnbevölkerung ab 14 Jahren. Das sind nach einer Hochrechnung der amtlichen Statistik derzeit 70,09 Mio. Personen in Deutschland. Um die Grundgesamtheit repräsentativ abzubilden wurden im Jahr 2017 dazu 30.121 zufällig ausgewählte Personen befragt. Die Ergebnisse wurden nach sozialstrukturellen Merkmalen für ganz Deutschland mittels der sozialstrukturellen Daten der PLZ8-Gebiete von microm „verräumlicht“, d. h. entsprechend gewichtet. So entstehen die Anteile der Haushalte mit einer Kaufbereitschaft eines Elektroautos oder einer hohen Affinität zur Elektromobilität. Siehe zur vollständigen Beschreibung der Erhebung der GIK den Methodensteckbrief unter <http://www.b4p.media/methodensteckbrief/> (Aufgerufen am 08.02.2018)

⁷² U.a. Abschlussbericht 2AutoE – Zweitwagen als Elektroauto. Bedeutung und Förderung für den Markthochlauf. Eine Sondierungsstudie im Landkreis Osnabrück, Februar 2018

Beschäftigungsart	Pendler in Vollzeit	70 %
Einkommen	Hoch, insbesondere zwischen 2.000€ - 4.000€	46 %
Wohnort	Dicht besiedelt oder ländlich, Randbezirk einer Stadt	52 %; in städtischen Randbezirken weitere 26 %
Wohnsituation	Fester Stellplatz für das E-Auto ist vorhanden	72 %
Haushaltsgröße	Mindestens 2 Personen, ohne Kinder ist die Bereitschaft höher	89 %, davon 61 % ohne Kind und 39 % mit min. einem Kind
PKW / Haushalt	Mindestens 2 PKW , bei zunehmender Anzahl nimmt die Bereitschaft zur E-Mobilität nur geringfügig zu	Zustimmung E-Auto als Zweitwagen (Top 2): ohne PKW: 18,4 %; Mit 1 PKW: 19,4 %; Mit 2 PKW: 27,0 %; Mit 3+ PKW: 28,0 %
Besitzer einer PV	Eigene Photovoltaik	46 % der Besitzer + 12 %, die innerhalb 12 Monate eine PV installieren möchten
Ökostrombezieher	100%iger Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien	> 50 %

3.2.1.2. Gewichtung der Variablen

Im weiteren Prozess wurden die folgenden Parameter ausgewählt und nach Diskurs mit den Vertretern der Stadtwerke wie folgt gewichtet:

Tabelle 24: Darstellung der ausgewählten Parameter sowie deren Gewichtung und Beschreibung

Parameter		Gewichtung	Beschreibung
Einkommen		50	Kaufkraft pro Haushalt im jeweiligen PLZ8
Bildungsstand		50	Anzahl der HH mit Fachhochschulreife + Abitur
Alter	20-30 M	2,5	Anzahl der männlichen Personen zwischen 20 und 30 Jahren pro Hektar
	20-30W	2,5	Anzahl der weiblichen Personen zwischen 20 und 30 Jahren pro Hektar
	30-40 M	5	Anzahl der männlichen Personen zwischen 30 und 40 Jahren pro Hektar
	30-40 W	5	Anzahl der weiblichen Personen zwischen 30 und 40 Jahren pro Hektar
	40-50 M	15	Anzahl der männlichen Personen zwischen 40 und 50 Jahren pro Hektar
	40-50 W	10	Anzahl der weiblichen Personen zwischen 40 und 50 Jahren pro Hektar
	50- 60 M	5	Anzahl der männlichen Personen zwischen 50 und 60 Jahren pro Hektar
	50-60 W	5	Anzahl der weiblichen Personen zwischen 50 und 60 Jahren pro Hektar
	Gesamtgewichtung Alter		50
Haushaltsgröße		40	Anzahl der Haushalte mit 2 Personen

PKW/Haushalt	50	Anzahl der PKW pro Haushalte
Pendlerquote	45	(später nicht integriert)
PV-Leistung	20	PV Leistung in KWp
Sinus Milieus	45	Dominantes Sinus Milieu (Sozialökologisch + Liberal-Intellektuelle + Expeditive)
Elektroaffinität	50	Haushalte mit hoher Affinität/ Haushalte

Dabei wurde im weiteren Verlauf der Datenanalyse auf die Berücksichtigung der Pendlerquote verzichtet, da diese nicht eindeutig genug der PLZ8-Ebene zuzuordnen war und demzufolge die Aussagekraft nicht ausreichend valide.

Für die weitere Priorisierung der Quartiere wurde zunächst ein Index entwickelt mit einer Skala von 1 (am besten) bis 7 (am schlechtesten). Ferner wurde für den jeweiligen Parameter ein Maximalwert bestimmt und dieser durch 7 geteilt (=Index), so dass Wertungsschritte verfügbar waren. Die angenommenen Werte der Gewichtung wurden mittels Formel variabel skalierbar. Der Index wurde mit der variablen Gewichtung multipliziert und die Teilsummen der PLZ8 Bereiche addiert. Der sich daraus ergebende Wert wurde in 10 Bereiche bzgl. der Eignung für weitere Maßnahmen in den Quartieren im Bereich Elektromobilität unterteilt, wobei 10 für am besten zu empfehlen und 1 gar nicht zu empfehlen steht.

Die folgende Übersicht veranschaulicht das Vorgehen nochmals tabellarisch:

Tabelle 25: Übersicht über das Vorgehen im Bereich der Datenaggregation

1	Festlegung des Indexes von 1-7 (7: Am besten; 1: am schlechtesten)	
2	Maximalwert des jeweiligen Parameters bestimmen	
3	Den Maximalwert durch 7 teilen (Index) --> 7 Bereiche --> Wertungsschritt	
4	Funktion: dem jeweiligen Wert dem Index (Bereich) zuordnen	
5	variable Gewichtung eingefügt, somit kann jeder Parameter individuell gewichtet werden	
6	Index mit Variable multiplizieren	
7	Die einzelnen Teilsummen pro PLZ 8 (Variable * Gewichtung) zusammen addieren	
8	Den Maximalwert der Teilsummen in 10 Bereiche unterteilt	
9	Funktion: Der jeweiligen PLZ8 Teilsumme dem Bereich zuordnen (10: am besten zu empfehlen; 1: gar nicht zu empfehlen)	

3.2.1.3. Beschreibung der Quartiere

Auf Basis der wie oben beschriebenen Datenlage und im Rahmen eines Stakeholderworkshops gemeinsam mit Vertretern der Stadtwerke wurden die drei Quartiere „vordere Wüste“, „Hellern“ und „Dodesheide“ auf PLZ8-Ebene als für die Entwicklung von Maßnahmen im Bereich E-Mobilität besonders geeignet identifiziert und ausgewählt (siehe dazu auch 3.2.2.1.).

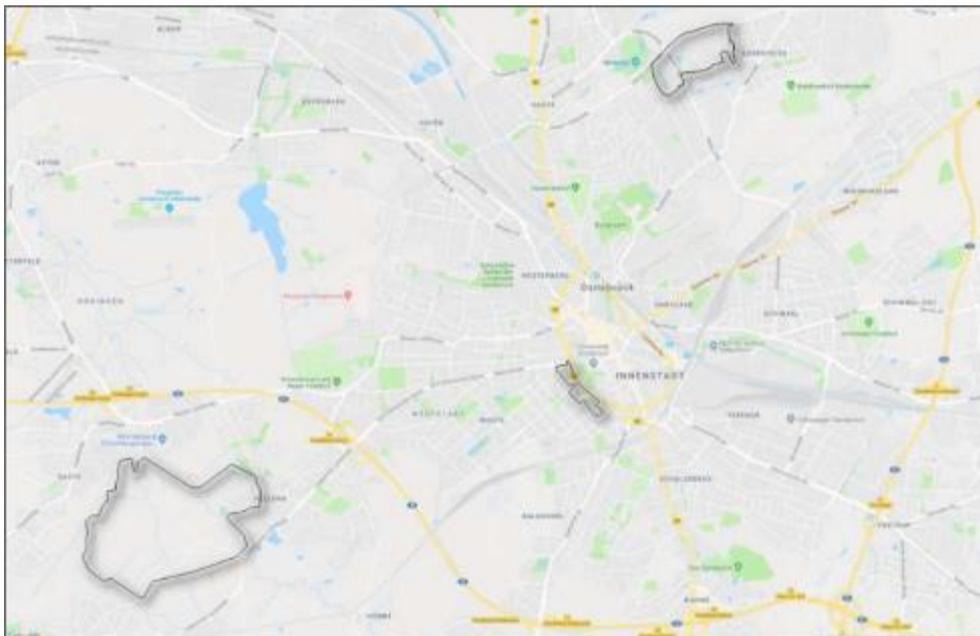


Abbildung 37: Lage der drei Quartiere im Stadtraum, Quelle: eigene Darstellung

Die Steckbriefe der Quartiere machen deren Heterogenität deutlich, die im Folgenden beschrieben wird.

Steckbrief „Vordere Wüste“

Tabelle 26: Steckbrief des Quartiers „vordere Wüste“

Anzahl Einwohner	1.394	Fläche in qm	494.740,34
Anzahl der Männer im Alter von 40-50 / ha	1,7	Anzahl der PKW /Haushalt	0,85
Anzahl der Frau im Alter von	1,6	PV Leistung in KWp	171,86

40-50 / ha			
Einkommen (über Kaufkraftklasse)	6 (überdurchschnittlich)	Haushalte mit hoher Elektromob. Affinität in %	5,08
Bildungsstand (Anteil HH mit (Fach-) Abitur in %)	39,98	Vorhandensein eines dominanten Sinus-Millieu in %	26,7
Anzahl der Haushalte mit 2 Personen	315	Anzahl der Haushalte gesamt	928

Das Quartier „vordere Wüste“ ist ein innenstadtnaher Raum, der sich durch eine hohe Anzahl an Einwohnern und eine überdurchschnittliche Kaufkraft auszeichnet. Die Befahrung des Quartiers am 31.7.2018 (siehe dazu untenstehende Abbildung 38 mit der Fahrtroute) macht deutlich, dass das Quartier von einer dichten Bebauung mit Miet- und Eigentumswohnungen, oft direkt an der Straße und einen Mangel an öffentlichen Parkflächen gekennzeichnet ist.

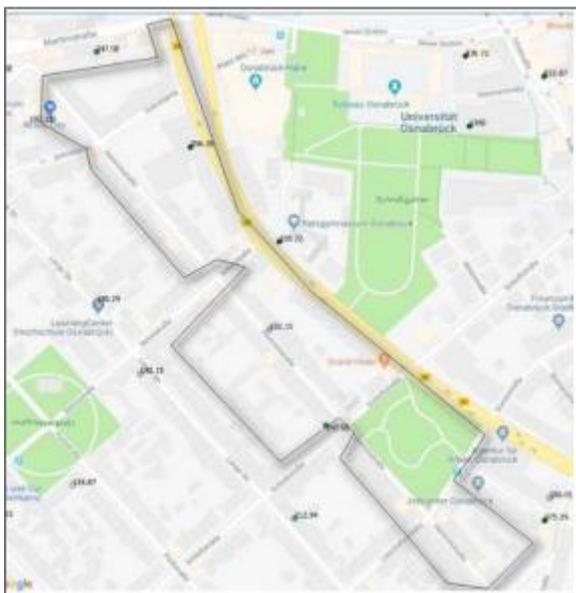


Abbildung 38: : „Vordere Wüste“ mit Ladesäulen und Traforestleistung und Fahrtroute bei Vor-Ort Besichtigung

Unterbrochen wird die dichte Wohnbebauung von kleinen Unternehmen und Händlern, als Parkflächen stehen neben deren Parkplätzen viele der Hinterhöfe zur Verfügung. Die Anzahl der Autos pro Haushalt ist <1. Erste Ansätze für Geschäftsmodelle lassen sich im Bereich

halböffentliches Laden, Car Sharing und Ladepunkte an Unternehmensstandorten identifizieren.

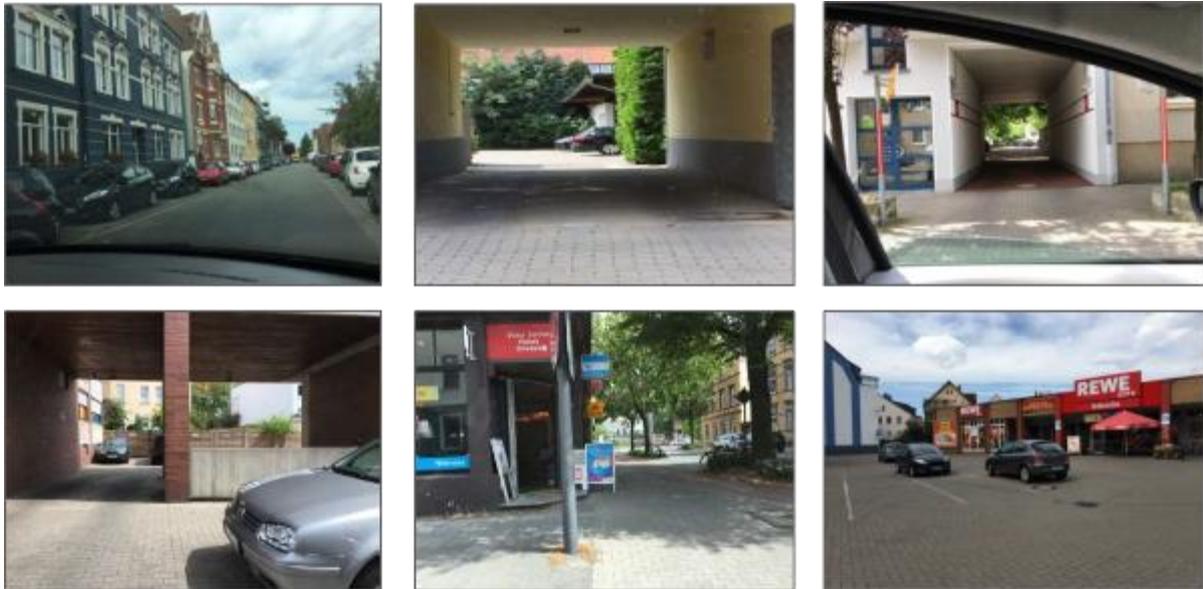


Abbildung 39: Bilder vor Ort Besichtigung „vordere Wüste“ am 31.7.2018

Steckbrief „Hellern“

Tabelle 27: Steckbrief des Quartiers „Hellern“

Anzahl Einwohner	720	Fläche in qm	2.123.456,29
Anzahl der Männer im Alter von 40-50 / ha	0,3	Anzahl der PKW /Haushalt	1,14
Anzahl der Frau im Alter von 40-50 / ha	0,3	PV Leistung in KWp	70,71
Einkommen (über Kaufkraftklasse)	7 (weit überdurchschnittlich)	Haushalte mit hoher Elektromob. Affinität in %	5,03
Bildungsstand (Anteil HH mit (Fach-) Abitur in %)	40,71	Vorhandensein eines dominanten Sinus-Millieu in %	25,74

Anzahl der Haushalte mit 2 Personen	142	Anzahl der Haushalte gesamt	393
-------------------------------------	-----	-----------------------------	-----

Im Gegensatz zum Quartier „vordere Wüste“ liegt „Hellern“ an der Stadtgrenze von Osnabrück und ist zum Teil sehr ländlich geprägt und entsprechend weniger dicht besiedelt. Es überwiegen Einfamilienhäuser, die die überdurchschnittliche Kaufkraft der Anwohner widerspiegeln. Die 1,14 Autos pro Haushalt machen deutlich, dass ein Großteil der Mobilität mit dem eigenen Auto abgedeckt wird.



Abbildung 40: „Hellern“ mit Ladesäulen und Traforestleistung und Fahrtroute bei Vor-Ort Besichtigung

Aufgrund der auf den Grundstücken vorhandenen Parkflächen könnte es für die Anwohner von Interesse sein über ein energieautarkes Wohnen unter Einbindung von Mobilität nachzudenken. Hier könnten sich Mehrwerte unter nachhaltigen und monetären Aspekten durch die Nutzung von bidirektionalem Laden und einem intelligenten Energiemanagement ergeben.



Abbildung 41: Bilder vor Ort Besichtigung „Hellern“ am 31.7.2018

Steckbrief „Dodesheide“

Tabelle 28: Steckbrief des Quartiers „Dodesheide“

Anzahl Einwohner	1.389	Fläche in qm	427.745,3
Anzahl der Männer im Alter von 40-50 / ha	3,1	Anzahl der PKW /Haushalt	1,05
Anzahl der Frau im Alter von 40-50 / ha	3,0	PV Leistung in KWp	161,53
Einkommen (über Kaufkraftklasse)	6 (überdurchschnittlich)	Haushalte mit hoher Elektromob. Affinität in %	5,82
Bildungsstand (Anteil HH mit (Fach-) Abitur in %)	36,15	Vorhandensein eines dominanten Sinus-Millieu in %	25,86
Anzahl der Haushalte mit 2 Personen	245	Anzahl der Haushalte gesamt	700

Das Quartier „Dodesheide“ liegt im Norden der Stadt und ist gekennzeichnet durch eine mittlere Besiedlungsdichte mit vielen Reihenhäusern, die Kaufkraft der Anwohner liegt auch hier über dem Durchschnitt und es verfügen über 36 % der Haushalte über einen höheren Bildungsabschluss (Fach-) Abitur).

Hieraus könnten sich vor allem in den verkehrsberuhigten Zonen Potenziale für Geschäftsmodelle im Bereich gemeinschaftliches Laden ergeben. Auf den Parkflächen der angesiedelten Unternehmen und Einzelhandelsgeschäfte, die am Rande des Quartiers liegen besteht die Option zum Laden während des Einkaufs ebenso wie für eine Ausweitung von Carsharing Angeboten.



Abbildung 42: „Dodesheide“ mit Ladesäulen und Traforestleistung und Fahrtroute bei Vor-Ort Besichtigung

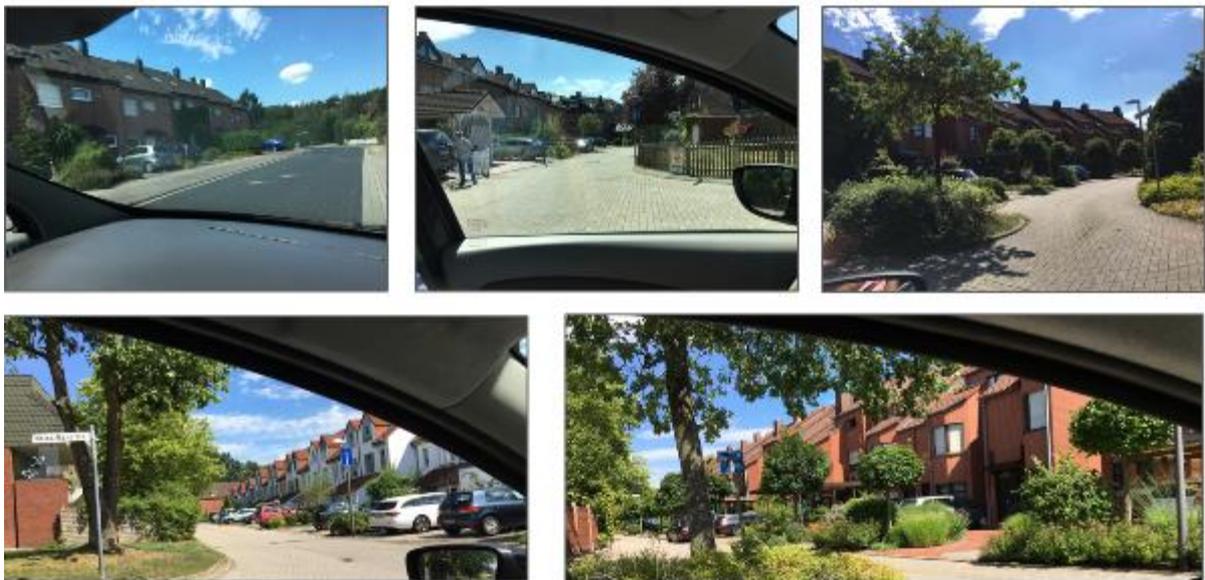


Abbildung 43: Bilder vor Ort Besichtigung „Dodesheide“ am 31.7.2018

3.2.1.4. Bedarf an Ladeinfrastruktur pro Quartier (inkl. Parkplatzbedarf)

Um eine Bedarfsperspektive bzgl. der Parkplatzsituation speziell für E-Autos abzuschätzen wurde folgende Berechnung angestellt: Angenommen wurde dabei ein konstanter Fahrzeugbestand pro Haushalt, sprich, es wird davon ausgegangen, dass sich bis 2030 das Mobilitätsverhalten nicht signifikant zugunsten anderer Verkehrsträger verlagert. Der Fahrzeugbestand pro Haushalt wurde ins Verhältnis zum prozentualen Anteil an E-Autos in den drei ausgewählten Quartieren gesetzt.

Aufgrund der eher ländlich geprägten Situation im Quartier Hellern verbunden mit der Siedlungsstruktur (viele Einfamilienhäuser) ist es nicht sinnvoll exklusive Parkflächen für E-Autos im öffentlichen Bereich vorzuhalten. Anders stellt sich die Situation in der Dodesheide dar: hier wurde im Rahmen der Stakeholderworkshops u. a. die Idee einer gemeinschaftlichen Ladestation bzw. der gemeinschaftlichen Carsharing-Station entwickelt. Hierfür würden sich Flächen anbieten, die in der Nähe des Gemeindezentrums und/oder der Schule (in Abb. 45 blau markiert) liegen. Das Quartier vordere Wüste hingegen besitzt wesentlich mehr öffentlichen Parkraum als privaten (in Abb. 44 Privat grün markiert; Öffentlich blau markiert). Allerdings könnte man hier im privaten Raum die Idee des Parkens in den Hinterhöfen aufgreifen

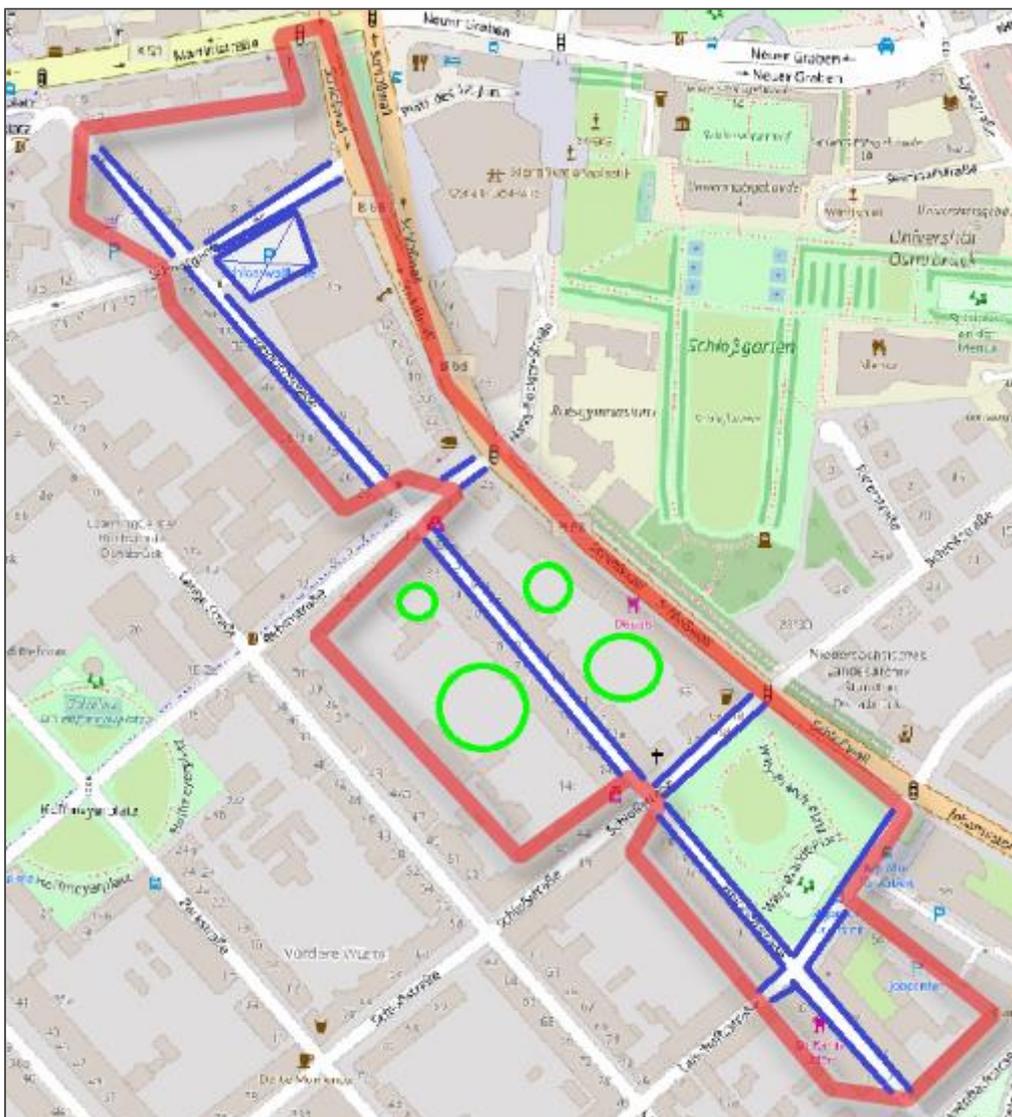


Abbildung 44: Perspektive Parkflächen für E-Mobilität vordere Wüste



Abbildung 45: Perspektive Parkflächen für E-Mobilität Dodesheide

3.2.2. Stakeholderanalyse

3.2.2.1. Stakeholderworkshop 1

Eine wichtige Grundlage für den Erfolg des Projektes ist die frühzeitige Integration von relevanten Stakeholdern im Themenfeld E-Mobilität sowie die Entwicklung einer gemeinsamen, strategischen Perspektive. Auf Basis dieses gemeinsamen „Kompasses“ lassen sich weitere Aktivitäten gezielt ableiten und überprüfen.

Nach der Identifikation der relevantesten zehn Quartiere wurden daher die Ergebnisse zunächst im Rahmen eines Workshops gemeinsam mit relevanten Stakeholdern aus unterschiedlichen Fachgebieten der Stadtwerke Osnabrück im Mai 2018 diskutiert und bewertet. Aufgrund der Schwerpunkte der Studie wurden zunächst nur die Quartiere ausgewählt, die innerhalb der Stadt Osnabrück lagen. Damit wurde Bissendorf (Schledehausen; Empfehlung Nr. 2) und Nortrup (Zentrum; Empfehlung Nr. 3) nicht weiterverfolgt. Die Quartiere in

Dodesheide (Empfehlung Nr. 1) und Hellern (Empfehlung Nr. 4) erhielten dadurch die höchsten Bewertungen und wurden für die vertiefende Betrachtung ausgewählt.

Um für die weitere Analyse ein Quartier mit ausgeprägten Garageninnenhöfen zu betrachten, wurde darüber hinaus abweichend von der Reihenfolge Wüste (Empfehlung Nr. 7) als drittes Quartier ausgewählt. Damit wurde auf Westerberg (Empfehlung Nr. 5) und Weststadt (Empfehlung Nr. 6) verzichtet. Im Ergebnis wurden von den rechnerisch ermittelten zehn Quartieren die drei Quartiere Dodesheide, Hellern und vordere Wüste final ausgewählt.

3.2.2.2. Stakeholderbefragung in priorisierten Quartieren

Im zweiten Schritt der Stakeholderanalyse wurden aufbauend auf der Identifizierung der drei besonders relevanten Quartiere für den Markthochlauf von Elektromobilität auch eine Befragung von dort lebenden Bürgern durchgeführt. Bedingt durch die Fokussierung auf Bürger im Projekt wurde auf die Befragung von Unternehmen verzichtet. Im Rahmen der Bedarfsanalyse wurden primär folgende Aspekte berücksichtigt:

- ✓ E-Carsharing, Pedelec
- ✓ Anschaffung E-Fahrzeuge
- ✓ Anschaffung Ladeinfrastruktur

Bereitschaft zur Flächenbereitstellung für öffentliche Ladestationen und PV. Grundlage der Bedarfsanalyse war eine persönliche Befragung im August 2018 von 508 Stakeholdern in den ausgewählten Quartieren. Der Großteil der Stakeholder wurde am eigenen Wohnort befragt. Die Ergebnisse der Befragung wurden mit SPSS systematisch ausgewertet und im Folgenden zusammengefasst dargestellt. Die folgende Tabelle beschreibt die Quotierung nach Haushalten und die resultierende Verteilung der Stichprobe. Frauen und Männer sollten möglichst gleichberechtigt berücksichtigt werden.

Tabelle 29: Quotierung nach Haushalten in den Quartieren

Quartier	Einwohner		Haushalte		quotiert nach Haushalten
	Anzahl	%	Anzahl	%	
Dodesheide	1.389	44 %	700	43 %	<u>215</u>
Hellern	720	23 %	393	24 %	<u>120</u>
Vordere Wüste	1.014	32 %	538	33 %	<u>165</u>
Summe	3.123		1.631		500

Tabelle 30: Beschreibung der Stichprobe

Fragen:		Quartier							
		Dodesheide		Hellern		Vordere Wüste		Gesamt	
		Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %
Zum Schluss müsste ich noch nach Ihrem Alter fragen.	bis 29	25	11,3 %	13	10,8 %	66	39,8 %	104	20,5 %
	30-39	16	7,2 %	8	6,7 %	34	20,5 %	58	11,4 %
	40-49	38	17,2 %	16	13,3 %	18	10,8 %	72	14,2 %
	50-59	35	15,8 %	25	20,8 %	16	9,6 %	76	15,0 %
	60-69	65	29,4 %	36	30,0 %	20	12,0 %	121	23,9 %
	70-79	29	13,1 %	18	15,0 %	8	4,8 %	55	10,8 %
	80 und älter	13	5,9 %	4	3,3 %	4	2,4 %	21	4,1 %
Geschlecht:	weiblich	128	57,7 %	62	51,7 %	80	48,2 %	270	53,1 %
	männlich	94	42,3 %	58	48,3 %	86	51,8 %	238	46,9 %
Befragung ...	an der Haustür	202	91,0 %	100	83,3 %	118	71,1 %	420	82,7 %
	an einem öffentlichen Ort	20	9,0 %	20	16,7 %	48	28,9 %	88	17,3 %
Wohnung:	Einfamilienhaus	75	37,1 %	32	32,0 %	0	0,0 %	107	25,5 %
	Zweifamilienhaus/ Doppelhaushälfte	39	19,3 %	15	15,0 %	2	1,7 %	56	13,3 %
	Reihenhaus	72	35,6 %	29	29,0 %	0	0,0 %	101	24,0 %
	Mehrfamilienhaus	16	7,9 %	24	24,0 %	116	98,3 %	156	37,1 %

Die Stichprobenverteilung ist relativ gleichmäßig über verschiedene Altersgruppen verteilt. Nur die Personen die älter als 70 Jahre sind, sind unterproportional verteilt (70 - 79 = 10,8 % und 80 und älter = 4,1 %). In der realisierten Stichprobe betrug der Anteil an Frauen 270 Personen und damit 53,1 %. Der Anteil von Männern betrug mit 238 (46,9 %). Die im Vorfeld fixierte Quotierung konnte nahezu erfüllt werden. In der Dodesheide wurden 222 (43,7 %), in Hellern 120 (23,6 %) und in Wüste 166 (32,7 %) Personen befragt. Von 508 befragten Personen wurden 420 Personen an ihrem Haus befragt. Weitere 88 Personen wurden an öffentlichen Plätzen im jeweiligen Quartier befragt. Die Befragung wurde ca. eine Woche vorher

bei den Haushalten mit einem Anschreiben angekündigt. Die Form der Haushalte war entsprechend den Quartieren sehr heterogen. 107 Befragte (25,5 %) waren im Einfamilienhaus wohnhaft, 56 (13,3 %) in Zweifamilienhäusern/Doppelhaushälften, 101 (24,0 %) in Reihenhäusern und 156 (37,1 %) in Mehrfamilienhäusern.

Bei den Fragen zur Person zeigt sich, dass der Anteil von Frauen im Quartier Dodesheide mit 57,7 % höher war als Hellern (51,7 %) und in der vorderen Wüste (48,2 %). Der Großteil der Befragten hat ein Einfamilien- oder Reihnhaus als Wohnort angegeben. Im Folgenden werden die Ergebnisse beschrieben.

Tabelle 31: Fragen und Antworten zur Planung zum Thema Elektromobilität

Fragen		Absolute Anzahl	in %
Existiert in Ihrem Haushalt ein Elektroauto?	Ja	8	1,6 %
	Nein	500	98,4 %
Planen Sie in Ihrem Haushalt eine Anschaffung eines Elektroautos in den nächsten 2 Jahren?	Elektroauto bereits vorhanden	8	1,6 %
	Ja	25	4,9 %
	Nein	448	88,2 %
	weiß ich nicht	27	5,3 %
Haben Sie vor oder werden Sie bzw. Ihr Haushalt eine Ladesäule auf Ihrem Grundstück anbringen?	ja, ist bereits geschehen	1	0,2 %
	ja, ist geplant	15	3,0 %
	nein, kein Interesse	332	65,4 %
	nein, da ich zur Miete wohne	119	23,4 %
	weiß ich nicht	41	8,1 %
Könnten Sie sich vorstellen, eine Ladesäule für Ihr eigenes Elektroauto und das anderer (z.B. Ihrer direkten Nachbarn) auf Ihrem Grundstück zu platzieren, damit auch andere Personen bei Ihnen laden und kostenpflichtig zahlen können	ja	74	14,6 %
	nein	292	57,5 %
	kann ich nicht beurteilen	120	23,6 %
	da ich zur Miete wohne		
	weiß ich nicht	22	4,3 %

Von den befragten Personen hatten 8 Personen (1,6 %) bereits in Elektroauto im Haushalt. 4,9 % planen in den nächsten Jahren ein Elektroauto anzuschaffen. Dieser Wert validiert die Ergebnisse anderer Studien (z. B. Zweitauto-E). In Quartieren mit hohem Interesse lag der

Anteil kaufplanenden Personen bei 5-6 %. 88,2 % planen in den nächsten 2 Jahren nicht ein Elektroauto anzuschaffen.

Von den 8 Personen die sagten, bereits ein Elektroauto zu besitzen, hatte lediglich eine Person eine Ladesäule auf dem heimischen Grundstück. Vergleichbare Unterschiede finden sich auch beim geplanten Kauf eines Elektroautos. Während 25 Personen sagten, dass sie planen in den nächsten 2 Jahren ein Elektroauto anzuschaffen, gaben nur 15 Personen an auch eine Ladesäule installieren zu wollen. Denkbar ist, dass die Personen die keine Ladesäule planen ggf. noch nicht angemessen über das mögliche Equipment für Elektroautos informiert sind oder, dass sie planen später an anderen Standorten zu laden.

Auf die Frage, ob Sie sich die Personen vorstellen können, „eine Ladesäule für Ihr eigenes Elektroauto und das anderer (z. B. Ihrer direkten Nachbarn) auf Ihrem Grundstück zu platzieren, damit auch andere Personen bei Ihnen laden und kostenpflichtig zahlen können“ antworteten 14,6 % mit ja. Einige der Personen haben in der Befragung auch ihre Kontaktdaten angegeben, um noch einmal angesprochen zu werden.

Tabelle 32: Fragen und Antworten zur Planung zum Thema Car-Sharing

Fragen		Absolute Anzahl	In %
Nutzen Sie Carsharing?	Ja	35	6,9 %
	nein	473	93,1 %
Wäre Carsharing eine Option für Sie, wenn Sie vor Ort eine Station hätten?	ja	186	36,6 %
	nein	250	49,2 %
	Eventuell	64	12,6 %
	weiß ich nicht	8	1,6 %
Würde ein elektrisches Fahrzeug das Carsharing-Angebot attraktiver machen?	Ja	214	42,1 %
	nein	240	47,2 %
	weiß ich nicht	54	10,6 %
Hätten Sie einen Standort für ein Carsharing-Fahrzeug?	ja	43	8,5 %
	nein	459	90,4 %
	weiß ich nicht	6	1,2 %

Neben der beschriebenen Verfügbarkeit und Planungskäufen von Elektroautos wurde darüber hinaus auch die Relevanz von Carsharing abgefragt. 6,9 % der Personen gaben an Carsharing zu nutzen. Das entspricht 35 Personen.

Auf die Frage, ob Carsharing eine Option für Sie wäre, wenn sie vor Ort eine Station hätten, antworten 36,6 % mit ja. Weitere 12,6 % gaben mit „eventuell“ an, dass dies ggf. möglich wäre. Carsharing hat demnach in den Quartieren mit zusammengerechnet rund 50 % ein sehr hohes Potential. Eine hohe Nutzung von Carsharing erscheint danach vor allem eine Frage der Angebote bzw. der Verfügbarkeit in den Quartieren.

Interessant waren die Aussagen zum Carsharing in Verbindung mit Elektromobilität. 42,1 % der Befragten sagten, dass die Kombination das Carsharing attraktiver machen würde. 10,6 % äußerten sich unentschlossen gegenüber der Mischung. Da Elektromobilität die Nutzung von Carsharing in Bezug auf die Fahrten nicht flexibler macht, sondern eher umgekehrt stärkere Grenzen bei der Nutzung setzt, ist denkbar, dass Elektromobilität ggf. das Mobilitätsangebot nachhaltiger wirken lässt.

Auf die Frage, ob die Person einen Standort für ein Carsharing-Fahrzeug hätte, antworteten 8,5 % mit Ja. 1,2 % wussten darauf keine Antwort und 90,4 % sagten Nein. Einige der Personen haben im Anschluss an die Befragung ihre Kontaktdaten abgegeben und sich interessiert an weiteren Gesprächen gezeigt.

Tabelle 33: Fragen und Antworten zum Interesse an Überprüfungen, Anzahl von PKW im Haushalt und dem Pendeln

Fragen		Absolute Anzahl	In %
Haben Sie Interesse einmal zu überprüfen, ob sich ein Elektroauto für Sie lohnt, durch eine kostenlose Analyse Ihrer Autofahrten über zwei Wochen durch die Hochschule Osnabrück?	ja	66	13,0 %
	nein	442	87,0 %
Wie viele Autos sind in Ihrem Haushalt vorhanden?	keins	63	12,4 %
	1	257	50,6 %
	2	160	31,5 %
	3	17	3,3 %
	4 oder mehr	10	2,0 %

	keine Angabe	1	0,2 %
Pendeln Sie mehrmals pro Woche mit dem Auto zur Arbeit oder Ausbildung usw.?	ja	197	38,8 %
	nein	303	59,6 %
	keine Angabe	8	1,6 %
Wie weit ist die Pendelstrecke, also die einfache Strecke in km?	bis 3 km	16	8,2 %
	>3-5 km	19	9,7 %
	>5-10 km	61	31,1 %
	>10-20 km	43	21,9 %
	>20-50 km	31	15,8 %
	>50 km	26	13,3 %

Auf die Frage, ob sie Interesse hätten, zu überprüfen, ob sich ein Elektroauto für sie lohnt, antworteten 13,0 % mit Ja. Auch hier gaben die Personen Ihre Kontaktdaten ab, um eine mögliche Prüfung zu ermöglichen.

Bei der Überprüfung, wie viele Autos im Haushalt vorhanden sind, sagten 12,6 % das kein Auto vorhanden ist. 50,6 % besitzen ein Auto und weitere 31,5 % besitzen zwei Autos. Drei Autos (3,3 %) und vier Autos oder mehr (2 %) waren insgesamt eher die Ausnahme. Da Elektroautos besondere für Besitzer von zwei Wagen oder mehr besonders interessant sind, weil hier die Einschränkung durch Reichweite als begrenzt empfunden wird (siehe z. B. Zweitauto-E-Studie), haben 36,8 % ggf. eine etwas höhere Wahrscheinlichkeit, in den nächsten Jahre ein Elektroauto zu besitzen.

38,8 % der Personen pendeln mehrmals pro Woche mit dem Auto. 59,6 % pendeln nicht. Insgesamt 78,5 % fahren pro einfache Strecke 3-50 km mit dem Auto. Das ist eine Distanz, die sich mit heutigen Elektroautos (z. B. Renault Zoe oder dem i3 von BMW) problemlos bewältigen lässt. Ein Großteil der Pendler könnte resultierend Elektromobilität aufgrund der hohen Kilometerzahl pro Jahr wahrscheinlich schon heute ökonomischer vs. dem mit Benzin- oder mit Diesel angetriebenen Fahrzeug nutzen.

Tabelle 34: Fragen und Antworten im Quartiersvergleich (Teil 1)

Fragen		Quartier							
		Dodesheide		Hellern		Vordere Wüste		Gesamt	
		Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %
Existiert in Ihrem Haushalt ein Elektroauto?	Ja	5	2,3 %	3	2,5 %	0	0,0 %	8	1,6 %
	Nein	217	97,7 %	117	97,5 %	166	100,0 %	500	98,4 %
Planen Sie in Ihrem Haushalt eine Anschaffung eines Elektroautos in den nächsten 2 Jahren?	Elektroauto bereits vorhanden	5	2,3 %	3	2,5 %	0	0,0 %	8	1,6 %
	Ja	14	6,3 %	6	5,0 %	5	3,0 %	25	4,9 %
	Nein	191	86,0 %	99	82,5 %	158	95,2 %	448	88,2 %
	weiß ich nicht	12	5,4 %	12	10,0 %	3	1,8 %	27	5,3 %
Haben oder werden Sie bzw. Ihr Haushalt eine Ladesäule auf Ihrem Grundstück anbringen?	ja, ist bereits geschehen	0	0,0 %	1	0,8 %	0	0,0 %	1	0,2 %
	ja, ist geplant	9	4,1 %	5	4,2 %	1	0,6 %	15	3,0 %
	nein, kein Interesse	178	80,2 %	74	61,7 %	80	48,2 %	332	65,4 %
	nein, da ich zur Miete wohne	10	4,5 %	29	24,2 %	80	48,2 %	119	23,4 %
	weiß ich nicht	25	11,3 %	11	9,2 %	5	3,0 %	41	8,1 %
Könnten Sie sich vorstellen, eine Ladesäule für Ihr eigenes Elektroauto und das anderer (z.B. Ihrer direkten Nachbarn) auf Ihrem Grundstück zu platzieren, damit auch andere Personen bei Ihnen laden und kostenpflichtig zahlen können	Ja	28	12,6 %	22	18,3 %	24	14,5 %	74	14,6 %
	Nein	168	75,7 %	61	50,8 %	63	38,0 %	292	57,5 %
	kann ich nicht beurteilen	11	5,0 %	31	25,8 %	78	47,0 %	120	23,6 %
	da ich zur Miete wohne								
	weiß ich nicht	15	6,8 %	6	5,0 %	1	0,6 %	22	4,3 %

Beim Vergleich der Quartiere hinsichtlich der gestellten Fragen zeigen sich einige Besonderheiten. So lag der Anteil derer, die in den nächsten 2 Jahren ein Elektroauto kaufen wollen oder bereits eins besitzen bei 8,6 % (Dodesheide) und 7,5 % (Hellern). Im Quartier vordere Wüste waren es im Vergleich nur 3 %. Die Wahrscheinlichkeit für einen Kauf eines Elektroautos ist in der vorderen Wüste damit deutlich niedriger. Auch liegt der Anteil an Personen die sich vorstellen können eine Ladesäule auf ihrem Grundstück anzubringen in der Dodesheide (4,1 %) und Hellern (4,2 %) erwartungsgemäß deutlich höher als in der vordere Wüste (0,6 %). Ein wesentlicher Grund dafür dürfte die Tatsache sein, dass 48,2 % der Personen in der vorderen Wüste zur Miete wohnen. Im Vergleich sind es in der Dodesheide 4,5 % und in Hellern 24,2 %, die zur Miete wohnen. Auf die Frage, ob sich die Personen vorstellen können eine Ladesäule auf dem eigenen Grundstück mit Anderen im Quartieren zu teilen zeigte sich, dass Personen aus Dodesheide dies mit 75,7 % mehrheitlich verneinen. Hingegen verneinten Personen, die im Quartier Hellern lebten es nur mit 50,8 %. 18,3 % konnten sich in Hellern vorstellen die Ladesäulen zu teilen. In der vorderen Wüste konnten sich diese 14,5 % vorstellen.

Tabelle 35: Fragen und Antworten im Quartiersvergleich (Teil 2)

Fragen		Quartier							
		Dodesheide		Hellern		Vordere Wüste		Gesamt	
		Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %
Existiert in Ihrem Haushalt ein Elektroauto?	Ja	5	2,3 %	3	2,5 %	0	0,0 %	8	1,6 %
	Nein	212	95,5 %	117	97,5 %	144	86,7 %	473	93,1 %
Nutzen Sie Carsharing?	Ja	10	4,5 %	3	2,5 %	22	13,3 %	35	6,9 %
	Nein	212	95,5 %	117	97,5 %	144	86,7 %	473	93,1 %
Wäre Carsharing eine Option für Sie, wenn Sie vor Ort eine Station hätten?	Ja	63	28,4 %	36	30,0 %	87	52,4 %	186	36,6 %
	Nein	120	54,1 %	65	54,2 %	65	39,2 %	250	49,2 %
	Eventuell	36	16,2 %	15	12,5 %	13	7,8 %	64	12,6 %
	weiß ich nicht	3	1,4 %	4	3,3 %	1	0,6 %	8	1,6 %
Würde ein elektrisches Fahrzeug das Carsharing-Angebot attraktiver machen?	Ja	86	38,7 %	43	35,8 %	85	51,2 %	214	42,1 %
	Nein	109	49,1 %	64	53,3 %	67	40,4 %	240	47,2 %
	weiß ich nicht	27	12,2 %	13	10,8 %	14	8,4 %	54	10,6 %
Hätten Sie einen Standort für ein Carsharing-Fahrzeug?	Ja	18	8,1 %	14	11,7 %	11	6,6 %	43	8,5 %
	Nein	200	90,1 %	105	87,5 %	154	92,8 %	459	90,4 %
	weiß ich nicht	4	1,8 %	1	0,8 %	1	0,6 %	6	1,2 %

Auch bei den Fragen zum Carsharing zeigten sich deutliche Unterschiede. Auf die Frage, ob sie bereits Carsharing nutzen antworten im Quartier Dodesheide 4,5 % und in Hellern 2,5 % mit Ja. Im Vergleich dazu bestätigten 13,3 % in vordere Wüste, dass Sie bereits Carsharing nutzen. Vergleichbare Ergebnisse finden sich auch bei der Frage, ob Carsharing eine Option für sie wäre, wenn sie vor Ort eine Station hätten. Während sich in vordere Wüste 52,4 % dies Szenario vorstellen konnten, waren es in Dodesheide 28,8 % und in Hellern 30,0 %, die sich dieses Szenario vorstellen konnten.

Analog der Frage zum Teilen von Ladestationen zeigt sich in der vorderen Wüste damit eine größere Bereitschaft etwas zu teilen. Deutlich positiver ist bei den Personen, die in der vorderen Wüste leben auch die Einschätzung ausgefallen, dass Elektroautos Carsharing attraktiver machen würden. Während in der Dodesheide 38,7 % und in Hellern 35,8 % dieser Einschätzung zustimmten, waren es in der Wüste 51,2 %.

Tabelle 36: Fragen und Antworten im Quartiersvergleich (Teil 3)

Fragen		Quartier							
		Dodesheide		Hellern		Vordere Wüste		Gesamt	
		Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %	Anzahl	In %
Haben Sie Interesse einmal zu überprüfen, ob sich ein Elektroauto für Sie lohnt, durch eine kostenlose Analyse Ihrer Autofahrten über zwei Wochen durch die Hochschule Osnabrück?	Ja	29	13,1 %	20	16,7 %	17	10,2 %	66	13,0 %
	Nein	193	86,9 %	100	83,3 %	149	89,8 %	442	87,0 %
Wie viele Autos sind in Ihrem Haushalt vorhanden?	Keins	7	3,2 %	4	3,3 %	52	31,3 %	63	12,4 %
	1	114	51,4 %	65	54,2 %	78	47,0 %	257	50,6 %
	2	89	40,1 %	45	37,5 %	26	15,7 %	160	31,5 %
	3	7	3,2 %	3	2,5 %	7	4,2 %	17	3,3 %
	4 oder mehr	4	1,8 %	3	2,5 %	3	1,8 %	10	2,0 %

	keine Angabe	1	0,5 %	0	0,0 %	0	0,0 %	1	0,2 %
Pendeln Sie mehrmals pro Woche mit dem Auto zur Arbeit oder Ausbildung usw.?	ja	81	36,5 %	56	46,7 %	60	36,1 %	197	38,8 %
	Nein	135	60,8 %	64	53,3 %	104	62,7 %	303	59,6 %
	keine Angabe	6	2,7 %	0	0,0 %	2	1,2 %	8	1,6 %
Wie weit ist die Pendelstrecke, also die einfache Strecke in km?	bis 3 km	7	8,6 %	1	1,8 %	8	13,6 %	16	8,2 %
	>3-5 km	11	13,6 %	5	8,9 %	3	5,1 %	19	9,7 %
	>5-10 km	27	33,3 %	23	41,1 %	11	18,6 %	61	31,1 %
	>10-20 km	16	19,8 %	14	25,0 %	13	22,0 %	43	21,9 %
	>20-50 km	9	11,1 %	8	14,3 %	14	23,7 %	31	15,8 %
	>50 km	11	13,6 %	5	8,9 %	10	16,9 %	26	13,3 %

Auf die Fragen zum Autobesitz sowie zum Pendeln ergaben sich ebenfalls teils größere Unterschiede. Zwar waren vergleichbar viele Personen aus den Quartieren (ca. 10 - 17 %) interessiert ihr Mobilitätsverhalten mittels Datenlogger überprüfen zu lassen, jedoch zeigten sich deutliche Unterschiede beim Autobesitz. In der Dodesheide besitzen rund 45 % und in Hellern rund 43 % zwei Autos und mehr je Haushalt. Im Vergleich dazu standen in der vorderen Wüste nur rund 22 % der befragten Personen zwei oder mehr Autos pro Haushalt zur Verfügung. Damit ist in der Dodesheide und in Hellern die Wahrscheinlichkeit höher einen Zweitwagen als Elektroauto zukünftig zu nutzen.

Grundsätzlich zeigt sich ein hoher Pendelbedarf in den ausgewählten Quartieren. 78 % der Pendler fahren 3-50 km für eine Strecke zur Arbeit. Bei der Frage, ob sie mehrmals pro Woche mit dem Auto zur Arbeit/Ausbildung pendeln stimmten 46,7 % der in Personen aus Hellern mit Ja. In der vorderen Wüste waren es mit 36,1 % und in Dodesheide mit 36,5 % weniger. Die Beantwortung der Frage zur einfachen Pendelstrecke in km untermauert diese Unterschiede in Form längerer Pendlerstrecken. So sind z.B. in Hellern rund 66 % der Strecken zwischen 5 und 20 km lang. In der Dodesheide sind es mit rund 53 % und in der vorderen Wüste mit rund 41 % deutlich weniger.

Zusammenfassend zeigen sich vielfältige Besonderheiten bei den Quartieren. Die folgende Tabelle 37 stellt noch einmal die Befragung im Überblick dar. Insgesamt lässt sich übergreifend annehmen, dass im Stadtteil Wüste grundsätzlich eine höhere Bereitschaft zum Teilen

besteht. Die Anwohner in Hellern haben hingegen einen hohen Pendelbedarf und auch mehr Fahrzeuge im Haushalt zur Verfügung. Die Dodesheide erscheint tendenziell etwas positiver gegenüber der Elektrifizierung eingestellt zu sein, was sich z.B. durch mehr Elektroautos oder eine Planung in den nächsten 2 Jahren ein Elektroauto zu kaufen manifestiert.

Tabelle 37: Zusammenfassender Vergleich der drei Quartiere anhand ausgewählter Fragen und Antworten (Teil 4)

Quartier	E-Auto im Haushalt	Planung, ein E zu kaufen	Ladesäule vorhanden	Ladesäule teilen	Nutzen von Car-sharing	Car-sharing ja, wenn verfügbar	Elektroauto + Car-sharing = attraktiver	Ort für Ladesäule	Zwei Autos im HH	Pendelstrecke. 5-20 km
Vordere Wüste	0	3,0 %	0,6 %	14,5 %	13,3 %	52,4 %	51,2 %	8,5 %	15,7 %	53,0 %
Dodesheide	5	6,3 %	4,1 %	12,6 %	4,5 %	28,4 %	38,7 %	8,1 %	37,5 %	40,6 %
Hellern	3	5,0 %	4,2 %	18,3 %	2,5 %	30,0 %	35,8 %	11,7 %	40,1 %	66,1 %

3.2.2.3. Stakeholderworkshop 2

Ende September wurde aufbauend auf den Ergebnissen des Stakeholderworkshops 1 sowie der Befragung der Stakeholder in den Quartieren ein Workshop mit insgesamt 17 Teilnehmern durchgeführt. Dieser verfolgte das Ziel, konkrete Maßnahmen für die einzelnen Quartiere anzudenken. Dazu wurden neben Vertretern der Stadtwerke, der Stadt Osnabrück und Vertretern der Hochschule Osnabrück auch ein externer Elektromobilitätsexperte eingeladen.

Grundlage für den Workshop waren zum einen die zuvor evaluierten Quartiere Dodesheide, Hellern und vordere Wüste. Ferner wurden seitens der Stadtwerke verwendete Zielgruppenprofile (Personas) mit individuellen Mobilitätsbedürfnissen in den jeweiligen Quartieren hinterlegt. In dem Workshop arbeiteten drei Gruppen, getrennt nach Quartieren Ideen bzw. möglich Maßnahmen für eine steigende Elektrifizierung aus. Durch die Zuordnung von Ziel-

gruppen zu den Quartieren samt Mobilitätsbedürfnissen sollte sichergestellt werden, dass die Maßnahmen möglichst passgenau für die individuellen Anforderungen kanalisiert sind.

Im zweiten Schritt wurden die angedachten Ideen hinsichtlich ihrer Relevanz bewertet. Die folgenden Ausführungen fassen die Ergebnisse des Workshops zusammen.

Mobilitäts-Maßnahmen

für Personen im Quartier Dodesheide

„Gebildete Ökos“: Martina Limberg (49 Jahre)



Tabelle 38: Überblick Maßnahmen Fr. Limburg

Maßnahme	Relevanz	Bemerkungen
Genossenschaftsmodelle		
Eine finanzielle Beteiligung an Ladesäulenlösungen im Quartier ermöglichen	hoch	Zielgruppe ist offen für gemeinschaftliche Lösungen
Analog dem „Piesberg“-Modell ein Beteiligungsmodell für die E-Infrastruktur und deren Nutzung entwickeln		
Kommunikation mit Fr. Limburg		
1.) Datenlogger als Feedbacksystem anbieten	hoch	
Fr. Limburg die Option ermöglichen, dass Sie ihr Mobilitätsverhalten hinsichtlich sinnvollem E-Mobilitätseinsatz überprüfen bzw. abgleichen kann.		
Das Modell wäre auch als Vertriebssystem seitens der Stadtwerke denkbar.		
2.) Initiativveranstaltungen anbieten	hoch	
Im Quartier werden von der Stadt und den Stadtwer-		

<p>ken (ggf. Hochschulen) Informationsveranstaltungen angeboten. Darin wird die Möglichkeit gegeben, den individuellen Bedarf des Quartiers zu identifizieren und relevante Angebote zu entwickeln (z. B. für das Teilen der Ladesäule oder eines Autos).</p>	
<p>Ansatzpunkt: Professionalisierung der „Sharing-Idee“ durch Stadtwerke und Stadt Osnabrück (ggf. Hochschulen)</p>	
<p>3.) Online Rechner mittel</p>	
<p>Via Online-Tool Fr. Limburg anbieten, dass Sie Eckdaten ihres Mobilitätsverhaltens eingeben und darüber ökonomische und ökologische Gewinne errechnen kann.</p>	
<p>Produkte: Lastenräder im Quartier teilen mittel</p>	
<p>In den Quartieren gezielt Lastenräder für Straßenzüge bzw. gemeinschaftliche Nutzung anbieten.</p>	

Zusammenfassend: Diese Zielgruppe hat eine hohe Relevanz für die Elektrifizierung der Stadt Osnabrück, da sie neugierig und offen gegenüber nachhaltigen (mobilen) Angeboten ist. Dabei wird sie lokale Produkte (z. B. der Stadtwerke) mit regionaler Wertschöpfung positiv bewerten.

„Traditionelle Rentner“: Ingrid Schneider (70 Jahre)



Tabelle 39: Überblick Maßnahmen Fr. Schneider

Maßnahme	Relevanz	Bemerkungen
Bündelprojekte	mittel	
Kombinierte Angebote schaffen, die z. B. Bäder, Strom, (elektrische) Mobilitätsangebote mit einer Karte vereinen und darüber einen finanziellen Mehrwert schaffen		Mit dem 63`Abo existiert bereits eine vergleichbare Idee
Teilhabe durch Mobilitätsangebote	hoch	
Mobilitätsangebote stellen für Fr. Schneider auch die Möglichkeit dar, am täglichen, gesellschaftlichen Leben teilzuhaben.		
Angebote: z. B. Fahrten mit dem Elektrobus zu Veranstaltungen, wie z. B. nach Bad Iburg zur Landesgartenschau		
Denkbar sind auch Mobilitätsangebote für den Alltag (z. B. Einkäufe, Fahrt zum Arzt) via Taxi mit Elektroantrieb.		
Vor-Ort-Schulungen	Niedrig	
In „Senioren schulen Senioren“ sind Einführungsaktivitäten in Form von Schulungen für Carsharing denkbar		
Auch sind Einführungen in das Thema Elektromobili-		

tät denkbar, um Vorurteile abzubauen und die Alltagstauglichkeit von E-Autos zu zeigen

Zusammenfassend: Nach Einschätzung der Workshop-Teilnehmer hat diese Zielgruppe insgesamt eher eine geringe (kurzfristige) Relevanz für die Elektrifizierung der Stadt Osnabrück bzw. für „elektrische“ Angebote der Stadtwerke Osnabrück, da sie bereits über ein Auto verfügt und aufgrund des Preis-Leistungs-Verhältnisses auch in naher Zukunft kein Elektroauto kaufen wird. Auch wird sie nur sehr begrenzt auf Carsharing-Angebote eingehen, da das ihrer Gewohnheit und dem Sicherheitsgefühl widerspricht. Geschäftsmodelle sind eher indirekt im Kontext von Mobilität durch Teilhabe (z. B. Fahrt zu Events) denkbar.

Mobilitäts-Maßnahmen

für Personen im Quartier Hellern

„Rationale Konservative“: Karl-Heinz Schulte (55 Jahre)

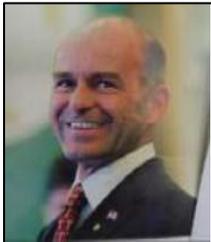


Tabelle 40: Überblick Maßnahmen Hr. Schulte

Maßnahme	Relevanz	Bemerkungen
Information / Sicherheit gegenüber E-Mobilität schaffen	Mittel-Hoch	
Sicherheit schaffen durch Analyse des persönlichen Fahrprofils und persönliche Beratung (→ Datenlogger)		
Sicherheit durch Leasing-Optionen, um das Risiko bei Batterien bzw. der Alltagstauglichkeit „gefühl“ zu reduzieren.		
Weitere Möglichkeiten zur Information schaffen (Internetauftritt der Stadtwerke, persönliche Beratung)		
Web-Info-Seite: z. B. Testfahrten, Modell-Vergleich, Datenlogger		
Persönliche Ansprache	Mittel	
Persönliche Einladung durch Stadtwerke		
Infopoint E-Mobilität im Kundencenter		
Infoveranstaltung im Quartier		
E-Mobilitätsparties		

(Nachbarn organisieren SWO gibt Info)
„Verkaufen durch nicht Verkaufen“ → positive Beispiele in der Nachbarschaft → Berichte in der NOZ
Ausprobieren
Nachbarschafts-Sharing (Dorf-Auto) → SWO stellt Fahrzeug und Ladepunkt komplett zur Verfügung

Zusammenfassend: Grundsätzlich besitzt diese Zielgruppe eine hohe Relevanz für die Elektrifizierung der Stadt Osnabrück. Diese Zielgruppe hat einen hohen Informationsbedarf. Herr Schulte ist bereit sich die Informationen selbst zu organisieren. Er informiert sich in seiner direkten Umgebung, aber auch im Internet. Wichtig ist die konsistente Information, die persönliche Ansprache und dass selbst Ausprobieren der neuen Fahrzeuge. Aufgrund der finanziellen Möglichkeiten sind Elektroautos als Zweitauto oder PHEV als Erstwagen denkbar.

„Leistungsorientierte Delegierer“: Stephanie König (40 Jahre)



Tabelle 41: Überblick Maßnahmen Fr. König

Maßnahme	Relevanz	Bemerkungen
„Sorglos-Paket“ für das Handling	Mittel	
Das könnte z. B. ein „Selbstständig Strom ToGo“ sein		
Auch sind besondere Ökostrom oder Ladeboxsysteme denkbar.		
Ladebox		
Kommunikation mit der Zielgruppe		
1.) Flexible Beratungstermine ermöglichen		
Die Zielgruppe verfügt über wenig Zeit.		
Beratungstermine sollte auch am Wochenende oder am Abend möglich sein, um sich flexibel auf die geringe zeitliche Verfügbarkeit einzustellen.		
2.) Zugang über Fachverbände		
Da die Zielgruppe schwer erreichbar ist, wäre eine Kontaktaufnahme über berufsständige Organisation (juristische Verbände, Landesverbände, Ärzteverbände) denkbar.		
3.) Leicht verständliche und trendige Informationen	Mittel	
Geringe Affinität zu technischen Details erfordert eine hohe Verständlichkeit in der Ansprache.		

Z.B. was bringt mir das Angebot (z. B. Geld sparen, innovatives Fahrzeug)? Ist das Fahrzeug alltagstauglich usw.?

4.) Online Beratung „Chat und Video“

Aufgrund der wenigen Zeit, die der Zielgruppe zur Verfügung steht, sind auch neue, innovative Angebote wie z.B. Chats oder Video denkbar.

Zusammenfassend: Die Zielgruppen der Leistungsorientierten Delegierer scheint eine mittelhohe Relevanz für die Elektrifizierung der Stadt Osnabrück zu haben. Diese Zielgruppe ist sehr stark beruflich eingespannt. Die Elektrifizierung sollte daher in das Effizienzbedürfnis des Alltags eingebunden sein. Denkbar sind auch hier „Sorglos-Pakete“. Darüber hinaus erscheint eine direkte Kommunikation über angemessene, aus Perspektive der Zielgruppe relevante Personen, sehr wichtig. Ein möglicher Vertriebskanal können Kooperationen mit Fachverbänden sein, um darüber den Kontakt herzustellen.

Mobilitäts-Maßnahmen

für Personen im Quartier vordere Wüste

„Experimentierfreudiger Trendsetter“: Helge Hipster (30 Jahre)



Tabelle 42: Überblick Maßnahmen Hr. Hipster

Maßnahme	Relevanz	Bemerkungen
1) Angebote an Mobilitätsträger (MT)	Mittel- Hoch	
Der Trendsetter bindet sich nicht, sondern nutzt bei Bedarf. Daher sind für ihn folgende Sharing-Angebote im Quartier interessant:		Sharing im Trend
a) E-Roller-Sharing für kurze individuelle Strecken		Kurzstrecke allein
b) E-Carsharing (free floating) für mittlere Strecken		Kurz-/Mittelstrecke gemeinsam
c) E-Lastenrad-Sharing für Einkauf und Transport		Einkauf/Transport
d) E-Bus-Angebote für Alltagsmobilität		Alltagsmobilität
e) On-Demand-Angebote im Sinne einem Mobility-on-Demand für durchgehende Mobilitätsketten egal wo man sich befindet		Standortunabhängige durchgehende e-Mobilitätsketten
f) Mitfahr-Angebote für Langstrecke		Langstrecke
2) Mobilitäts-Steuerung	Mittel- Hoch	
Die gewünschte Flexibilität und Vielfalt der zu nutzenden Mobilitäts-Angebote bedarf beim Trendsetter eine Unterstützung bei Organisation und Planung der Mobilität. Deshalb sind folgende Angebote zur Mobilitätssteuerung sinn-		IT-Unterstützung und Kommunikation

voll:		
a) Information und Buchung via App		
b) Integrierte Bezahlungsfunktion in App		
c) Regionale Mobilitäts-App (mobilitätsträger-übergreifend) zur Planung, Koordinierung und Abwicklung der gesamten individuellen Mobilität		
3) Tarife/Angebote	Mittel- Hoch	
Für den Multiplikator und Innovator gelingt die E-Mobilitäts-Integration durch die öffentlich wahrnehmbare Kombination mehrerer E-Mobilitäts-Angebote oder deren Bündelung mit synergetischen Angeboten. Der Trendsetter will vorangehen und kann erreicht werden durch:		
a) E-Mobilitäts-Kombi-Ticket (Verknüpfung mehrerer E-Mobilitäts-Angebote für eine durchgehende Mobilität)		Incentivierung, Anerkennung
b) Bündel-Angebote (Verknüpfung von unterschiedlichen Angeboten wie Therapie/E-Mobilität oder Theater/E-Mobilität)		Einführung
c) Empfehlungs-Programm (Rabatt/Vorteile auf Angebot, wenn dieses digital empfohlen wird)		Trendsetter ist Multiplikator und damit regionaler Influencer
d) Wettbewerb für Nutzungsintensität (Wer fährt die meisten Kilometer mit e-Mobilitäts-Angeboten)		Zusatznutzen durch öffentlich Wahrnehmbare Nutzungsdarstellung
e) Werbe-/Botschafterfunktion für Mobilitäts-App		Nutzung der Multiplikator-Rolle
f) Wünscht eine hohe Innovationsrate bei Angeboten und Tarifen		
4) Laden	Mittel	
Ohne eigene Fahrzeuge benötigt der Trendsetter nur sporadische Technik für geteilte oder Gäste-Fahrzeuge. Deshalb ist nur eine öffentliche Lademöglichkeit mit innovativer Reservierung, Buchung und Bezahlung interessant. Es werden folgende Angebote benötigt:		

a) Öffentliche Ladesäule im Quartier (öLIS)	Für Gäste im Quartier
b) App für Reservierung und Abrechnung der öLIS	Soll als Service des Mieters für seine Gäste möglich sein
5) Energie-Dienstleistungen	Niedrig
Als Innovator will der Trendsetter sich abheben. Deshalb sind innovative Services der Schlüssel in eine Nutzung von Elektromobilität. Ansatzpunkte derartiger Angebote sind:	Kooperation mit Wohnungsgesellschaften nötig
a) Dienste durch Vernetzung von Smart Home mit Kalender und Mobilitäts-App.	
b) Erschließen der Energiebedarfsflexibilisierung durch Kombination von Smart Home und Mobilitäts-App.	
c) EE-basierte Mieterstrom-Angebote und Ladeinfrastruktur-Versorgung.	

Zusammenfassend: Der junge, gebildete und finanziell unabhängige, männliche „experimentierfreudige Trendsetter“ lebt zur Miete im Geschoßbau, besitzt kein Auto und ist berufstätig. Als innovativer und entscheidungsfreudiger Zeitgenosse ist er digital affin und nicht nur Trendsetter, sondern vor allem Anwender und Multiplikator für neue Angebote, Dienste und Verhaltensweisen. Im Mobilitätsangebot sind für ihn vorwiegend bedarfsorientiert gestaltete Sharing Angebote und der ÖPNV interessant, wobei zur Nutzung der Vielzahl an Mobilitätsangeboten eine Mobilitäts-App zur Planung, Steuerung und Abwicklung wünschenswert ist. Konzepte für Mobility-on-Demand wären ebenso interessant, wie Möglichkeiten zur aktiven Nutzung der Multiplikationsfunktion des Trendsetters durch digitale Empfehlung- und Anreizprogramme. Der Trendsetter ist dabei für die Einführung neuer Produkte wie e-mobile Angebote gut über Kombinations-Tarife oder Bündel-Produkte erreichbar. Ladetechnik ist für den Trendsetter nur in Kombination mit seinem Darstellungsbedürfnis für Gäste relevant. Innovative Energiedienstleistungen in Verbindung mit smarterer Technik wären erwünscht.

„Spassorientierter Delegierer“: Matze Schwegmann (27 Jahre)



Tabelle 43: Überblick Maßnahmen Hr. Schwegmann

Maßnahme	Relevanz	Bemerkungen
1) Mobilitätsträger (MT)	Mittel	
Als impulsiver Individualist ist ein elektromobiles Angebot eher nur als Pendler-/Zweitwagen für die Partnerin relevant. Daher ist folgendes preissensitives Angebot von Interesse:		
a) E-Auto-Komplettangebot (Auto, Ladebox und Strom) als Zweitwagenmodell		Bei durchschnittlicher Nutzung durch Partnerin
b) E-Carsharing als Zweitwagenalternative		Bei geringem Mobilitätsbedarf der Partnerin
2) Angebotsvernetzung	Mittel-Hoch	
Die Incentivierung einer Nutzung E-mobiler Angebote erscheint für diese Zielgruppe nur über Kombinations- und Bündelprodukte in Verbindung mit einer Einbettung in die sozialen Medien sinnvoll.		
a) Bündel-Angebote (Verknüpfung von Angeboten wie Freizeit mit Mobilität).		Incentivierung
b) ÖPNVApp (VOSpilot) erweitern um Empfehlungsfunktionen, soziale Gruppen und Freizeitangebote.		Ziel ist die Nutzung von Multiplikatorfunktionen
c) Freizeit-Angebots-App mit Mobilitätsangeboten.		
d) Bewerbung von Mobilitätsangeboten in sozialen Medien.		
3) Laden	Mittel-Hoch	

Mit Blick auf die Wohnsituation sowie die mögliche Nutzung eines E-mobilen Zweitwagens sind folgende Ladeangebote/-dienste des Energieversorgers relevant:	
a) Ladeprodukte (Tarif, Technik, Abrechnung) zur Gestaltung von wirtschaftlichen Ladeangeboten in unterschiedlichen Nutzungsszenarien wie:	
Laden beim Arbeitgeber	
Laden in Freizeiteinrichtungen	
Laden am Supermarkt	
Laden zu Hause	
Ladeservice im Quartier/Wohnungswirtschaft	Als lokales Systemangebot der Wohnungswirtschaft oder des Energieversorgers im Quartier
b) Lokales Abrechnungstool für Arbeitgeber.	Als lokales Sub-Meteringtool
c) High-Tech Ladebox für personalisiertes Laden.	Interessant als technische Spielerei
d) App für selbstorganisiertes Ladebox-Sharing unter Mietern (Planen/Reservieren und Sub-Metering).	
e) Tarifangebote für Fahrstromtarife unter Erschließung von Preisvorteilen.	
f) Full-service-Leistungsangebote rund ums Laden.	

Zusammenfassend: Der junge, männliche und impulsive „spassorientierte Delegierer“ wohnt mit seiner Partnerin zur Miete im Geschößbau und besitzt ein eigenes Auto. Der freizeit- und empfehlungsorientierte Facharbeiter ist preissensitiv und risikobereit und deshalb innovativen Angeboten gegenüber aufgeschlossen.

Für Elektromobile-Angebote ist er nur bedingt über seine Partnerin und nur mit rationalen/preisorientierten Produktangeboten erreichbar. Die Einbindung von E-mobilen Angeboten in Produktbündel und deren Bewerbung/Einbettung in soziale Medien erscheint für diese Zielgruppe ein probater Weg. Der gegebenenfalls vorhandene Bedarf nach Ladetechnik ist dabei sehr vielfältig. Angefangen mit Ladeangeboten im Quartier durch den Vermieter über Ange-

bote beim Arbeitsgeber bis zu Angeboten an Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen, all dies würde diese Zielgruppe in Anspruch nehmen.

Übergreifende Betrachtung der Workshops hinsichtlich möglicher Geschäftsmodelle

A. Unterschiedliche Potentiale für die Elektrifizierung

Für die Elektrifizierung der Stadt Osnabrück und insbesondere der ausgewählten Quartiere ist eine Differenzierung nach Zielgruppen wichtig. Einige Zielgruppen haben nach Einschätzung der Workshop-Teilnehmer kurzfristig ein höheres (z. B. Rationale Konservative mit Elektroweitwagen) und andere Zielgruppen (z. B. Spaßorientierte Delegierte) ein geringeres Potential. Für einen möglichst schnellen Markthochlauf sollten aus Perspektive der Stadtwerke Osnabrück daher individuelle Bearbeitungsstrategien für die Quartiere und die Zielgruppen in den Quartieren abgeleitet werden.

B. Angebote nach Zielgruppen

Aufbauend auf der zielgruppenorientierten Sichtweise wurden in dem Workshop erste Ansatzpunkte für die individuelle Betrachtung herausgearbeitet.

Vordere Wüste:

Die Elektrifizierung der experimentierfreudigen Trendsetter lässt sich nach Einschätzung der Workshop-Teilnehmer vor allem über unterschiedliche E-Sharing-Angebote realisieren (z. B. E-Roller, E-Auto oder E-Lastenrad). Die Nutzung dieser Angebote könnte über digitale Plattformen (z.B. App) erfolgen, da diese Zielgruppe gegenüber digitalen Plattformen offen ist. Die Ergänzung oder Kombination mit weiteren Energie-Dienstleistungen ist innovativ, erscheint jedoch aufgrund der notwendigen Kooperation mit Wohnungsunternehmen als Herausforderung. Die Kombination bzw. Bündelung von Produkten könnte Einstiegshürden reduzieren und zusätzliche digitale Empfehlungsprogramme unterstützen.

Die spassorientierten Delegierter erschienen am Ende der Diskussion eine geringere Relevanz für die kurz- bis mittelfristige Elektrifizierung der Stadt Osnabrück zu haben. Das lässt sich vor allem mit dem geringen Interesse an Mobilitätsformen mit elektrischen Antrieben begründen.

Hellern:

Als besonders relevant für die Elektrifizierung und daraus resultierenden Geschäftsmodellen wurden die rational Konservativen eingeschätzt. Das liegt zum einen daran, dass die Perso-

nen die finanziellen Möglichkeiten besitzen Elektroautos selber anzuschaffen. Zum anderen verfügen sie über Stellplätze am Haus, die problemlos auch die Installation einer Ladesäule ermöglicht. Ansatzpunkte für die Bearbeitung sahen die Workshop-Teilnehmer vor allem in einer konkreten Demonstration im Quartier. Die Personen bevorzugten relevante Informationen über die Wirtschaftlichkeit.

Die leitungsorientierten Delegierten sind beruflich stark involviert und haben nur wenig Zeit für den Alltag. Dieser Zielgruppe, die aufgrund der finanziellen Möglichkeiten besonders relevant ist, sollten nach Meinung der Workshop-Teilnehmer vor allem „Sorglos-Pakete“ angeboten werden. Ein wichtiger Vertriebskanal können Kooperationen mit Fachverbänden (z. B. Landesorganisationen) sein, um zunächst einen Zugang zu dieser besonderen Zielgruppe zu haben.

Dodesheide:

Insbesondere für die gebildeten Ökos erscheinen kollektive Geschäftsmodelle bei der Nutzung von E-Mobilität besonders relevant. Denkbar sind Genossenschaftsmodelle bei denen die Möglichkeit einer finanziellen Beteiligung und einer gemeinsamen Nutzung besteht. Als Mobilitätsform sind neben E-Carsharing, aber auch E-Lastenräder von hoher Relevanz.

Auch die traditionellen Rentner wurden im Workshop tendenziell als weniger relevant für die kurz- bis mittelfristige Elektrifizierung der Stadt Osnabrück eingeschätzt. Begründet wurde das mit der Verfügbarkeit eines Fahrzeugs (Opel Meriva) und der geringen Wahrscheinlichkeit, im „hohen“ Alter (70 Jahre) das funktionierende und nur selten benutzte Fahrzeug durch elektrische Alternativen auszutauschen. Gleichzeitig erscheinen Sharing-Angebote aufgrund von Berührungsängsten ggf. begrenzt relevant. Als besonders interessant wurden hingegen Mobilitätsdienstleistungen gesehen, die eine Teilhabe am gesellschaftlichen Leben unterstützen. Dazu zählen z. B. E-Mobilitätsangebote zu Veranstaltungen (z. B. mit dem E-Bus nach Bad Iburg zur Landesgartenschau) oder mit dem E-Taxi zum Einkaufen fahren. Auch waren für das zunehmende Alter Elektromobile (z. B. Rollstuhl mit E-Antrieb) denkbar, die eine Mobilität im direkten lokalem Umfeld im Quartier ermöglichen.

C. Die Infrastruktur in den Quartieren als Ansatzpunkt für Geschäftsmodelle

Neben den zielgruppenspezifischen Angeboten zeigten sich zwischen den Quartieren deutliche Unterschiede hinsichtlich ihrer Infrastruktur. Daraus resultieren unterschiedliche Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle. Die folgende Tabelle fasst die wesentlichen Merkmale der Quartiere, in den die Zielgruppen leben zusammen.

Tabelle 44: Überblick über Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle

Quartier	Beschreibung	Erste Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle seitens der Stadtwerke
Wüste	viele Hinterhöfe mit Parkplätzen vorhanden, nahe zur Innenstadt, viele Miet- und Eigentumswohnungen, an der Straße, wenig Parkraum, hohe Besiedlungsdichte, kleine Unternehmen und Händler ansässig	halböffentliches Laden, Car Sharing, Unternehmen bieten Ladepunkte an
Hellern	überwiegend Einfamilienhäuser, ländlich eingebunden, kaum Geschäfte direkt im Quartier	Energieautarkie inkl. Mobilität, bidirektionales Laden, Energiemanagement von E-Mobilität, Photovoltaik, Energiespeicher etc.
Dodesheide	viele Reihenhäuser, mittlere Besiedlungsdichte, Firmen und Geschäfte am Rande des Quartiers (z.B. Bioladen), verkehrsberuhigte Zonen	gemeinschaftliches Laden, Laden beim Supermarkt, Car-Sharing

Bilder aus dem Workshop

Quartier: Dodesheide



Quartier: Hellern



3.2.3. Datenloggeranalyse

Im Rahmen dieses Projektes wurden fünf Fahrzeuge mit einem Datenlogger für je 14 Tage ausgestattet. Die Besitzer der Fahrzeuge waren Freiwillige die im Rahmen unserer Quartiersbefragung einer Datenerfassung ihrer Bewegungs- und Parkprofile zugestimmt haben. Eine statische Auswertung der Fahrprofile ist auf Grund der mangelnden Stichprobenanzahl nicht möglich jedoch können gewisse Trends vorsichtig interpretiert werden. Insbesondere der Unterschied in der Nutzung der Fahrzeuge zwischen den städtischen Fahrzeugbesitzern und den ländlichen Fahrzeugbesitzern ist auffallend. Die gleichen Datenlogger wurden im Jahr 2018 im Landkreis Osnabrück eingesetzt und dort wurden die Daten von 18 Fahrzeugbesitzern aufgezeichnet und ausgewertet. In den Jahren 2015 bis heute werden die Datenlogger in den gewerblichen Fahrzeugen einer Großbäckerei sowie als stationäre Datenaufzeichnungsgeräte in Lokalen Smart Grids verwendet. Die umfangreiche Datensammlung wird automatisiert auf einem Server verwaltet und ausgewertet.⁷³

In dem Projekt EMKOS und 2AutoE wurde mittels Datenloggern (Abb. 24) eine Vorstudie zur Fahrzeugnutzung durchgeführt. Dabei war es das Ziel, die PKW-Nutzung und mögliche Besonderheiten hinsichtlich der Nutzerprofile beim Zweitauto zu evaluieren. Für diese Vorstudie waren 18 Fahrzeuge im Landkreis Osnabrück (2AutoE; davon 15 auswertbare) und fünf Fahrzeuge in der Stadt Osnabrück (EMKOS) mit Datenlogger an insgesamt 280 Tagen jeweils für eine Dauer von 14 Tagen in ausgewählten Haushalten im Einsatz. Dabei wurden mittels der Datenlogger GPS-Koordinaten und Fahrzeuggeschwindigkeiten aufgezeichnet. Aufgrund der kleinen Stichprobe handelt es sich um eine explorative Analyse.

⁷³ Pesch, M.; Pfisterer, H.-J. (2016): Automated data acquisition and processing in a local smart grid. In: Advanced Battery Power Conference, Muenster, Germany.

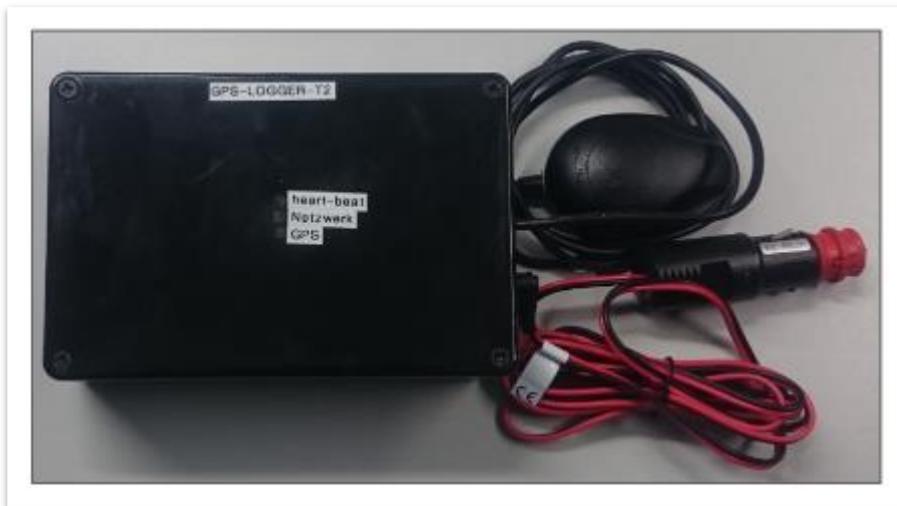


Abbildung 46: Einer der Datenlogger, der für die Analysen zum Einsatz gekommen ist

Datenloggeranalyse Landkreis Osnabrück:

Nutzung des Elektrofahrzeugs als „Pendlerauto“

Das Fahrzeug wird hier überwiegend für Pendelfahrten zwischen der Arbeitsstelle (Standzeit⁷⁴ 27 %) und dem Wohnort (Standzeit 65 %) verwendet. In manchen Fällen zusätzlich auch für anderweitige Kurzstrecken, wie beispielsweise zum Einkaufen oder der Freizeitbeschäftigung. Das Fahrzeug wird überwiegend unter der Woche gefahren, wobei sich ein täglicher Strecken-Durchschnittswert von ca. 35 km ergibt.

Nutzung des Fahrzeuges als „Kleine-Wege-Auto“

Bei diesem Nutzerprofil steht das Fahrzeug die meiste Zeit am Wohnort (Standzeit 93 %) und wird vornehmlich für Kurzstrecken, unter anderem im Freizeitbereich, sowie für Einkaufsfahrten und Fahrten für Kinder (z. B. Abholen und Wegbringen) verwendet. Täglich wird das Fahrzeug im Durchschnitt ca. 20 km bewegt.

Nutzung des Fahrzeuges als „Senioren-Auto“

In der Kategorie „Senioren-Auto“ steht das Fahrzeug zeitweise (Standzeit 14 %) an verschiedenen Standorten, das heißt auch in Städten außerhalb des Landkreises Osnabrücks. In diesem Fall wird das Fahrzeug für alle Fahrten des Nutzers, sowohl für Kurz- als auch für Langstrecken, verwendet. Die Standzeit am Wohnort beträgt dabei 85 % und die tägliche Durchschnittsstrecke beträgt rund 70 km.

⁷⁴ Durchschnittliche Tagesstandzeit

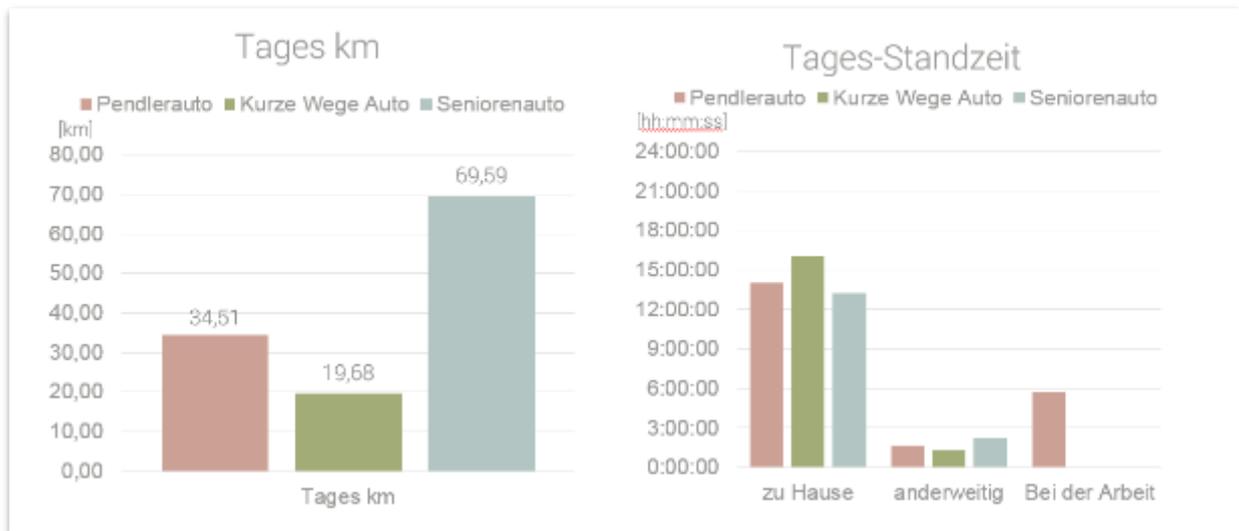


Abbildung 47: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (I)

Anhand der aufgezeigten Nutzerprofile lässt sich nun eine Aussage über den erforderlichen Planungsaufwand für die Bewältigung des durchschnittlichen Nutzungstages unter gegebenen Fahrzeugspezifikationen treffen. Dabei wurde ein Elektroauto mit einer Batteriekapazität von 15 kWh (hierbei wurde als worst-case Betrachtung die Batteriekapazität von sehr kleinen Zweitwagen zu Grunde gelegt), einer Ladeleistung von 3,7 kW und einem Energieverbrauch von 15 kWh auf 100 km betrachtet. Die größten Einschränkungen bei der Fahrzeugnutzung (Abb. 48) würden sich in diesem Fall bei der Nutzung als „Senioren-Auto“ mit einem Streckenanteil von 13 % ergeben, welcher nicht mit den gegebenen Fahrzeugspezifikationen zu bewältigen ist. Dies bedeutet, dass die erfassten Standzeiten nicht ausreichen, um die Fahrbatterie bei gegebener Ladeleistung hinreichend für die Folgestrecke zu laden, falls diese komplett entladen ist. Es ergibt sich also ein erforderlicher Planungsaufwand bei der Streckenplanung. „Pendler-“ und „Kurze-Wege-Autos“ weisen mit 6 % bzw. 4 % lediglich einen geringen Streckenanteil mit erforderlichem Planungsaufwand auf.

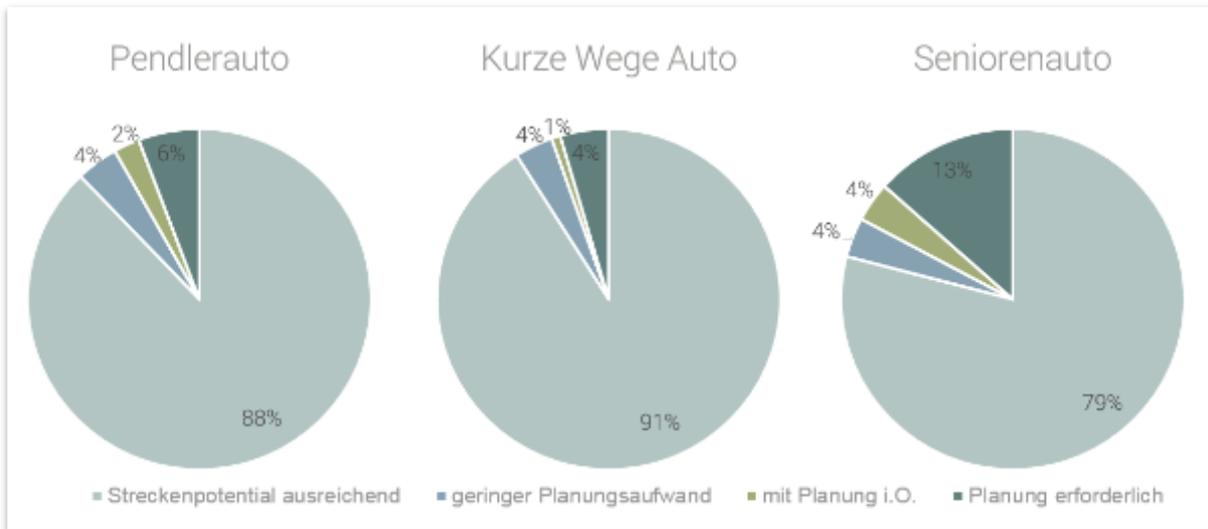


Abbildung 48: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (II)

Allerdings wird bei dieser Betrachtung davon ausgegangen, dass das Fahrzeug jedes Mal vollständig entladen ist und von 0 % auf 100 % geladen werden muss. Wird hingegen die Fahrzeugauslastung (Abb. 49) betrachtet, wird deutlich, dass im Durchschnitt die möglichen 100 km, die mit einer Batterieladung gefahren werden können, innerhalb eines Nutzungstages nicht ausgeschöpft werden. In diesem Fall können alle durchschnittlichen Tagesfahrten mit einer Batterieladung realisiert werden - unabhängig davon, um welches Nutzerprofil es sich handelt. Von möglichen 24 Stunden steht das Fahrzeug im Durchschnitt bis zu 13 Stunden am privaten Wohnort. Dies bedeutet, dass über Nacht die Zeit ausreicht, um das Fahrzeug für den nächsten Nutzungstag wieder vollständig per Normalladen aufzuladen.⁷⁵

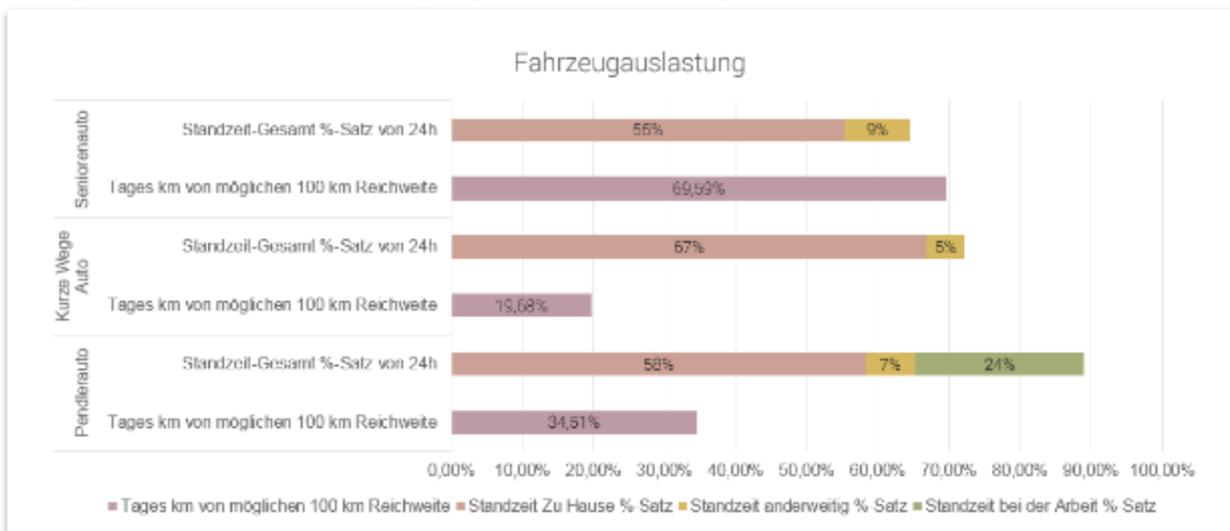


Abbildung 49: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (III)

⁷⁵ Diese Ergebnisse wurden auch in einer Studie von Karlsson (2016) bestätigt.

Die Ergebnisse der Vorstudie deuten darauf hin, dass für den Ladevorgang von Zweitautos als Standort primär der Stellplatz am privaten Wohnort des Besitzers und der Parkplatz beim Arbeitsplatz relevant sind. Diese Aussage wird in der Abbildung 50 nochmals verdeutlicht. So steht ein „Pendlerauto“ am Tag im Durchschnitt bis zu 27 % am Arbeitsplatz, 65 % am Wohnort und nur 8 % an anderweitigen Standorten. Bei dem „Kurze-Wege-Auto“ und dem „Seniorenauto“ ist die Kategorie „Bei der Arbeit“ nicht vorhanden, hier treten die Standzeiten am Wohnort („Kurze-Wege-Auto“ 93 %, „Seniorenauto“ 86 %) besonders hervor. Die Parkzeit anderweitig, wie z. B. bei Supermärkten oder in der Innenstadt, sind beim „Kurze-Wege-Auto“ mit 7 % sehr gering und daher nicht ausschlaggebend; bei dem „Seniorenauto“ sind anderweitige Standzeiten nicht nur überwiegend im Landkreis Osnabrück, sondern auch in anderen Städten aufzufinden. Bei diesem Nutzungsprofil unterbinden die gefahrenen Tagesstrecken daher in manchen Fällen die Ausführung des Fahrzeuges als elektrischen Zweitwagen.

Auf Basis der ausgewerteten Daten erweist sich eine Integration von Lademöglichkeiten am privaten Wohnort und auf dem Parkplatz am Arbeitsplatz als sinnvoll für das Laden von Privatfahrzeugen. Die Tatsache, dass im Landkreis Osnabrück keine größeren öffentlichen Parkhäuser existieren, unterstützt die Relevanz der zwei besagten Standorte. Zudem sind im ländlichen Raum meist zwei Autostellplätze für einen Haushalt vorhanden, wodurch die Platzierung einer Ladesäule am Heimatstandort begünstigt wird.

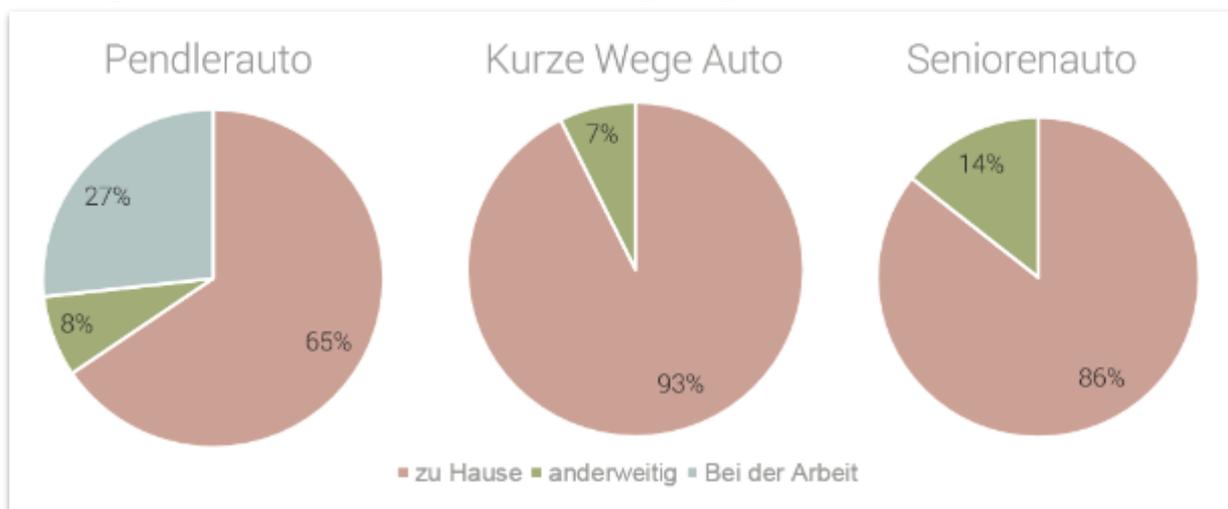


Abbildung 50: Drei unterschiedliche Nutzerprofile (IV)

Datenloggeranalyse Stadt Osnabrück:

Während im Landkreis Osnabrück sehr kurze Strecken mit dem Fahrzeug zurückgelegt werden und dies selbst mit einem sehr kleinen Fahrzeug mit ungewöhnlich kleiner Batteriekapazität überwiegend bewältigt werden kann wurden bei den fünf Fahrzeugbesitzer innerhalb der Stadt Osnabrück für uns überraschende Ergebnisse gemessen. Von den fünf Fahrzeugbesitzern nutzen vier Personen ihr Fahrzeug überwiegend als Pendlerfahrzeug. Ein Besitzer nutzt das Fahrzeug als Zweitauto. Die durchschnittliche Tagesstrecke war mehr als doppelt so weit als die Fahrzeuge im Landkreis Osnabrück. Ebenfalls war die Durchschnittsgeschwindigkeit deutlich höher bei den städtischen Fahrzeugbesitzern als bei den Besitzern des Landkreises Osnabrück.

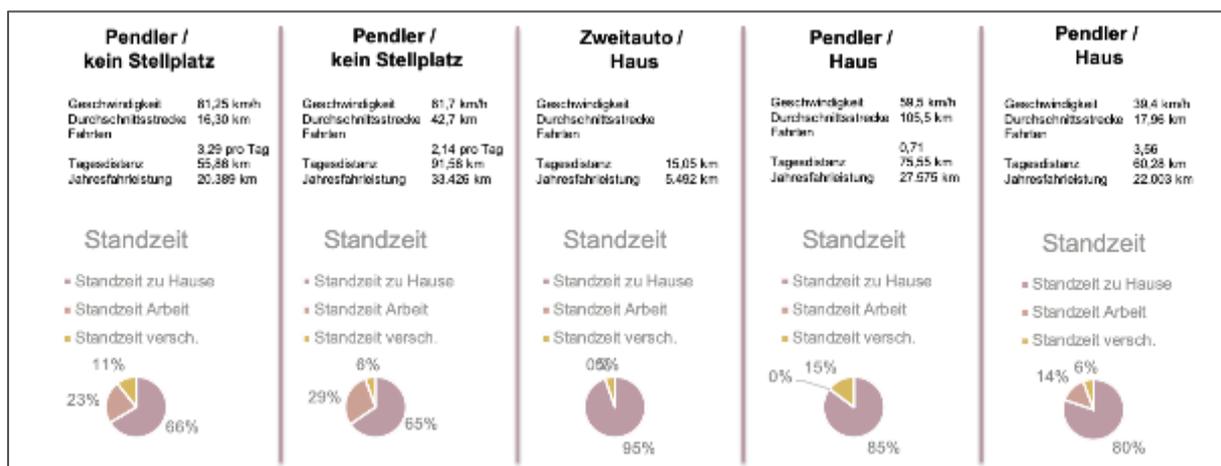


Abbildung 51: Nutzerprofil städtische Fahrzeugbesitzer

Die Standzeit war ähnlich der ländlichen Fahrzeugbesitzer überwiegend zu Hause. Die Ergebnisse können nur teilweise interpretiert werden. Für eine entsprechend belastbare Interpretation müsste eine deutlich größere, repräsentative Stichprobe untersucht werden. Wir gehen davon aus dass wir hier keine repräsentative Stichprobe haben, sondern hauptsächlich Personen die ein relativ hohes Einkommen haben, zu einem überproportionalen Teil in einem eigenen Haus wohnen und somit nicht den typischen Innenstadtbürger (Laternenparker) darstellt. Die Teilnehmer wohnen in der Stadt, besitzen das Fahrzeug um in den Landkreis zu pendeln. Nur so können die Fahrprofile sich erklären. Für diese Nutzer würde sich ein elektrisch betriebenes Mittelklasse Fahrzeug wirtschaftlich lohnen. Das Laden der Fahrzeuge sollte hauptsächlich beim Arbeitgeber während der Arbeit durchgeführt werden. Eine

Photovoltaikanlage mit kleinem stationärem Energiespeicher zu Hause würde die Ladeinfrastruktur ergänzen.⁷⁶ Bei den gefahrenen Strecken reicht die Reichweite eines heute verfügbaren Elektrofahrzeugs aus. Der Trend zu immer höheren Reichweiten ist für diese Nutzer von Interesse jedoch nicht nötig.

3.3. Machbarkeitsanalyse: Quartier Schinkel und die Inkludierung regenerativer Energien

In den letzten Jahren hat die Bedeutung von regenerativer Energie stetig zugenommen. Im Abschnitt 3.3. wird am Beispiel eines Quartiers der Frage nachgegangen, welche Bedeutung die Inkludierung von regenerativen Energien im Zusammenspiel mit Elektroautos hat. Innerhalb einer Machbarkeitsanalyse werden dazu unterschiedliche Handlungsoptionen für eine lokale Stromerzeugung in Verbindung mit Elektromobilität rechtlich und ökonomisch bewertet. Für die im Rahmen von EMKOS erstellte Machbarkeitsanalyse wurde der Bereich um das Schinkelbad in Abstimmung mit den Stadtwerken Osnabrück ausgewählt. Das Quartier gehört zum Osnabrücker Stadtteil Schinkel. Dieser wurde 1332 erstmals urkundlich erwähnt und grenzt östlich an die Innenstadt an und wurde am 1. April 1914 eingemeindet. Im Schinkel leben rund 14.410 Einwohner (12/2017) auf einer Fläche von 2,33 km². Mit fast 6.000 Einwohnern/km² ist er somit statistisch gesehen auch der dichtbesiedelste Stadtteil Osnabrücks.

⁷⁶ Sacchi, A.; Pfisterer, H.-J. (2016): Simulation of a local smart grid system consisting of a stationary and a mobile battery storage. In: Advanced Battery Power Conference, Muenster, Germany.

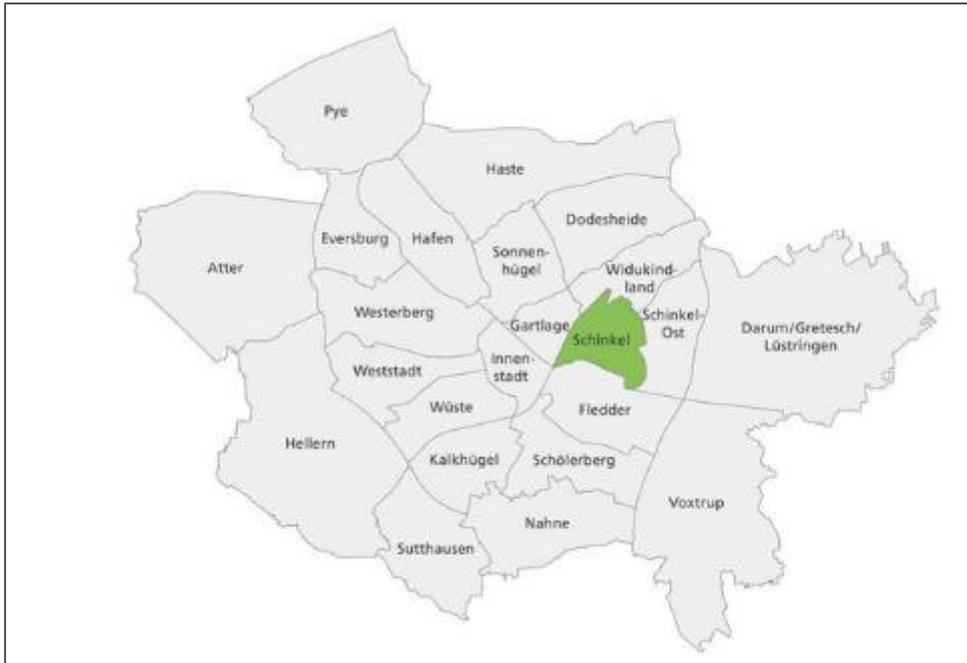


Abbildung 52: Lage des Stadtteils Schinkel im Gesamtstadtgebiet Osnabrücks

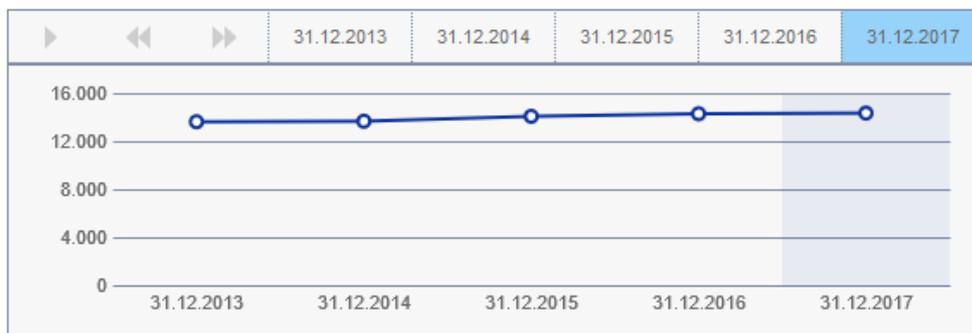


Abbildung 53: Entwicklung der Einwohnerzahlen Stadtteil Schinkel 2013 bis 2017

Schinkel ist im historischen Rückblick immer ein Arbeiterstadtteil gewesen und bis heute ein bunter Stadtteil geblieben mit vielen Kulturen und Religionen. Es ist ein junger Stadtteil, in dem Familien mit Kindern leben, daher gibt es dort auch viele Kindergärten, Schulen und gut besuchte Freizeiteinrichtungen. Mit Blick auf die Siedlungs- und Wohnstrukturen kann festgestellt werden, dass freistehende Einfamilienhäuser selten sind, es dominieren Mehrfamilien- oder Reihenhäuser. Die Bebauung erscheint an manchen Straßen dicht, dahinterliegende Hinterhöfe werden als Gärten genutzt und sind begrünt. Nicht wenige Häuserreihen sind geschlossen, dahinter finden sich oft große Gärten, eine Bebauung in zweiter Reihe fand bislang nicht statt. In Schinkel wohnen viele Familien, die Geburtenrate ist verhältnismäßig hoch.

Die Stadt Osnabrück ist mit dem Gebiet „Schinkel“ in das Städtebauförderungsprogramm des Landes Niedersachsen, Programmkomponente „Soziale Stadt“, aufgenommen worden. Grundlage für die Aufnahme war ein städtebauliches Entwicklungskonzept für das Gebiet, das dem Rat in seiner Sitzung am 25.04.2017 (VO/2017/0526) vorgelegt wurde. Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzepte sind nach den Städtebauförderungsrichtlinien zwingende Fördervoraussetzung und stellen die Grundlage für spätere verbindliche Planungen dar. Die Stadterneuerungsmaßnahme ist voraussichtlich im Laufe von ca. 10 Jahren umzusetzen. Die Gesamtkosten für diese Maßnahme wurden auf rd. 15 Mio. € geschätzt. Für die Stadt ergibt sich bei einer Laufzeit von 10 Jahren ein durchschnittlicher jährlicher Eigenanteil in Höhe von rd. 500.000 €.

Die Bereitstellung des Eigenanteils wurde am 25.04.2017 im Rat beschlossen⁷⁷. Zur Behebung städtebaulicher Missstände durch Sanierungsmaßnahmen wird das insgesamt etwa 94 Hektar umfassende Gebiet förmlich als Sanierungsgebiet im Sinne des Baugesetzbuches festgelegt⁷⁸. Es ist vorgesehen, im Jahr 2019 eine städtebauliche Rahmenplanung zur Konkretisierung der Themen und Maßnahmen aus dem Integrierten Entwicklungskonzept zu beauftragen. Dies soll als Basis für die noch zu fassenden Beschlüsse über konkrete Maßnahmen dienen. In der Begründung zur förmlichen Festlegung des Sanierungsgebietes „Schinkel“ heißt es u. a. unter 5. Sanierungsziele im Handlungsfeld Umwelt und Verkehr, dass die verkehrlichen Belastungen reduziert und Mobilpunkte eingerichtet werden sollen⁷⁹.

Hier könnten sich Anknüpfungspunkte und Synergien für die im Folgenden beschriebene Machbarkeitsanalyse des Teilareals ergeben.

⁷⁷ Quelle: Beschlussvorlage vom 24.10.2018 der Stadt Osnabrück über die Städtebauförderung für das Sanierungsgebiet „Schinkel“

⁷⁸ Quelle: Satzung der Stadt Osnabrück vom 04.12.2018 über die förmliche Festlegung des Sanierungsgebietes „Schinkel“, Anlage zur Beschlussvorlage vom 24.10.2018

⁷⁹ Quelle: Begründung zur förmlichen Festlegung des Sanierungsgebietes „Schinkel“ der Stadt Osnabrück, Anlage zur Beschlussvorlage vom 24.10.2018

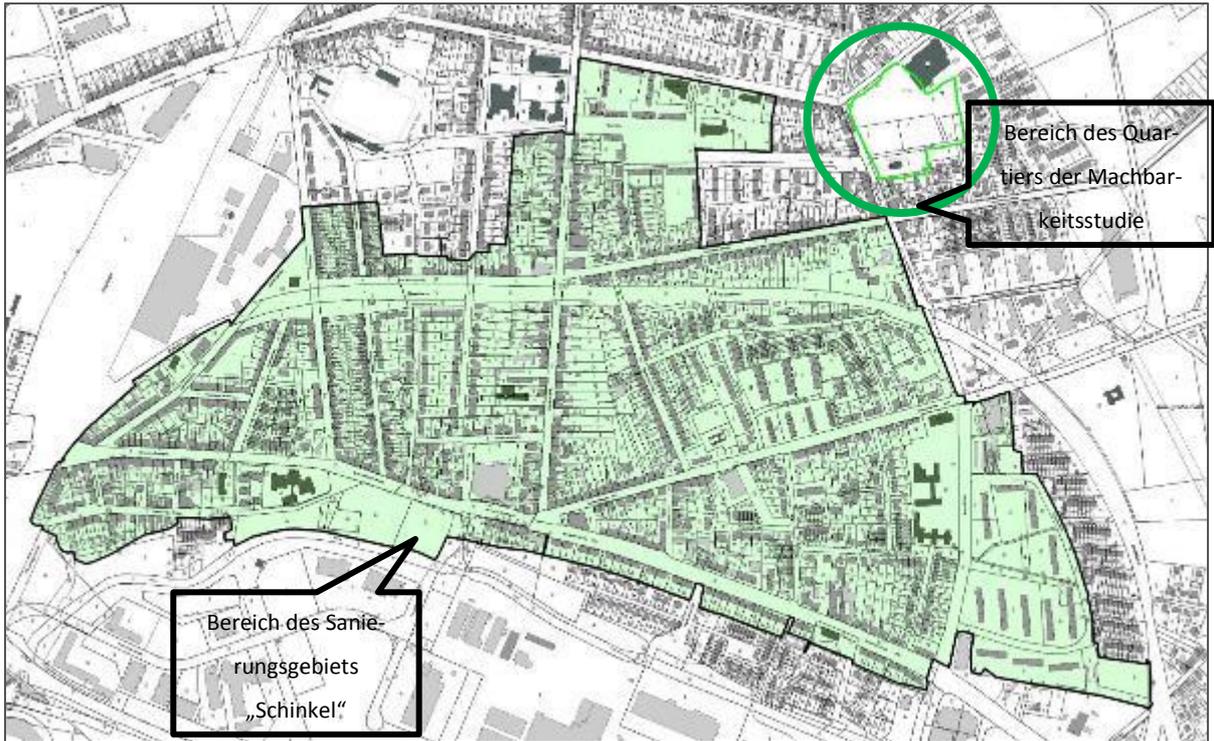


Abbildung 54: Plan des Sanierungsgebiets „Schinkel“ und gekennzeichnet Bereich des Quartiers der Machbarkeitsstudie EMKOS



Abbildung 55: Luftbild des für die Machbarkeitsanalyse betrachteten Raumes



LEGENDE

01.0	LIEGEWEGE	3669 m²
02.0	GESUNDHEITSPARK	4039 m²
03.0	ÄRZTEHAUS + WOHNEN	8181 m²
04.0	WOHNEN 1.BA	1313 m²
05.0	WOHNEN 2.BA	1231 m²
06.0	WOHNEN 3.BA	1059 m²
07.0	FW-DURCHFAHRT	547 m²
08.0	PARKPLATZ UND VORFAHRT	1805 m²
09.0	PLATZ, WEG UND GRÜN	1264 m²
10.0	KIRCHE U. GEMENDERÄUME	1833 m²
11.0	WOHNEN	1303 m²

Abbildung 56: Areal Schinkelbad: Nutzung und Parzellierung (Quelle: Stadt Osnabrück, über ESOS GmbH)

In einem ersten Schritt werden die rechtlichen Grundlagen für die Realisierung der entsprechenden Handlungsoption dargestellt. Hierbei werden die Kriterien für eine Anwendung auf das Schinkelbad-Areal dargelegt. Eine konkrete Bewertung ist beim aktuellen Planungsstand des Quartiers allerdings nicht möglich.

Aufbauend auf den rechtlichen Rahmenbedingungen, wird für jede Handlungsoption eine beispielhafte Modellrechnung durchgeführt. Die Erlösströme für die Verwendung des lokal erzeugten Stroms werden dargestellt. In Verbindung mit Annahmen zu Investitionskosten für PV-Anlagen und Speicher sind erste Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Optionen möglich. Die steuerrechtliche Seite wird nicht betrachtet. Ebenso ist eine detaillierte Untersuchung erforderlich, sobald die exakte Zusammensetzung des Quartiers bekannt ist.

Insgesamt werden für das Quartiersareal drei mögliche Modelle analysiert und bewertet, um eine lokale Stromversorgung zu schaffen:

- ✓ Kundenanlage
- ✓ Mieterstrom
- ✓ Direktversorgung für Ladesäulen

3.3.1. A. Kundenanlage

Modell A bewertet das Quartier Schinkel, wenn es als eigene Kundenanlage gemäß §3 Nr. 24a EnWG betrieben würde. Technisch würde das bedeuten, dass das gesamte Areal nur über einen Netzverknüpfungspunkt mit dem Netz der öffentlichen Versorgung verbunden wäre (siehe folgende Abb. 57)

Das Netz innerhalb der Kundenanlage würde nicht weiter unter die Regulierung fallen und kein Netz der öffentlichen Versorgung darstellen. Somit ist für Strom, der innerhalb der Kundenanlage erzeugt und verbraucht wird, grundsätzlich kein Netzentgelt fällig. Dieses gilt auch für die netzgekoppelten Umlagen mit Ausnahme der EEG-Umlage. Strom aus allen Erzeugungstechnologien (PV, Wind, BHKW,...) kann für den Verbrauch in der Kundenanlage genutzt werden. Die Einhaltung der Zeitgleichheit zwischen Erzeugung und Verbrauch muss durch ein Messkonzept sichergestellt sein. Die Elektrizität kann sowohl für den direkten Verbrauch, zur Wärmeerzeugung als auch für Elektromobilität genutzt werden. Nicht lokal genutzter Strom kann in das Netz eingespeist werden und wird je nach Technologie unterschiedlich vergütet.

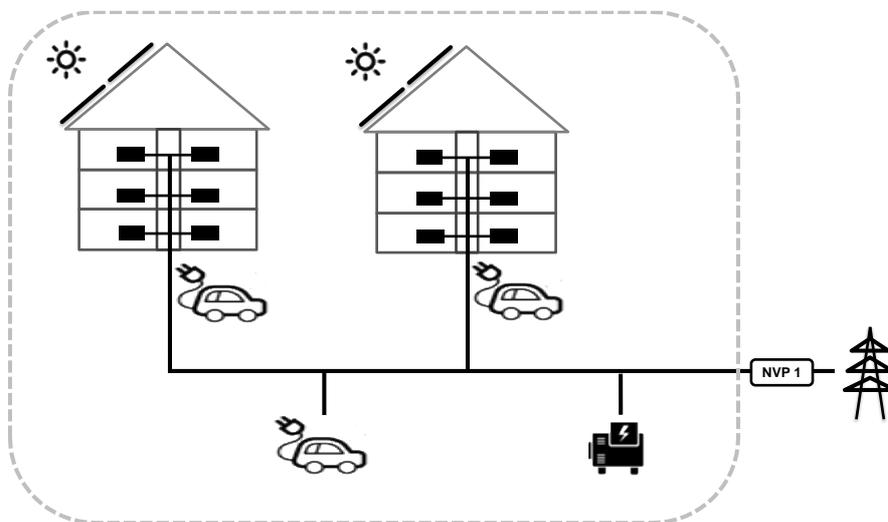


Abbildung 57: Prinzipskizze einer Kundenanlage

Der Gesetzgeber hat darauf verzichtet, die Anforderungen an eine Kundenanlage exakt zu spezifizieren. Somit existiert auch kein Antrags- oder Genehmigungsverfahren für Kundenanlagen. Stattdessen findet eine Selbsteinschätzung der Betreiber der Kundenanlagen statt. Die Konkretisierung, der im EnWG festgelegten Kriterien, erfolgt dann durch die behördliche

Entscheidungspraxis bei Missbrauchsanträgen gegen die Kundenlagen. Beschwerdeführer sind hierbei in der Regel die vorgelagerten Verteilnetzbetreiber.

Das EnWG liefert in §3 Nr. 24a drei Kriterien, die eine Kundenanlage erfüllen muss. Zum einen ist festgelegt, dass Kundenanlagen sich auf einem **räumlich zusammengehörenden Gebiet** befinden müssen, aber dennoch mit einem Energieversorgungsnetz verbunden sind. Nach der aktuellen Rechtsprechung muss das räumlich zusammengehörende Gebiet für einen „objektiven Betrachter“ als solches erkennbar sein. Dieses schließt nicht zwangsläufig aus, dass eine öffentliche Straße das Gebiet kreuzt.⁸⁰ Es muss aber der „Eindruck“ eines zusammengehörenden Charakters entstehen.

Das zweite Kriterium legt fest, dass die Kundenanlage für die **Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs** bei der Versorgung mit Elektrizität und Gas unbedeutend sein muss. Die Beurteilung dieses Kriteriums erfordert laut Gesetzgeber eine „Gesamtschau“ verschiedener Kriterien. Zentrales Element ist die Anzahl der Letztverbraucher. Zusätzlich sollen aber auch die Menge der durchgeleiteten Energie sowie die geografische Ausdehnung der Kundenanlage berücksichtigt werden.⁸¹ Eine gerichtliche Bestätigung als Kundenanlage hat die Energieanlage auf der Insel Valentinswerder in der Nähe von Berlin erhalten. Diese umfasst 90 Anschlussnehmer mit einer durchgeleiteten Energiemenge von 90 MWh pro Jahr.⁸² Die BNetzA hat hingegen auch festgelegt, dass die Versorgung von 457 Wohnungen in 22 Gebäuden auf einer Gesamtfläche von über 44.000 m² (Utremer Ring) und von 515 Wohnungen auf einer Fläche von 53.000 m² (Buddeskamp) nicht unbedeutend für den Wettbewerb ist.⁸³ Übereinstimmung mit der bisherigen Beschlusspraxis hat die BNetzA in einer Stellungnahme bei einem Gerichtsverfahren in Frankfurt am Main darauf hingewiesen, dass bei einer Anzahl von deutlich über 100 angeschlossenen Letztverbrauchern nicht mehr ohne weiteres davon ausgegangen werden kann, dass die Anlage unbedeutend für die Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs ist.⁸⁴

Drittens muss die Kundenanlage gemäß EnWG „jedermann zum Zwecke der Belieferung der angeschlossenen Letztverbraucher im Wege der Durchleitung unabhängig von der Wahl des

⁸⁰ BNetzA, Beschl. v. 25.10.2012 - BK6-11-145 und BNetzA, Beschl. v. 7.1.2013 - BK6-12-152

⁸¹ Gesetzesbegründung, BT-Drucks. 17/6072, S.105

⁸² BNetzA, Beschl. v. 7.1.2013 - BK6-12-152

⁸³ BNetzA, Beschl. v. 7.4.2016 - BK 6- 15-166

⁸⁴ Klinge (2018), S.94

Energielieferanten **diskriminierungsfrei und unentgeltlich** zur Verfügung gestellt werden.“
Dieses bedeutet, dass die angeschlossenen Kunden ihren Lieferanten frei wählen können. Außerdem darf für den Betrieb der Kundenanlage keinerlei verbrauchsabhängiges Entgelt erhoben werden. Dieses gilt sowohl für (mögliche) durchleitenden Energielieferanten als auch für die angeschlossenen Kunden. Den versorgten Letztverbrauchern darf somit kein Nutzungsentgelt oder ein Ähnliches in Rechnung gestellt werden. Allerdings dürfen die Kosten der Anlage verbrauchsunabhängig z.B. mit in den Kosten der Miete enthalten sein.⁸⁵

Es ist anhand der vorhandenen Informationen unklar, ob die geplante Bebauung der Anforderungen an eine Kundenanlage erfüllt. Eine Kundenanlage auf dem Schinkel-Areal ist nur möglich, wenn die Anzahl der angeschlossenen Verbraucher geringer als 150 ist und das Areal architektonisch als ein „zusammengehöriger Areal“ erkennbar ist. Dieses wird grundsätzlich dadurch begünstigt, dass keine öffentlichen Straßen das Gebiet queren.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Nachteile einer Kundenanlage:

Bei einer Kundenanlage führt die Selbsteinschätzung und die Auslegung der Kriterien zu einer erheblichen **Rechtsunsicherheit**.

Es wird eine Systematik benötigt, um die Kosten der Kundenanlage verbrauchsunabhängig auf alle Nutzer umzulegen. Insbesondere Nutzer öffentlicher Ladesäulen für Elektromobile können schwer belangt werden.

Insgesamt ergeben sich aus einer Kundenanlage für das gesamte Areal folgende Vorteile:

Für Strom, der in der Kundenanlage erzeugt und verbraucht wird, fallen mit Ausnahmeder EEG-Umlage keine Umlagen oder Netznutzungsentgelte an. Dieses ist technologieoffen und gilt auch für eine Stromerzeugung mittels eines BHKWs. Alle Ladesäulen auf dem Gelände können mit dem lokal erzeugten Strom beliefert werden. Durch die große Kundenanlage können bei der zukünftigen Errichtung von Speichern Skaleneffekte realisiert werden.

⁸⁵ Vgl. Klinge (2018) „OLG Frankfurt/Main, Beschluss vom 8.3.2018, Az. 11 W 40/ 16 (Kart): Zur Einstufung als Kundenanlage gem. § 3 Nr. 24a EnWG“ in EWeRK 3/2018 S.95

Öffentlichkeitswirksame Darstellung als Energie-Quartier. Bei sehr großen Kundenanlagen zusätzliche Kostenreduktion durch individuelle Netzentgelte nach §19 StromNEV (hier wahrscheinlich nicht relevant)

3.3.2. B. Mieterstrom

Gemäß § 21 Abs. 3 Satz 1 EEG 2017 besteht der Anspruch auf den Mieterstromzuschlag „für Strom aus Solaranlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt bis zu 100 kW, die auf, an oder in einem Wohngebäude installiert sind, soweit er an einen Letztverbraucher geliefert und verbraucht worden ist

1. innerhalb dieses Gebäudes oder in Wohngebäuden oder Nebenanlagen im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit diesem Gebäude und
2. ohne Durchleitung durch ein Netz.“

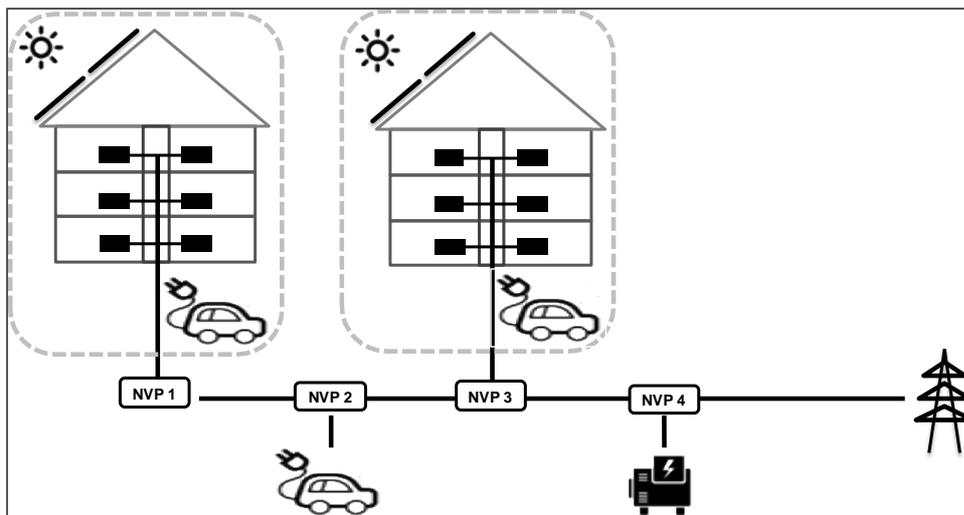


Abbildung 58: Prinzipskizze eines Mieterstrommodells

Das Netz innerhalb der Gebäude werden analog zu einer Kundenanlage als nicht regulierter Bereich gesehen und müssen von dem Gebäudeeigentümer auch für eine Belieferung durch Dritte zur Verfügung gestellt werden.

Der Begriff **Wohngebäude** wird in § 3 Nr. 50 EEG 2017 spezifiziert. Es handelt sich um „jedes Gebäude, das nach seiner Zweckbestimmung überwiegend dem Wohnen dient, einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie ähnlichen Einrichtungen“. **Mindestens 40 Prozent der Fläche des Gebäudes muss dem Wohnen dienen.** Gebäude, die zu mehr als 60 Prozent anderen Zwecken als dem Wohnen dienen und z.B. für gewerbliche oder industrielle Zwecke genutzt werden, kommen für geförderte Mieterstrommodelle nicht in Betracht.

Die Förderung ist somit auf Solaranlagen mit einer maximalen installierten Leistung von 100 kW_p beschränkt. Als eine Anlage gelten PV-Module, die auf dem jeweiligen Wohngebäude installiert worden sind. Der Mieterstromzuschlag ist analog zum anlegbaren Wert im EEG gestaffelt und fällt für kleinere Anlagen höher aus als für große.

Eine Einbindung von Ladesäulen für Elektromobile in ein nach § 21 Abs. 3 EEG gefördertes Mieterstromkonzept ist möglich, da auch der Verbrauch „**in Nebenanlagen im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang**“ gefördert wird. Dieses umfasst auch eine Garagen-Steckdose oder einen Ladepunkt auf einem direkt angrenzenden Parkplatz. Eine Stromversorgung mit Mieterstrom an weiter entfernten öffentlichen Ladesäulen (NVP 2) ist nicht möglich. Auch kann die Stromerzeugung aus einem BHKW (NVP 4) nicht in das Mieterstromkonzept integriert werden, da dieses spezifisch nur für PV-Anlagen gilt.

Der Gesetzgeber hat eine Deckelung der pro Jahr neu geförderten Mieterstromanlagen festgelegt. Pro Jahr dürfen nicht mehr als 500 MW_p zusätzlich gefördert werden. Dieser Rahmen wurde bisher bei weitem nicht ausgeschöpft, so betrug der Zubau im Jahr 2018 von Januar bis Oktober lediglich ca. 5 MW_p. Die Einnahmen aus dem Verkauf des Stroms an die Mieter sind ebenfalls gedeckelt. Der Strompreis im Stromliefervertrag mit den Mietern darf maximal 90 % des Preises im örtlichen Grundversorgungsvertrag betragen.

Die Umsetzung eines Mieterstrommodells erscheint auf dem geplanten Areal grundsätzlich möglich, sofern die Gebäude zu mindestens 40 % für Wohnzwecke genutzt werden. Hierbei kann für jedes Gebäude ein individuelles Mieterstromkonzept erstellt werden. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit mehrere Gebäude in einem Mieterstromkonzept zusammenzufassen. Hierfür gelten allerdings relativ enge Auflagen. Beispielsweise muss jedes Gebäude einzeln die Anforderungen an ein Wohngebäude erfüllen. Zudem muss das Kriterium des Verbrauchs in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang erfüllt sein.

In einer zusammenfassenden Bewertung ergeben sich folgende Nachteile:

- ✓ Die Förderung ist nicht technologieoffen, sondern auf PV beschränkt.
- ✓ Eine Integration von BHKWs ist nicht möglich
- ✓ Keine Möglichkeit weiter entfernte öffentliche Ladesäulen mit lokalem (geförderten) Strom zu versorgen
- ✓ Arbeitspreis auf 90 % des Preises im Grundversorgungsvertrag gedeckelt.
- ✓ Nur auf Wohngebäuden mit mind. 40 % der Gebäudefläche ist Wohnfläche

Diesen Nachteilen stehen auch wesentliche Vorteile gegenüber:

- ✓ Förderung des in dem Wohngebäude erzeugtem und verbrauchtem PV-Strom mit einem Zuschlag
- ✓ Gesicherter Rechtsrahmen

3.3.3. C. Direkterzeugung für Elektromobilität

Bei einer Direkterzeugung für Elektromobilität erfolgt die Stromerzeugung beispielsweise mit PV-Anlagen auf dem Dach des Parkhauses oder auf einer Carport-ähnlichen Konstruktion über dem Ladeparkplatz. Die Ladesäulen und die Erzeugungsanlage stellen somit eine kleine Kundenanlage dar. Eine Direkterzeugung für Ladesäulen ist eine Möglichkeit, um bei Mieterstrommodellen zusätzlich öffentliche Ladesäulen ohne direkten räumlichen Zusammenhang mit Wohngebäuden mit lokal erzeugtem Strom zu versorgen. Erneut kann der nicht direkt für das Laden der Elektromobile genutzte Strom in das Netz der öffentlichen Versorgung eingespeist werden.

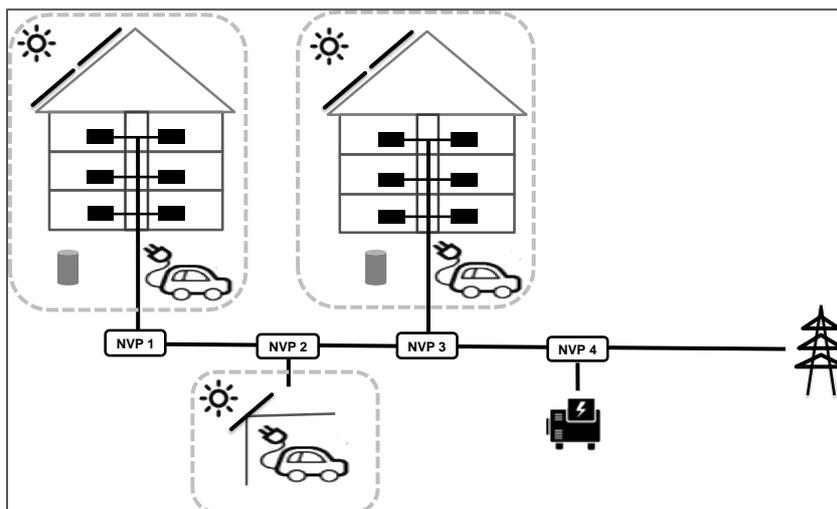


Abbildung 59: Prinzipskizze eines Mieterstrommodells mit Direkterzeugung

Wie bei anderen Kundenanlagen auch, ist für den lokal erzeugten und verbrauchten Strom lediglich die EEG-Umlage zu entrichten. Aufgrund des Ladeverhaltens und der hohen Ladeströme ist hierfür der Einsatz eines elektrischen Speichers vorstellbar.

Für diese konkrete Lösung ergeben sich folgende Nachteile:

- ✓ Keine Förderung
- ✓ Geringere Eigenverbrauchsquote
- ✓ Geringe Opportunitätskosten durch geringere Netznutzungsentgelte für Ladestrom

Diesen Nachteilen stehen auch Vorteile gegenüber:

- ✓ Unabhängig von Mieterstrommodellen umsetzbar.
- ✓ Hohe Sichtbarkeit der PV-Anlagen und der „grünen“ Energieversorgung

Modellrechnung

Die Erlösströme werden in einer statischen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung dargelegt. Zukünftige Preisentwicklungen werden hierbei nicht berücksichtigt. Das Vorgehen kann als Vorlage für die Aktualisierung anhand zukünftiger Werte dienen.

Annahmen

In den Modellrechnungen wird von einer lokalen PV-Erzeugung ausgegangen. Hierfür werden die Stromgestehungskosten (engl. levelized cost of electricity (LCOE)) zugrunde gelegt.

Für die Berechnung werden Annahmen zu Investitionskosten, Volllaststunden, jährlicher Degradation und der erforderlichen Verzinsung des eingesetzten Kapitals getroffen. Die Berechnungen gehen von einer Lebensdauer der Anlage von 20 Jahren aus.

Tabelle 45: Berechnung Stromgestehungskosten PV

Investitionskosten PV	1200	€/KWp	$LCOE = \frac{A_0 + \sum_{t=1}^T \frac{k_v \times x}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{x}{(1+i)^t}}$
Volllaststunden	900	h pro Jahr	
Degradation	1,0 %	% pro Jahr	
Zinssatz (Diskontrate)	5,0 %	%	
LCOE-PV	0,115650	€/kWh	

Für die Bestimmung der EEG-Einspeisevergütung für PV-Anlagen werden die Degressionsberechnung nach § 49 EEG 2017 (anzulegender Wert abzüglich 0,4 Cent/kWh nach § 53 EEG 2017) für die feste Einspeisevergütung zugrunde gelegt. Ab dem 01.1.2019 beträgt diese 0,1147 €/kWh für Anlagen bis 10 kWp, 0,1115 €/kWh für Anlagen bis 40 kWp und 9,96 €/kWh für Anlagen bis 100 kWp. Es wird deutlich, dass die Stromgestehungskosten oberhalb der Vergütungssätze liegen, sodass zusätzliche Erlöse über Eigenverbrauch, Mieterstrom oder Quartierslösungen erforderlich sind. Bei einer günstigen Direktvermarktung sind daher zusätzliche Erlöse möglich, die in dieser Rechnung aber nicht berücksichtigt werden.

Um die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Modelle zu untersuchen, orientieren sich die Erlöse an dem aktuellen Strompreis für SLP-Haushaltskunden der Stadtwerke Osnabrück. Als Referenz wird ein Bruttostrompreis von 0,26 €/kWh angenommen, sodass sich ohne MWSt. ein Nettopreis von 0,2185 €/kWh ergibt. Der Referenzpreis setzt sich aus staatlichen Umlagen, Steuern, Netznutzungsentgelten, den Kosten für die Strombeschaffung und die Marge des Lieferanten zusammen.

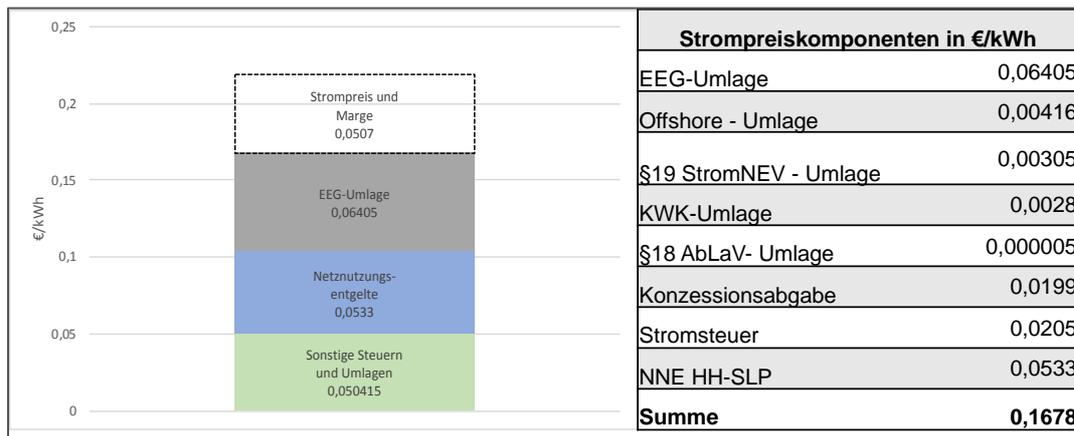


Abbildung 60: Referenzpreis der Stadtwerke Osnabrück

Werden die regulierten Netznutzungsentgelte, Steuern und Umlagen von dem Nettostrompreis subtrahiert ergibt sich für einen Lieferanten, eine Differenz von 0,0507 €/kWh. Dieser Betrag enthält die Aufwendungen für die Strombeschaffung und die Marge. Ausgehend von einem aktuellen Base-Preis an der EPEX-Spot von ca. 50 €/MWh (0,05 €/kWh) wird deutlich, dass die Marge der Lieferanten im Referenzfall sehr gering und nur durch günstigere Beschaffungen in vorangegangenen Jahren entsteht.

Im Folgenden wird eine **Rohmarge** für die Stromlieferungen in den verschiedenen Modellen ausgewiesen. Diese Rohmarge ist nicht als ein Gewinn für den Lieferanten zu verstehen. Es handelt sich um die Differenz zwischen den Erzeugungskosten inkl. Umlagen und Netzentgelten im Vergleich zum aktuellen Nettostrompreis von 0,2185 €/kWh. Diese Rohmarge kann dafür verwendet werden die zusätzlichen Kosten der Abwicklung der lokalen Stromversorgungsmodelle zu decken. Hierzu zählen insbesondere die Messkosten. Auch kann es erforderlich sein, die Rohmarge teilweise an die Endkunden weiterzugeben, um die Attraktivität des Modells sicherzustellen. Die Verzinsung des in der PV-Anlage gebundenen Kapitals ist in den Kosten der Stromerzeugung enthalten und muss somit nicht in der Rohmarge gedeckt werden.

Kundenanlage

In einer Kundenanlage kann der lokal erzeugte Strom ohne Netznutzungsentgelte an die Kunden abgegeben werden. Allerdings ist die Zahlung der EEG-Umlage erforderlich. Wird der Strom nun zum gleichen Strompreis wie bei einem Netzbezug verkauft, ist eine Rohmarge von bis zu 0,039 €/kWh möglich. Aus dieser Rohmarge sind allerdings auch alle Messkosten sowie die Kosten für die Abwicklung des Systems zu zahlen.

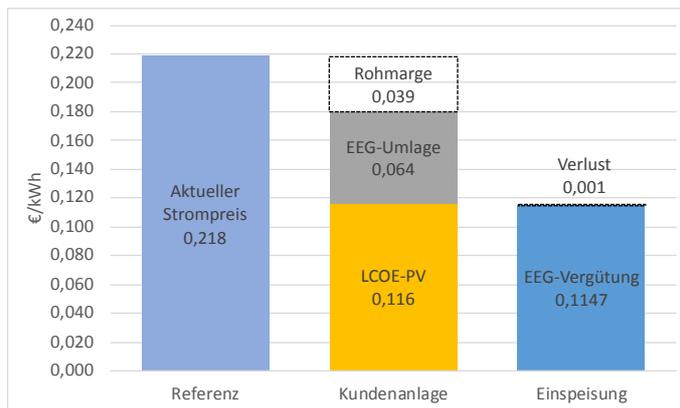


Abbildung 61: Beispielhafte Erlösströme in Kundenanlagen

Allerdings ist zu beachten, dass nicht die gesamte erzeugte Strommenge an die Kunden im Quartier direkt veräußert werden kann. Der nicht lokal genutzte Strom kann in das Netz der öffentlichen Versorgung eingespeist werden.

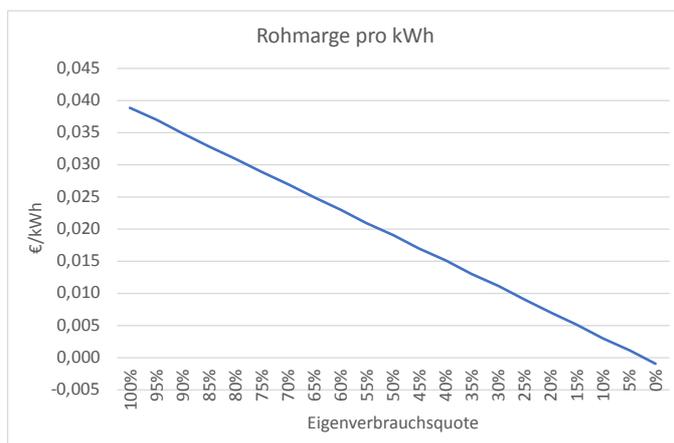


Abbildung 62: Erlöse in Abhängigkeit der Eigenverbrauchsquote

Die Einspeisung des mit der PV-Anlage erzeugten Stroms ist nicht vollkostendeckend. Daher verringert sich die Rohmarge mit sinkender Eigenverbrauchsquote. Der tatsächliche Anteil des Direktverbrauchs ist abhängig von der installierten PV-Leistung und kann erst bei dem Vorliegen einer genaueren Struktur der Verbrauchsdaten berechnet werden. Auf Basis der

Erfahrungswerte von privaten Haushalten, ist eine Eigenverbrauchsquote von 30 % problemlos realisierbar, allerdings würde dieses einer Rohmarge von nur 0,011 €/kWh entsprechen.

Die Errichtung eines Stromspeichers nur für das Ziel der Steigerung der Eigenverbrauchsquote ist nicht wirtschaftlich. Für jede eingespeicherte kWh müsste eine anteilige 40 %ige EEG-Umlage entrichtet werden. Somit würde jede eingespeicherte kWh bei der EEG-Umlage 2019 mit 0,02562 € belastet werden.

Mieterstrom

Bei einem Mieterstrommodell verbessert sich die wirtschaftliche Situation durch den gezahlten Mieterstromzuschlag gegenüber einer Kundenanlage. Die Vorteile einer Lieferung ohne Netznutzungsentgelte bleiben bestehen. Weiterhin ist lediglich die EEG-Umlage zu entrichten. Die anderen netzgebundenen Umlagen entfallen ebenso wie die NNE.

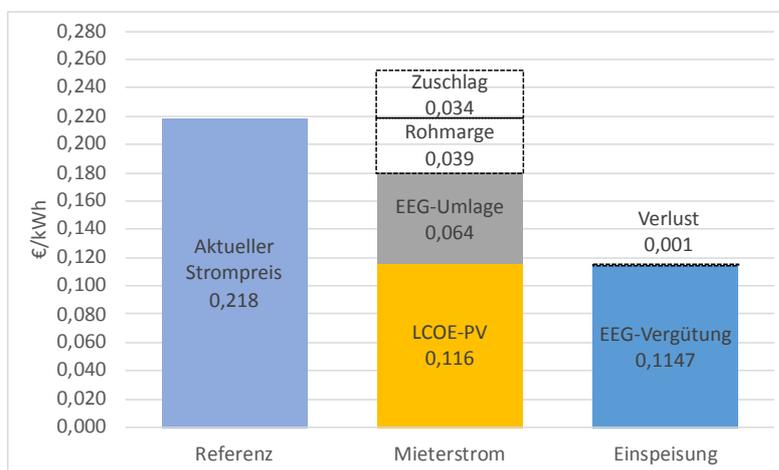


Abbildung 63: Beispielhafte Erlösströme in Mieterstrommodellen

Insgesamt kann somit pro kWh, die an Endverbraucher in Wohngebäuden aus der PV-Anlage geliefert werden eine Rohmarge von 0,039 €/kWh zzgl. einem durchschnittlichen Mieterstromzuschlag von 0,034 €/kWh erzielt werden. Durch den Zuschlag verdoppelt sich der pro kWh verfügbare Betrag nahezu auf insgesamt 0,073 €/kWh. Dieses wird auch in der Darstellung der Rohmarge (inkl. Zuschlag) in Abhängigkeit von der Eigenverbrauchsquote deutlich.

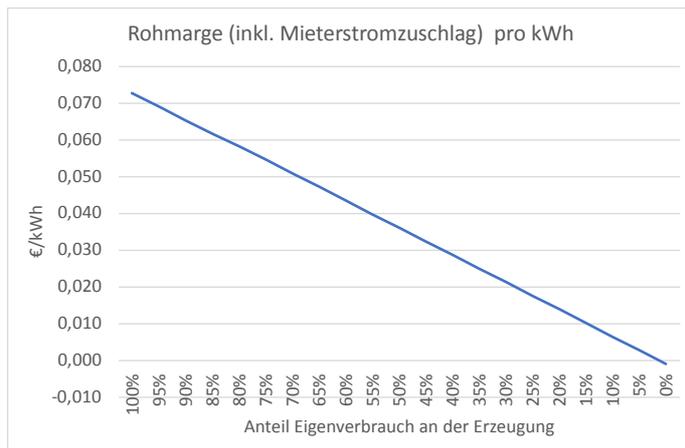


Abbildung 64: Erlöse in Abhängigkeit der Eigenverbrauchsquote

Bei dem bereits zuvor genannten Eigenverbrauchswert von 30 % ergibt sich eine Rohmarge von 0,021 €/kWh. Da sich diese durch einen Speicher bis auf die zuvor genannten 0,073 €/kWh erhöhen kann, sollte der Speichereinsatz in diesem Zusammenhang geprüft werden, auch wenn für die Einspeicherung eine 40 %ige EEG-Umlage fällig wird.

Direkterzeugung für Elektromobilität

Da der Ladestrom für Elektromobile bereits heute günstiger als der Haushaltsstrom ist, fällt die Rohmarge niedriger aus. Aufgrund geringerer Netznutzungsentgelte wird ein Referenzpreis von 0,193 €/kWh (ohne MwSt.) angenommen. Somit ergibt sich eine Marge von 0,013 €/kWh. Dieses entspricht dem Haushaltskundenpreis mit den geringeren NNE.

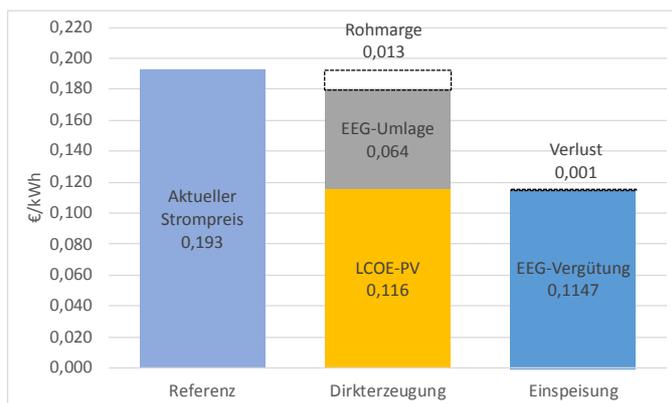


Abbildung 65: Beispielhafte Erlösströme mit Elektromobilität

Bei einer Direktstromversorgung von Ladesäulen bisher kaum verlässliche Kennzahlen vor. Über einzelne Projekte ist bekannt, dass diese 25 % des Ladestroms aus der eigenen PV-Anlage bereitstellen können. Dieses ermöglicht aber keine Aussagen über die Eigenver-

brauchsquote. Die Eigenverbrauchsquote ist in erheblichem Umfang von dem lokalen Nutzungsverhalten abhängig, zu dem noch keine ausreichenden Informationen vorliegen.

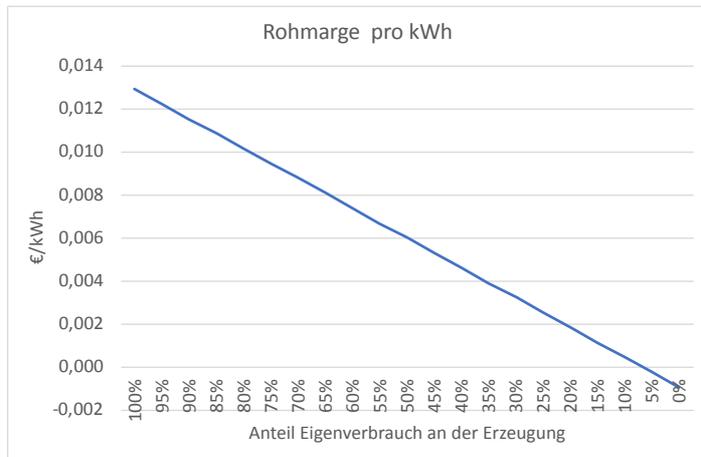


Abbildung 66: Erlöse in Abhängigkeit der Eigenverbrauchsquote

Zusammenfassende Bewertung

Die Errichtung und lokale Vermarktung von Erzeugungskapazitäten ist eine Option, um zusätzliche Margen aus dem Endkundengeschäft mit Haushaltskunden zu erzielen und den Marktanteil bei dieser Kundengruppe konstant zu halten. Ein Vergleich der Rohmargen bei einem Eigenverbrauch von 30 % macht deutlich, dass diese bei einem Mieterstrommodell am höchsten sind.

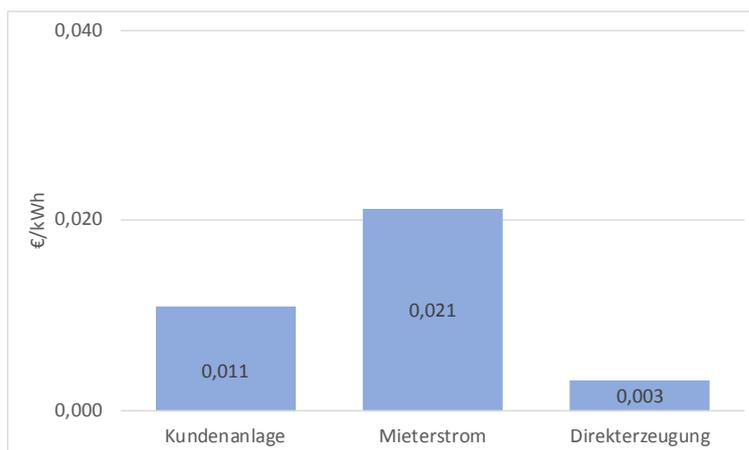


Abbildung 67: Rohmarge pro erzeugter kWh bei einer Eigenverbrauchsquote von 30 %

Grundsätzlich ist in Kundenanlagen durch die größere Diversität der Verbraucher und dem größeren Areal mit einer höheren Eigenverbrauchsquote als in einem Mieterstrommodell zu

rechnen. Allerdings müsste die Eigenverbrauchsquote in der Kundenanlage bei 55 % liegen, um die gleichen Erlöse wie die Mieterstromanlage bei einer Eigenverbrauchsquote von 30 % zu erzielen.

Dieses Urteil wird von weiteren Vor- und Nachteilen der einzelnen Modelle gestützt. Hierbei sind insbesondere die erheblichen Rechtsunsicherheiten bei einer Kundenanlage zu nennen, da teilweise noch hochrichterliche Entscheidungen bei der Auslegung der anzulegenden Kriterien fehlen.

Eine Direktstromerzeugung für Elektromobile kann eine gute Ergänzung zu einem Mieterstrommodell darstellen. Den geringen Margen stehen auch geringe administrative Kosten gegenüber. Zudem haben die Anlagen eine hohe öffentliche Sichtbarkeit. Allerdings sollte bei den Planungen von sehr geringen Eigenverbrauchsquoten ausgegangen werden, da die Bewohner den günstigeren Mieterstrom auf den privaten Parkplätzen vorziehen werden.

Sofern die Planungen vorangeschritten sind, ist eine detaillierte Modellierung des Areals möglich und empfehlenswert. Eine Untersuchung der konkreten Lastgänge ermöglicht es die PV-Anlagen auszulegen und die Eigenverbrauchsquoten zu ermitteln. Auf Basis der konkreten Planungen und Nutzungsmöglichkeiten, kann untersucht werden, ob Stromspeicher insbesondere in Mieterstrommodellen kostendeckend betrieben werden können. Eine weitere zu untersuchende Alternative kann die Sektorenkopplung darstellen. Strom, der in einer zentralen Wärmepumpe genutzt wird, kann teilweise von der EEG-Umlage befreit werden und als Wärme über die Nebenkosten an die Mieter veräußert werden.

Alle diese Schritte erfordern aber auch eine Klärung, wie die ermittelte Rohmarge verteilt werden soll. Hierbei gilt es die Kosten für die internen Prozesse, Messkosten und Visualisierung der Ergebnisse abzuschätzen.

4. Perspektiven für die Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle

Die folgenden Ausführungen kanalisieren die bisherigen Ergebnisse auf drei ausgewählte Teilperspektiven. Das sind quartiersspezifische, zielgruppenspezifische und umweltspezifische Perspektiven. Jede Sichtweise wird übergreifend als möglicher Erweiterungsansatz für bestehende Geschäftsmodelle verstanden und anhand von Beispielen konkretisiert.

4.1. Quartiersspezifische Perspektiven

Unter dem Begriff Quartier, der bereits seit dem 19. Jahrhundert definiert ist, wird in der Regel ein Korridor für die räumliche Ausdehnung verstanden. Es umfasst mehr als ein Einzelgebäude, ist jedoch kleiner als ein ganzer Stadtteil (Schnur 2014) und ist entsprechend großzügig abgesteckt. Vergleichbar definiert auch die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2017) ein Quartier. Es besteht „aus mindestens zwei zusammenhängenden bebauten Grundstücken. Ein Quartier kann ein ganzes Dorf umfassen, ist in der Regel aber kleiner als ein Stadtteil.“ Für die Weiterentwicklung von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen ist es vor allem aus drei Gründen interessant (a-c):

a. Effizienz: So förderten z. B. die KfW, BMWi, BMBF in der letzten Dekade die Quartiersforschung, weil darüber hohe Energieeffizienzpotenziale im Vergleich zu Einzelgebäuden erwartet werden. Für die Stadtwerke Osnabrück ergeben sich hinsichtlich der Förderung von Elektromobilität ebenfalls Effizienzpotenziale für Geschäftsmodelle, wenn gezielt Quartiere für mehrere Anwohner gleichzeitig angesprochen werden (z. B. E-Carsharing, Ladestationen für Mehrfamilienhäuser).

b. Soziale Wechselwirkungen mit der Infrastruktur: Für Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle ist das Quartier ferner relevant, weil es umfangreiche Wechselwirkungen zwischen Wohnumfeld (z. B. Straßen) und dem Individuum oder einer Gruppe gibt (vgl. z. B. Schnur 2014). So ist z. B. die Infrastruktur wie in der vorderen Wüste mit vielen Hinterhöfen eng verbunden mit der Art und Weise wie Menschen ihr Mobilitätsverhalten praktizieren können. Das „neue“ Quartier am Schinkelbad bietet hingegen das Potential durch relevante Elektromobilitätsangebote auch andere Zielgruppen in das Quartier zu ziehen.

c. Milieu-Konzentration: Auch zeigt sich, dass in einzelnen Quartieren auch die Häufung von bestimmten Milieus antreffen ist. Das bedeutet für Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle, dass sich in einem Quartier auch bestimmte Milieus mehr oder weniger finden lassen. Die Kom-

munikation der Mobilitätsangebote lässt sich entsprechend lokal für Marketing-Aktivitäten gut aussteuern (z. B. Informationsveranstaltungen in Straßenzügen).

Zusammenfassend bietet eine stärkere Marktbearbeitung nach Quartieren daher grundsätzlich vielfältige Ansatzpunkte für die individuelle Marktbearbeitung. Die im Laufe des Projektes identifizierten Quartiere vordere Wüste, Hellern und Dodesheide bieten hier unterschiedliche Ansatzpunkte.

Das im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse untersuchte Quartier am Schinkelbad ermöglicht vor allem Ansatzpunkte auf Basis der Rohmargen. Der Vergleich der Rohmargen bei einem Eigenverbrauch von 30 % zeigte, dass diese bei einem Mieterstrommodell am höchsten sind. Zukünftige Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle in dem genannten Quartier könnten unter Berücksichtigung von weiteren Variablen (z.B. Eigenverbrauchsquote) signifikante Unterschiede bei der Profitabilität ermöglichen.

4.2. Zielgruppenspezifische Perspektiven

Im Vergleich zur quartiersspezifischen Perspektive werden bei der zielgruppenorientierten Sichtweise das Individuum und dessen individuelle Einstellungen und Verhaltensweisen in den Mittelpunkt gestellt. Dabei erfolgt die Aufteilung der Zielgruppen nach unterschiedlichen Bedürfnissen, Eigenschaften oder Verhaltensweisen, die unterschiedliche Elektromobilitätsangebote und eine differenzierte Ansprache erfordern. Vorteile für die Stadtwerke ergeben sich vor allem aus folgenden zwei Optionen für die Strategieentwicklung.

Option 1 - Zielgruppen abgrenzen: Die Diskussionen im Rahmen des Projektes zeigten, dass einige Zielgruppen eine höhere Affinität zu Angeboten der Stadtwerke haben als andere. Derzeitige Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle sind auch nur für einen Teil relevant und fördern den Markthochlauf nicht in der gesamten Breite. Für die Stadtwerke Osnabrück resultiert das in der Frage, welche Zielgruppen direkt berücksichtigt und welche in Zukunft bewusst nicht angesprochen werden.

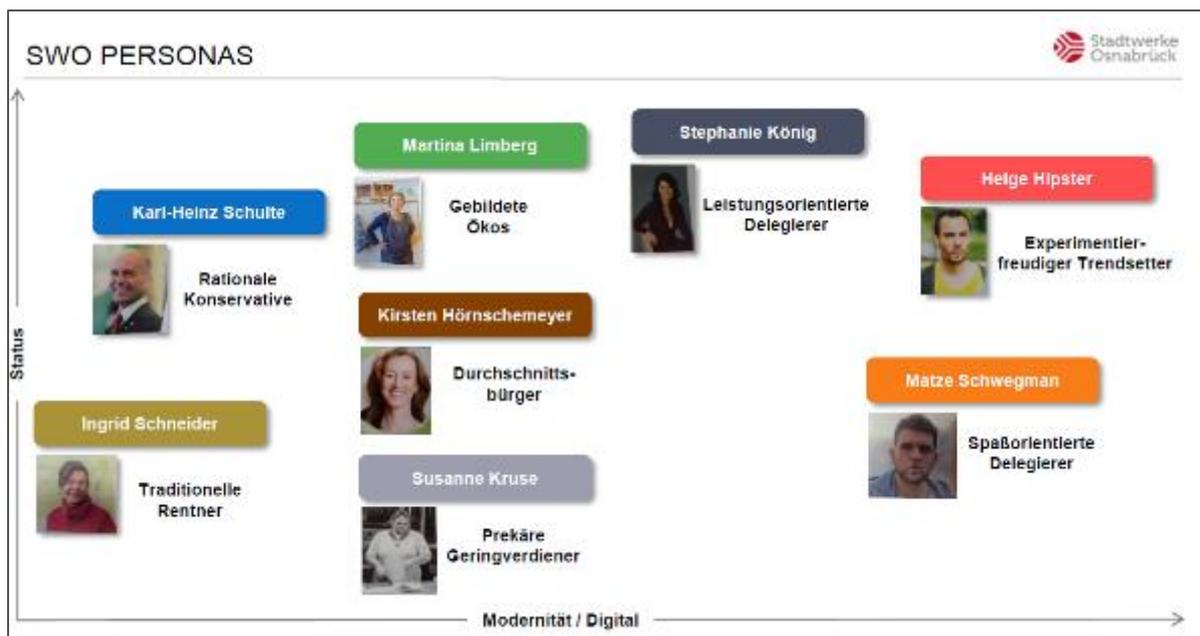


Abbildung 68: Überblick über das Zielgruppenmodell der Stadtwerke Osnabrück

So zeigte sich die „Traditionelle Rentnerin“ oder der „Spaßorientierte Delegierer“ nur begrenzt relevant für aktuelle Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle der Stadtwerke Osnabrück.

Option 2 - Neue Elektromobilitätsangebote: Sollten für die zukünftige Marktbearbeitung einige Zielgruppen nicht ausgegrenzt werden, so lassen sich z. B. auf Basis der Workshop Ergebnisse neue Elektromobilitätsangebote entwickeln.

Senioren: Gerade für ältere Personen erscheinen weder E-Carsharing noch andere Angebote relevant. Hier wäre z. B. die Entwicklung völlig neuer Serviceformen denkbar. Das zählt beispielsweise der bereits genannte E-Lieferservice für Produkte, die nur schwer von älteren Personen getragen werden können. Auch wäre es denkbar über Elektromobilitätsangebote eine stärkere Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zu fördern.

Junge Zielgruppen: In größeren Städten zeigt sich, dass Heranwachsende immer später ihren Führerschein machen. Stattdessen werden zunehmend alternative Formen (z. B. Elektroroller) genutzt. Hier wäre z. B. der Ausbau eines Elektrorollerangebotes denkbar.

5. Fazit und Ausblick

5.1. Zusammenfassung der Ergebnisse

Abschließend werden die zentralen Aspekte des Projektes noch einmal zusammengefasst und bewertet. Das Projekt war mit dem Ziel gestartet, Ansatzpunkte zur kontinuierlichen Weiterentwicklung von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen bei den Stadtwerken Osnabrück zu schaffen. Im Ergebnis zeigt sich, dass (a) eine quartierspezifische Betrachtung von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen zum einen Chancen für unterstützende (z. B. Ladeinfrastruktur) oder integrierte Angebote (z. B. Teil eines Energiemanagements) hohe Relevanz haben, um den Markthochlauf zu fördern. Darüber hinaus wurden (b) Ansatzpunkte herausgearbeitet, wie neue Geschäftsmodelle für die Stadtwerke Osnabrück etabliert werden können. Die derzeitige Marktentwicklung zeigt, dass insbesondere kleine Fahrzeuge (z. B. E-Bikes, E-Roller etc.) den Massenmarkt erreicht haben. Die Einstiegsbarrieren sind hier sehr gering und der Nutzen im Vergleich zu Elektroautos kurzfristig verfügbare und erlebbar. Daher ergeben sich (c.) mittelfristig für die Stadtwerke Osnabrück Ansatzpunkte eine breite Bevölkerungsschicht in der Region zu erreichen. Die folgende Tabelle 46 fasst noch einmal die Handlungsansätze zusammen.

Tabelle 46: Zusammenfassung der zentralen Optimierungsfelder für Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle

Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung der Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle	Beispiele
a. Fokussierung auf ausgewählte Quartiere.	Quartiersanalyse: Differenzierte Marktbearbeitung der Quartiere in Hellern, Dodesheide und vordere Wüste durch individualisierte Elektrifizierungsstrategien.
	Machbarkeitsstudie: Schinkelbad im Gesamtkonzept mit erneuerbaren Energien über Mieterstrom weiterentwickeln
b. Neue Märkte bearbeiten	Kreativworkshop: z. B. Partizipation durch Elektromobilität fördern, Genossenschaftsmodelle
c. Förderung von kleinen Elektromobilitätsangeboten-	Bestandsanalyse, Prognosen, Kreativworkshops: E-Roller (Aufbau bisherigen Angeboten);
	Bestandsanalyse, Prognosen, Kreativworkshops: E-Bikes, E-Lastenräder
	Bestandsanalyse, Prognosen, Kreativworkshops: Pilotprojekte mit innovativen Elektroplattformen (z. B. Xiaomi

Der für die Umwelt durch die Reduktion von Luft- und Lärmbelastung stärkste Effekt könnte sich je nach Markthochlauf Elektroautos durch den Ausbau der Elektrobusse ergeben. Das Basisgeschäftsmodell der Stadtwerke Osnabrück bietet hier den kurz- bis mittelfristig größten Hebel die Verkehrsauswirkungen in der Region Osnabrück zu verbessern und der zu Beginn des Projektes skizzierten Ausgangsproblematik zu begegnen. Aktuelle und zukünftige Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle parallel zu den Elektrobussen werden nur Schrittweise und auf kleinem Niveau zur Reduktion der Umweltbelastung beitragen können und so die durchschnittlichen Stickstoffdioxidwerte einen Wert von 47 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft auf den von der EU erlaubten Jahresmittelhöchstwert von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft reduzieren.

Zusammenfassend ist deutlich geworden, dass Elektroautos als innovatives Konzept der individuellen Mobilität den Bedürfnissen des Nutzers gerecht werden müssen. Elektroautos erfüllen derzeit bereits viele Anforderungen (z. B. Reichweite, geringe Betriebskosten). Es kommt daher weniger auf eine technologische Weiterentwicklung von Elektroautos in bestehenden Geschäftsmodellen an, sondern vielmehr auf die passgenaue Kommunikation und Information bestimmter Bevölkerungsgruppen in der Region Osnabrück an (siehe auch Kai-ries 2013).

5.2. Ökonomische, ökologische und soziale Aspekte im Blick

Aufbauend auf den Ergebnissen des Projektes lassen sich die Geschäftsmodelle anhand der drei eingangs beschriebenen drei Perspektiven der nachhaltigen Entwicklung beschreiben.

Ökonomische Perspektive

Der im Verhältnis zur Gesamtanzahl von PKW in der Region geringe Bestand an Elektroautos wird kontinuierlich weiter wachsen und im optimistischen Szenario rund 20 % aller Fahrzeuge im Jahre 2030 umfassen. Dadurch entstehen vielfältige Chancen für die Stadtwerke Osnabrück ihre Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle zu erweitern.

Das ist zum einen die grundsätzliche Bedarfsdeckung des Energiebedarfs durch Elektroautos. Es wird deutlich, dass das Marktwachstum der Elektroautos den Stromverbrauch in der Stadt Osnabrück erhöhen wird. Die folgende Tabelle 47 zeigt exemplarisch den möglichen Ener-

giebedarf in den Jahren 2020 und 2030 getrennt nach den im Vorfeld evaluierten drei Szenarien. Als Verbrauch wurde ein (niedriger) durchschnittlicher Wert von 12 kWh für 100 km angesetzt. Die durchschnittliche Kilometerleistung pro Auto beträgt 10.000 km p.a. Dadurch ergibt sich möglicher Energiebedarf von rund 24,32 bis 6,79 Mio. kWh pro Jahr die die Stadtwerke Osnabrück im Rahmen ihrer Stromprodukte als potentiellen Mehrumsatz berücksichtigen könnten. Die Berechnungen am Beispiel Schinkelbad zeigen, dass je nach Geschäftsmodell sehr unterschiedliche Erträge entstehen können.

Tabelle 47: Möglicher Energiebedarf durch Elektroautos getrennt nach Szenarien der Bestandsentwicklung für die Stadt Osnabrück

Jahr	Optimistisches Szenario	Ausgewogenes Szenario	Konservatives Szenario
2020 in kWh (p.a.)	0,851 Mio.	0,788 Mio.	0,743 Mio.
2030 in kWh (p.a.)	24,315 Mio.	14,228 Mio.	6,970 Mio.

Wird ein Preis 25 Cent pro Kilowattstunde (kWh) exemplarisch hinterlegt (vgl. Basistarif), entspricht das einem Volumen von rund 6,09 Mio. Euro im optimistischen Szenario bis rund 1,74 Mio. Euro im Falle des konservativen Szenarios im Jahr 2030. Bezogen auf den Bruttoumsatz der Stadtwerke Osnabrück insgesamt oder der Stromversorgung im Speziellen würde durch Elektromobilität ein vergleichsweise geringfügiger Mehrumsatz entstehen.

Tabelle 48: Mögliche Bruttoumsätze getrennt nach Szenarien der Bestandsentwicklung bei einem Preis von 25 Cent pro kWh

Jahr	Optimistisches Szenario	Ausgewogenes Szenario	Konservatives Szenario
2020 (Mio. Euro p.a.)	0,21	0,20	0,19
2030 (Mio. Euro p.a.)	6,08	3,56	1,74

Weitere Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle sind z. B. über weitere Dienstleistungen wie der Verleih von Elektroautos oder E-Bikes möglich. Da sich die Anzahl der Fahrzeuge derzeit auf einem sehr geringen Niveau befindet, z. B. E-Carsharing 5 Fahrzeuge im Jahr 2018, ist mit vergleichsweise überschaubaren Gesamtanzahl an Fahrzeugen bis 2030 zu rechnen. Legen wir vergleichbare Entwicklungen wie bei der Bestandsentwicklung von Elektroautos allge-

mein zugrunde, so würden sich ausgehend von 5 Fahrzeugen bei den Stadtwerken Osnabrück folgende Entwicklungen des E-Carsharing-Bestands abzeichnen (siehe folgende Tab.).

Tabelle 49: Mögliche Entwicklung der E-Carsharing getrennt nach Szenarien der Bestandsentwicklung

Jahr	Optimistisches Szenario	Ausgewogenes Szenario	Konservatives Szenario
2020 (Anzahl)	13	11	10
2030 (Anzahl)	368	186	83

Werden durch eine hohe Auslastung und einen günstigen Einkauf der Fahrzeuge vergleichbare Erträge pro Fahrzeug erwirtschaftet wie bei DriveNow oder Car2Go (z. B. rund 18 Euro pro Tag, pro Fahrzeug), könnte sich bei den beschriebenen Entwicklungen folgende Entwicklung ergeben. Bei dieser Kalkulation ergeben sich bis 2030 über den Ausbau des E-Carsharing deutliche höhere Ertragspotentiale vs. dem Verkauf von Strom an Besitzer von Elektroautos.

Tabelle 50: Mögliche Entwicklung der E-Carsharing getrennt nach Szenarien der Bestandsentwicklung

Jahr	Optimistisches Szenario	Ausgewogenes Szenario	Konservatives Szenario
2020 (in Mio. Euro)	0,087	0,073	0,066
2030 (in Mio. Euro)	2,420	1,223	0,544

Da es sich bis 2030 auch bei deutlich steigender Nutzung von E-Carsharing in der Region Osnabrück jedoch noch immer eher um eine Nische handeln wird, erscheint der breite Zugang über E-Bikes oder E-Lasterräder zur Elektromobilität realistischer.

Ebenfalls erscheint als Erweiterung der Geschäftsmodelle die Vermietung der E-Ladebox besonders relevant. Je nach Bedürfnis für den Standort für die Ladesäule ergeben sich unterschiedliche Entwicklungspotentiale. Allen Studien zufolge wird auch in Zukunft der häufigste Ort für den Ladevorgang der Heimatstandort sein. Danach folgt der Standort des Arbeitsplatzes sowie weitere Standorte. Für die weitere Berechnung wird folgende Verteilung angenommen: a.) 85 % am privaten Aufstellort (z. B. Einzel- oder Doppelgarage) und b.) 15 % am öffentlichen Aufstellort (z. B. Autohof, Kundenparkplätze) (siehe z. B. Pallasch 2017).

Tabelle 51: Verteilung der Ladevorgänge nach Aufstellort (Quelle: Pallasch 2017)

Verteilung La- devorgänge	Typische Orte für die Ladeinfrastruktur			Ladung	Stecker
Privater Aufstellort (85 %)	Einzel- und Doppelgarage bzw. Stellplatz beim Eigenheim	Parkplätze bzw. Tiefgarage von Wohnanlagen, Mehrfamilienhäusern, Wohnblocks	Firmenparkplätze auf eigenem Gelände	regelmäßige oder Nachtladung	AC
Öffentlich zugänglicher Aufstellort (15 %)	Autohof / Tankstelle	Autobahn- raststätte		Schnellladung	DC 50-150 kW
	Kundenparkplätze bzw. Parkhäuser (z. B. Einkaufszentrum)	Straßenrand / öffentliche Parkplätze		Zwischendurchladen	AC + DC

Wird die Entwicklung der drei Szenarien sowie die beschriebene Verteilung der Aufstellorte zugrunde gelegt, könnte sich folgende Entwicklungsmöglichkeiten ergeben (siehe Tab. 52). Davon ausgehend, dass die öffentlichen Aufstellorte durch mehrere Elektroautos genutzt werden (min. 10), wäre ein Angebot für das Jahr 2020 von rund 75 bis 86 Ladesäulen in der Stadt Osnabrück ausreichend. Bei einem aktuellen Angebot seitens der Stadtwerke Osnabrück von 69 Säulen, könnte darüber bereits ein konservatives Szenario und dessen resultierender Nachfrage bedient werden. Hinsichtlich der privaten Aufstellorte würde sich ein Korridor von rund 4 - 14 Tsd. privaten Ladesäulen als mögliches Marktpotential für die E-Ladebox ergeben.

Tabelle 52: Mögliche Entwicklung der Verteilung nach Aufstellorten auf Basis der drei Prognosen

Jahr	Optimistisches Szenario	Ausgewogenes Szenario	Konservatives Szenario
2020 (Nutzung Aufstellorte)	487 privat 86 öffentlich	452 privat 80 öffentlich	426 privat 75 öffentlich
2030 (Nutzung Aufstellorte)	14.007 privat 2.472 öffentlich	8.282 privat 9.722 öffentlich	4.091 privat 722 öffentlich

Ökologische Perspektive

Die ursprüngliche Motivation des Projektes war es, vor allem einen Nutzen durch Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle für die Umwelt in Form einer Reduktion von Emissionen zu erzielen. Hier muss auf Basis der Ergebnisse des Projektes konstatiert werden, dass diese Reduktion bis 2030 mit bis zu 20 Prozent Marktanteil in Osnabrück (im optimistischen Szenario) einen signifikanten Anteil ausmachen kann. Die folgenden Tabellen 53, 54 bilden exemplarisch die Emissionen ab, die in der Region Osnabrück durch mehr Elektromobilität nicht mehr anfallen werden. Dabei wird unterstellt, dass die Fahrzeuge mit Benzin und Diesel gemäß ihrer Verteilung am Markt⁸⁶ durch Elektroautos ersetzt werden und in der Region zunächst keine Emissionen beim Gebrauch des Fahrzeugs emittiert werden. Ferner wurde unterstellt, dass die notwendige Energie durch regenerative Energien bereitgestellt wird. PKW die mit Benzin angetrieben werden, wurde vereinfacht mit einer Fahrleistung von 10 Tsd. Kilometer p.a., 6 Liter auf 100 km und 129,0g CO₂/km kalkuliert und PKW die mit Diesel angetrieben werden, wurden bei gleicher Fahrleistung von 10 Tsd. Kilometer in Anlehnung an das Umweltbundesamt (2015⁸⁷) ebenfalls mit 129g CO₂/km und 6 Liter Verbrauch auf 100 km berücksichtigt. Darüber ergibt sich je nach Szenario ein Reduktionspotential in der Stadt Osnabrück von bis zu 157 Tsd. t CO₂ pro Jahr. Für das Jahr 2021 wurden die Zielwerte der EU⁸⁸ mit 95g CO₂/km und für das Jahr 2030 mit 60g CO₂/km eingerechnet. Zum Vergleich: Die Hochschule Osnabrück mit rund 13.000 Studierenden und 1000 Mitarbeitern emittiert rund

⁸⁶ Am 1.1.2018 betrug der Anteil an mit Benzin angetriebenen PKW 65 % und der mit Diesel angetriebenen PKW 33 % (KBA 2018)

⁸⁷ Bundesumweltamt, 2015, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klimaschutz-geht-auch-benzinern-diesel> (Aufgerufen am 09.04.2019)

⁸⁸ EU Verordnung 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen

8000 Tonnen CO₂ pro Jahr durch An- und Abfahrten zur Hochschule. Rund 80 % dieser Emissionen entstehen durch Anreisende mit dem PKW die mehr als 30 km pro Tag und pro Strecken fahren (Quelle: Griese et al. 2016).

Tabelle 53: Elektroautos in der Stadt Osnabrück und mögliche Emissionsreduktionen auf Basis der Szenarien (0,95 CO₂/km im Jahr 2030)

Jahr	Optimistisches Szenario	Ausgewogenes Szenario	Konservatives Szenario
2020 in Tonnen	7.397	6.858	6.466
2030 in Tonnen	156.548	92.567	45.719

Tabelle 54: Elektroautos in der Stadt Osnabrück und mögliche Emissionsreduktionen auf Basis der Szenarien (0,60 CO₂/km im Jahr 2030)

Jahr	Optimistisches Szenario	Ausgewogenes Szenario	Konservatives Szenario
2020 in Tonnen	7.397	6.858	6.466
2030 in Tonnen	98.873	58.463	28.874

Diese exemplarische Rechnung verdeutlicht, dass bedingt durch die EU Zielvorgaben die Reduktion der CO₂-Emissionen 2030 vs. den 2020 wahrscheinlich geringer ausfallen wird. Um mehr Wachstum der Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle zu erreichen, müssten weitere Maßnahmen entwickelt werden. Denkbar sind z. B. (a.) deutlich aggressivere Angebote am Markt. Noch immer wird der Markthochlauf von Elektromobilität durch hohe Anschaffungspreise von Elektroautos gebremst. Die Stadtwerke Osnabrück könnten hier mit der anfangs kostenlosen Nutzung von Strom (z. B. für drei Jahre) für Elektroautos inkl. Ladesäulen und Einbau, die Bereitschaft für einen Systemwechsel (von Benzin auf Strom) erhöhen. Auch wäre es denkbar, komplette Lösungen anzubieten, um das empfundene Risiko für die Alltagstauglichkeit zu senken.

Soziale Perspektive

Grundsätzlich besteht mit der aktuellen Strategie der Stadtwerke Osnabrück auch die Chance auf Elektromobilität allen Bürgern in Osnabrück möglich zu machen bzw. allen einen Mehrwert zu ermöglichen. Der Betrieb von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen hat nach

Vorüberlegungen auch Auswirkungen auf soziale Aspekte des gesellschaftlichen Miteinanders. Das betrifft z. B. den Umgang untereinander in Form von Berücksichtigung gesellschaftlicher Interessen. Die in diesem Abschlussbericht diskutierten Aspekte zeigen, wie Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle auf sehr unterschiedliche Bürgerinteressen eingehen können.

Bürgerinteresse an weniger Umweltbelastung: Von den Vorteilen durch eine Verminderung von der Luft- und Lärmbelastung werden primär die Bürger profitieren, die an Straßen mit einem hohen Verkehrsaufkommen wohnen oder dort aus individuellen Gründen (z. B. Besuch einer Schule, Einkauf) sein müssen.

Bürgerinteresse an nachhaltiger Mobilität: Insbesondere mit der Etablierung von elektrisch betriebenen Bussen kann es zu einer verbreiteten Nutzung von Elektromobilität kommen. E-Carsharing kann es allen sozialen Schichten ermöglichen, Elektromobilität individuell und flexibel zu nutzen.

Bürgerinteresse an relevanten Lösungen: Die Analyse der Quartiere hat gezeigt, dass es in der Region sehr heterogene Besonderheiten zu finden sind. Quartierspezifische Angebote seitens der Stadtwerke Osnabrück können diesen individuellen Anforderungen begegnen. So besteht in der vorderen Wüste ein höherer Bedarf nach E-Carsharing-Angeboten. In anderen Quartieren besteht eher das Interesse ein eigenes Elektroauto zu besitzen und dieses auf dem eigenen Gelände zu parken.

Zusammenfassend zeigen die Beispiele, dass der Ausbau von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen unterschiedliche Auswirkungen auf die Gesellschaft haben kann. Im Hinblick auf die Beschreibung eines Geschäftsmodells anhand A. Leistungsversprechen (Value Proposition), B. Werterstellung und –lieferung (value creation & delivery) sowie C. Wertschöpfung (value capture) lassen sich folgende Aussagen machen.

Tabelle 55: Kernbereiche des Geschäftsmodells am Beispiel der Elektromobilitätsangebote der Stadtwerke Osnabrück

Bereich des Geschäftsmodells	Ansatzpunkte für die Stadtwerke Osnabrück
A. Leistungsversprechen (<i>Value Proposition</i>)	z. B. umweltfreundlicher und ökonomischer mit Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen z. B. mit Werbung für kombinierte Fahrleistungen mit Lademanagement, Carsharing die Attraktivität der ÖPNV verbessern.
B. Werterstellung und -lieferung (<i>value creation & delivery</i>)	z. B. die Werterstellung wird mit Hilfe von Pilotprojekten ausgebaut.
C. Wertschöpfung, ökonomische Profitabilität (<i>value capture</i>)	- geringe Wertschöpfung mit Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen im Jahr 2018 - die aktuelle Wertschöpfung wird durch Fördermitteln des Bundes hinsichtlich Elektromobilität ausgebaut.

5.3. Schnittstellen zu weiteren Projekten und Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle

Das Projekt EMKOS weist vielfältige Schnittstellen zu anderen Forschungsprojekten in der Region Osnabrück auf. Die folgenden Ausführungen verdeutlichen anhand von ausgewählten Projekten weitere Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung von Elektromobilitätsgeschäftsmodellen.

EOS⁸⁹

Ziel des interdisziplinären Forschungsschwerpunktes EOS – Energiespeicherlösungen in der Region Osnabrück–Steinfurt war es, alle grundsätzlich realisierbaren Speichermöglichkeiten für elektrische Energie in der Masterplan-Modellregion zu identifizieren. Analog dem Projekt EMKOS verfolgt auch EOS übergreifend die Absicht, einen Teilbeitrag für die Förderinitiative des Bundesumweltministeriums „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zu leisten. In der Initiative haben sich die Städte Osnabrück und Rheine sowie der Landkreis Osnabrück und der Kreis Steinfurt zu einer „Masterplan-Modellregion“ zusammengeschlossen. Ihr Ziel: Ausgehend vom Basisjahr 1990 bis zum Jahr 2050 die Treibhausgas-Emissionen um 95 % und den End-

⁸⁹ Siehe die ausführliche Projektbeschreibung <https://www.hs-osnabrueck.de/de/eos-energiespeicherloesungen-in-der-region-osnabrueck-steinfurt/> (Aufgerufen am 10.1.2019)

energiebedarf um 50 % zu senken. Als repräsentatives Beispiel der Schwerpunktarbeit kann der Ausbau erneuerbarer Energien sowie die Steigerung der Energieeffizienzen in Bereichen der lokalen und regionalen Energieversorgung gelten. Im Rahmen des Projektes wurde die in den lokalen Masterplänen angestrebte 100 %-Versorgung mit regenerativer Energie in den ersten beiden Projektphasen interdisziplinär untersucht und bewertet. Die überprüften Stromspeicherkonzepte reichten von der Elektromobilität über kleine lokale Speicher bis hin zu Großspeichern mit überregionaler Bedeutung. Neben den technischen Aspekten berücksichtigte die wissenschaftliche Arbeitsgruppe wirtschaftliche und rechtliche Gesichtspunkte, sowie Fragen der gesellschaftlichen Akzeptanz und der Auswirkungen auf die Attraktivität der Region. Besonderer Wert wurde und wird auf eine enge Zusammenarbeit von Forschungsteam, Akteuren der Region und Kooperationspartnern gelegt.

Ansatzpunkte aus den Ergebnissen des Projektes EOS für die Weiterentwicklung von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen für die Stadtwerke Osnabrück ergeben sich auf sehr unterschiedlichen Ebenen.

Speicher der Elektrobusse: So ist z. B. denkbar, dass die großen Batteriespeicher der Elektrobusse in Ruhephasen der Busse für andere Zwecke eingesetzt werden. Möglich wäre es, den Speicher über Nacht in Quartiere entlang der Busrouten zu stellen und mit dem Strom Straßenzüge zu versorgen. Die Batterien der Busse erhielten so eine Zweitverwertung.

Bidirektionales Laden: Auch wäre denkbar, die Fahrzeuge für E-Carsharing auf Basis von Bidirektionalem Laden einzelne Häuser temporär mitzuversorgen.

Energiemanagementsysteme: Am Beispiel des Quartiers in Bersenbrück, das als Fallstudie für die Anwendung einer Speicherlösung analysiert wurden, konnte modelliert werden, wie ein Energiemanagementsystem mit seinen Systemkomponenten (z. B. Photovoltaik, Wärmepumpe, Stromspeicher, Mieterstrom, Elektromobilität) aufgebaut sein muss, um wirtschaftlich arbeiten zu können. Für die Stadtwerke Osnabrück ergeben sich darüber Möglichkeiten, ihre Energieberatungsangebote auszubauen. Denkbar sind z. B. die Integration von Mieterstrom oder die Auslegung aller Systemkomponenten in Verbindung mit Elektromobilität.

Zweitauto-E⁹⁰

Das primäre Ziel dieser Sondierungsstudie war es, das Potenzial für Zweitwagen als Elektroauto im Landkreis Osnabrück zu eruieren. Der Grund für die Fokussierung auf Zweitwagen war die zugrundeliegende Ausgangshypothese, dass sich diese aufgrund ihres Einsatzzweckes (z. B. täglicher Reichweitenbedarf) besonders gut für die Transformation von Benzin- und Dieselmotoren hin zu PKW mit elektrischem Antrieb eignen⁹¹. Diese Hypothese wird u. a. durch die Tatsache untermauert, dass rund 80 % aller Elektroautobesitzer zwei oder mehr PKW besitzen. Von diesen zwei oder mehr PKW wird i. d. R. ein konventionelles Fahrzeug (ein als Zweitwagen genutztes) durch ein Elektroauto ersetzt (Frenzel et al. 2015). Zentrale Leitfragen der Untersuchung waren: Welche Ausgangssituation findet sich bei Elektroautos im Landkreis Osnabrück? Welche Einstellungen haben Zweitwagenbesitzer gegenüber Elektroautos? Wie können mögliche Barrieren für den Kauf eines Elektroautos als Zweitwagen reduziert werden?

Auch hier ergeben sich vielfältige Ansatzpunkte aus den Ergebnissen des Projektes Zweitauto-E für die Weiterentwicklung von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen für die Stadtwerke Osnabrück.

Erweiterte Vermiet-Modelle: Die Ergebnisse des Projektes verdeutlichen, dass sich Elektroautos aufgrund ihrer Reichweite vor allem als Zweitwagen eignen. Für E-Carsharing-Kunden der Stadtwerke Osnabrück wäre daher denkbar, dass die E-Carsharing-Angebote auch gezielt im Kontext mit traditionellen Verbrennern angeboten werden, die auch für längere Distanzen genutzt werden. Für Kunden in der Region, die bereits komplett auf ein eigenes PKW verzichten und ausschließlich den öffentlichen Nahverkehr oder Angebote des E-Carsharing nutzen, könnte darüber die Attraktivität der Carsharing-Angebote steigen. Die Angebote des Carsharing würden sich damit stärker am Bedarf der Kunden orientieren (z. B. Cabrio im Sommer).

Wartungsmodelle: In der Zweitauto-E Studie wurde auch deutlich, dass sich (potentielle) Elektromobilitätsbesitzer unsicher sind, wie Wartungen oder Pflege der Elektroautos in der Region funktionieren könnte. So ist bei vielen unbekannt, welche Handwerker sich über-

⁹⁰ Siehe zur vollständigen Beschreibung auch den Abschlussbericht der Studie unter https://www.landkreis-osnabrueck.de/sites/default/files/pdf_dateien/2autoe_abschlussbericht_web.pdf (Aufgerufen am 10.1.2019)

⁹¹ Vgl. auch Bozem et al. (2013)

haupt damit beschäftigen. Denkbar wäre z. B. für die Stadtwerke Osnabrück, das sich das Unternehmen auch als Ansprechpartner für Elektromobilität versteht und ggf. in Kooperation mit Händlern auch die Wartungen der Elektroautos übernimmt. Über diese Kontakte zu den Besitzern von Elektroautos ließen sich dann auch weitere Produkte (z. B. Strom, Ladeinfrastruktur) dem Kunden anbieten.

Je kleiner, je besser: Die Zweitauto-E-Studie verdeutlicht auch, dass die Umweltfreundlichkeit von Elektroautos sehr stark durch die Größe des Fahrzeugs, insbesondere Batterie bestimmt wird. Das bedeutet, im Sinne des Masterplans der Stadt Osnabrück wäre es danach zielführender möglichst Modelle der Klein- und Mittelwagenklasse einzusetzen.

Photovoltaik-CarPort / Ladesäule: Trotz der derzeit sehr geringen Nutzungsdauer von Ladesäulen herrscht die Meinung vor, dass bei weitem zu wenige Ladesäulen im öffentlichen Raum platziert sind. Die Hochschule Osnabrück hat aus diesem Grund drei unterschiedliche Photovoltaik-CarPorts entwickelt. Einer der CarPorts wurde auf der Hannover Messe 2019 vorgestellt und erfreute sich großer Aufmerksamkeit bei Politikern, Fachbesuchern und Laien. Dieser erste Photovoltaik-CarPort der Hochschule Osnabrück wurde am Standort Lingen platziert. Die entsprechende Ladesäule ist in der Lage ein Fahrzeug wahlweise mittels Typ2 (laden), CCS (laden, entladen) oder CHAdeMO (laden, entladen) an das lokale elektrische Versorgungsnetz angeschlossen zu werden.



Abbildung 69: Carport auf der Hannover Messe 2019



Abbildung 70: CarPort am Hochschulstandort Lingen



Abbildung 71: Ladesäule der Hochschule Osnabrück

Insgesamt könnten die Stadtwerke Osnabrück in ihrer Funktion als Impulsgeber und Unterstützer bestehen für die Stadtwerke Osnabrück die Chance durch gezielte Vernetzung von Stakeholdern in der Region (z. B. Unternehmen, Bürger, Unterstützung der Vertreter von Gemeinden) als stärker als zentraler Austausch- (Vernetzungs-) plattform für das Thema Elektromobilität an Bedeutung zu gewinnen. Keine andere Institution hat in der Vergangenheit derart viele Aktivitäten vorangetrieben. In dieser Funktion als zentraler Vernetzungsakteur bestehen dann auch weitere Chancen neue Geschäftsmodelle gemeinsam mit Stakeholdern in der Region voranzutreiben. Wie die Bestandsaufnahme im Kapitel 2 gezeigt hat, wird diese Rolle derzeit von keinem Akteur gezielt übernommen. Denkbar ist z. B. ein „Tag der Elektromobilität“, an dem sich Akteure zum Erfahrungsaustausch treffen.

5.4. Ausblick und zukünftige Fragestellungen

Der Bericht schließt mit einem Ausblick in Verbindung mit offenen Fragestellungen, die Gegenstand von Folgeprojekten von EMKOS sein können. Die weitere Entwicklung der Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle erscheint im hohen Maße abhängig von der Gestaltung der Rahmenbedingungen. Damit unterliegt die Investitionspolitik auch einem geringen bis hohen Risiko (EBP 2018). Zu den Herausforderungen zählen z. B. die Kosten für die Ausgleichsenergie, die zusätzliche Belastung des Stromnetzes oder Verlagerung der Emissionen durch die Produktion in anderen Ländern.

Die folgende Abbildung 72 skizziert nach Felz/Lüttig (2018) wichtige Einflussfaktoren sowie deren Abhängigkeiten untereinander. Danach wird es wichtig für die Entwicklung sein, wie

die öffentlichen Förderungen in Zukunft gestaltet sind. Auch wird mittelfristig die Frage der Rohstoffverfügbarkeit eine immer größere Rolle spielen, ob Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle weiter an Bedeutung gewinnen werden. Ebenso hat das Image einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung. Während gerade jüngere Menschen neue Mobilitätskonzepte ausprobieren, so nutzen gerade ältere Kunden zunehmend größere Fahrzeuge. "Für viele ältere Menschen ist ein SUV die Lösung", sagt Prof. Ferdinand Dudenhöffer, Automobilexperte an der Universität Duisburg-Essen bereits 2014. „Die sportlichen Geländewagen wirkten alles andere als altbacken, hätten aber in der Regel eine seniorengerechtere Ergonomie als klassische Limousinen oder Schrägheckmodelle.“⁹² Insbesondere die Assistenzsysteme (z.B. automatisches Einparken etc.) erleichtern Senioren das Fahren.

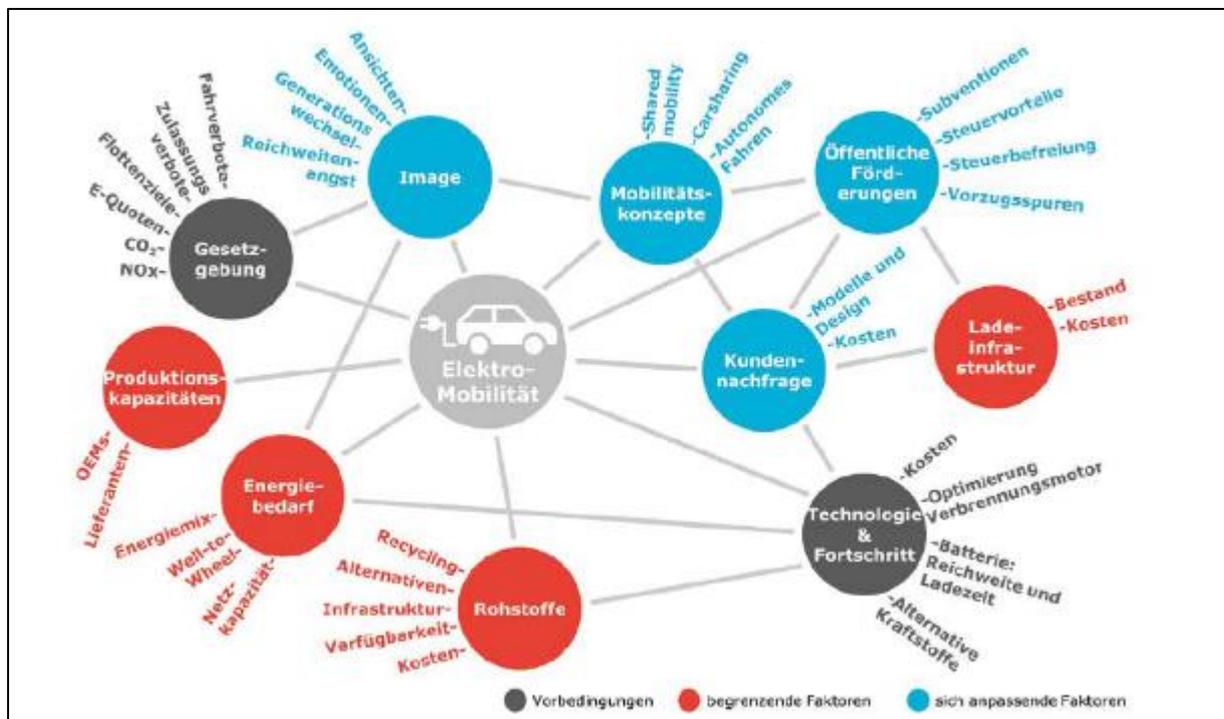


Abbildung 72: Einflussfaktoren die die Rahmenbedingungen der Elektromobilitäts Geschäftsmodelle beeinflussen (Quelle: Felz/Lüttig 2018)

Die Prognosen deuten auf ein stetiges und stringentes Marktwachstum der Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle hin (siehe unterschiedliche Szenarien). Im Hinblick auf die Zukunft von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen seitens der Stadtwerke erscheinen in Anlehnung an das Portfoliomodell von Ansoff folgende strategische Optionen von Bedeutung.

⁹² Quelle: RP Online, https://rp-online.de/leben/auto/ratgeber/das-richtige-auto-fuersenioren_aid-16506303 (Aufgerufen am 01.11.2018)

Option der Marktdurchdringung:

Dabei konzentrieren sich die Stadtwerke Osnabrück auf die bestehenden Produkte. Dazu zählen vor allem E-Carsharing-, Bus-, E-Bike-, Roller- und Lastenräderangebote und die Optionen zum Lademanagement. Ziel der Marktdurchdringung wäre dann mit bestehenden Produkten möglichst vielen Kunden von den Angeboten zu überzeugen.

Optionen der Produktentwicklung:

Bei der Strategie der Produktentwicklung würden neue Produkte für die bestehenden Märkte entwickelt. Denkbar sind z.B. autonom fahrende Busse auf dem Land in Abstimmung E-Taxis, der Verleih von E-Scootern usw. Da in der Mobilität der Zukunft einzelne Verkehrsmittel mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mehr als Einzellösung, sondern als Teil einer effizienten und kombinierten Mobilitätslösung betrachtet werden. Die Stadtwerke Osnabrück arbeiten mit dem VOS Piloten⁹³ bereits an regionalen Lösungen für diese übergreifende und intelligente Verknüpfung. Hinsichtlich Elektromobilität ist derzeit nicht beantwortet, welche Rolle Elektromobilität innerhalb dieser vernetzten Welt haben wird. Ist es z. B. eine zu buchbare Leistung und wird je nach Kundenwunsch berücksichtigt oder ist es vielmehr schlichtweg eine Antriebsform, die der Kunde als solches nur sehr begrenzt wahrnimmt? Die Stadtwerke Osnabrück müssen hier die Frage beantworten, wie sie Elektromobilität positionieren möchten.

Option der Marktentwicklung:

Bei der Option der Marktentwicklung würde das bestehende Angebot von Produkten für neue Märkte eingesetzt. Denkbar sind z.B. Busse und deren große Batterien, die als Teil der Energieversorgung in einem Quartier zum Einsatz kommen und damit Lastspitzen reduzieren können.

⁹³ Siehe die Homepage der Verkehrsgemeinschaft Osnabrück 2018, <https://www.vos.info/service-angebot/vospilot.html> (Aufgerufen am 14.01.2018)

Option der Differenzierung:

Im Rahmen der Differenzierung würden neue Produkte für neue Märkte entwickelt. Vieles deutet darauf hin, dass sich der Mobilitätsmarkt bis 2030 sehr stark verändern wird. Neben den klassischen Fahrzeugherstellern (BMW, VW, Mercedes etc.) drängen unlängst Branchenneulinge wie beispielsweise Google, Amazon oder Airbus auf den Markt der Mobilitätsanbieter. So ist z. B. analog der Internetplattform „Amazon“ beim Verkauf von Produkten und Leistungen offen, ob es in Zukunft ggf. vergleichbare Vernetzungsplattformen geben wird, die durch einzelne globale oder lokale Dienstleister gespeist werden. Für die Stadtwerke Osnabrück entsteht dadurch die Frage, wie es sich auf diese zunehmend radikalen Veränderungen in der Mobilitätswelt vorbereitet. So wäre denkbar, dass die Stadtwerke bereits jetzt stärker Allianzen mit anderen Mobilitätsanbietern initiiert, um sich als Teil eines großen Ganzen resilienter zu positionieren.

Exemplarisch sind hier Mobilitätsplattformen für bestimmte Branchen genannt. So könnten im Gesundheitssektor Mobilitätsplattformen entstehen, die die Transportwege der Patienten zu Kliniken, Krankenhäuser, Ärzten, Reha-Zentren oder Altersheimen organisieren. Das könnte die Fahrten effizienter gestalten und gleichzeitig die Versorgung auf dem Land besser gestalten. Denkbar sind aber Genossenschaftsmodelle, die neue Formen der gemeinschaftlich organisierten Mobilität ermöglichen.

	Bestehende Produkte	Neue Produkte
Bestehende Märkte	<i>z.B. Optimierung der Ladesäulen-, Carsharing, Bus-, E-Bike-, Roller-, Lastenräder-angebote in Quartieren</i>	<i>z.B. autonom fahrende Busse auf dem Land, E-Taxis, Verleih von E-Scootern</i>
	Marktdurchdringung	Produktentwicklung
	Marktentwicklung	Diversifikation
Neue Märkte	<i>z.B. Busse als Teil der Energieversorgung in einem Quartier</i>	<i>z.B. Mobilitätsplattformen (z.B. Gesundheit auf dem Land, Logistik) mit Kliniken, Genossenschaftsmodelle in Quartieren</i>

Abbildung 73: Ansoff-Matrix und strategische Ansatzpunkte für die Stadtwerke Osnabrück

Schlussgedanken

Der gesamte Verkehrssektor befindet sich im Umbruch. Insbesondere mit der Diskussion um Fahrverbote in den Innenstädten sind alle beteiligten Akteure unter Handlungsdruck geraten den Status Quo im Sinne einer Umweltentlastung zu verändern. Gleichzeitig verändern Innovationen wie z. B. das autonome Fahren, Carsharing oder die Vernetzung von PKW die mobile Landschaft. PKW entwickeln sich zunehmend analog einem Mobiltelefon zu einer Art austauschbarem „Endgerät“ weiter. In diesem fragilen Kontext ist es schwierig Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle strategisch zu betreuen, da sich die Rahmenbedingungen stetig ändern. Insofern erscheinen die seit 2009 am Elektromobilitätsmarkt agierenden Stadtwerke Osnabrück mit einer hohen Innovationsquote und vielen Pilotprojekten gut aufgestellt, um sich explorativ der Dynamik am Markt zu begegnen.

Im Hinblick auf den Masterplan 100% Klimaschutz der Stadt Osnabrück wurde aufgrund der Zielvorgaben des Projektes primär an der Frage gearbeitet, wie sich bestehende Elektromobilitäts-Geschäftsmodelle weiterentwickeln lassen. Dabei wurde deutlich, dass zumindest bis 2030 diese Geschäftsmodelle einen Teil der Umweltentlastung ermöglichen können. Das bedeutet, für die Ziele des Agenda 21 ist wichtig, an ergänzenden Strategien zu arbeiten um

der Belastung durch den steigenden Verkehr zu begegnen. Analog vergleichbaren Projekte zur Förderung von Elektromobilität wurde die Strategie der Vermeidung, Verringerung sowie die Verlagerung von PKW-Verkehr wurden im Projekt bewusst ausgeblendet, obwohl sie gerade in Regionen mit hoher PKW-Belastung kurz- und langfristig von zentraler Bedeutung sein werden. Für die Stadtwerke Osnabrück ist damit die schwierige Frage verbunden, wie kann Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen zu mehr Wachstum geholfen werden, und gleichzeitig der Verkehr reduziert werden (z. B. durch eine Suffizienzstrategie).

Im Rahmen der Prognosediskussion wurde deutlich, dass ab einem bestimmten Bestand an Elektroautos auch die Herausforderung an die Netzstabilität durch elektrisch betriebene Fahrzeuge wachsen. Damit verknüpft ist die Frage, wie hier der wahrscheinlich erforderliche Ausbau erfolgen kann bzw. wie auch private EE-Erzeugungsanlagen sinnvoll integriert werden können (Stichworte: Smart Home, lokales Smart Grid). Im Fall der Stadtwerke Osnabrück ist der Energieversorger auch zugleich Mobilitätsanbieter, dies ist als Chance vor allem im Bereich des Ausbaus der Ladeinfrastruktur im öffentlichen bzw. halb-öffentlichen Raum zu sehen – hier müssen die SWO Netz mit den Mobilitätsanbietern der SWO gemeinsam agieren (siehe Bozem et al. 2013).

Die unterschiedlichen Argumentationsketten zeigen auch, dass vielfältige Zielkonflikte beim weiteren Ausbau von Elektromobilitäts-Geschäftsmodellen hinsichtlich der ökologischen, ökonomischen und sozialen Entwicklungsperspektiven existieren.

6. Literaturverzeichnis

Bergk, F.; Biemann, K.; Heidt, C.; Ickert, L.; Knörr, W.; Lambrecht, U., Schmidt, T. (2016): Klimaschutzbeitrag des Verkehrs bis 2050, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/texte_56_2016_klimaschutzbeitrag_des_verkehrs_2050_getagged.pdf (Aufgerufen am 01.08.2018)

bdew (Bundesverband für Energie- und Wasserwirtschaft e.V.) (2017): Hochlauf der Elektromobilität in Deutschland bis 2020, Handlungsempfehlungen zur Förderung der Elektromobilität, https://www.bdew.de/media/documents/Stn_20170410_Elektromobilitaet-Deutschland-2020.pdf (Aufgerufen am 16.11.2018)

Bozem, K.; Nagl, A., Rath, V.; Haubrock, A. (2013): Elektromobilität: Kundensicht, Strategien, Geschäftsmodelle. Ergebnisse der repräsentativen Marktstudie FUTURE MOBILITY. Wiesbaden: Springer Vieweg (SpringerLink: Bücher)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015): Wie klimafreundliche sind Elektroautos? http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_2017_bf.pdf (Aufgerufen am: 01.08.2018)

EBP (2018): Studie: E-Mobilität in der Region Lüneburg, https://www.arl-g.niedersachsen.de/startseite/foerderung_projekte/foerderprojekte/studie-elektromobilitaet-in-der-region-lueneburg-165291.html (Aufgerufen am 16.01.2019)

Elektromobilitäts Monitor 2016 (2016): Repräsentative Umfrage zum Status Quo der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen Befragung zu verschiedenen Faktoren rund um die Akzeptanz elektrischer Fahrzeuge und deren Beeinflussung durch den aktuellen Emissionsskandal sowie Erhebung der Wahrnehmung und Bewertung dieses Skandals, <https://www.splendid-research.com/elektromobilitaet.html> (Aufgerufen am 04.01.2018)

EU (2009): Verordnung 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen. In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften. Europäische Union

Frenzel, I.; Jarass, J.; Trommer, S.; Lenz, B. (2015): Erstnutzer von Elektrofahrzeugen in Deutschland. Nutzerprofile, Anschaffung, Fahrzeugnutzung. Berlin

Griese, K.-M.; Kumbruck, C.; Johann, A. (2016): Suffiziente Mobilität zur Reduzierung von CO₂-Emissionen an deutschen Hochschulen und Universitäten – eine empirische Analyse. In: VM Verwaltung & Management, 22 (2), S. 98 – 103

Griese, K.-M.; Pfisterer, H.-J.; Studie „2AutoE“ Landkreis Osnabrück / BMVI, 2018

Harendt, B.; Schumann, D.; Wirth, M. (2015): Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität - Fortschrittsbericht 2015. Frankfurt am Main, http://schaufensterelektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit__und_wirkungsforschung/Ergebnispapier_Nr_16_Fortschrittsbericht_2015_der_Begleit-_und_Wirkungsforschung_Schaufenster_Elektromobilitaet.pdf (Aufgerufen am 16.01.2018)

Helling F.; Glück J.; Singer A.; Pfisterer H.-J.; Weyh T. (2018): The AC Battery - A novel approach for integrating batteries into AC systems. In: International Journal of Electrical Power and Energy Systems.

Helmers, E.; Dietz, J.; Hartard, S. (2017): Electric Car Life Cycle Assessment Based on Real-world Mileage and the Electric Conversion Scenario. International Journal of Life Cycle Assessment. Published online 7-2015, Vol. 22(1), S. 15–30

Jahn, H.; Pfisterer, H. J.; Broeddersdorff, J.; Koenzen, U. (2016): Local Smart Grids NOW! In: IEEE: International Energy and Sustainability Conference (IESC), Cologne, Germany.

Kairies, B. (2013): Marketing für Elektroautos. Akzeptanz als notwendige Bedingung für die Marktdurchdringung. Hamburg: Diplomica-Verlag

Karlsson, S. (2017): What are the value and implications of two-car households for the electric car? In: Transportation Research Part C: Emerging Technologies 81, S. 1-17

Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2017) Energetische Quartierskonzepte, <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/kommunen/energetische-quartierskonzepte.html> (Aufgerufen am 27.6.2018)

Möller, C.; Kuhnke, K.; Reckzügel, M.; Pfisterer, H. J.; Rosenberger, S. (2016): Energy storage potential in the Northern German region Osnabrück-Steinfurt. In: IEEE: International Energy and Sustainability Conference (IESC), Cologne, Germany

Pallasch, J. (2017): Strategie und Förderprogramme des Bundes zur Ladeinfrastruktur, NOW GmbH, Vortrag am 16. November in Oldenburg

Pfisterer, Hans-Jürgen (2013): Nutzungsverhalten und Infrastrukturanforderungen für den Einsatz von Elektorollern in urbanen Gebieten. Osnabrück: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrueck, Germany

PricewaterhouseCoopers (2016): Felix Kuhnert, Christoph Stürmer: Mit Elektrifizierung und Verbrennungsmotoren auf dem Weg in die Zukunft der Mobilität. September 2016

PricewaterhouseCoopers (2017): PricewaterhouseCoopers GmbH (Herausgeber), Felix Kuhnert, Christoph Stürmer, Alex Koster: eacsy – Die fünf Dimensionen der Transformation der Automobilindustrie. September 2017

Roland Berger (2018): Index Elektromobilität 2018 Roland Berger – Automotive Competence Center & Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen
https://www.fka.de/images/publikationen/2018/Roland_Berger_E-Mobility-Index_2018_D_final.pdf (Aufgerufen am 15.01.2019)

Sacchi, A.; Pfisterer, H.-J. (2016): Simulation of a local smart grid system consisting of a stationary and a mobile battery storage. In: Advanced Battery Power Conference, Muenster, Germany

Schaltegger, S.; Hansen, E.G.; Lüdeke-Freund, F.L. (2015): Business Models for Sustainability: Origins, Present Research, and Future Avenues, in: Organization & Environment, Vol. 29(1), S. 3-10

Schmied, M.; Wüthrich, P.; Zah, R.; Althaus, H.; Friedl, C. (2015): Postfossile Energieversorgungsoptionen für einen treibhausgasneutralen Verkehr im Jahr 2050: Eine verkehrsträgerübergreifende Bewertung,
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_30_2015_postfossile_energieversorgungsoptionen.pdf (Aufgerufen am 16.01.2018)

Singer, A.; Helling, F.; Weyh, T.; Pfisterer, H.-J.; Bürger, U. (2016): Ein disruptiver Ansatz: Hocheffiziente, modulare Energiespeicher durch den verstärkten Einsatz von Software und offener Hardware. In: VDE ETG Kongress, Mannheim, Germany

Singer, A.; Helling, F.; Weyh, T.; Jungbauer, J.; Pfisterer, H. J. (2017): Modular multilevel parallel converter based split battery system (M2B) for stationary storage applications. In: 19th European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'17 ECCE Europe), Warsaw, Poland.

TA-SWISS (Hrsg.) (2013): De Haan, P. und Zah, R.: Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz, vdf Hochschulverlag AG,

https://www.researchgate.net/publication/261808469_3488_Chancen-und-Risiken-der-Elektromobilitaet-in-der-Schweiz_OA (Aufgerufen am 16.01.2019)

Thøgersen, J. (2014): Unsustainable Consumption. In: *European Psychologist*, 19 (2), S. 84-95

Waver, T.; Griese, K.-M., Halstrup, D., Ortmann, M. (2018) Stromspeicher im Quartier – Aktuelle Herausforderungen und Geschäftsmodelle in Deutschland. *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, Vol. 42(3), DOI: 10.1007/s12398-018-0230-6

Wietschel, M.; Thielmann, A.; Plötz, P.; Gnann, T.; Sievers, L.; Breitschopf, B.; Doll, C.; Moll, C. (2017): Perspektiven des Wirtschaftsstandorts Deutschland in Zeiten zunehmender Elektromobilität, Working Paper Sustainability and Innovation, No. S 09/2017, http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/x/de/publikationen/Working-Papers/WP09-2017_Perspektiven-Automobilindustrie-Elektromobilitaet_Wietschel-et-al.pdf (Aufgerufen am 24.01.2018)

Zukunftsinstitut (2012): design e-mobility, https://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Auftragsstudien/design_e-mobility.pdf (Aufgerufen am 15.01.2019)