

Erstellung eines interkommunalen Elektromobilitätskonzeptes (IEMK) für die Region Heide



REGION HEIDE

*Vielfalt im
Nordseewind*



Mobilitätswerk GmbH



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Projektträger:





Mobilitätswerk GmbH

AMT HEIDER UMLAND



STADT HEIDE



REGION HEIDE

Marktschaft in Nordseewind

REGION HEIDE

ENTWICKLUNGSAGENTUR



REGION HEIDE



Auftraggeber:

Stadt Heide
c/o Entwicklungsagentur Region Heide AöR
Hamburger Hof 3
25746 Heide

Auftragnehmer:

Mobilitätswerk GmbH
Eisenstuckstraße 5, 01169 Dresden
Amtsgericht Dresden, HRB 36737
<https://www.mobilitaetswerk.de/>

Ansprechpartner:

Frau Franziska Okunneck
+49 (0) 481-123 703-15
Franziska.Okunneck@region-heide.de

Ansprechpartner:

Herr René Pessier
+49 (0) 351/27560669
r.pessier@mobilitaetswerk.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis	VIII
Gender-Erklärung	X
1 Zielstellung und Vorgehen	1
1.1 Veranstaltungen	2
1.2 Analysen.....	3
1.3 Ergebnisaufbereitung.....	4
2 Relevanz und Entwicklung der Elektromobilität	5
2.1 Rahmenbedingungen.....	5
2.1.1 Global	6
2.1.2 Europäische Union	6
2.1.3 Deutschland.....	6
2.1.4 Schleswig-Holstein.....	8
2.1.5 Region Heide.....	9
2.2 Marktüberblick	13
2.2.1 Personenkraftwagen	13
2.2.2 Leichte Nutzfahrzeuge	15
2.2.3 Schwere Nutzfahrzeuge	16
2.3 Fahrzeugabsatz	17
2.4 Praxistauglichkeit	19
3 Bestandsaufnahme in der Region Heide	21
3.1 Bevölkerung.....	21
3.2 (E-)Pkw-Zulassungen	22
3.3 Pendelverkehr.....	22
3.4 Tourismus	23
4 Akteursbeteiligung.....	25
4.1 Relevante Akteure in der Region Heide	25
4.2 Unternehmensumfrage.....	31
4.3 Bevölkerungsumfrage	33

5	Elektrifizierung kommunaler Fahrzeuge	35
5.1	Methodik	35
5.2	Status Quo der dienstlichen Mobilität in der Region Heide.....	36
5.3	Einsatzmöglichkeiten alternativer Antriebsarten	40
5.4	Elektrifizierungspotentiale aus der Erhebung der Fahrprofile.....	41
5.5	Zusammenfassung/Empfehlungen	44
5.6	Abschließende Kostenbetrachtung.....	46
6	Elektrifizierung und Bedarfsverkehre im ÖPNV	48
6.1	Grundlagen	48
6.1.1	Clean Vehicles Directive.....	48
6.1.2	Arten von E-Bussen	49
6.1.3	Projekte und Erfahrungen.....	51
6.1.4	Planungen zur Umstellung auf wasserstoffbetriebene Busse in der Region Heide.....	51
6.2	Exemplarische Ermittlung des Elektrifizierungspotentials.....	53
6.2.1	DB Regio Bus Nord GmbH	54
6.2.2	Vineta Autobus GmbH	56
6.2.3	Hinweise bezüglich der Ladeinfrastruktur	58
6.2.4	Kostenbetrachtung und Fördermöglichkeiten.....	59
6.3	Bedarfsverkehre in der Region Heide	63
6.3.1	ÖPNV-Versorgung in der Region Heide	63
6.3.2	Bestehende Bedarfsverkehrsangebote	66
6.3.3	Zusammenfassung/Empfehlungen.....	69
7	Ladeinfrastrukturbedarf und -ausbauplanung	71
7.1	Technische Anforderungen	71
7.1.1	Ladeleistung	71
7.1.2	Bezahlsystem.....	73
7.1.3	Datenverarbeitung.....	73
7.1.4	Stromnetz.....	73
7.2	Ausbaustand der Ladeinfrastruktur	74
7.3	Methodik	75
7.4	Prognoseergebnisse.....	80
7.4.1	Elektrofahrzeuge	80
7.4.2	Ladebedarf.....	80
7.4.3	Strombedarf.....	84

7.4.4	Klimabilanz	85
7.4.5	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	87
7.5	Standortpotential.....	87
7.5.1	Planungs- und Bedarfsräume	88
7.5.2	Anwohnerladen.....	92
7.5.3	Mikrostandortprüfung	93
7.5.4	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	95
8	Förderung und Etablierung von Sharing-Angeboten	98
8.1	Carsharing.....	98
8.1.1	Grundlagen	98
8.1.2	Bisherige Erfahrungen in der Region Heide	105
8.1.3	Potentialanalyse	106
8.1.4	Zusammenfassung/Empfehlungen.....	112
8.2	E-Bikesharing.....	117
8.2.1	Grundlagen	118
8.2.2	Potentialanalyse	123
8.2.3	Zusammenfassung/Empfehlungen.....	127
8.3	Lastenradverleih/-sharing	130
8.4	Zusammenführung: Mobilitätsstationen	135
8.4.1	Grundlagen	135
8.4.2	Potentialanalyse	137
9	Exkurs: Wasserstoff	139
10	Maßnahmen.....	143
	Literaturverzeichnis.....	IX
	Anhang.....	XVI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektverlauf	1
Abbildung 2: Treibhausgasentwicklung – CO ₂ im Verkehrssektor	5
Abbildung 3: Übersicht über relevante Planwerke, Strategien und Konzepte	12
Abbildung 4: Angekündigte BEV-Modelle (SUV, Mittelklasse, Oberklasse) für 2021 und 2022.....	14
Abbildung 5: Angekündigte BEV-Modelle (Kleinstwagen, Kleinwagen, Kompaktwagen) für 2021 und 2022	14
Abbildung 6: Entwicklung der monatlichen Neuzulassungen von BEV und PHEV	17
Abbildung 7: Marktanteil von E-Pkw (Neuzulassungen PHEV und BEV) in europäischen Ländern	19
Abbildung 8: Pendlerverflechtung für die Region Heide.....	22
Abbildung 9: Touristisches Ladepotential in der Region Heide.....	24
Abbildung 10: Relevante Akteure im Bereich der Elektromobilität in der Region Heide.....	30
Abbildung 11: Altersverteilung der Teilnehmenden.....	34
Abbildung 12: Fuhrparkstandorte und Carsharing-Stationen in der Region Heide	36
Abbildung 13: Häufigkeit der gefahrenen Strecken der Fuhrparkfahrzeuge (Fahrprofile).....	39
Abbildung 14: Häufigkeit der gefahrenen Strecken der Fuhrparkfahrzeuge (Fahrtenbücher)	39
Abbildung 15: Gemeinsamer Fahrzeugpool	44
Abbildung 16: Überblick über verschiedene Arten von E-Bussen	49
Abbildung 17: Überblick über Ladetechnologien	50
Abbildung 18: Histogramm der längsten Pausenzeiten der Umläufe der DB Regio Bus Nord GmbH	56
Abbildung 19: Umlaufanalyse der Linie 2901 Ostrohe – Wesseln (wochentags).....	58
Abbildung 20: Einzugsbereiche des ÖPNV in der Region Heide	64
Abbildung 21: ÖPNV-Haltestellen, Abfahrtshäufigkeiten und Einwohner in der Region Heide.....	65
Abbildung 22: RuDi-Liniennetz in der Region Heide	66
Abbildung 23: Neustrukturierung des ÖPNV im Amt Eider.....	68
Abbildung 24: Neustrukturierung des ÖPNV im Amt Büsum-Wesselburen.....	68
Abbildung 25: Ergebnisse der Bevölkerungsumfrage - Gewünschte Standorte für RuDi-Haltestellen	70
Abbildung 26: Maximale AC-Ladeleistung der vorhandenen und geplanten E-Pkw	72
Abbildung 27: LIS und deren Erreichbarkeit in der Region Heide	74
Abbildung 28: Funktionsweise des Standortmodells GISeLIS	75
Abbildung 29: Markthochlaufszenarios für Elektrofahrzeuge in Deutschland.....	76
Abbildung 30: Anteil der E-Pkw am gesamten Pkw-Bestand in Deutschland	78

Abbildung 31: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit.....	79
Abbildung 32: Prognostizierte Anzahl der E-Pkw (moderates Szenario).....	80
Abbildung 33: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge (moderates Szenario).....	81
Abbildung 34: Mittlere Ankunftszeit nach Wegezweck.....	81
Abbildung 35: Prognostizierter Strombedarf durch E-Pkw (moderates Szenario)	85
Abbildung 36: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw (moderates Szenario).....	86
Abbildung 37: Standortpotential für LIS in der Region Heide im Jahr 2030 (Planungsraum)	90
Abbildung 38: Standortpotential für LIS in der Region Heide im Jahr 2030 (Bedarfsraum)	91
Abbildung 39: Mikrostandorte in der Region Heide.....	95
Abbildung 40: Tagesgang für stationsgebundenes Carsharing unter der Woche und am Wochenende.....	101
Abbildung 41: Tagesgang für free-floating-Carsharing unter der Woche und am Wochenende..	101
Abbildung 42: Mögliche Betreibermodelle und deren Eigenschaften	102
Abbildung 43: Ergebnisse der Bevölkerungsumfrage - Gewünschte Carsharing-Standorte	108
Abbildung 44: Potentialanalyse für Carsharing in der Region Heide.....	110
Abbildung 45: Mögliche Effekte der Flächeneinsparung durch Carsharing.....	116
Abbildung 46: Ergebnisse der Bevölkerungsumfrage - Gewünschte Bikesharing-Standorte	124
Abbildung 47: Potentialanalyse für E-Bikesharing in der Region Heide	126
Abbildung 48: Zentrale Mobilitätsstation in der Gemeinde Hamdorf.....	137
Abbildung 49: Modellvorgehen Standortanalyse	137
Abbildung 50: Standortpotential für Mobilitätsstationen in der Region Heide	138

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Veranstaltungen im Rahmen des Projektes.....	2
Tabelle 2: Übersicht über die meistverkauften E-Pkw in Deutschland (Januar bis Juli 2020)	13
Tabelle 3: Übersicht über elektrische leichte Nutzfahrzeuge $\leq 3,5$ t.....	15
Tabelle 4: Übersicht über elektrische schwere Nutzfahrzeuge $> 3,5$ t.....	16
Tabelle 5: Vergleich der Indikatoren des demografischen Wandels.....	21
Tabelle 6: Übersicht über beliebte touristische Ziele in der Region Heide	23
Tabelle 7: Relevante Akteure in der Region Heide.....	25
Tabelle 8: Wohnorte der Teilnehmenden	34
Tabelle 9: Übersicht kommunaler Fuhrpark der Region Heide	37
Tabelle 10: Geeignete elektrische Hochdachkombis, Transporter und leichte Nutzfahrzeuge (Auszug).....	41
Tabelle 11: Reichweitzenszenarien	42
Tabelle 12: Elektrifizierungspotential der Fuhrparkfahrzeuge	43
Tabelle 13: Kostenstruktur Elektrifizierung nach Einsparung durch Poolzusammenlegung (Leasing)	46
Tabelle 14: Mindestquoten der CVD	49
Tabelle 15: Ausgewählte Projekte und Erfahrungen im Zusammenhang mit der Elektrifizierung im ÖPNV	51
Tabelle 16: Verwendete Bustypen für die Umläufe der DB Regio Bus Nord GmbH	54
Tabelle 17: Verwendete Parameter in der Analyse.....	55
Tabelle 18: Marktangebot elektrischer Mini- und Midibusse.....	56
Tabelle 19: Verwendete Parameter in der Analyse.....	57
Tabelle 20: Übersicht über die Investitionskosten bei der Umwandlung in E-Busse unter Berücksichtigung der 80 %-Förderung.....	60
Tabelle 21: Übersicht über die Betriebskosten beim Einsatz von Elektro- bzw. Dieselnissen	61
Tabelle 22: Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von E-Bussen im öffentlichen Personennahverkehr.....	62
Tabelle 23: Empfohlene Einzugsbereiche für Haltestellen des ÖPNV bzw. SPNV	64
Tabelle 24: Vergleich der Indikatoren der Elektromobilität.....	75
Tabelle 25: Rahmenbedingungen und Auswirkungen auf den Markthochlauf der Elektromobilität	77
Tabelle 26: Prognostizierte Anzahl der E-Pkw (moderates Szenario)	80
Tabelle 27: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge (moderates Szenario)	81
Tabelle 28: Zusammenfassung der Prognose für (halb-)öffentliche LIS (moderates Szenario)	87

Tabelle 29: Übersicht der prognostizierten Planungs- und Bedarfsräume	88
Tabelle 30: Übersicht der prognostizierten Ladeorte zur Schließung der Bedarfsräume	89
Tabelle 31: Erläuterung der Ausschlusskriterien	94
Tabelle 32: Erläuterung der Bewertungskriterien	94
Tabelle 33: Bewertung der Mikrostandorte in der Region Heide.....	96
Tabelle 34: Erläuterung der verschiedenen Carsharing-Modelle.....	99
Tabelle 35: Beispielkosten eines stationären Carsharing-Angebotes für Anbieter	104
Tabelle 36: Beispielkosten eines stationären Carsharing-Angebotes für Privatanutzer bei unterschiedlichen Anbietern und Tarifen	104
Tabelle 37: Erläuterung der verschiedenen Bikesharing-Modelle.....	118
Tabelle 38: Beispielkosten eines Bikesharing-Angebotes für Privatanutzer bei unterschiedlichen Anbietern und Tarifen	120
Tabelle 39: Best-Practices kostenfreier Testangebote für Lastenräder.....	131
Tabelle 40: Best-Practices kostenpflichtiger Lastenradsharing-Systeme	134

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (Wechselstrom)
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V.
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.
Afa	Absetzung für Abnutzung
ALT	Anruf-Linien-Taxi
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BEV	Battery Electric Vehicle (batterieelektrisches Fahrzeug)
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNetzA	Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
CCS	Combo-2-Stecker
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CVD	Clean Vehicles Directive
DB	Deutsche Bahn
DC	Direct Current (Gleichstrom)
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
EAFO	European Alternative Fuels Observatory
ebd.	Ebenda
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Erneuerbare-Energien-Verordnung
eG	Eingetragene Genossenschaft
EmoG	Elektromobilitätsgesetz
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
EU	Europäische Union
e.V.	Eingetragener Verein
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
GEIG	Gesetz zum Aufbau von Lade- und Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität in Gebäuden
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
HPC	High Power Charging
IEMK	Interkommunales Elektromobilitätskonzept
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KEP	Kurier-Express-Paket-Dienst
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
km	Kilometer
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KVB	Kölnener Verkehrsbetriebe
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LBO	Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein
LIS	Ladeinfrastruktur
Lkw	Lastkraftwagen
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
LSV	Ladesäulenverordnung
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein

MIV	Motorisierter Individualverkehr
MVG	Münchner Verkehrsgesellschaft
MWh	Megawattstunde
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus
NFC	Near Field Communication
Nfz	Nutzfahrzeug
NOW GmbH	Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur
NO _x	Stickstoffoxide
NPE	Nationale Plattform Elektromobilität
OCPP	Open Charge Point Protocol
ÖDA	Öffentlicher Dienstleistungsauftrag
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P+R	Park and Ride
PGV	Planungsgemeinschaft Verkehr
PHEV	Plug-in-Hybrid Electric Vehicle
Pkw	Personenkraftwagen
PM	particulate matter
Pol	Point of Interest
PoS	Point of Sale
PV	Photovoltaik
PwC	PricewaterhouseCoopers
RASt	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
StBA	Statistisches Bundesamt
SUV	Sport Utility Vehicle
t	Tonne
TAR	Technische Anschlussregeln
TWh	Terawattstunden
UBA	Umweltbundesamt
UVP	Unverbindliche Preisempfehlung
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
WEG	Wohnungseigentumsgesetz
WLTP	Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure

Gender-Erklärung

Zur besseren Lesbarkeit wird im vorliegenden interkommunalen Elektromobilitätskonzept (IEMK) auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Es wird das generische Maskulinum verwendet, wobei alle Geschlechter gleichermaßen gemeint sind.

1 Zielstellung und Vorgehen

In diesem einleitenden Kapitel werden die Zielstellungen, die das vorliegende IEMK verfolgt, veranschaulicht. Es wird aufgezeigt, welche Veranstaltungen zur Einbeziehung verschiedener Akteure (vgl. Kapitel 1.1) und Analysen zur Erarbeitung der Inhalte (vgl. Kapitel 1.2) durchgeführt wurden. Abschließend wird zusammengefasst, welche Dokumente zusätzlich zum Projektbericht zur Verfügung gestellt wurden (vgl. Kapitel 1.3).

Aufgrund aktueller Fragestellungen um Feinstaub und Luftreinhaltung kommt nachhaltigen Mobilitätslösungen eine große Bedeutung zu. Während die Verkehrswende im urbanen Raum bereits begonnen hat, werden ländliche Regionen aufgrund der vergleichsweise weiten Strecken immer abhängiger vom eigenen Pkw. Die Ersetzung konventioneller durch elektrische Pkw stellt einen wichtigen Baustein der Verkehrswende dar. Elektrische Antriebe werden sich im kommenden Jahrzehnt sukzessive zur dominierenden Antriebsart für Fahrzeuge entwickeln. Die **Elektromobilität** besitzt großes Potential für eine deutliche Reduzierung der lokalen Stickstoffdioxid- (NO₂) und Kohlenstoffdioxid-Belastungen (CO₂). Der Markthochlauf der Elektrofahrzeuge und deren Verbreitung hängen dabei in hohem Maße von den vorhandenen Rahmenbedingungen ab. Langfristig ist diese Ersetzung jedoch nicht ausreichend, um die Klimaschutzziele des Bundes zu erreichen. Es muss ebenso die Verlagerung von Wegen auf alternative Verkehrsmittel, wie z. B. den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) oder das Fahrrad, fokussiert werden.

Die Region Heide will sich dieser Herausforderung stellen. Um für zukünftige Planungen einen strategischen Rahmen zu setzen und ganzheitlich nachhaltige Mobilitätsansätze zu verfolgen, wurde aufbauend auf den Ergebnissen des Masterplans Mobilität für die Region Heide (2017) das vorliegende **interkommunale Elektromobilitätskonzept für die Region Heide (IEMK)** in Auftrag gegeben. Das vordergründige Ziel des Konzeptes ist es, die Region und ihre Kommunen auf die zukünftigen Herausforderungen und Chancen bezüglich der sich verändernden Mobilität vorzubereiten, vorteilhafte Rahmenbedingungen für den Markthochlauf der Elektromobilität zu schaffen und sich damit den Bedarfen vor Ort adäquat zu stellen. Der Kreis Dithmarschen und die Kommunen der Region Heide besitzen entscheidende Möglichkeiten, um die Attraktivität der Elektromobilität zu erhöhen und die Verbreitung von Elektrofahrzeugen zu fördern. Um zukunftsorientiert zu planen und den künftigen Mobilitätsanforderungen gerecht zu werden, wurde eine Strategie für den Ausbau der Ladeinfrastruktur (LIS) für Elektrofahrzeuge in der Region Heide entwickelt. Relevant sind hierbei u. a. die Dimensionierung bzw. Vorkkehrungen für eine spätere Aufrüstung sowie die perspektivische Elektrifizierung von Fuhrparkfahrzeugen der Kommunen der Region Heide.

Eine Skizze zum Projektverlauf und zu den relevanten Etappen ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Projektbearbeitung erfolgte im Zeitraum von Dezember 2020 bis Juli 2021.

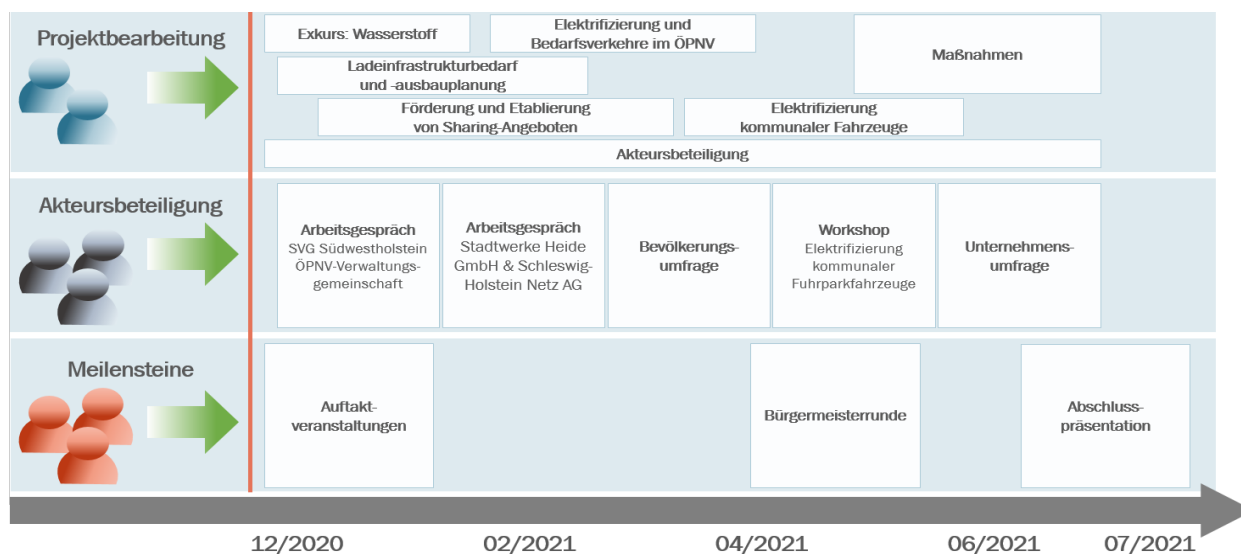


Abbildung 1: Projektverlauf

1.1 Veranstaltungen

Unterschiedliche Akteure wurden in die Projektbearbeitung einbezogen. Dies erfolgte durch verschiedene Formate. Viele Absprachen fanden mit einzelnen Akteuren auf Arbeitsebene, aufgrund der COVID-19-Pandemie insbesondere via Video- bzw. Telefonkonferenzen, statt. Folgende **Veranstaltungen** wurden zu den einzelnen Arbeitspaketen (AP) veranstaltet:

Tabelle 1: Veranstaltungen im Rahmen des Projektes

Zielgruppe und Inhalte	
Übergeordnet	
Interne Auftaktveranstaltung – 16.12.2020	Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, Amt Kirchenspiellandgemeinde Heider Umland • Vorstellung des geplanten Vorgehens und Zeitplans • Klärung von Zuständigkeiten und offenen Fragen
Externe Auftaktveranstaltung – 13.01.2021	Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, Amt Kirchenspiellandgemeinde Heider Umland, Klimaschutzmanagement des Kreises • Vorstellung des geplanten Vorgehens und Zeitplans • Klärung offener Fragen
Abschlusspräsentation – 28.06.2021	Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, Amt Kirchenspiellandgemeinde Heider Umland, SVG Südwestholstein ÖPNV-Verwaltungsgemeinschaft, Dithmarschen Tourismus e.V., Zukunftsland Dithmarschen e.V. • Vorstellung der Ergebnisse • Klärung offener Fragen
AP – Elektrifizierung kommunaler Fahrzeuge	
Auftaktveranstaltung – 13.01.2021	Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, Amt Kirchenspiellandgemeinde Heider Umland • Vorstellung des geplanten Vorgehens und Zeitplans • Klärung von Zuständigkeiten • Konkretisierung der inhaltlichen Ausarbeitung
Workshop – 27.05.2021	Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, Amt Kirchenspiellandgemeinde Heider Umland • Vorstellung der Ergebnisse • Klärung offener Fragen
AP – Elektrifizierung und Bedarfsverkehre im ÖPNV	
Auftaktveranstaltung – 14.01.2021	Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, SVG Südwestholstein ÖPNV-Verwaltungsgemeinschaft, Klimaschutzmanagement des Kreises • Vorstellung des geplanten Vorgehens und Zeitplans • Klärung von Zuständigkeiten • Konkretisierung der inhaltlichen Ausarbeitung
Arbeitsgespräch – 15.03.2021	SVG Südwestholstein ÖPNV-Verwaltungsgemeinschaft • Vorstellung der Zwischenergebnisse • Erfassung (geplanter) Ausbauaktivitäten im ÖPNV • Erfassung von Informationen und Daten zum Rufbus Dithmarschen (RuDi)
AP – Ladeinfrastrukturbedarf und -ausbauplanung	
Auftaktveranstaltung – 14.01.2021	Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, Amt Kirchenspiellandgemeinde Heider Umland, Stadtwerke Heide GmbH, Klimaschutzmanagement des Kreises • Vorstellung des geplanten Vorgehens und Zeitplans • Klärung von Zuständigkeiten

	Konkretisierung der inhaltlichen Ausarbeitung
Arbeitsgespräch – 31.03.2021	<i>Entwicklungsagentur Region Heide</i> - Diskussion der Prognoseergebnisse - Klärung offener Fragen und erforderlicher Nacharbeiten
Arbeitsgespräch mit Netzbetreiber – 28.04.2021 & 14.05.2021	<i>Stadtwerke Heide GmbH & Schleswig-Holstein Netz AG</i> - Diskussion der Prognoseergebnisse - Beurteilung des Netzanschlusses an exemplarisch vorgeschlagenen Standorten für LIS
Bürgermeisterrunde – 17.05.2021	<i>Bürgermeister der Kommunen der Region Heide, Entwicklungsagentur Region Heide</i> - Vorstellung der Ergebnisse - Klärung offener Fragen
AP – Förderung und Etablierung von Sharing-Angeboten	
Auftaktveranstaltung – 14.01.2021	<i>Entwicklungsagentur Region Heide, Stadt Heide, Amt Kirchenspiellandgemeinde Heider Umland, Klimaschutzmanagement des Kreises, Dithmarschen Tourismus e.V., Zukunftsland Dithmarschen e.V.</i> - Vorstellung des geplanten Vorgehens und Zeitplans - Klärung von Zuständigkeiten - Konkretisierung der inhaltlichen Ausarbeitung

1.2 Analysen

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden verschiedene **Analysen** durchgeführt. Dabei kamen die Software-Produkte der Mobilitätswerk GmbH zum Einsatz. Im Folgenden werden diese kurz vorgestellt. Auf das konkrete Vorgehen zur Bearbeitung der einzelnen Arbeitsschwerpunkte wird in den folgenden Kapiteln eingegangen.

- **G/SeLIS – LIS-Analyse**
 - Prognose von Elektrofahrzeugen und Ladebedarfen auf Gemeindeebene, differenziert nach Ladeleistung (AC/DC) und Art des Ladens (Privatladen/Arbeitgeberladen/Anwohnerladen/(halb-)öffentliches Laden/Schnellladen)
 - Prognose von Ladebedarfen für 100 x 100 m-Raster und Ableitung von Standortempfehlungen für den weiteren Ausbau der (halb-)öffentlichen LIS auf Gemeindeebene
 - Strombedarfsprognose auf Gemeindeebene
- **eOptiFlott – Fuhrparkoptimierung und Elektrifizierungspotential**
 - Fuhrparkanalyse für die Fahrzeuge des Abwasserzweckverbandes und des Baubetriebshofes der Stadt Heide sowie der kommunalen Verwaltungen¹ der Region Heide
 - Ermittlung von Einspar- und Optimierungspotentialen der Fuhrparkfahrzeuge unter Berücksichtigung der Nutzung von Privat-Pkw-Fahrten sowie Carsharing-Fahrzeugen zu dienstlichen Zwecken
- **eBus-ChargeOptimizer – Analyse zur Buselektrifizierung**
 - Linienanalyse der betrachteten Umlaufpläne hinsichtlich Elektrifizierungspotential

¹ Zu der Region gehören die Kreisstadt Heide sowie die elf Umlandgemeinden Hemmingstedt, Lieth, Lohe-Rickelshof, Neuenkirchen, Nordhastedt, Ostrohe, Stelle-Wittenwurth, Weddingstedt, Wesseln und Wöhrden.

1.3 Ergebnisaufbereitung

Alle **Teilergebnisse** wurden durch das Projektteam in der vorliegenden Berichtsform aufbereitet und als vollständiger Projektbericht übergeben. Weiterhin bestehen einzelne Dokumente als separate Teilergebnisse des Konzeptes, welche dem Auftraggeber übergeben wurden:

- Anhang zum Projektbericht inklusive:
 - Erklärung zur LIS-Prognose
 - Vorgehen zur Standortprüfung für die Errichtung von LIS inklusive fünf Steckbriefe der Vor-Ort-Begehungen für potentielle Standorte für LIS
 - Grundannahmen zur Kostenstruktur der Fuhrparkanalyse
- Kurzfassung der LIS-Prognose als Factsheet je Kommune
- Leitungsauskünfte für die untersuchten Mikrostandorte in Hemmingstedt, Wesseln und Wöhrden
- Broschüre zum Thema Elektromobilität für die Bevölkerung

2 Relevanz und Entwicklung der Elektromobilität

Im vorliegenden Kapitel wird die Relevanz der Elektromobilität als Antriebstechnologie verdeutlicht. Die der positiven Entwicklung zugrunde liegenden Gesetze, Strategien und Konzepte werden sowohl auf globaler und europäischer als auch auf Bundes-, Landes- und regionaler Ebene vorgestellt (vgl. Kapitel 2.1). Nach einem Überblick über aktuell und künftig am Markt verfügbare Modelle (vgl. Kapitel 2.2) wird auf die Absatzentwicklung von Elektrofahrzeugen in den vergangenen Jahren eingegangen (vgl. Kapitel 0). Eine Beurteilung deren Praxistauglichkeit schließt das Kapitel ab (vgl. Kapitel 2.4).

Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass der **CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor** 2019 bei 164 Mio. t CO₂ lag. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 entspricht dies einer Steigerung von 0,61 %. Obwohl die Emissionen zwischen 2000 und 2010 aufgrund von Einsparungen durch neue effizientere Motoren und weitere Verbesserungen der Automobiltechnologie reduziert werden konnten, hat der Verkehrssektor bisher keine relevanten Einsparungen zur Erreichung der Klimaschutzziele beigetragen. Zwischen 2010 und 2017 stiegen die verkehrsbedingten Emissionen aufgrund höherer Fahrleistungen und stärkeren Motorisierungen wieder an. Für das Jahr 2020 ist der CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor mit 146 t CO₂ erstmals geringer als im Basisjahr 1990. Dies ist u. a. auf die COVID-19-Pandemie zurückzuführen, die mit einem geringeren Verkehrsaufkommen einhergeht.

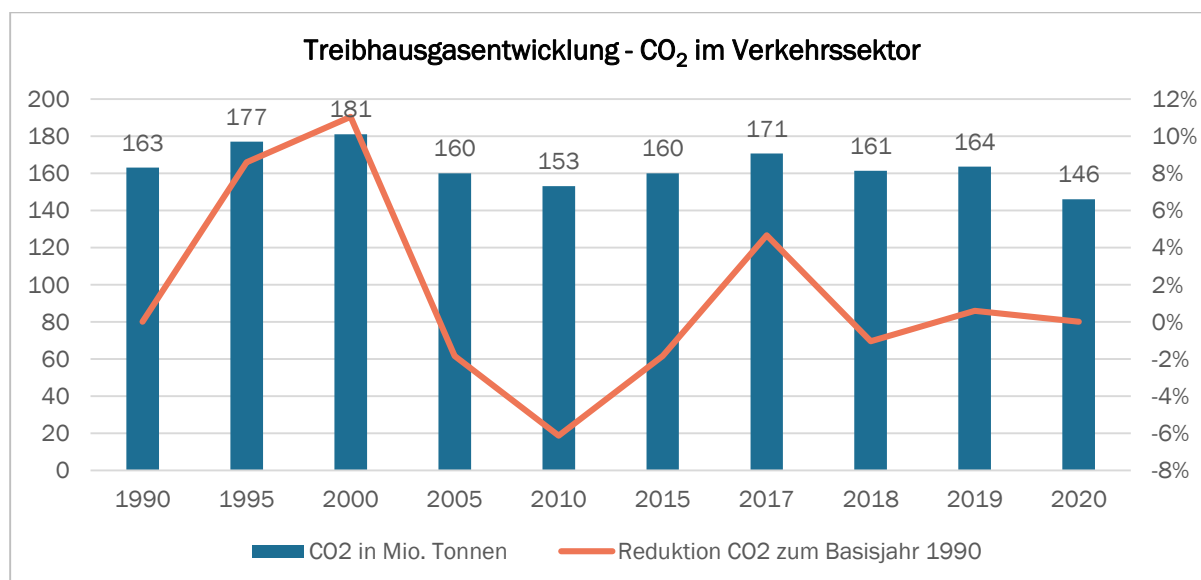


Abbildung 2: Treibhausgasentwicklung – CO₂ im Verkehrssektor²

Der Verkehrssektor mit einem Anteil von rund 20 % an den aktuellen Treibhausgasemissionen Deutschlands muss nun zwingend einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Relevante Emissionseinsparungen können nur durch tiefgreifende Eingriffe erreicht werden. Neben der Verkehrsvermeidung, -verlagerung und -optimierung sowie ökonomischen Maßnahmen stellt die Emissionsminderung durch Elektromobilität eine wirksame Maßnahme dar.

2.1 Rahmenbedingungen

Um sich auf die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem fortschreitenden Klimawandel, der Erschöpfung der natürlichen Ressourcen und der Energiewende vorzubereiten, wurden sowohl auf globaler und europäischer als auch auf Bundes- und Landesebene Gesetze, Strategien und

² Vgl. UBA (2021), vgl. BMU (2021)

Konzepte mit entsprechenden Zielstellungen und Maßnahmenprogrammen entwickelt. Nachfolgend werden einige Gesetze, Strategien und Konzepte vorgestellt, die für die Entwicklung der Elektromobilität eine bedeutende Rolle spielen.

2.1.1 Global

Bei der UN-Klimakonferenz in Paris im Jahr 2015 einigten sich 197 Staaten, darunter auch die EU und ihre Mitglieder, auf ein neues globales Klimaschutzabkommen. Mit der Unterzeichnung des **Übereinkommens von Paris** (2015) setzten sich diese Staaten das Ziel, die globale Durchschnittstemperatur deutlich unter 2 °C zu halten und durch weitere Maßnahmen sukzessive auf 1,5 °C zu begrenzen. Als Beitrag zur Erreichung dieses Ziels haben die Länder umfassende nationale Aktionspläne zur Reduzierung der Emissionen vorgelegt. Die Staaten kommen alle fünf Jahre zusammen, um die diesbezüglichen Fortschritte gemeinsam zu bewerten und ggf. Anpassungs- und Verbesserungsbedarfe zu bestimmen.³

2.1.2 Europäische Union

Die 2018 in Kraft getretene **Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EU-Richtlinie 2018/844)** enthält Vorgaben, welche die Gebäudesanierung in Richtung energieeffizienter Systeme beschleunigen und diese intelligenter machen sollen. Die Mitgliedsstaaten erhalten damit u. a. Vorgaben zur Umsetzung in nationales Recht, welche die Bereitstellung von LIS für Elektrofahrzeuge in Gebäuden unterstützen.

Seit Anfang des Jahres 2020 schreibt die Europäische Union (EU) mit der **Verordnung zur Festsetzung von CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge (EU-Richtlinie 2019/631)** CO₂-Flottengrenzwerte für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge vor. Für die gesamte EU-Flotte gelten damit die durchschnittlichen Zielwerte von 95 g CO₂/km Fahrleistung für Pkw bzw. 147 g CO₂/km für leichte Nutzfahrzeuge. Für jeden Hersteller wird dabei ein individueller, aus dem jeweiligen durchschnittlichen Fahrzeuggewicht abgeleiteter, Wert berechnet. Da ab 2021 für jedes ausgestoßene Gramm CO₂ über dem Grenzwert eine Strafe von 95 € für jeden verkauften Pkw fällig wird und die Strafzahlungen durch die schrittweise Absenkung des Grenzwertes bis 2030 bis auf 59 g für die EU-Flotte verhältnismäßig stark ansteigen, sind die Automobilhersteller bemüht, dies u. a. durch den Einsatz alternativer Antriebe zu vermeiden. Deshalb wird angenommen, dass E-Pkw zwischen dem Jahr 2030 und 2040 die deutliche Mehrheit der Neuzulassungen ausmachen werden. Namhafte Hersteller, wie z. B. Volkswagen, bekennen sich zur Elektromobilität und kündigen an, die Produktion von Pkw mit Verbrennungsmotoren langfristig einzustellen.

2.1.3 Deutschland

Aus den klimapolitischen Zielen des Bundes ergibt sich ein dringender Bedarf zur Förderung der Elektromobilität. Nach dem **Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung** (2009)⁴ soll Deutschland zu einem Leitmarkt der Elektromobilität werden. Um den städtischen Verkehr bis 2050 überwiegend emissionsfrei zu gestalten, wurde das Ziel von 1 Mio. zugelassenen Elektrofahrzeugen bis 2020 festgesetzt. Dieses Ziel wird voraussichtlich erst 2022 bis 2023 erreicht werden.⁵ Zudem soll flächendeckend LIS in den wichtigsten Ballungsgebieten bereitgestellt werden.

Die **Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS)** (2013)⁶ ist als Beitrag zum Erreichen der im Energiekonzept der Bundesregierung 2050 (2010) festgelegten Ziele für den Verkehrssektor zu verstehen. Sie gibt einen umfassenden Überblick über verschiedene alternative

³ Vgl. European Commission (o. J.).

⁴ Vgl. Die Bundesregierung (2009)

⁵ Vgl. NPE (2018)

⁶ Vgl. BMVBS (2013)

Technologien und dient somit als Informations- und Orientierungsgrundlage. In diesem Zusammenhang wird auch die Elektromobilität als alternative Technologie berücksichtigt.

Mit dem 2015 in Kraft getretenen **Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz) (EmoG)** wurden die grundlegenden Rahmenbedingungen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität mit Elektrofahrzeugen geschaffen. Eine wichtige Regelung war dabei die Einführung einer verbindlichen Kennzeichnung von Elektrofahrzeugen und die Definition von Umweltkriterien für PHEV. Kommunen erhalten darüber hinaus durch das EmoG die Möglichkeit, elektrischen Fahrzeugen im Straßenverkehr Privilegien einzuräumen, sofern sie die Kriterien erfüllen. Folgende Privilegien für Elektrofahrzeuge sind möglich:

- Ausweisung von Sonderparkplätzen auf öffentlichen Straßen oder Wegen
- Freigabe von Sonderspuren
- Ausnahme bei Zufahrtsbeschränkungen und Durchfahrtsverboten
- Besondere Parkgebührenordnung

Die aus dem Übereinkommen von Paris abgeleiteten und im **Klimaschutzplan 2050 (2016)**⁷ festgeschriebenen Klimaschutzziele Deutschlands sehen eine Senkung der Treibhausgasemissionen von mindestens 65 % bis 2030 bzw. 88 % bis 2040, mit Bezug auf das Basisjahr 1990, vor. Bis 2045 soll Deutschland weitgehend klimaneutral sein. Um dies zu erreichen, sieht der Klimaschutzplan 2050 neben der Etablierung neuer Mobilitätsangebote, wie z. B. Car- und Bikesharing, u. a. die zunehmende Energieversorgung des Straßen- und Schienenverkehrs mit Strom aus erneuerbaren Energien vor. Außerdem besteht das Ziel darin, eine global wettbewerbsfähige Batteriezellfertigung in Europa zu schaffen und Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich der Batterie- und Speichertechnologien stärker zu fördern. Auch das Netz an Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge soll zügig und vor allem flächendeckend ausgebaut werden.

Die 2016 in Kraft getretene **Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung) (LSV)** schreibt technische Mindestanforderungen für öffentlich zugängliche Ladepunkte vor. Zudem wurde festgelegt, dass die Betreiber die entsprechenden Ladepunkte der Bundesnetzagentur anzeigen müssen. Mit der Novellierung der LSV am 12.05.2017 wurde außerdem beschlossen, dass die Nutzung von Ladepunkten ohne vertragliche Bindung (punktuelles Laden) möglich sein muss, um den Zugang zur LIS zu erleichtern.

Das **Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) (2019)** enthält Emissionsziele für jeden Wirtschaftssektor, um die deutschen Klimaschutzziele zu erreichen. Nach der Novelle des KSG (2021) sollen die Jahresemissionsmengen des Verkehrssektors im Jahr 2021 145 Mio. t CO₂-Äquivalent (CO₂e) nicht überschreiten. Dieser Wert wird schrittweise niedriger angesetzt und beträgt im Jahr 2030 85 Mio. t CO₂e.

Im 2019 beschlossenen Klimaschutzprogramm 2030 wurde u. a. als Ziel genannt, dass durch entsprechende Förderprogramme bis 2030 1 Mio. öffentlich zugängliche Ladepunkte geschaffen werden sollen. In diesem Zusammenhang wurde der **Masterplan Ladeinfrastruktur (2019)**⁸ entwickelt. Dieser definiert, wie ein flächendeckender Aufbau mit gezielten Förderungen, verbesserten gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie einer aktiven Koordination zwischen Bund, Ländern und Kommunen auf der einen und der Industrie auf der anderen Seite erreicht werden kann.

Um den Ausbau privater LIS voranzutreiben, wurde am 1. Dezember 2020 das **Wohnungseigentumsgesetz (WEG)** novelliert. Damit wird Wohnungseigentümern das Recht eingeräumt, die Genehmigung für den Einbau einer Ladevorrichtung auf dem eigenen Stellplatz auf dem Gelände der

⁷ Vgl. BMU (2016)

⁸ Vgl. Die Bundesregierung (2019)

Wohnanlage oder in der Tiefgarage zu veranlassen. Vorher war hierfür die Zustimmung aller Mitglieder der Wohnungseigentümergeinschaft notwendig, künftig reicht eine einfache Mehrheit aus. Miteigentümer können nunmehr lediglich über die Art der Durchführung der Baumaßnahme bestimmen. Die Novellierung inkludiert auch die Belange der Mieter. Diese erhalten somit das Recht auf die Errichtung eines Ladepunktes. Die Zustimmung des Vermieters ist jedoch erforderlich und die Kosten sind selbst zu tragen.⁹

Zum 1. Januar 2021 ist das novellierte **Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz) (EEG)** in Kraft getreten. Darin wird das Ziel verankert, dass Deutschland hinsichtlich des erzeugten und verbrauchten Stroms noch vor dem Jahr 2050 treibhausgasneutral wird. Die Novellierung enthält verschiedene Maßnahmen, um dieses Ziel zu erreichen. Dazu gehören bspw. die Möglichkeit der finanziellen Beteiligung von Kommunen beim Ausbau von Onshore-Windenergieanlagen sowie Erleichterungen bei der Eigenversorgung. So werden z. B. PV-Anlagen mit einer installierten Leistung bis zu 30 kW im Umfang von 30 MWh komplett von der EEG-Umlage befreit. Das Gesetz sieht ebenfalls vor, dass die Herstellung von grünem Wasserstoff voll von der EEG-Umlage befreit werden kann.

Mit dem am 25.03.2021 in Kraft getretenen **Gesetz zum Aufbau von Lade- und Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität in Gebäuden (GEIG) (2021)** wird die EU-Richtlinie 2018/844 in nationales Recht umgesetzt. Demnach müssen Gebäude künftig mit Anschlüssen für LIS ausgestattet werden. Das Gesetz regelt, dass bei neu zu errichtenden oder umfassend zu sanierenden Wohngebäuden mit mehr als fünf Stellplätzen jeder Stellplatz und bei Nichtwohngebäuden¹⁰ mit mehr als sechs Stellplätzen jeder dritte Stellplatz mit Schutzrohren für Elektrokabel auszustatten ist. Bei Nichtwohngebäuden mit mehr als 20 Stellplätzen (dies betrifft im Gegensatz zu Wohngebäuden den gesamten Bestand) muss zudem ab dem 1. Januar 2025 mindestens ein Ladepunkt errichtet werden. Eigentümer von mehreren Nichtwohngebäuden haben dabei die Möglichkeit, die Gesamtzahl der zu errichtenden Ladepunkte an einer Stelle zu bündeln.¹¹

2.1.4 Schleswig-Holstein

BEREICH ENERGIE

Das **Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (2011)** des Landes Schleswig-Holstein beschreibt Potentiale und Maßnahmen für eine erfolgreiche Energiewende und fasst bereits durchgeführte und zukünftige Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen zusammen. Dabei wird Elektromobilität als ein möglicher Weg benannt, um die Klimaschutzziele zu erreichen.¹²

Das **Energiewende- und Klimaschutzgesetz (2017)** des Landes Schleswig-Holstein rückt die Energiewende in den Mittelpunkt und stellt damit eine wichtige Handlungsgrundlage auf Landesebene dar. Das Gesetz sieht eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 % bis 2050 vor. Bis 2025 sollen mindestens 37 TWh Strom bzw. 22 % der Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien stammen.¹³ Das Gesetz schreibt zudem die regelmäßige Erstellung von Energie- und Klimaschutzberichten vor.¹⁴

BEREICH KLIMA

Das Konzept **Anpassung an den Klimawandel – Fahrplan für Schleswig-Holstein (2017)**¹⁵ beschreibt verschiedene Handlungsfelder und entsprechende Maßnahmen, um dem Klimawandel zu

⁹ Vgl. Immobilienverband IVD Bundesverband e.V. (2020)

¹⁰ Ausgenommen hiervon sind Gebäude von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und öffentliche Gebäude.

¹¹ Vgl. electrive.net (2021)

¹² Vgl. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2011)

¹³ Insgesamt erzeugte Energiemenge (Strom) in Schleswig-Holstein im Jahr 2019: 37,6 TWh

¹⁴ Vgl. Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2017)

¹⁵ Vgl. MELUND (2017)

begegnen. Basierend darauf werden zukünftige Handlungsschritte, Strategien und Pilotprojekte zur Umsetzung der Maßnahmen erläutert.

BEREICH VERKEHR

Der Untersuchungsbericht **Mobilität der Zukunft in Schleswig-Holstein (2017)**¹⁶ thematisiert verschiedene Handlungsfelder rund um umweltfreundlichen Verkehr. Hierzu gehören bspw. integrierte und vernetzte Mobilitätslösungen.

Das übergeordnete Ziel der **Strategie der Landesregierung zur Elektromobilität (2014)**¹⁷ besteht darin, den Endenergieverbrauch im Verkehrssektor durch erneuerbare Energien zu decken. In diesem Zusammenhang sollen alternative Technologien, wie die Elektromobilität, gefördert werden. Zur Umsetzung dieser Strategie wurden in der Fortschreibung der Strategie (2018) die nachfolgenden fünf Leitlinien mit entsprechenden Handlungsfeldern und Maßnahmen entwickelt:

1. Klima- und ressourcenschonende Gestaltung der Transformation des Verkehrssektors
2. Ermöglichung des Zugangs zur Elektromobilität (verkehrsträgerübergreifend)
3. Stärkung des Technologie- und Wissenstransfers
4. Erhöhung der Sichtbarkeit der Elektromobilität
5. Aktive Gestaltung der Elektromobilität mithilfe von Innovationen

Auch in der **Radstrategie Schleswig-Holstein 2030 (2020)**¹⁸ wird Elektromobilität thematisiert. Dabei wird angenommen, dass sich der Aktionsradius von Fahrrädern durch den Einsatz elektrischer Antriebe zukünftig noch deutlich ausweiten wird. Die besonderen Anforderungen von Pedelecs sollen u. a. beim Ausbau von Fahrradabstellanlagen berücksichtigt werden.

GESAMTÜBERGREIFEND

Die **Fortschreibung des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein (2018)**¹⁹ entwickelt die im Landesentwicklungsplan beschriebenen Grundsätze der Raumentwicklung in Schleswig-Holstein und in diesem Zusammenhang mobilitäts- und verkehrsrelevante Grundsätze weiter. So soll bspw. auf eine intermodale Verknüpfung der Verkehrsträger, alternative Antriebe und den Ausbau der entsprechenden LIS geachtet werden.

2.1.5 Region Heide

BEREICH ENERGIE

Das Konzept **Erneuerbare Energie für die Region Heide (2015)**²⁰ thematisiert die weitere Entwicklung und den Ausbau erneuerbarer Energien im Betrachtungsgebiet. Zu den Bausteinen zur Erreichung der von Bund und Land festgelegten Ziele zählt das Konzept Repowering, Solarstrom und -wärme, Geothermie, Biomasse, Biogas sowie die Speicherung von Windstrom über Wasserkraft.

BEREICH KLIMA

Die Region Heide hat mehrere Teilkonzepte für den Klimaschutz entwickelt. Das Teilkonzept **Mehr Klimaschutz im Gewerbepark Westküste und in der Raffinerie Heide (2015)**²¹ soll die vollen Potentiale der überbetrieblichen Energie- und Ressourceneffizienz aufzeigen und so eine Kooperation für einen aktiven Klimaschutz zwischen den ansässigen Unternehmen voranbringen.

¹⁶ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein (2016)

¹⁷ Vgl. Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2014)

¹⁸ Vgl. PGV-Alrutz GbR (2020)

¹⁹ Vgl. Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration des Landes Schleswig-Holstein (2018)

²⁰ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020a)

²¹ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020b)

Mit dem Teilkonzept **Mehr Klimaschutz durch ein klimagerechtes Flächenmanagement** (2016)²² sollen zukünftige Bauvorhaben in der Region unter Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten erfolgen. So stehen die Integration von erneuerbaren Energien, die energetische Sanierung sowie die klimatische Betrachtung von Bestand und Neubau im Vordergrund.

Das Teilkonzept **Mehr Klimaschutz in den Liegenschaften des Amtes Kirchspielslandgemeinde Heider Umland** (2016)²³ sieht eine energetische Bestandsaufnahme aller Liegenschaften in der Region vor und soll daraus ein Energiecontrolling und -management entwickeln, um Emissionen zu mindern.

BEREICH VERKEHR

Durch die Projektgesellschaft Nordelbe mbH Regionalmanagement Regionale Kooperation Westküste/Untere Elbe wurde die Machbarkeitsstudie **Schnellladenetz Westküste/Untere Elbe** (2015)²⁴ erstellt, in deren Rahmen für die Region Heide vier geeignete Mikro-Standorte für Schnellladesäulen identifiziert wurden.

Um u. a. alternative Mobilitätsformen zu fördern und den CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor zu reduzieren, wurde der **Masterplan Mobilität für die Region Heide** (2017)²⁵ erarbeitet. Dieser ist ein verkehrsträgerübergreifender Gesamtplan und fasst das Leitbild und die Leitziele der verkehrlichen Entwicklung für die Region Heide bis 2025 und darüber hinaus zusammen. Zu diesen zählen:

- Planungsqualität: integriertes, regionales Gesamtverkehrskonzept im Kontext mit der Siedlungsentwicklungsplanung
- Anbindung: Sicherung und Aufbau einer guten (über-)regionalen Erreichbarkeit mit einer hochwertigen Verkehrsinfrastruktur
- Verträglichkeit: konsequente Förderung umweltfreundlicher Verkehrsmittel und Verringerung des Kraftfahrzeug-Verkehrs (Kfz-Verkehrs) in sensiblen Bereichen
- Vernetzung und Kommunikation: Ausbau eines regionalen Verkehrs- und Mobilitätsmanagements zur Beeinflussung des Verkehrsverhaltens und zur Optimierung von Verkehrsabläufen

Zur Erreichung der Leitziele wurden folgende Handlungsfelder festgelegt:

- Stadt- und Umfeldverträglichkeit
- Nichtmotorisierter Individualverkehr
- Öffentlicher Personennahverkehr
- Motorisierter Individualverkehr und ruhender Verkehr
- Verknüpfung der Verkehrsträger und moderne Mobilitätsformen

Die Handlungsfelder sind mit Maßnahmen untersetzt, welche zur Erreichung der Leitziele dienen sollen. In diesem Zusammenhang wird bspw. die Einführung von Elektrofahrzeugen in der Verwaltung und im ÖPNV, die Erprobung von alternativen Mobilitätslösungen im Berufsverkehr (z. B. Park and Ride (P+R), Bedarfsverkehre) sowie die Schaffung von LIS genannt.

Im **Radverkehrskonzept Stadt Heide** (2019)²⁶ wird das Ziel verankert, den Radverkehrsanteil in der Stadt signifikant zu erhöhen. Im Jahr 2025 soll der Anteil des Radverkehrs am Modal Split 26 %

²² Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020c)

²³ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020d)

²⁴ Vgl. Projektgesellschaft Nordelbe mbH Regionalmanagement Regionale Kooperation Westküste/Untere Elbe (2015)

²⁵ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2017)

²⁶ Vgl. Stadt Heide (2019)

betragen (zum Vergleich: 2017 lag der Radverkehrsanteil noch bei 16 %). Um dieses Ziel zu erreichen, werden verschiedene Maßnahmen benannt. Dazu zählen u. a.:

- Festlegung einer für den Radverkehr zuständigen Ansprechperson
- Verbesserung der Radwegeverbindungen und -infrastruktur auf ausgewählten Strecken
- Unterhaltung/Instandhaltung von Radverkehrsanlagen
- Errichtung einer Fahrradstation am Bahnhof
- Schaffung einer Ladestation für E-Bikes am Rathaus
- Imageverbesserung (z. B. Informationsangebote, Internetauftritt, Kampagnen)

GESAMTÜBERGREIFEND

Die Kommunen der Region Heide haben ein **Stadt-Umland-Konzept** (2012)²⁷ für die Region erarbeitet, welches Zielkonzepte für die Bereiche Wohnen, Wirtschaft und Gewerbe, Einzelhandel, Schulen und soziale Infrastruktur, Verkehr sowie Landschaft und Erholung beschreibt. Das Zielkonzept Verkehr knüpft an die o. g. Leitziele des Masterplans Mobilität für die Region Heide an.

Das **Interkommunale Flächenmanagement** (2018)²⁸ stellt die Fortschreibung des Stadt-Umland-Konzeptes für die Region Heide dar. Darin wird festgeschrieben, dass nur an Orten gebaut werden darf, an denen eine nachhaltige Energieversorgung garantiert werden kann und damit eine Verringerung der Treibhausgasemissionen möglich ist. Zudem sieht das Konzept eine aktive Förderung des Fuß- und Radverkehrs zur Entlastung der dicht besiedelten und städtischen Bereiche vor.

²⁷ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020e)

²⁸ vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020f)

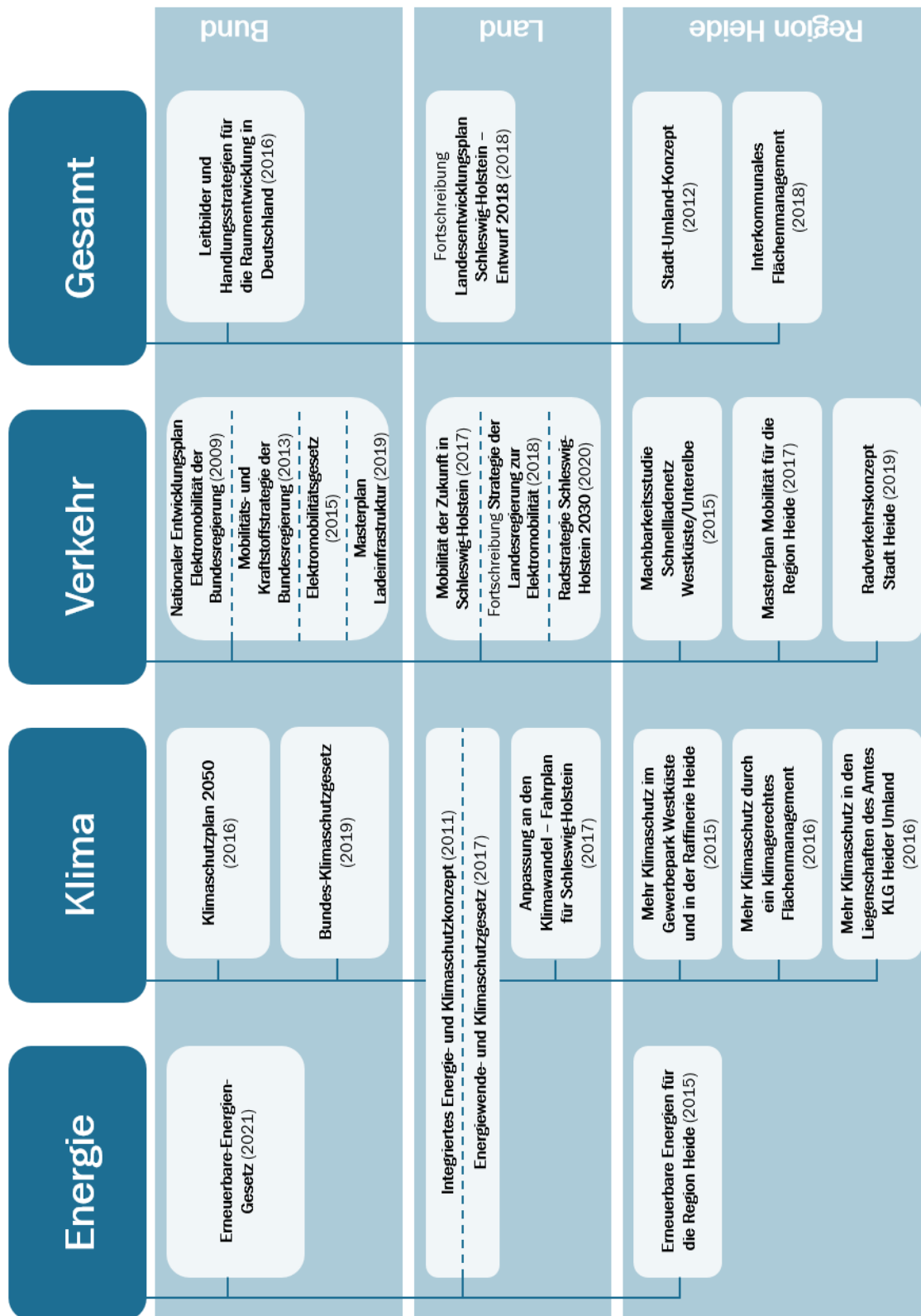


Abbildung 3: Übersicht über relevante Planwerke, Strategien und Konzepte

2.2 Marktüberblick

Die Auswahl und Vielfalt der Elektrofahrzeuge nimmt stetig zu. Mittlerweile gibt es elektrische Modelle in jeder Fahrzeugklasse. Nachfolgend wird ein kurzer Marktüberblick über elektrische Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge gegeben.

2.2.1 Personenkraftwagen

In den letzten Jahren hat sich das Angebot von rein **elektrischen Pkw-Modellen** am Markt deutlich erweitert.²⁹ Waren 2016 mehrheitlich Modelle dem Kleinst- und Kleinwagensegment sowie der Kompaktklasse zuzuordnen, kamen seitdem durch neue Hersteller E-Pkw-Modelle in den Klassen Van und Crossover dazu. Auch in der Oberklasse sind mittlerweile mehrere Modelle verschiedener Hersteller verfügbar. Schlussendlich sind alle Fahrzeugklassen mit relevantem Absatzvolumen vertreten, nur noch wenige Segmente sind nicht mit Elektrofahrzeugen abgedeckt. Die zunehmende Modellvielfalt führt zu mehr potentiellen Käufern. Neben den etwa 40 bis 60 % höheren Preisen im Vergleich zu ähnlichen Verbrennern stellen die tatsächliche Marktverfügbarkeit und die langen Lieferzeiten der Elektrofahrzeuge eine Herausforderung dar. Die nachfolgende Tabelle zeigt die von Januar bis Juli 2020 am häufigsten zugelassenen E-Pkw mit der zu erwartenden Lieferzeit.

Tabelle 2: Übersicht über die meistverkauften E-Pkw in Deutschland (Januar bis Juli 2020)

Modell	Zulassungszahlen 2020 (Januar bis Juli)	Ladeleistung und -dauer (in h)			Reichweite (in km)	Batteriekapazität (in kWh)	Lieferzeiten (in Monaten)	Preis (in €, brutto)	Anzahl Sitzplätze
		3,7 kW	22 kW	50 kW					
VW e-Golf	9 953	6,20	6,20	K. A.	230	35,8	5-6	31 900	5
Renault Zoe II	9 917	14,97	2,25	1,08	390	41,0	3-5	21 900	4
Tesla Model 3	4 521	30,00	6,00	0,40	350	50,0	10-12	46 380	2
VW e-up!	4 387	5,50	5,50	5,50	260	32,3	5-6	21 975	5
Audi e-tron quattro	3 889	7,50	2,75 ³⁰	0,67	435	71,0	5	69 100	5
Hyundai Kona Elektro	3 686	18,00	9,50	9,50	289	39,0	4-6	34 300	5
BMW i3	3 339	6,00	3,00	0,50	260	37,9	1,5-3	31 950	5
Smart Fortwo	3 079	6,00	3,00	K. A.	160	17,6	2-4	21 490	2
Skoda Citigo e IV	2 007	10,00	4,00	1,00	260	36,8	K. A.	24 990	5
Mini Cooper SE	1 560	9,25	4,75	0,50	185	28,9	7	32 500	4

²⁹ PHEV werden nicht näher betrachtet, da diese in ausreichender Bandbreite auf dem Markt verfügbar sind.

³⁰ Maximal 11 kW

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die im Jahr 2020 neu auf den Markt gebrachten und die für die Jahre 2021 und 2022 angekündigten E-Pkw-Modelle, geordnet nach Fahrzeugklassen, gemäß dem neuen praktisch ermittelten Fahrzyklus Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure (WLTP).³¹

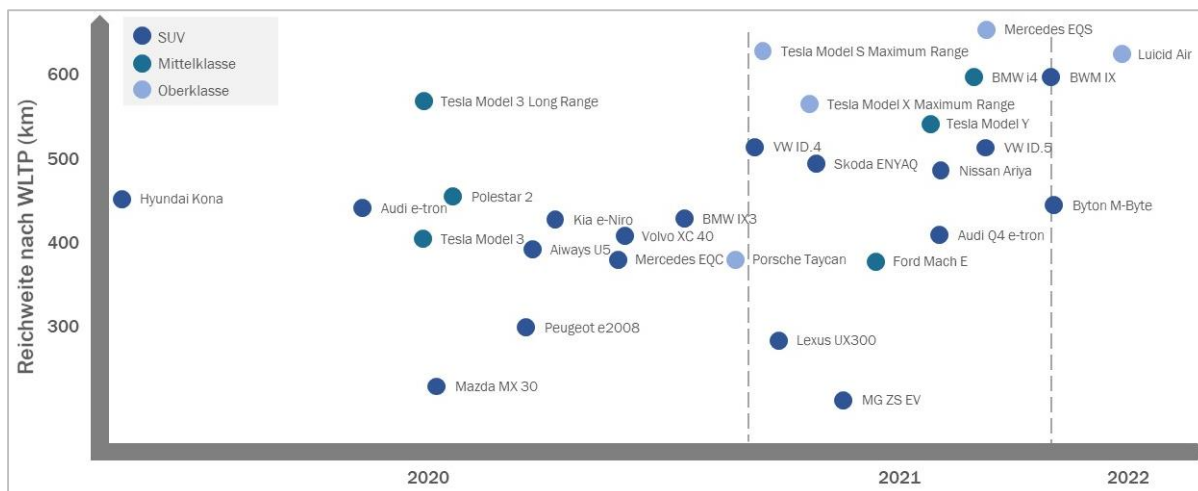


Abbildung 4: Angekündigte BEV-Modelle (SUV, Mittelklasse, Oberklasse) für 2021 und 2022

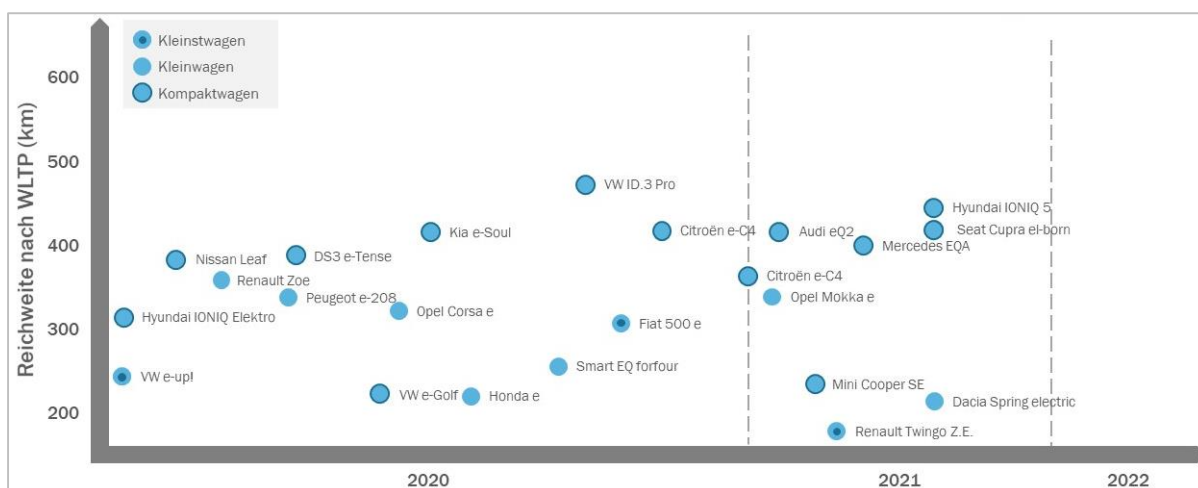


Abbildung 5: Angekündigte BEV-Modelle (Kleinstwagen, Kleinwagen, Kompaktwagen) für 2021 und 2022

Es wird deutlich, dass eine Vielzahl neuer E-Pkw-Modelle erwartet wird. Der Markteintritt von neuen Herstellern, wie z. B. Airways, wird sich fortsetzen. Bis Ende 2022 sollen mindestens 44 weitere Modelle unterschiedlicher Markenhersteller verfügbar sein.³² Es ist davon auszugehen, dass die Fahrzeuge kontinuierlich hinsichtlich ihrer Leistung und Effizienz weiterentwickelt werden. Trotz sinkender Gesamtfahrzeugpreise und des hohen Kostenanteils der Traktionsbatterien wird erwartet, dass mit den angekündigten Modellen auch die Reichweiten der Fahrzeuge steigen werden. Technologiseitig ist insbesondere eine Elektrofahrzeugarchitektur mit skalierbaren und extrem flexiblen Komponentenbaukästen zu erwarten, welche modellübergreifend einsetzbar sind und sich an die Wünsche der Kunden anpassen lassen. So ist mittelfristig davon auszugehen, dass die Batteriekapazitäten und damit die Reichweiten je nach Anforderung des einzelnen Autokäufers wählbar sind.³³ Solche Basisarchitekturbaublocke der Herstellergruppen eignen sich dann gleichermaßen für SUV, Limousinen, Coupés und weitere Modellreihen. Die Optimierung entsprechend

³¹ Stand: März 2021

³² Vgl. Autobild (2020)

³³ Vgl. Weiß (2017)

der Kundenbedürfnisse und reduzierte Kosten durch Skaleneffekte werden zu einer erhöhten Attraktivität der Elektrofahrzeuge führen.

2.2.2 Leichte Nutzfahrzeuge

Tabelle 3: Übersicht über elektrische leichte Nutzfahrzeuge $\leq 3,5$ t

Hersteller	Modell	Kategorie ³⁴	Zulässiges Gesamtgewicht (in t)	Leistung (in kW)	Batteriekapazität (in kWh)	Reichweite (in km)	UVP (in €, brutto)	Verkaufsstart ³⁵	Anmerkungen ³⁶
Iveco	Daily Electric	TP	3,20-5,90	K. A.	60,0/ 80,0	200	Ab 83 300	TB	KB, KW
SAIC	Maxus EV80		3,50	92	56,0		Ab 39 900	M	KW
Mercedes-Benz	eVito		< 3,60	84	41,4	150	47 588	E	KB
	eSprinter		3,50	K. A.	55,0		Ab 51 400		
Nissan	e-NV200		2,25	80	40,0	280	Ab 34 105		
Renault	Master Z.E.	PU	< 3,50	K. A.	33,0	200	71 281	E	KB, KW
Street-scooter	Work L		2,18		40,0	205	54 085		KW
	Work L Pi- ckup		2,18				Je nach Aufbau		
	Work L Pure	TP							
Volks- wagen	e-Crafter	TP	4,20		43,0	208	82 705	E	KB
ABT	e-Caddy	HK	k. A.	82	37,30	220	29 900 (Leasing)	E	KW
	e-T6	TP	3,20		37,30/ 74,60	208/ 400	K. A.		KB

Elektrische **leichte Nutzfahrzeuge** sind bereits auf dem Markt verfügbar.³⁷ Das Angebot entwickelt sich im Vergleich zu Pkw in der derzeitigen Markthochlaufphase jedoch deutlich verzögert. Neben längeren Strecken, die Nutzfahrzeuge häufig zurücklegen, ist auch das zulässige Gesamtgewicht von großer Bedeutung. Die Batterien sind mit einem höheren Eigengewicht der Fahrzeuge verbunden. Dies kann dazu führen, dass die erlaubte Zuladung unter Einhaltung der zulässigen Gesamtmasse auf ein Maß sinkt, das den Betrieb des Fahrzeugs nicht mehr attraktiv bzw. alltagstauglich gestaltet. Leichte Nutzfahrzeuge weisen eine zulässige Gesamtmasse von maximal 3,5 t auf. Nach

³⁴ HK = Hochdachkombi, PU = Pickup, TP = Transporter

³⁵ E = erhältlich, M = Miete, TB = Testbetrieb

³⁶ KB = Kleinbus, KW = Kastenwagen

³⁷ Hybride Antriebskonzepte spielen in diesem Segment keine Rolle.

den Vorgaben der 3. EU-Führerscheinrichtlinie wird hierzu eine Fahrerlaubnis der Klasse B benötigt. Bei Überschreitung der Gesamtmasse wird eine Fahrerlaubnis der Klasse C oder C1 erforderlich.³⁸ Die Fahrerlaubnis-Verordnung lässt zu, dass elektrische Nutzfahrzeuge bis zu einer zulässigen Gesamtmasse von 4,25 t mit einer Fahrerlaubnis der Klasse B gefahren werden, sofern diese im Bereich des Gütertransports eingesetzt werden. Mittelfristig werden weitere Modelle folgen. Im Praxiseinsatz sind oftmals Reichweiten zwischen 80 und 120 km realistisch. Bei speziellen Umrüstungen bzw. Ein- und Ausbauten muss ggf. ein zusätzlicher Reichweitenverlust kalkuliert werden. Preislich ist bei leichten Nutzfahrzeugen ein Aufschlag von meist 100 % gegenüber Verbrennern des jeweiligen Modells zu erwarten. Durch attraktive Leasingangebote und Förderprogramme für Kurier-Express-Paket-Dienste (KEP) und kleine und mittlere Unternehmen (KMU) kann dieser Preisunterschied jedoch reduziert werden, sodass die Anschaffungskosten denen der entsprechenden Verbrennermodelle nahezu gleich sind. Die Wartezeiten ähneln denen im E-Pkw-Bereich.³⁹

2.2.3 Schwere Nutzfahrzeuge

Tabelle 4: Übersicht über elektrische schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t

Hersteller	Modell	Kategorie ⁴⁰	Zulässiges Gesamtgewicht (in t)	Leistung (in kW)	Batteriekapazität (in kWh)	Reichweite (in km)	UVP (in €, brutto)	Verkaufsstart ⁴¹	Anmerkungen
BYD	T10ZT	KL	K. A.	K. A.	K. A	280	K. A.	K. A.	-
DAF	CF Electric	ZM	9,7	210	170	100		K. A.	40 t, aktuell zweite Erprobungsphase
Daimler	eActros	KA	18,0-25,0	K. A.	240	200		2021	Aktuell zweite Erprobungsphase
Mitsubishi Fuso	eCanter		7,5	185	70	100		E	-
	Vision One		23,0	K. A.		350		2021	-
MAN	eTruck	ZM	18,0-26,0	250	K. A.	200		E	2018 Erprobungsphase, 6x2-Solo-Lkw (ZM) auf Basis TGM-Reihe
			40,0	350		130			4x2-Solo-Lkw (ZM) auf Basis TGS-Reihe
	Metropolis (Hybrid)	KF	K. A.	K. A.		K. A.		K. A.	-
Tesla	Semi	ZM	40,0		480/800	131 000-178 500	2021	-	
Volvo	FL Electric	KA	16,0	185	100/300	300	K. A.	E	Einsatzbereiche auch Abfallentsorgung und Recycling
	FE Electric	AF	27,0	2x 370	200-300	200			In Hamburg im Einsatz

³⁸ Richtlinie 2006/126/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über den Führerschein (Neufassung)

³⁹ Erfahrungswert aus Gesprächen mit Fuhrparkverantwortlichen deutscher Kommunen

⁴⁰ AF = Abfallentsorgungsfahrzeug, KA = Kofferaufbau, KF = Konzeptfahrzeug, KL = Kipplaster, ZM = Zugmaschine

⁴¹ E = erhältlich, M = Miete, TB = Testbetrieb

Derzeit befindet sich der Markt elektrischer **schwerer Nutzfahrzeuge** noch in der Entwicklung. Anders als bei leichten Nutzfahrzeugen sind derzeit kaum Serienfahrzeuge am Markt verfügbar. Das Segment ist aktuell stark von Kleinserienanbietern oder Umrüstern, wie z. B. EFA-S GmbH, FRAMO GmbH oder ORTEN Electric-Trucks GmbH, geprägt. Diese rüsten neue und gebrauchte Nutzfahrzeuge auf Elektroantrieb um. Die Fahrzeuge haben laut den Herstellern üblicherweise Reichweiten von maximal 200 km. Die Batteriekapazität ist dabei aufgrund der Umrüstung bedarfspezifisch modular anpassbar. Durch die Spezialanfertigungen und kleinen Serien liegen die Kosten hier allerdings deutlich höher. Auch einige Großserienhersteller setzen Modelle schon im Praxisbetrieb ein. Dennoch ist der Anteil der elektrischen Lkw mit einem Anteil von unter 1 % am Lastenverkehr bisher sehr gering.⁴² Die Zahl der Fahrzeugankündigungen zeigt, dass die Hersteller auch in diesem Segment aktiv sind und mittelfristig Fahrzeuge auf den Markt bringen wollen. Allerdings werden hier auch andere Technologien, wie z. B. Wasserstoff, eine deutlich höhere Relevanz haben.

2.3 Fahrzeugabsatz

2011 erreichten die **Neuzulassungen** von BEV mit 1 828 erstmals eine nennenswerte Größenordnung. Mitte 2013 erschienen neue Fahrzeugmodelle, wie der Tesla Model S und der Renault Zoe (1. Generation), die zu einem Anstieg der BEV-Neuzulassungen auf 5 464 führten. Der Anteil der elektrischen Neuzulassungen an allen Pkw von fast 3 Mio. pro Jahr lag damit weit unter 1 %.

Seit 2011 steigen die Zulassungszahlen von PHEV kontinuierlich an und überschritten 2016 erstmals die Zahl der neu zugelassenen BEV. Der hohe Anteil ist auf ein deutlich größeres Angebot im Vergleich zu BEV zurückzuführen. PHEV bieten vor allem in größeren, schweren Fahrzeugklassen deutlich höhere Einsparungseffekte. Dies spiegelt sich in einem durchschnittlich höheren Gesamtfahrzeuggewicht von knapp 24 % gegenüber dem Mittel aller zugelassenen Pkw wieder. Der Elektroantrieb erhöht das Gewicht meist nur um 80 bis 160 kg gegenüber einem vergleichbaren Verbrennerfahrzeug.

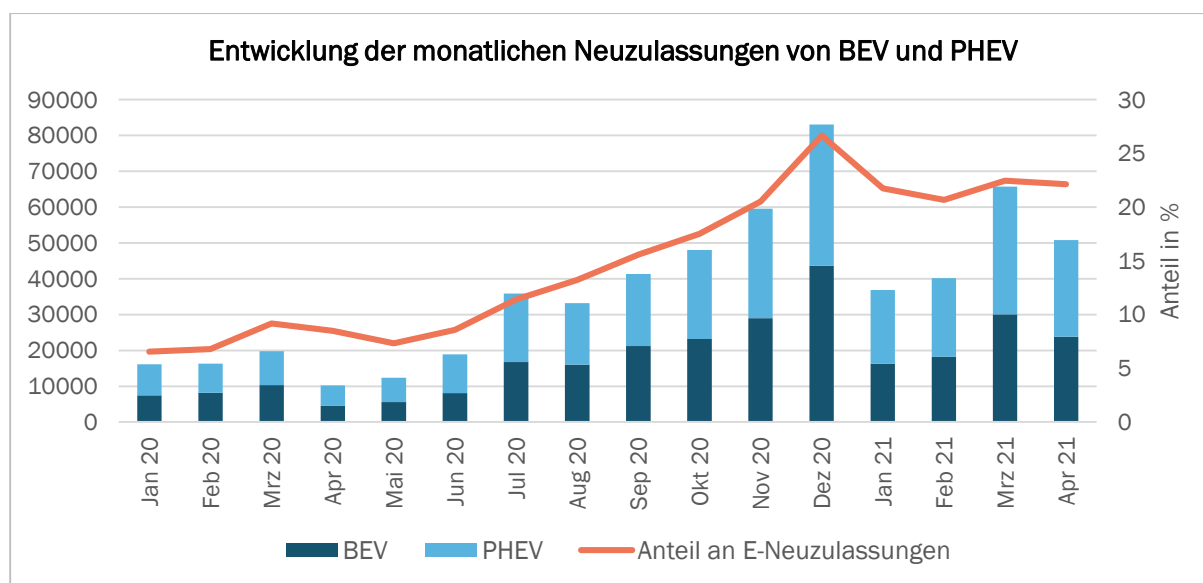


Abbildung 6: Entwicklung der monatlichen Neuzulassungen von BEV und PHEV⁴³

Aufgrund der COVID-19-Pandemie, welche im März 2020 begann, ist die Anzahl der elektrischen Neuzulassungen an allen Pkw-Neuzulassungen im April 2020 vergleichsweise stark gesunken (vgl.

⁴² Vgl. KBA (2020a)

⁴³ Eigene Zusammenstellung nach EAFO (2020) und KBA (2021)

Abbildung 6). Seitdem ist sie über das Jahr 2020 hinweg fast kontinuierlich angestiegen (Ausnahme: August). Im Jahr 2020 wurden in Deutschland 194 154 BEV und 200 539 PHEV neu zugelassen. Im Dezember 2020 entspricht dies einem sehr hohen elektrischen Neuzulassungsvorteil von 26,7 %. Dies ist darauf zurückzuführen, dass viele Privatpersonen den bis Ende des Jahres 2020 verringerten Mehrwertsteuersatz von 16 % nutzen wollten. Zudem ist davon auszugehen, dass viele Automobilhersteller zum Ende des Jahres eine Vielzahl an Elektrofahrzeugen zugelassen haben, um Strafzahlungen durch die aktuellen Vorgaben der Flottenverbräuche (vgl. Kapitel 2.1.2) zu vermeiden. Im Januar 2021 ist nicht nur die Anzahl der elektrischen Neuzulassungen im Vergleich zum vorherigen Monat stark zurückgegangen, sondern auch die Gesamtzahl der Pkw-Neuzulassungen. In den Folgemonaten konnte ein Anstieg verzeichnet werden. Im April 2021 ist die Anzahl der elektrischen Neuzulassungen leicht gesunken und lag bei 23 816 BEV und 26 988 PHEV. Dies entspricht einem Neuzulassungsanteil von Elektrofahrzeugen von 22,1 %. Damit wird derzeit eine ausreichende Menge an Elektrofahrzeugen zugelassen, um die aktuellen Vorgaben der Flottenverbräuche theoretisch erfüllen zu können. Da die Hersteller verschiedene Strategien verfolgen, gilt dies für jeden Hersteller individuell.

Für Elektrofahrzeuge mit einem Listenpreis von max. 40 000 € erhielten Käufer durch die Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen den sogenannten Umweltbonus in Höhe von zunächst 4 000 € und ab 2018 von 6 000 € (50 % Anteil Bund, 50 % Anteil Automobilhersteller). Mit der am 19.12.2020 eingeführten Innovationsprämie, die zur Erreichung der Klimaschutzziele bis 2030 beitragen soll, wurde der Bundesanteil am Umweltbonus deutlich erhöht. Für Fahrzeuge mit einem Nettolistenpreis bis zu 40 000 € gelten nun folgende Förderhöhen:

- Bundesanteil von 6 000 € (BEV) bzw. 4 500 € (PHEV)
- Herstelleranteil von mindestens 3 000 € (BEV) bzw. 2 250 € (PHEV)

Damit ergeben sich Mindestförderbeträge von 9 000 € (BEV) bzw. 6 750 € (PHEV). Bei Fahrzeugen mit höherem Nettolistenpreis reduzieren sich diese um jeweils 20 %. Die erhöhte Prämie gilt bis zum Ende des Jahres 2021. Anschließend wird bis 2025 ein reduzierter Bundesanteil von 50 % gewährt, solange bis die Bundesmittel in Höhe von 2,09 Mrd. € ausgeschöpft sind.⁴⁴ Bei gleichbleibenden Zulassungszahlen ist allerdings mit einer Ausschöpfung bis Ende 2021 zu rechnen.

Dass die Rahmenbedingungen bezüglich der Förderung der Elektromobilität in anderen europäischen Ländern deutlich attraktiver sind, zeigt die nachfolgende Abbildung. 2020 lag Deutschland mit einem **E-Pkw-Anteil** von 10 % (PHEV und BEV) an allen Pkw-Neuzulassungen im Vergleich zu bspw. Schweden (26,9 %) und Norwegen (70,8 %) weit zurück.

⁴⁴ Vgl. Die Bundesregierung (2019)

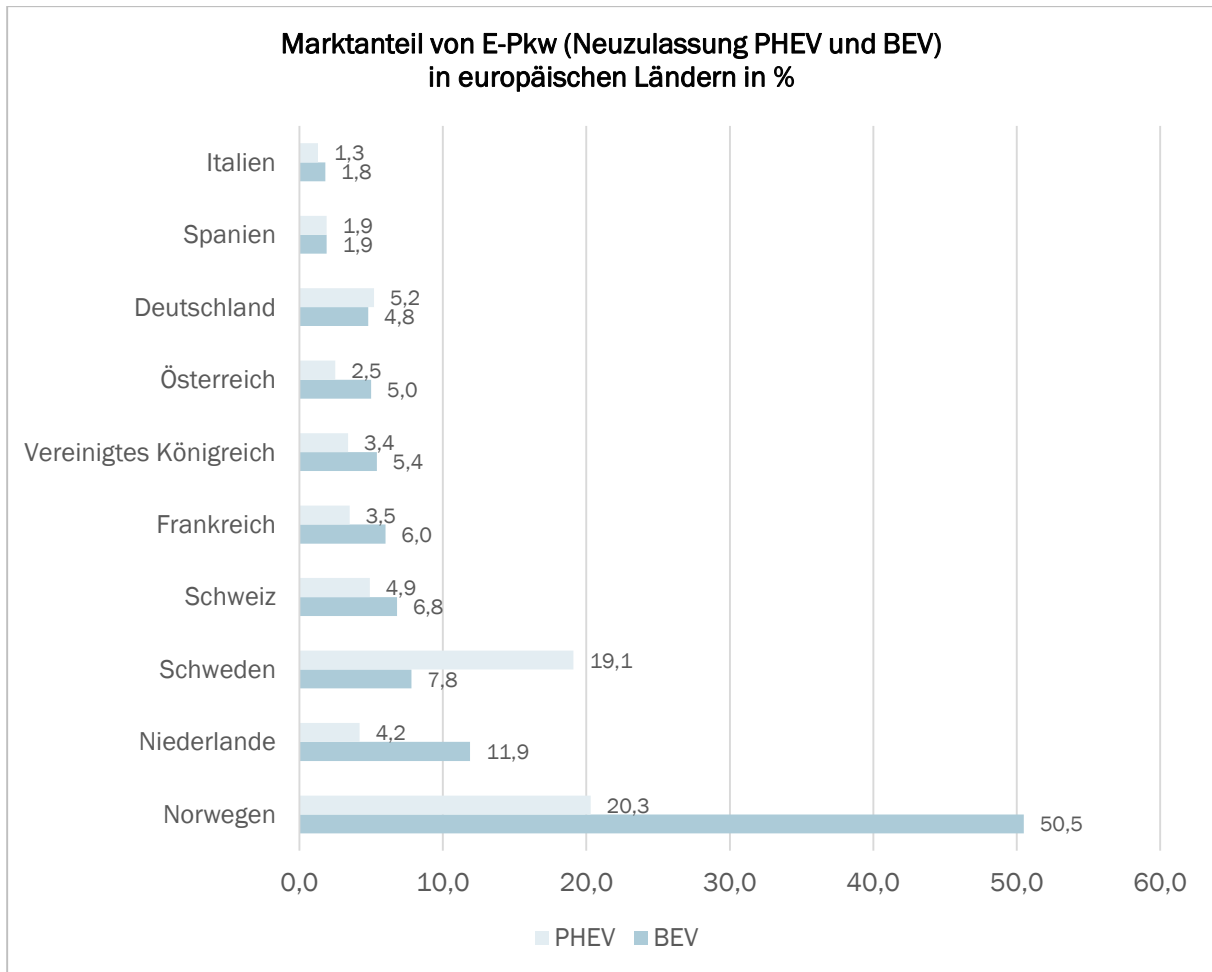


Abbildung 7: Marktanteil von E-Pkw (Neuzulassungen PHEV und BEV) in europäischen Ländern⁴⁵

2.4 Praxistauglichkeit

Elektrofahrzeuge werden in der öffentlichen Diskussion teilweise als nicht praxistauglich und ungeeignet eingeordnet. Dies basiert verständlicherweise auf den Gewohnheiten und Erfahrungen der Personen mit konventionellen Fahrzeugen. Die über ein Jahrhundert gewachsene Infrastruktur mit konventionellen Fahrzeugen und zugehörigen Unternehmen muss im Elektromobilitätsbereich erst aufgebaut und Nutzungserfahrungen gesammelt werden. Damit verbundene, veränderte Abläufe, wie das Laden beim Parken im Vergleich zum Tanken, erfordern eine längere Gewöhnungsphase.

E-Pkw sind in der Serienproduktion und können die praktischen Anforderungen an Mobilität erfüllen. Sie sind in vielerlei Hinsicht Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren überlegen. Die Möglichkeit, unabhängig von einer ökologischen Stromerzeugung (die immer gewählt werden sollte) lokal emissionsfrei zu fahren, bietet große Vorteile. Neben Nachhaltigkeitsaspekten ist zudem eine deutlich höhere Effizienz und Leistungsentfaltung im Vergleich zu Fahrzeugen aller anderen Antriebsarten ein grundlegendes Merkmal. Außerdem sorgt eine geringere Komplexität des Motors und des Antriebsstranges mit weniger Bauteilen für einen geringeren Wartungsaufwand.

Um Elektrofahrzeuge zu fördern, müssen attraktive Rahmenbedingungen und Konditionen geschaffen werden. Der Fahrzeugpreis und die positiven Aspekte müssen denen von Verbrennern überlegen sein. Fehlt dieser Anreiz für die Automobilindustrie und die Käufer, bedingt dies eine

⁴⁵ Vgl. PwC (2020)

Eigenmotivation, die aktuell nicht in ausreichendem Umfang vorhanden ist. Alle Hersteller müssen vergleichbare Absätze zwischen Elektro- und konventionellen Fahrzeugen erreichen, um unabhängig von den gesetzlichen Rahmenbedingungen die notwendige preisliche Attraktivität erzielen zu können. Die Inaktivität im Bereich alternativer Antriebstechnologien, unabhängig von den potentiellen Strafzahlungen aufgrund des einzuhaltenden Flottenverbrauchs, birgt für Automobilhersteller hohe Risiken. Die Modell- und Produktionsplanung sowie Akkubestellungen sind langfristige Prozesse, die einen Vorlauf von zwei bis fünf Jahren benötigen. Volumenhersteller, die nicht rechtzeitig eine Umstellung in der Produktion vornehmen, werden auf regulatorisch beschränkten Märkten kaum noch Fahrzeuge absetzen können. Durch die Einführung der E-Pkw-Quote in China, Steuererleichterungen in Norwegen und Kaufprämien in mehreren Ländern sind erste Rahmenbedingungen gesetzt. Immer mehr Länder diskutieren über das Verbot von Verbrennerfahrzeugen. So wird bspw. auf den Balearen ab 2025 die Neuzulassung von Fahrzeugen mit Diesel- und ab 2035 von Fahrzeugen mit Benzinmotor verboten.⁴⁶

Daher werden, wie am Markt sichtbar, die Produktionskapazitäten bzw. -planungen für Elektrofahrzeuge deutlich erhöht. Es wird erwartet, dass E-Pkw zwischen 2030 und 2040 die deutliche Mehrheit der Neuzulassungen ausmachen. Namhafte Hersteller, z. B. Volkswagen, bekennen sich zur Elektromobilität und kündigen an, die Produktion von Pkw mit Verbrennungsmotoren langfristig einzustellen. Elektromobilität wird für enorme Änderungen bezüglich der Herstellerstrukturen sorgen. Neue Anbieter, Angebote und Wertschöpfungsansätze werden sich entwickeln.

⁴⁶ Vgl. Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG (2019)

3 Bestandsaufnahme in der Region Heide

Im vorliegenden Kapitel wird die Ausgangssituation in der Region Heide hinsichtlich relevanter demografischer und sozioökonomischer Kriterien (vgl. Kapitel 3.1), Entwicklungen im Bereich Elektromobilität (vgl. Kapitel 3.2), Pendelverkehr (vgl. Kapitel 3.3) und Tourismus (vgl. Kapitel 3.4) strukturiert aufbereitet. Dies dient als Basis für die weitere Projektbearbeitung und die zielgerichtete Entwicklung von Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität.

Die Region Heide liegt im Nordwesten des Bundeslandes Schleswig-Holstein im Kreis Dithmarschen und ist nur wenige Kilometer von der Nordsee entfernt. Zur Region gehören die Kreisstadt Heide sowie die elf Umlandgemeinden Hemmingstedt, Lieth, Lohe-Rickelshof, Neuenkirchen, Norderwörden, Nordhastedt, Ostrohe, Stelle-Wittenwurth, Weddingstedt, Wesseln und Wörden. Die Region ist führende Wirtschaftsregion an der Westküste und beabsichtigt, europäischer Vorreiter für die Produktion und die Verarbeitung von grünem Wasserstoff zu werden.⁴⁷

Die Region Heide weist eine gute überörtliche Verkehrsanbindung an die A23 (Abfahrten Heide-Süd, Heide-West) sowie die B203 und B5 auf. Der Bahnhof im Zentrum der Stadt Heide sichert die Anbindung an den SPNV. Als Mittelstadt fungiert die Stadt Heide für die umliegenden Kommunen als Mittelzentrum und ist zentraler Bildungs-, Arbeits-, Einkaufs- und Dienstleistungsstandort. Das Umland ist insbesondere von Landwirtschaft und Energieproduktion geprägt.

3.1 Bevölkerung

In der Region Heide wohnen **37 554 Einwohner** (davon rund 22 000 in der Stadt Heide). Im Jahr 2018 zogen 3 217 Personen hinzu und 3 035 fort, was einem positiven Wanderungssaldo von 182 Personen entspricht. Im Jahr 2030 wird mit einem Bevölkerungsstand von ca. 38 475 Einwohnern gerechnet, was einem Zuwachs von 921 Personen bzw. von 2,5 % entspricht.⁴⁸ Das Durchschnittsalter beträgt 46 Jahre (der bundesweite Durchschnitt liegt bei 44 Jahren).⁴⁹

Die nachfolgende Tabelle ordnet die Indikatoren zum demografischen Wandel in der Region Heide in einen landes- und bundesweiten Kontext ein.

Tabelle 5: Vergleich der Indikatoren des demografischen Wandels

	Region Heide	Schleswig-Holstein	Deutschland
Bevölkerungssaldo gegenüber 2012 in %	2,8	1,5	-2,2
Wanderungssaldo je 1 000 Einwohner in %	4,8	6,3	4,8
Durchschnittsalter in Jahren	46,3	45,1	44,3
Jugendquotient (Anzahl der unter 18-Jährigen pro 100 18-65-Jährige)	26,2	26,8	26,6
Altenquotient (Anzahl der über 65-Jährigen pro 100 18-65-Jährige)	38,6	38,2	35,2
Beschäftigtenquote in % ⁵⁰	95,1	95,0	95,0

⁴⁷ Große Unternehmen und weitere wichtige Akteure können dem Kapitel 8.2.3 entnommen werden. Mehr zum Thema Wasserstoff wird im Kapitel 9 erläutert.

⁴⁸ Stand: Dezember 2019, vgl. StBA (2019a)

⁴⁹ Stand: Dezember 2017, vgl. ebd.

⁵⁰ Stand: Dezember 2020, vgl. Bundesagentur für Arbeit (2020)

3.2 (E-)Pkw-Zulassungen

Zu Beginn des Jahres 2020 waren laut Kraftfahrtbundesamt (KBA) **22 365 Pkw** in der Region Heide zugelassen (davon 91 % private und 9 % gewerbliche Halter).⁵¹ Dies entspricht einem Motorisierungsgrad von 596 Pkw pro 1 000 Einwohner (der bundesweite Durchschnitt beträgt 573 Pkw pro 1 000 Einwohner).

Zu Beginn des Jahres 2021 waren in der Region Heide **231 elektrifizierte Pkw (E-Pkw)** (verteilt auf 139 BEV und 92 PHEV) zugelassen, was einem E-Pkw-Anteil von 0,97 % entspricht. Zum Vergleich: der bundesweite Durchschnitt liegt bei 1,2 %. Dies spricht für einen verlangsamten Markthochlauf der Elektromobilität in der Region Heide.

3.3 Pendelverkehr

In der Region Heide sind 11 186 Einpendler und 9 501 Auspendler zu verzeichnen (4 396 davon sind Binnenpendler). Damit ergeben sich für die Region ein positiver **Pendlersaldo** von 1 685 Beschäftigten, eine Einpendlerquote von 72 % und eine Auspendlerquote von 68 %. Knapp 33 % der Pendler legen für den Arbeitsweg zwischen 11 und 20 km pro Strecke zurück, also zwischen 22 und 40 km pro Tag (vgl. Abbildung 8).⁵² Ein relevanter Anteil von ca. 21 % entfällt auf Tagesfahrleistungen zwischen 42 bis 100 km für Pendlerwege. Die durchschnittliche Pendlerdistanz liegt für die Auspendler bei 26 km und für die Einpendler bei 17 km (der bundesweite Durchschnitt liegt bei ca. 36 km).⁵³

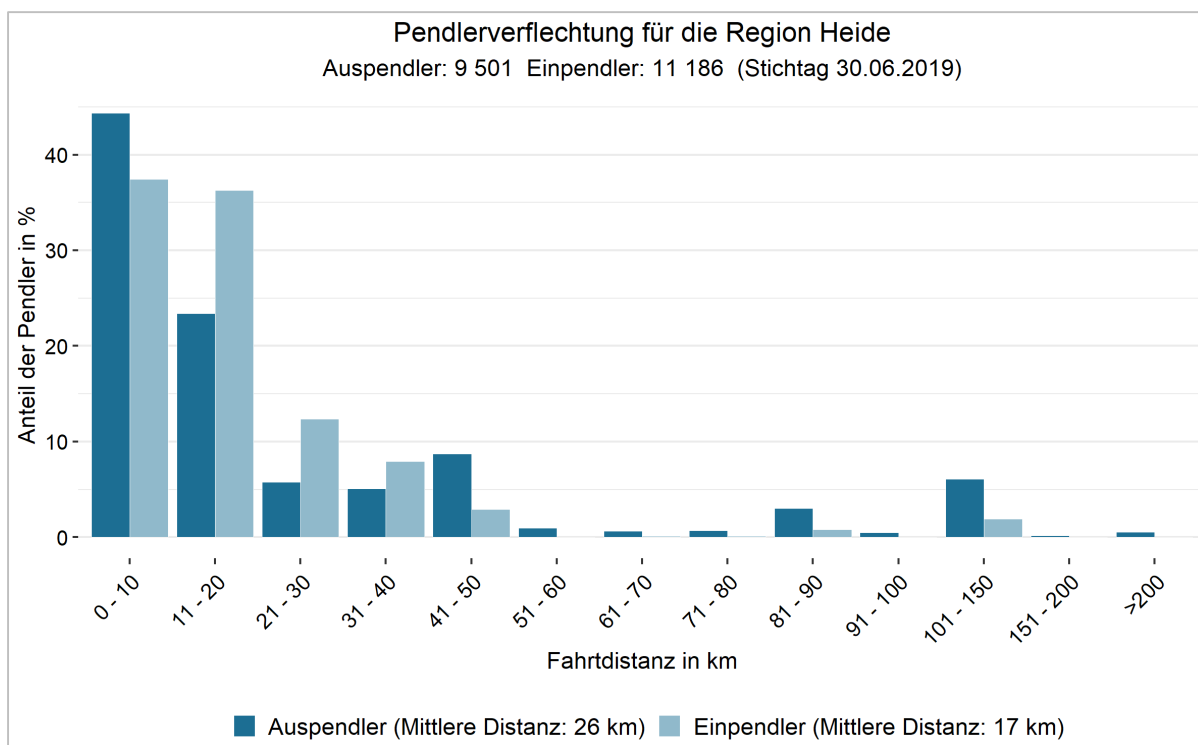


Abbildung 8: Pendlerverflechtung für die Region Heide

⁵¹ Vgl. KBA (2020a)

⁵² Die Berechnung der Wegelänge basiert auf der Luftliniendistanz zwischen den Mittelpunkten der Kommune des Wohnortes und der des Arbeitsortes sowie einem Umwegefaktor von 1,2, vgl. ebd.

⁵³ Mittlere Fahrtstrecke der Ein- und Auspendler, ohne Berücksichtigung der Binnenpendler

3.4 Tourismus

Die Region Heide verfügt über elf **Unterkünfte** (davon drei Hotels) mit insgesamt 331 Betten⁵⁴, in denen im Jahr 2019 rund 50 200 Gäste übernachteten.⁵⁵ Dies entspricht einem Anteil von 1 338 Übernachtungsgästen pro 1 000 Einwohner, was unter dem bundesweiten Durchschnitt von 5 500 Übernachtungsgästen pro 1 000 Einwohner liegt. Da Übernachtungsgäste, welche mit dem eigenen Elektrofahrzeug anreisen, auf LIS angewiesen sind, kommt insbesondere größeren Beherbergungsbetrieben diesbezüglich eine wichtige Funktion zu. Betreiber kleinerer Beherbergungsbetriebe sind hingegen auf die Errichtung einer eigenen Wallbox oder LIS im (halb-)öffentlichen Raum in der nahen Umgebung angewiesen. In jedem Fall steigert die Zahl der Übernachtungsgäste den Ladebedarf in der Region, weshalb eine gute Erreichbarkeit von LIS ein wesentlicher Standortfaktor im touristischen Bereich sein wird. Der hohe Anteil des touristischen Ladebedarfs in der Region Heide von 24 % am gesamten (halb-)öffentlichen Normalladebedarf unterstreicht die Bedeutung dieser Zielgruppe. Aufgrund der mittleren Verweildauer von rund zwei Stunden eignen sich auch **Restaurants** sehr gut als Ladeort. **Ausflugsziele** hingegen müssen individuell auf ihre Eignung hin geprüft werden. Bspw. lässt sich bei stark saisonal schwankenden Besucherzahlen ein wirtschaftlich tragfähiger Betrieb von LIS nur schwer realisieren bzw. sind erhöhte Förderungen notwendig.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über Hotels, Restaurants und Ausflugsziele in der Region Heide. Als Indikator für Besucherzahlen und damit potentielle Ladevorgänge dienen die Bewertungen auf Tripadvisor und Google.

Tabelle 6: Übersicht über beliebte touristische Ziele in der Region Heide⁵⁶

	Name, Ort	Bewertungen (Anzahl)	
		Tripadvisor	Google
Hotel	nordica Hotel Berlin, Heide	3,5 (88)	3,9 (318)
	ManusFaktur Waldcafé und Hotel	5,0 (1)	5,0 (1)
	Landhotel Gasthof Oldenwörden, Wörden	4,0 (20)	4,5 (208)
Restaurant	MARKTPIRAT, Heide	146 (4,0)	4,4 (1 472)
	Restaurant Rhodos, Heide	4,5 (55)	4,5 (588)
	Alex Kitchen Heide, Heide	4,5 (56)	4,5 (582)
	Eisbude 54 Grad, Hemmingstedt	k. A.	4,7 (312)
	Brummis Imbiss, Hemmingstedt	k. A.	3,9 (188)
	Diethard Pankonin, Hemmingstedt	k. A.	4,6 (89)
	Uhl Trucks Diner, Hemmingstedt	k. A.	4,5 (13)
	Alte Schule, Lieth	k. A.	4,4 (187)
	Dörpshus, Lohe-Rickelshof	k. A.	4,3 (123)
	Ratatouille Nordhastedt, Nordhastedt	k. A.	4,1 (145)
	Hüssis Eiscafe, Nordhastedt	k. A.	4,9 (130)
	Karstens Gasthof, Nordhastedt	4,4 (14)	4,5 (124)
	Koll´s Gasthof, Weddingstedt	3,5 (2)	4,3 (136)
	Kirchspielkrug, Weddingstedt	k. A.	4,5 (28)

⁵⁴ Vgl. Tripadvisor (2021)

⁵⁵ Berücksichtigt wurden Beherbergungsbetriebe mit zehn oder mehr Schlafgelegenheiten und deren Gäste, vgl. StBA (2019b)

⁵⁶ Bei den aufgelisteten touristischen Zielen handelt es sich um eine exemplarische Auswahl.

Ausflugsziel	Dithmarscher Wasserwelt, Heide	3,0 (1)	4,0 (630)
	Wasserturm Heide, Heide	4,5 (15)	4,5 (134)
	Konzert & Ballhaus Tivoli, Heide	k. A.	4,2 (59)
	Museumsinsel Lüttenheid, Heide	k. A.	4,4 (37)
	Marktplatz Heide, Heide	3,5 (7)	3,5 (7)
	Stadtpark Heide, Heide	4,5 (2)	4,5 (2)
	Landesdenkmal Dusenddüwelswarf, Hemmingstedt	k. A.	4,6 (124)
	Freibad Hemmingstedt, Hemmingstedt	k. A.	4,4 (96)
	Windmühle „Margaretha“, Hemmingstedt	k. A.	5,0 (2)
	Deutsche Zweiradsammlung Walter Thede, Ostrohe	k. A.	5,0 (7)
	Windmühle „Aurora“, Weddingstedt	k. A.	5,0 (4)
	Windmühle „Germania“, Wöhrden	k. A.	3,5 (2)

Basierend darauf stellt die Abbildung 9 das touristische Ladepotential in der Region Heide dar.

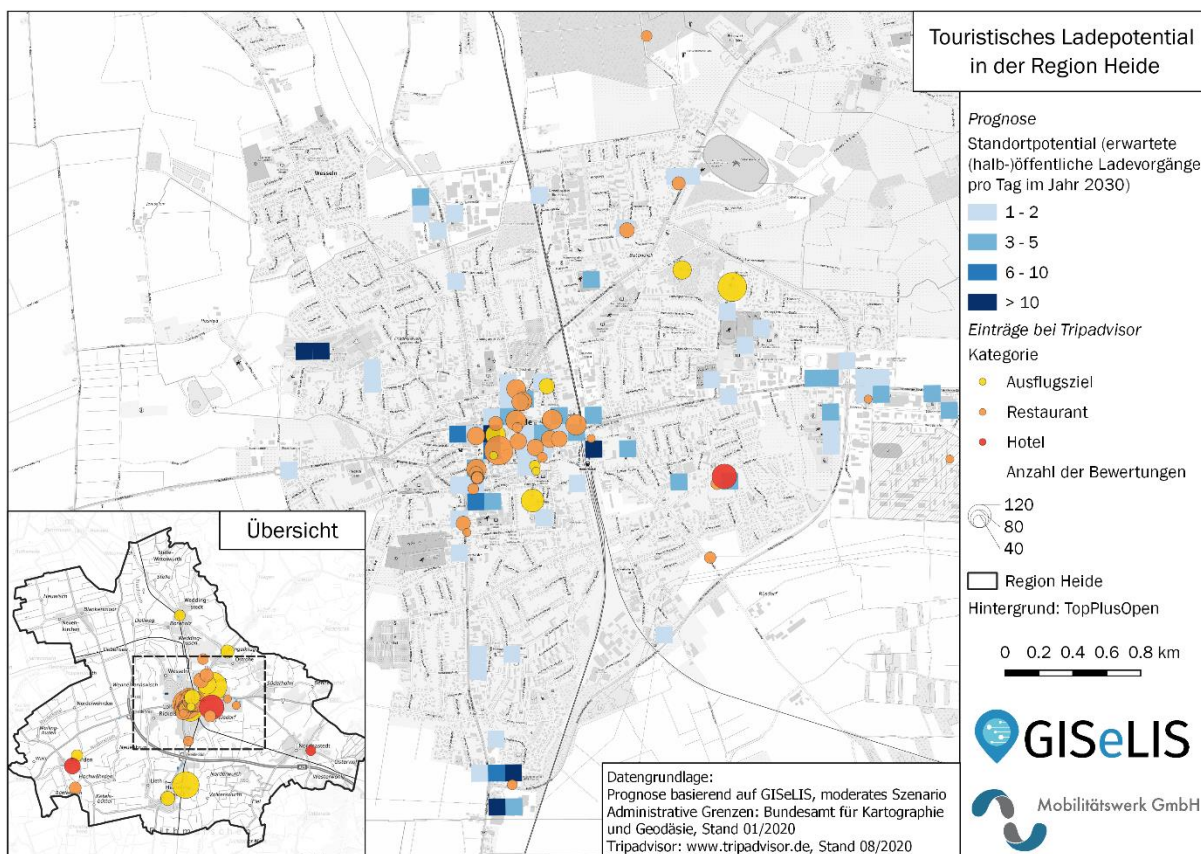


Abbildung 9: Touristisches Ladepotential in der Region Heide

4 Akteursbeteiligung

Im vorliegenden Kapitel werden Akteure der Region Heide vorgestellt, die für die Elektromobilität und den Ausbau von Lademöglichkeiten von hoher Relevanz sind (vgl. Kapitel 4.1). Im Rahmen des Projektes wurden mit ausgewählten Unternehmen Telefongespräche durchgeführt, um deren Erfahrungen im Umgang mit Elektrofahrzeugen aufzunehmen und deren Interesse an bzw. Nutzungsmöglichkeiten von Sharing-Angeboten zu erfassen (vgl. Kapitel 4.2). Auch die Bevölkerung wurde mittels einer kartenbasierten Online-Umfrage hierzu befragt (vgl. Kapitel 4.3). Die Ergebnisse werden nachfolgend vorgestellt.

Die Beteiligung regionaler Akteure in der Region Heide sowie die Kenntnis und Berücksichtigung praktischer Erfahrungen sind von hoher Relevanz für eine umsetzungsorientierte Entwicklung des vorliegenden IEMK. Durch das frühzeitige Initiieren von Netzwerken und den Austausch zwischen den beteiligten Akteuren untereinander werden die Ausbildung regionaler Kompetenzen sowie die Entwicklung von Produkt- und Dienstleistungsbündeln, die dem Kunden einen einfachen Zugang zur Elektromobilität gewähren, gefördert und die Basis für den Markthochlauf in der Region gebildet.

4.1 Relevante Akteure in der Region Heide

Zur Einschätzung der Rahmenbedingungen für Elektromobilität in der Region Heide wurden **relevante Akteure** recherchiert, die bereits auf diesem Gebiet aktiv sind oder in Zukunft zur Förderung der Elektromobilität beitragen könnten. Dabei handelt es sich sowohl um Akteure, die bereits im Bereich Elektromobilität tätig sind, als auch um branchenfremde Akteure, die aufgrund der Querschnittsfunktion der Elektromobilität Synergien aufweisen und LIS bereitstellen können. Einige Akteure aus verschiedenen Bereichen wurden im Rahmen der Projektbearbeitung partizipativ eingebunden.⁵⁷ Die Akteure werden nachfolgend tabellarisch, gruppiert nach Geschäftsbereichen, sowie in einer Akteurslandkarte dargestellt.

Tabelle 7: Relevante Akteure in der Region Heide⁵⁸

Akteur	Straße	Postleitzahl, Ort
Stadtwerke und Energieversorgungsunternehmen		
Schleswig-Holstein Netz AG	Schlesweg-HeinGas-Platz 1	25451 Quickborn
Stadtwerke Heide GmbH	Hinrich-Schmidt-Straße 16	25746 Heide
Industrie- und Wirtschaftsunternehmen		
Boyens Medien GmbH & Co. KG	Wulf-Isebrand-Platz 1-3	25746 Heide
Schröder Bauzentrum GmbH, Heide & Co. KG	Fritz-Thiedemann-Ring 39	25746 Heide
TC-Hydraulik GmbH	Rüsdorfer Straße 8	25746 Heide
Vishay BCcomponents Beyschlag GmbH	Rungholtstraße 8-10	25746 Heide
VR Bank Westküste eG Hauptstelle Heide	Markt 73-75	25746 Heide
Bruß Bau GmbH	Kringelkrug 13	25746 Ostrohe
DT Energiesysteme GmbH	Tödienwisch 9	25792 Neuenkirchen
Peter Timmermann GmbH	Böddinghusener Weg 1	25792 Neuenkirchen

⁵⁷ Vgl. grüne Markierung

⁵⁸ Eine Darstellung der vorhandenen potentiellen Akteure ist nie endgültig. Im Prozess ergeben sich immer wieder neue Synergien und Geschäftsbereiche, welche neue Akteure hervorbringen. Die Ausführungen sind daher als temporär zu betrachten und können nur einen Überblick liefern. Wichtig ist es, fortwährend für eine Sensibilisierung der Akteure zu sorgen und diese aktiv einzubeziehen, um die Elektromobilität stets voranzutreiben. Akteure zu eigenem Handeln zu motivieren ist dafür ein wesentlicher Baustein.

Friedrich Köster GmbH & Co. KG	Friedrichswerk 1	25746 Lohe-Rickelshof
Raffinerie Heide GmbH	Meldorfer Straße 43	25770 Hemmingstedt
Immobilienwirtschafts- und Wohnungsbauunternehmen		
BUWOG Immobilien Treuhand GmbH	Lilly-Wolff-Straße 2	25746 Heide
Schröder Immobiliengesellschaft mbH & Co. KG	Fritz-Thiedemann-Ring 39	25746 Heide
Modulus Real Estate GmbH	Große Johannisstraße 7	20457 Hamburg
Wohnungsunternehmen Dithmarschen eG	Hindenburgstraße 14a	25704 Meldorf
WILL WOBAU Projektentwicklungsgesellschaft	Ostroher Straße 15	25795 Weddingstedt
Verkehrsunternehmen		
DB Regio Bus Nord GmbH	Schanzenstraße 2	25746 Heide
NBE Nordbahn Eisenbahngesellschaft mbH & Co. KG	Grüner Deich 15	20097 Hamburg
Norddeutsche Verkehrsbetriebe GmbH	Theodor-Heuss-Platz 4	25524 Itzehoe
SVG Südwestholstein ÖPNV-Verwaltungsgemeinschaft der Kreise Dithmarschen, Pinneberg und Segeberg	Ochsenzollerstraße 147	22848 Norderstedt
Vineta Autobus GmbH	Segeberger Landstraße 2b	24145 Kiel
Taxi- und Mietwagenunternehmen		
Das Taxi GmbH	Esmarchstraße 35	25746 Heide
Pusch GmbH & Co. KG Autovermietung	Husumer Straße 3	25746 Heide
SIXT Autovermietung Heide	Meldorfer Straße 36	25746 Heide
Taxi Tamms	Schanzenstraße 2	25746 Heide
2507 Taxi Kristen	Hamburger Straße 6	25746 Heide
AVIS Autovermietung Wucherpfennig & Krohn GmbH Heide	Oeverwisch 5	25746 Norderwörden
Autohäuser		
Auto-Center Soliman GmbH	Meldorfer Straße 103	25746 Heide
Autohaus Ford Lundt	Schanzenstraße 1	25746 Heide
Autohaus Freese	Süderdamm 8	25746 Heide
Emil Frey Küstengarage Heide	Süderdamm 1-3	25746 Heide
Nord-Ostsee Automobile Center Heide	Lise-Meitner-Straße 1-3	25746 Heide
Autohaus Udo & Hinnerk Kaulen e.K.	Bundesstraße 53	25795 Weddingstedt
Fahrradhändler		
Heider Fahrradhaus	Marschstraße 36	25746 Heide
Rad und Service	Markt 7	25746 Heide
Böttcher Fahrräder GmbH	Waldstraße 3	25746 Wesseln
Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen		
Domicil - Seniorenpflegeheim Am Markt	Markt 52	25746 Heide
Pflegezentrum Juhlsche Villa	Hamburger Straße 78	25746 Heide
Westküstenklinikum Heide	Esmarchstraße 50	25746 Heide
Wibe-Junge-Haus	Dietrich-Bonhoeffer-Straße 1	25746 Heide
Alten- und Pflegeheim Kohlsaatz	Dorfstraße 27	25770 Lieth

Senioren- und Pflegeheim Stelle-Wittenwuth GmbH	Allee 32	25795 Stelle-Wittenwuth
Hotels und Pensionen		
nordica Hotel Berlin	Österstraße 18	25746 Heide
Karstens Gasthof	Heider Straße 9	25785 Nordhastedt
ManusFaktur Waldcafé und Hotel	Hohenhain 2 a	25785 Nordhastedt
Koll's Gasthof	Bundesstraße 5-11	25795 Weddingstedt
Landhotel Gasthof Oldenwörden	Große Straße 17	25797 Wörden
Supermärkte		
Edeka Center Frauen	Lüttenheid 31	25746 Heide
Kaufland Heide	Marschstraße 1	25746 Heide
Lidl Heide	Meldorfer Straße 151	25746 Heide
Lidl Heide	Schanzenstraße 9	25746 Heide
Marktkauf Heide	Hafenstraße 2	25746 Heide
Netzwerke, Verbände und Beratungsunternehmen		
Diakonie Sozialstation Heide	Dietrich-Bonhoeffer-Straße 1	25746 Heide
Diakonisches Werk Dithmarschen des Ev.-Luth. Kirchenkreises Dithmarschen	Markt 26a	25746 Heide
Dithmarschen Tourismus e.V.	Markt 10	25746 Heide
DRK Kreisverband Dithmarschen e.V.	Hamburger Straße 73	25746 Heide
Rentnerwohnheimverband Dithmarschen e.V.	Feldstraße 39-41	25746 Heide
Stiftung Mensch Außenstelle Heide	Rüsdorfer Straße 15a	25746 Heide
Stiftung Mensch Wäscherei Heide	Neuwerkstraße 1-3	25746 Heide
Stiftung Mensch Wohnstätte Heide	Landvogt-Johannsen-Straße 13	25746 Heide
Zukunftsland Dithmarschen e.V.	Hindenkamp 43	25746 Heide
Bildungs- und Forschungseinrichtungen		
Berufliche Schule des Kreises Dithmarschen	Waldschlößchenstraße 48-52	25746 Heide
Bildungs- und Technologiezentrum gGmbH Heide	Stiftstraße 83	25746 Heide
Fachhochschule Westküste	Fritz-Thiedemann-Ring 20	25746 Heide
Volkshochschule Heide	Markt 29	25746 Heide

Stadtwerke und Energieversorgungsunternehmen nutzen die Elektromobilität zunehmend zur Erweiterung des eigenen Kerngeschäftes. In der Region Heide sind die Stadtwerke Heide GmbH sowie die Schleswig-Holstein Netz AG als relevante Netzbetreiber zu nennen, welche in die Projektbearbeitung eingebunden wurden. Die Stadtwerke Heide GmbH betreibt Ladepunkte in der Stadt Heide und bietet Kunden Wallboxen und spezielle Elektromobilitätsstarife an.

Ebenso in der Region vertreten und von hoher Relevanz sind **Industrie- und Wirtschaftsunternehmen**. Hier ist bspw. die TC-Hydraulik GmbH in Heide zu nennen, auf deren Firmengelände ein Ladepunkt für Elektrofahrzeuge errichtet wurde. Dieser soll u. a. den Fahrzeugen des durch den Zukunftsland Dithmarschen e.V. betriebenen E-Carsharing-Angebotes zur Verfügung stehen. Die Errichtung des Ladepunktes wurde durch einen Zuschuss durch die VR Bank Westküste eG möglich. Weitere relevante Industrie- und Wirtschaftsunternehmen sind z. B. die Vishay BCcomponents

Beyschlag GmbH in Heide mit ca. 420 Beschäftigten und die Raffinerie Heide GmbH in Hemmingstedt mit ca. 560 Beschäftigten, welche sich künftig u. a. auf die Produktion von grünem Wasserstoff spezialisieren will.⁵⁹

Mit der Novellierung des WEG und mit dem GEIG wird der Anspruch auf Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge für Privatpersonen gesetzlich verankert und es müssen bei neu zu errichtenden bzw. umfassend zu sanierenden Gebäuden Ladepunkte vorgesehen werden. Daher sind auch **Immobilienwirtschafts- und Wohnungsunternehmen** wichtig für das Vorantreiben der Elektromobilität. Als relevanter Akteur in diesem Bereich in der Region Heide ist z. B. die Wohnungsunternehmen Dithmarschen eG zu nennen.

Auch für **Verkehrsunternehmen** spielt die Elektromobilität selbstverständlich eine bedeutende Rolle. Mit der Elektrifizierung von Fahrzeugen können diese den Verkehr vor Ort umweltfreundlicher gestalten. In der Region Heide sind die DB Regio Bus Nord GmbH sowie die Vineta Autobus GmbH als ÖPNV-Betreiber als wichtige Akteure anzuführen. Zu nennen ist ebenso die SVG Südwestholstein ÖPNV-Verwaltungsgemeinschaft der Kreise Dithmarschen, Pinneberg und Segeberg als Aufgabenträger. Diese Akteure wurden in die Projektbearbeitung einbezogen.

Weitere relevante Akteure aus dem Bereich Verkehr und Mobilität stellen **Taxi- und Mietwagenunternehmen, Autohäuser** und **Fahrradhändler** dar. Sie bilden eine wichtige Schnittstelle zwischen der Elektromobilität als Antriebstechnologie und den Nutzern, denen sie entsprechende Fahrzeuge zur Verfügung stellen. In der Region Heide sind zahlreiche Akteure aus diesem Bereich vertreten. Diese sind hauptsächlich in der Stadt Heide angesiedelt.

Auch **Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen** können die Elektromobilität in der Region Heide vorantreiben, elektrisch betriebene Fahrzeuge in deren Flotten integrieren und entsprechende LIS bereitstellen. Als wichtige Akteure sind neben dem Westküstenklinikum Heide mit ca. 2 200 Beschäftigten bspw. das Pflegezentrum Juhlsche Villa in Heide, das Alten- und Pflegeheim Kohlsaatz in Lieth oder die Senioren- und Pflegeheim Stelle-Wittenwurth GmbH in Stelle-Wittenwurth zu nennen.⁶⁰

Häufig stellen **Hotels und Pensionen** insbesondere für touristische Zwecke Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge bereit und erweitern damit ihr Kerngeschäft. In der Region Heide gibt es bspw. das nordica Hotel Berlin in Heide, Karstens Gasthof in Nordhastedt, Koll's Gasthof in Weddingstedt und das Landhotel Gasthof Oldenwörden in Wörden, welche mit der Bereitstellung von Lademöglichkeiten für Touristen ihr Kerngeschäft erweitern können.

Auch **Supermärkte** nutzen LIS zur Erweiterung des Kerngeschäftes und als Kundenbindungs- bzw. -akquiseinstrument. Die größten Supermärkte der Region befinden sich in der Stadt Heide. Hier gibt es bspw. das Edeka Center Frauen, Kaufland und zwei Lidl-Filialen. Vor allem Kaufland und Lidl setzen sich bereits mit LIS als zusätzlicher Dienstleistung für ihre Kunden auseinander und bieten diese an verschiedenen Standorten an. Im Rahmen der Projektbearbeitung konnte erhoben werden, dass Kaufland in Heide bereits über die Errichtung von LIS im Parkhaus nachgedacht hat. Zudem haben einzelne Supermärkte in der Region bereits vorgeplant und stärkere Netzanschlüsse erhalten, um in Zukunft ggf. LIS zu errichten.

Netzwerke, Verbände und Beratungsunternehmen besitzen ebenso einen großen Hebel, um die Elektromobilität in der Region zu stärken. Sie können z. B. die damit verbundenen touristischen Potentiale ausschöpfen oder alternative Mobilitätsangebote, wie Carsharing, stärken. In der Region sind bspw. das Diakonische Werk Dithmarschen des Ev.-Luth. Kirchenkreises Dithmarschen, der

⁵⁹ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020g)

⁶⁰ Vgl. ebd.

DRK Kreisverband Dithmarschen e.V. und die Stiftung Mensch als relevante Akteure vertreten. Direkt in die inhaltliche Projektbearbeitung wurden der Dithmarschen Tourismus e.V., der Zukunftsland Dithmarschen e.V. und der DRK Kreisverband Dithmarschen e.V. eingebunden.

Bildungs- und Forschungseinrichtungen bieten großes Potential, um über die Elektromobilität als alternative Antriebstechnologie zu informieren und für die Thematik zu sensibilisieren. Die Fachhochschule Westküste in Heide gibt im Rahmen des Masterstudiengangs Green Energy Einblicke in die Elektromobilität. Weitere Bildungs- und Forschungseinrichtungen in der Region sind bspw. die Berufliche Schule des Kreises Dithmarschen und das Bildungs- und Technologiezentrum gGmbH Heide.

Diese Akteure werden zusammenfassend in einer Akteurslandkarte⁶¹ dargestellt:

⁶¹ Nicht alle der in Tabelle 34 aufgeführten relevanten Akteure sind in der Akteurslandkarte zu sehen. Diese zeigt lediglich Akteure, welche in der Region Heide angesiedelt sind.

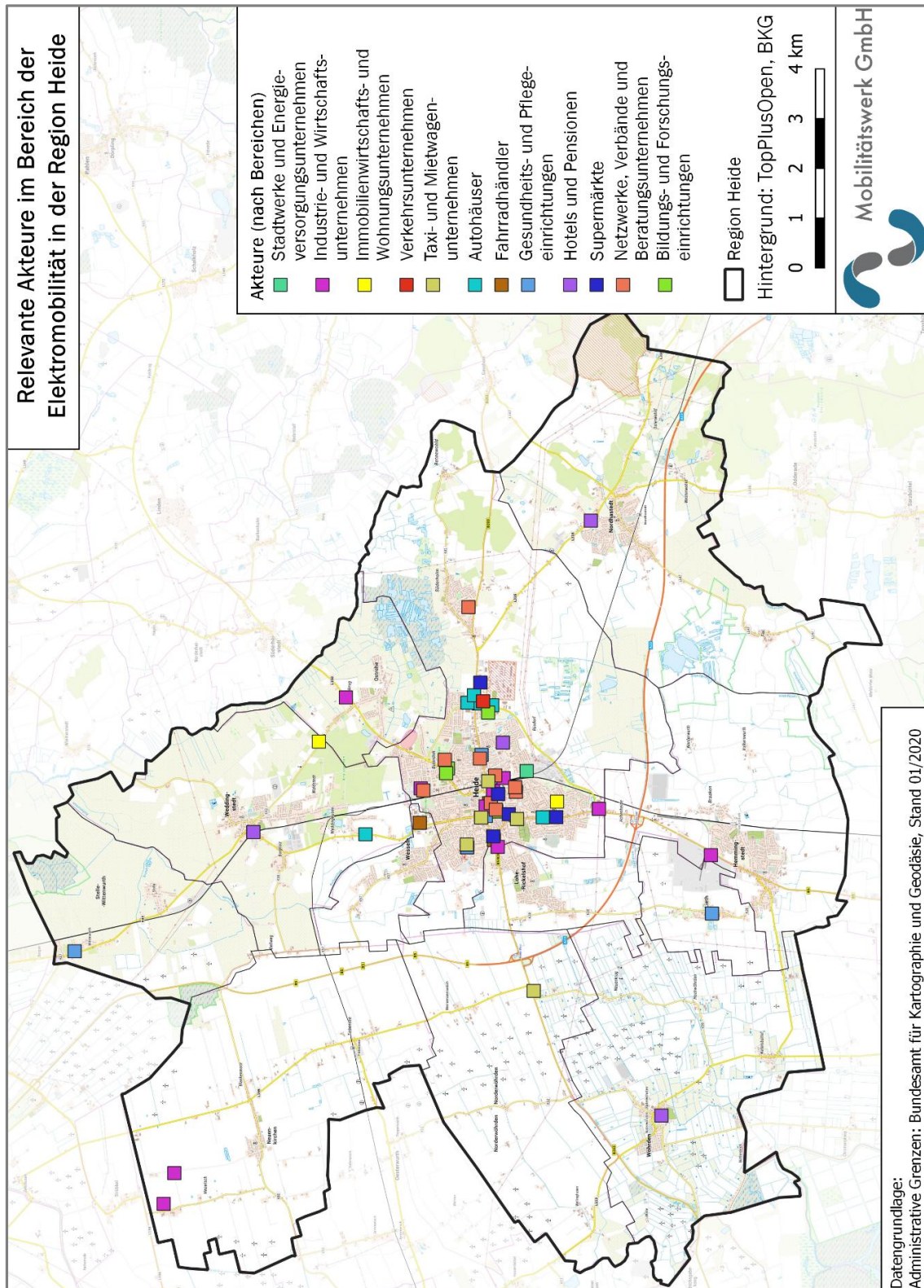


Abbildung 10: Relevante Akteure im Bereich der Elektromobilität in der Region Heide

Die Elektromobilität ist ein Querschnittsthema und bedingt die Partizipation neuer Akteure. Unternehmen, die bisher nicht im Bereich Mobilität tätig waren, die Elektromobilität jedoch in ihr Kerngeschäft integrieren können, sollten durch die Region aktiv einbezogen werden. Die Verbreitung von Elektrofahrzeugen kann nur erfolgen, wenn entsprechende Angebote in Form von Fahrzeugen, LIS, Ökostrom-Tarifen etc. zur Verfügung stehen. Ohne die Entwicklung und Bewerbung solcher Angebote vor Ort wird die Elektromobilität nicht für die breite Masse in der Region zugänglich. Nicht zu vernachlässigen sind zudem kommunale Verwaltungen. Diese haben eine große Vorbildfunktion und sollten eine positive Vorreiterrolle in der öffentlichen Wahrnehmung einnehmen.

4.2 Unternehmensumfrage

Um die Bereitschaft lokaler Akteure zur Förderung der Elektromobilität und zur Nutzung von Sharing-Angeboten zu ermitteln, wurden von der Entwicklungsagentur Region Heide ausgewählte Unternehmen im Rahmen eines **Telefongesprächs** hierzu befragt. Der Veröffentlichung im Rahmen des vorliegenden Projektberichtes wurde zugestimmt.

Modulus Real Estate GmbH (12.05.2021)	
Im Jahr 2018 hat die Modulus Real Estate GmbH mit Sitz in Hamburg den Koopmannshof in der Stadt Heide erworben. Der Koopmannshof ist ein innenstadtnaher Nahversorgungsstandort und beherbergt die Mieter Kik, Tedi, einen Sonderpreisbaumarkt und ein türkisches Restaurant. Im dritten Quartal 2021 eröffnet ein Aldi am Standort, wodurch neue Kundenströme erzielt werden sollen. Die Modulus Real Estate GmbH hat sich zum Ziel gesetzt, den Koopmannshof zu revitalisieren und als attraktiven Nahversorgungsstandort zu gestalten.	
Parkraum	
Der Parkplatz am Koopmannshof beherbergt 165 Pkw-Stellplätze , welche sich in Privatbesitz der Modulus Real Estate GmbH befinden und rund um die Uhr öffentlich zugänglich sind. Dadurch parken auch Anwohner auf dem Parkplatz. Aufgrund der beengten Parkraumverhältnisse treten häufig Parkrempler-Fälle auf. Der Parkplatz wird nicht (video-)überwacht. Aufgrund der hohen Stellplatzanzahl besteht seitens der Modulus Real Estate GmbH die Möglichkeit, mehrere Stellplätze für Elektro- und/oder für Carsharing-Fahrzeuge auszuweisen.	
Elektrofahrzeuge und LIS	
Das türkische Restaurant setzt ein Elektrofahrzeug zur Kundenbelieferung ein. Da sich am Koopmannshof keine öffentlich zugängliche Lademöglichkeit für Elektrofahrzeuge befindet ist davon auszugehen, dass das Fahrzeug im privaten oder (halb-)öffentlichen Raum geladen wird. Die nächstgelegene öffentlich zugängliche Ladestation befindet sich in ca. 200-300 m Entfernung (Postelweg 4). Die Modulus Real Estate GmbH ist gern bereit, den LIS-Ausbau am Koopmannshof finanziell zu unterstützen, um damit weitere Kundengruppen anzusprechen. Der LIS-Betrieb, alle damit verbundenen Aufgaben und insbesondere die Haftungsspflicht sind bei einem externen Betreiber anzusiedeln. Mit Aldi als künftigen Mieter fanden bereits Gespräche hinsichtlich der Errichtung und des Betriebes von LIS statt. Hier konnte kein Ergebnis erzielt werden, sodass ein anderer Betreiber gefunden werden muss. Hinsichtlich der technischen Machbarkeit ist der private Stromanbieter GETEC Energie GmbH zu kontaktieren. Zentral auf dem Parkplatz gelegen befindet sich eine Trafostation.	
Carsharing	
Die Errichtung einer Carsharing-Station am Koopmannshof ist denkbar. Die Modulus Real Estate GmbH stellt am Standort gern die entsprechenden Flächen für Carsharing-Stellplätze bereit. Da die Mieter des Koopmannshofes keine Dienstfahrten absolvieren, kommen sie als Ankernutzer für das Carsharing-Angebot des Zukunftsland Dithmarschen e.V. voraussichtlich nicht infrage.	

(Lasten-)Fahrräder

Da viele Kunden den Koopmannshof mit dem Fahrrad besuchen, ist bereits ein attraktives Angebot an **Fahrradabstellmöglichkeiten** am Standort vorhanden. Ein **Lastenradverleih-Angebot** mit einer entsprechenden Station am Koopmannshof ist denkbar, damit die Kunden ihre Einkäufe von dort nach Hause transportieren können. Eine große Herausforderung wird jedoch in dem damit verbundenen Personalaufwand gesehen.

Westküstenklinikum Heide (28.05.2021)

Die Westküstenkliniken Brunsbüttel und Heide gGmbH besitzt jeweils einen Standort in Brunsbüttel und in Heide. Am Standort Heide sind etwa 2 200 der insgesamt 2 700 Angestellten beschäftigt.

Parkraum

Zum Westküstenklinikum Heide gehört ein zentraler Parkplatz mit etwa **600 Pkw-Stellplätzen**, welcher von den Beschäftigten und Besuchern kostenlos genutzt werden kann. Rund um das Klinikgelände stehen weitere, teilweise kostenpflichtige Stellplätze zur Verfügung. Eine Parkraumüberwachung erfolgt derzeit nicht und ist aufgrund des damit verbundenen Aufwands zukünftig nicht vorgesehen. Die Dienstfahrzeuge der Beschäftigten sind in Carports untergebracht.

Fuhrpark

Am Standort Heide gibt es ca. **30 Fuhrparkfahrzeuge** mit konventionellem Antrieb. Dabei handelt es sich sowohl um Pool- als auch um Dienstfahrzeuge mit privater Nutzung. Dienstfahrten finden in erster Linie zwischen den beiden Standorten Brunsbüttel und Heide (ca. 40 km pro Einzelfahrt) sowie für Besorgungen im Heider Stadtgebiet statt. Seltener werden mit den Dienstfahrzeugen Strecken zu externen Veranstaltungen, wie z. B. zu Seminaren in weiter entfernten Gebieten Deutschlands, zurückgelegt. Hierfür werden teilweise der ÖPNV bzw. SPNV genutzt. Es wird geschätzt, dass mit einem Fuhrparkfahrzeug durchschnittlich knapp 10 000 km pro Jahr zurückgelegt werden.

Elektrofahrzeuge und LIS

Es wurde bereits über die Beschaffung von **Elektrofahrzeugen** nachgedacht, die Umsetzung wurde jedoch noch nicht in die Hand genommen. Sollten Elektrofahrzeuge in den Fuhrpark des Westküstenklinikums integriert werden, müssen Wallboxen in den Carports installiert werden. Derzeit gibt es am Standort Heide eine von der Stadtwerke Heide GmbH betriebene **Doppelladesäule** mit zwei Ladepunkten auf dem zentralen Parkplatz, die größtenteils durch die Beschäftigten über den gesamten Arbeitstag hinweg belegt wird und weiteren potentiellen Nutzern damit nicht zur Verfügung steht. Die Auslastung der Ladesäule ist vergleichsweise gering, da die Privatfahrzeuge der Beschäftigten auch nach Beendigung des Ladevorgangs auf dem Stellplatz stehen bleiben und erst nach Feierabend wieder abgeholt werden. Eine zeitliche Einschränkung des Ladevorgangs gibt es derzeit nicht, sollte in Anbetracht der Situation vor Ort jedoch zwingend eingeführt und bei Verstößen entsprechend sanktioniert werden. Aufgrund der Möglichkeit eine 80 %-ige Förderung in Anspruch zu nehmen, wird noch dieses Jahr eine weitere Doppelladesäule am Standort Heide in Betrieb genommen. Betreiber ist die Westküstenkliniken Brunsbüttel und Heide gGmbH.

Carsharing

Die Nutzung von **Carsharing-Fahrzeugen** für Dienstfahrten wurde noch nicht in Betracht gezogen. Das Carsharing-Angebot des Zukunftsland Dithmarschen e.V. war bisher nicht bekannt. Insbesondere für Kurzfahrten im Heider Stadtgebiet, für Spontanfahrten oder zu Spitzenzeiten ist die Nutzung von Carsharing-Fahrzeugen für Dienstfahrten durchaus vorstellbar, sollte eine Station in der Nähe des Standortes Heide mit entsprechender LIS geschaffen werden. Daher sollte zwingend Kontakt zwischen dem Westküstenklinikum Heide und dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. hergestellt werden. Die Sensibilisierung der Beschäftigten für die Carsharing-Nutzung wird als Herausforderung empfunden. Eine intensive Einführung der Angestellten kann vom Westküstenklinikum nicht geleistet werden, weshalb bspw. (Elektro-)Mobilitätstage, welche von externen Akteuren organisiert werden, genutzt werden sollten.

(Lasten-)Fahrräder

Da häufig entweder Personenbeförderungs- oder Transportbedarfe mit einem umfänglichen Transportvolumen bestehen, wird die Nutzung von **Lastenrädern** für Dienstfahrten am Westküstenklinikum Heide nicht als sinnvoll erachtet. Stattdessen ist die Nutzung von **E-Bikes** insbesondere für Kurzfahrten im Heider Stadtgebiet denkbar, wenn entsprechende Modelle direkt am Haupteingang platziert und beworben werden. Hier sollte eine Verknüpfung zum E-Bike-Verleihangebot (vgl. Kapitel 8.2.3) hergestellt werden.

Darüber, inwieweit die Beschaffung von E-Bikes in Eigenleistung des Westküstenklinikums vorgenommen werden kann, konnte keine Auskunft gegeben werden.

DRK Kreisverband Dithmarschen e.V. (28.05.2021)

Der DRK Kreisverband Dithmarschen e.V. ist ein Dienstleistungsunternehmen im sozialen Bereich des Kreises Dithmarschen und hat seinen Sitz in der Stadt Heide.

Fuhrpark

Der Fuhrpark des Kreisverbandes setzt sich aus ca. **60 Fuhrparkfahrzeugen** zusammen. Diese werden vor allem für Hausbesuche der ambulanten Pflege im gesamten Kreisgebiet eingesetzt. Eine Aussage zu den damit zurückgelegten Kilometern konnte nicht getroffen werden.

Elektrofahrzeuge und LIS

Es wird bereits intensiv geprüft, inwieweit **Elektrofahrzeuge** im Fuhrpark eingesetzt werden können. Eine konkrete Fahrzeuganzahl und ein festgelegter Zeitpunkt zu deren Einführung bestehen noch nicht. Bei Erweiterungen werden erforderliche Anschlüsse für **Lademöglichkeiten** direkt mit vorgesehen – das Thema Elektromobilität findet beim Kreisverband umfassend Berücksichtigung.

Carsharing

Das **Carsharing-Angebot** des Zukunftsland Dithmarschen e.V. ist bereits bekannt, eine Nutzung von Carsharing-Fahrzeugen für Dienstfahrten ist jedoch nicht vorstellbar, da die Fuhrparkfahrzeuge 365 Tage im Jahr im Einsatz sind und bspw. für eventuelle Notfälle stets verfügbar sein müssen. Zudem bestehen besondere Anforderungen an die Fahrzeuge, bspw. zur Beförderung von Rollstuhlfahrern. Dies erschwert ein Teilen mit weiteren Personen/Nutzergruppen.

(Lasten-)Fahrräder

Lastenräder und **Fahrräder** sind ungeeignet, um damit Dienstfahrten des Kreisverbandes zu realisieren.

4.3 Bevölkerungsumfrage

Im Rahmen des Projektes wurden Bürgerinnen und Bürger im Zeitraum vom 26.03.-15.04.2021 mittels einer **kartenbasierten Online-Umfrage** zu ihren Mobilitätsbedürfnissen befragt. Sie sollten angeben, wo sie sich Verbesserungen hinsichtlich des ÖPNV und des Bedarfsverkehrsangebotes RuDi (vgl. Kapitel 6.3) wünschen. Zudem konnten Standortvorschläge für Bike- und Carsharing-Stationen sowie für Ladesäulen für Elektrofahrzeuge im (halb-)öffentlichen Raum gemacht werden. Die Ergebnisse zu den genannten Schwerpunkten sind in die entsprechenden Berichtskapitel eingeflossen.

Insgesamt wurden **122 Fragebögen** vollständig ausgefüllt und in der Auswertung berücksichtigt. Die Anzahl der Teilnehmenden lässt keine für die gesamte Region repräsentative Ergebnisdarstellung zu. Es ist jedoch trotzdem möglich, eine erste Indikation für die Einstellung der Befragten einzuholen und darzustellen, wo in der Region Handlungsbedarfe aus Sicht der Bevölkerung bestehen.

Der Großteil der Teilnehmenden (53 %) wohnt in der Stadt Heide. Auch 19 Personen mit **Wohnsitz** außerhalb der Region Heide haben an der Umfrage teilgenommen (16 %) (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Wohnorte der Teilnehmenden

Kommune	Anzahl der Teilnehmenden	Kommune	Anzahl der Teilnehmenden
Heide	65	Weddingstedt	7
Hemmingstedt	7	Wesseln	4
Lohe-Rickelshof	4	Wöhrden	2
Nordhastedt	7	Außerhalb der Region	19
Ostrohe	2	Keine Angabe	3
Stelle-Wittenwuth	2	Gesamt	122

An der Umfrage haben sich Personen verschiedener **Altersgruppen** beteiligt. Die meisten Teilnahmen verzeichnet die Altersgruppe 27 bis 36 Jahre (30 %). Die Teilnahmen verteilen sich relativ gleichmäßig über die weiteren Altersgruppen (vgl. Abbildung 11).

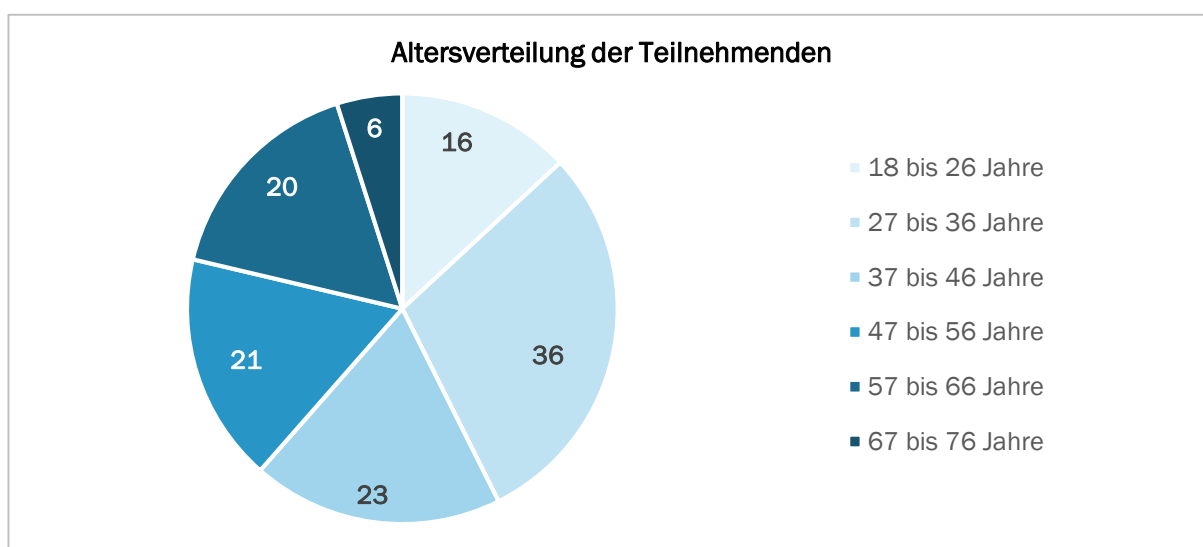


Abbildung 11: Altersverteilung der Teilnehmenden

5 Elektrifizierung kommunaler Fahrzeuge

Im vorliegenden Kapitel werden die Ergebnisse der Fuhrparkanalyse vorgestellt. Nach einer kurzen Erklärung der Methodik (vgl. Kapitel 5.1) wird der Status Quo des kommunalen Fuhrparks der Region Heide (vgl. Kapitel 5.2) dargelegt. In Kapitel 5.4 wird das Elektrifizierungspotential vorgestellt. Eine Kostenbetrachtung schließt das Kapitel ab (vgl. Kapitel 5.6).

In der **Clean Vehicles Directive (CVD)**⁶² sind für die Mitgliedsstaaten der EU bis 2025 bzw. 2030 einzuhaltende Mindestquoten emissionsarmer und -freier Fahrzeuge festgelegt.

- Als sauber (emissionsarm) gelten Fahrzeuge, wenn sie u. a. alternative Kraftstoffe, wie Strom, Wasserstoff, Erdgas, Biomethan oder Flüssiggas verwenden. Es handelt sich also um Fahrzeuge, die keine Null-Emissionen aufweisen.
- Als emissionsfrei gelten Fahrzeuge ohne Verbrennungsmotor, die weniger als 1 g CO₂/kWh ausstoßen, bspw. Elektro- oder Brennstoffzellenfahrzeuge.

Am 20. Januar 2021 wurde der Gesetzentwurf zur Umsetzung der EU-Richtlinie 2009/33/EG beschlossen. Dadurch werden bei der öffentlichen Auftragsvergabe verbindliche Mindestquoten für die Beschaffung emissionsarmer und -freier Pkw, leichter und schwerer Nutzfahrzeuge (Nfz) sowie Busse im ÖPNV vorgegeben. Für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge ergeben sich verbindliche Beschaffungsquoten von 38,5 % an sauberen Fahrzeugen in der Neubeschaffung. Konventionell durch Verbrennungsmotoren angetriebene Fahrzeuge liegen aktuell über dem anvisierten Grenzwert von 50 g CO₂ pro km für saubere Fahrzeuge. Neue Kleinfahrzeuge erreichen teilweise sogar Emissionswerte von 84 g CO₂ pro km. Dies bedeutet, dass eine Einhaltung der Grenzwerte nur durch alternative Antriebstechnologien erfolgen kann. Die Richtlinie hat in der Region Heide nur Relevanz für Fahrzeuge, die über die kommunalen Verwaltungen beschafft werden.

5.1 Methodik

Das Ziel der Analyse des kommunalen Fuhrparks der Region Heide ist es, die Eignung von alternativen Antrieben zu bestimmen. Damit wird an den Masterplan Mobilität für die Region Heide angeknüpft, in welchem die Prüfung der Anschaffung von Elektrofahrzeugen in den kommunalen Verwaltungen als Maßnahme verankert und beschlossen wurde.

Die Grundlage bildet die Datenerfassung von Fahrprofilen der einzelnen Fahrzeuge auf Basis von Fahrtenbucheinträgen und fahrzeugspezifischen Angaben. Diese wurden mittels Fragebogen erhoben und zusammen mit den **Fahrtenbüchern** softwaregestützt analysiert und ausgewertet (14 Fahrzeuge). Da nicht für alle Fahrzeuge Fahrtenbücher zur Verfügung gestellt werden konnten, erfolgte die Erfassung der Fahrprofile alternativ über einen **Fragebogen**, basierend auf Schätzwerten der Häufigkeit der Fahrten und der dabei zurückgelegten Strecken (11 Fahrzeuge). Für die Pkw und Nutzfahrzeuge des Amtes Kirchspielslandgemeinde Heider Umland konnten keine Daten zu Fahrprofilen bereitgestellt werden, sodass eine Schätzung der Fahrprofile auf Basis von Interviews mit den Fuhrparkverantwortlichen erfolgte (10 Fahrzeuge). Anders als Pkw und leichte Nutzfahrzeuge werden Spezialfahrzeuge vorwiegend auf kurzen Strecken eingesetzt, dies jedoch mit einer hohen Leistungsintensität durch zusätzlich durch den Motor betriebene An- und Aufbauten. Für diese Fahrzeuge erfolgte ein **Marktabgleich**⁶³ unter Berücksichtigung der spezifischen Einsatzzwecke (24 Fahrzeuge).

Für jedes Fahrzeug wurde mithilfe einer Detailanalyse mit der Fuhrparkanalysesoftware eOptiflott das Elektrifizierungspotential bestimmt und bewertet. Darüber hinaus wurde die Flotte auf die ge-

⁶² Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union (2009)

⁶³ Die Präsentationsfolien des Fuhrparkworkshops wurden dem Auftraggeber separat bereitgestellt.

meinsame Nutzung in einem übergreifenden Fahrzeugpool untersucht. Anhand der Ergebnisse wurden Handlungsempfehlungen und Maßnahmen abgeleitet, die im Rahmen eines Workshops vorgestellt und diskutiert wurden.

Um saisonal bedingte Schwankungen abzudecken, erfolgte die Erfassung der Fahrtenbücher über ein gesamtes Jahr im **Betrachtungszeitraum April 2020 bis März 2021**. Zusätzlich erfolgte ein Abgleich mit den Daten aus dem Jahr 2019, da aufgrund der COVID-19-Pandemie von einer geringeren Fahrzeugnutzung auszugehen ist. Da kein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte, wurden der Fuhrparkanalyse die jüngsten Daten zugrunde gelegt.

5.2 Status Quo der dienstlichen Mobilität in der Region Heide

Der kommunale Fuhrpark der Region Heide umfasst insgesamt **59 Fahrzeuge**, welche sich auf **17 Standorte** verteilen (vgl. Abbildung 12).

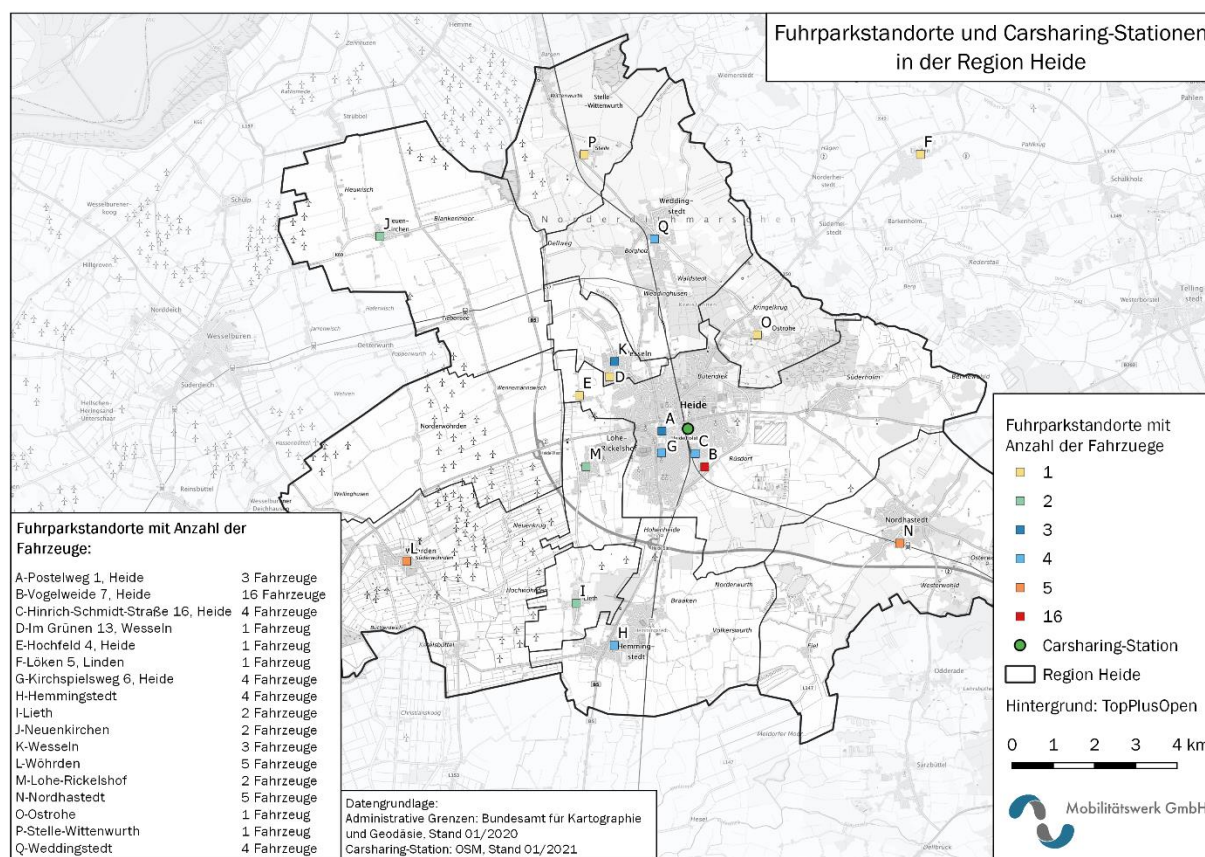


Abbildung 12: Fuhrparkstandorte und Carsharing-Stationen in der Region Heide

Darunter befinden sich 26 Pkw, 24 Spezialfahrzeuge (z. B. Zugmaschinen) und neun leichte Nutzfahrzeuge. Diesel ist die häufigste **Antriebsart** (48 Fahrzeuge). Im Bereich alternativer Antriebe hat sich im kommunalen Fuhrpark der Region Heide bereits eine positive Entwicklung vollzogen und erste Erfahrungen wurden gesammelt. Es wurden insgesamt sechs BEV, ein PHEV und vier Erdgasfahrzeuge beschafft.

49 der Fahrzeuge wurden **gekauft** und neun per **Leasing** beschafft. Ein Fahrzeug wird **gemietet**. Die Kauffahrzeuge sind im Durchschnitt acht Jahre alt. Generell beträgt die Haltedauer zwischen sechs und 17 Jahren. Bei den Leasingfahrzeugen liegt die bisherige Laufzeit überwiegend zwischen zwei und drei Jahren, ein Fahrzeug (BEV) hat eine Leasinglaufzeit von fünf Jahren.

Die Tabelle 9 zeigt die Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks der Region Heide mit den Jahreslaufleistungen, aufgeteilt nach **Standort und Organisationseinheit** sowie Fahrzeugklasse.

Tabelle 9: Übersicht kommunaler Fuhrpark der Region Heide

Standort und Organisationseinheit	Bereich	Fahrzeuganzahl							Ø Jahreslaufleistung in km (ausgenommen Spezialfahrzeuge)
		Kleinwagen	Kompaktwagen	Hochdachkombi	Transporter (Kasten, Pritsche)	Leichtes Nutzfahrzeug (Kasten, Pritsche)	Spezialfahrzeug (Zugmaschine, Mehrzweckfahrzeug)	Gesamt	
Rathaus Heide		2	0	1	0	0	0	3	5 667
A-Postelweg 1, Heide		2	0	1	0	0	0	3	5 667
Baubetriebshof Heide		1	0	2	4	7	2	16	7 312
B-Vogelweide 7, Heide	FB 3	1	0	2	4	7	2	16	7 312
Abwasserzweckverband Heide		0	0	7	0	0	0	7	15 418
C-Hinrich-Schmidt-Straße 16, Heide		0	0	4	0	0	0	4	20 250
D-Im Grünen 13, Wesseln	Technik	0	0	1	0	0	0	1	4 890
E-Hochfeld 4, Heide		0	0	1	0	0	0	1	6 617
F-Löken 5, Linden	GF	0	0	1	0	0	0	1	
Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland		2	1	2	4	2	22	33	6 000**
G-Kirchspielsweg 6, Heide	Amt KLG Heider Umland	2	1	1	0	0	0	4	** Schätzung
H-Hemmingstedt	Gemeinde	0	0	0	0	1	3	4	
I-Lieth		0	0	0	1	0	1	2	
J-Neuenkirchen		0	0	0	0	1	1	2	
K-Wesseln		0	0	0	1	0	2	3	
L-Wöhrden		0	0	1	0	0	4	5	
M-Lohe-Rickelshof		0	0	0	0	0	2	2	
N-Nordhastedt		0	0	0	2	0	3	5	
O-Ostrohe		0	0	0	0	0	1	1	
P-Stelle-Wittenwurth		0	0	0	0	0	1	1	
Q-Weddingstedt		0	0	0	0	0	4	4	
Ø									8 300
Summe		5	1	12	8	9	24	59	

Der Stadtverwaltung Heide stehen zwei Kleinwagen und ein Hochdachkombi zur Verfügung, wovon zwei Fahrzeuge elektrisch und eins mit Erdgas betrieben werden. Die Fahrzeuge werden durch den Baubetriebshof bereitgestellt und sind am Standort *Postelweg 1, Heide* stationiert. Der Baubetriebshof selbst nutzt einen Kleinwagen, zwei Hochdachkombis, vier Transporter, sieben leichte Nutzfahrzeuge und zwei Spezialfahrzeuge am Standort *Vogelweide 7, Heide*. Der Abwasserzweckverband Heide hat sieben Hochdachkombis in seiner Flotte, welche sich auf insgesamt vier Stand-

orte verteilen. Am Standort *Kirchspielsweg 6, Heide* stehen vier Fahrzeuge des Amtes Kirchspielslandgemeinde Heider Umland. Darüber hinaus betreiben die Gemeinden der Region Heide einen eigenen kleinen Fuhrpark. Der Großteil der Fahrzeuge sind Spezialfahrzeuge (22), welche für Arbeiten in den Gemeinden eingesetzt werden. Zudem werden ein Hochdachkombi, drei Transporter und zwei leichte Nutzfahrzeuge zum Transport von Materialien genutzt. Ein weiterer Transporter ist in der Gemeinde Lieth als Schulbus im Einsatz.

Die **durchschnittliche Jahreslaufleistung** der Flotte liegt bei 8 300 km. Die mit Abstand höchste durchschnittliche Jahreslaufleistung von 20 250 km weisen die Fahrzeuge vom Abwasserzweckverband Heide am Standort *Hinrich-Schmidt-Straße 16, Heide* auf. Demgegenüber haben die Fahrzeuge der Stadtverwaltung Heide am Standort *Postelweg 1, Heide* mit 5 667 km die geringste durchschnittliche Jahreslaufleistung. Der Durchschnitt der Jahreslaufleistung des gesamten kommunalen Fuhrparks der Region Heide liegt im mittleren Bereich (zwischen 6 000 und 10 000 km) vergleichbarer Kommunen.

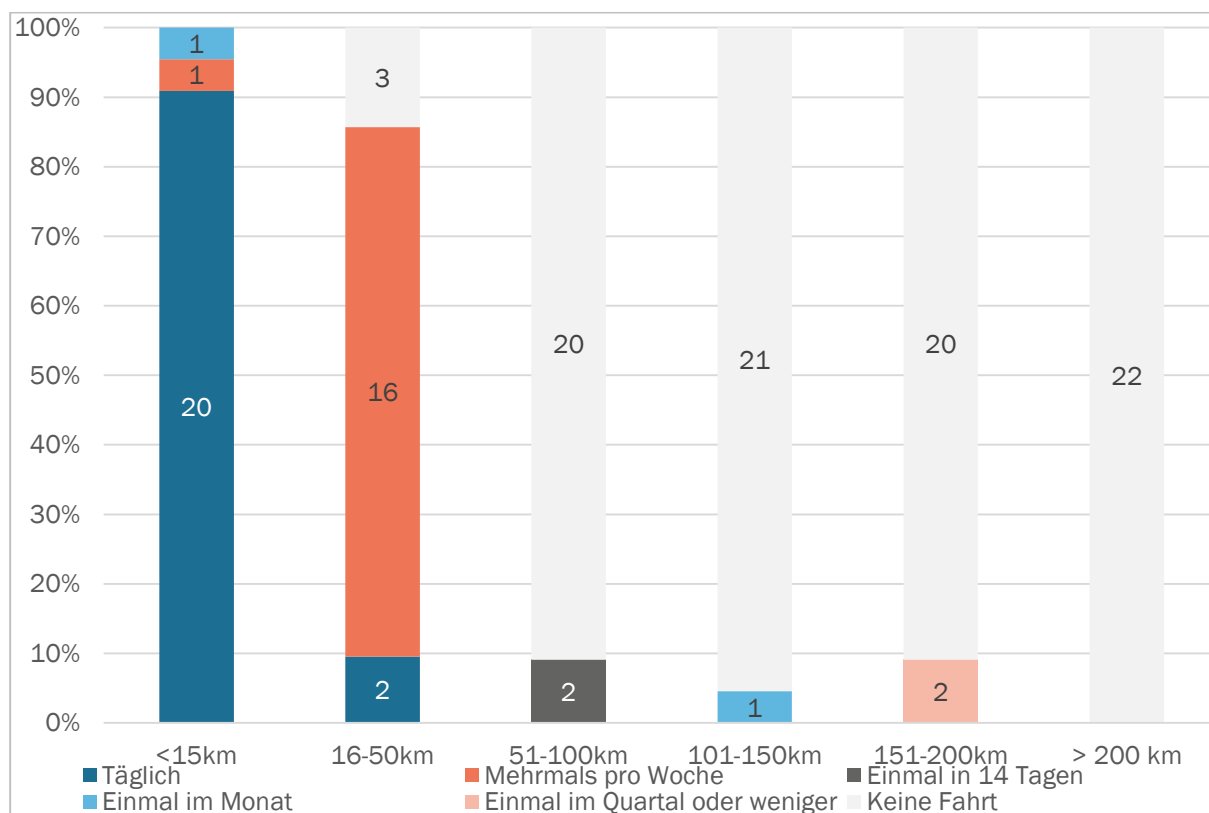


Abbildung 13 stellt die **Häufigkeit der gefahrenen Strecken** (Hin- und Rückweg) der Fuhrparkfahrzeuge mit **Fahrprofilen** dar.

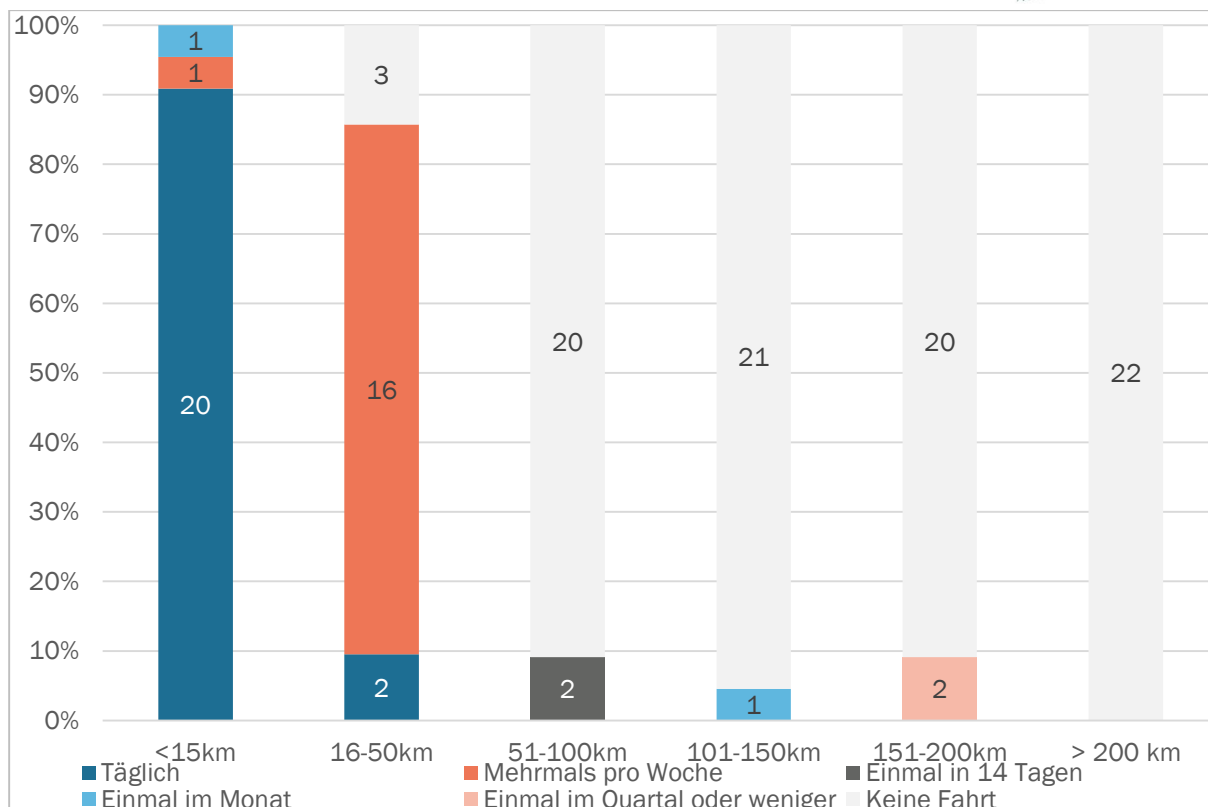


Abbildung 13: Häufigkeit der gefahrenen Strecken der Fuhrparkfahrzeuge (Fahrprofile)

Der Großteil der Fahrten findet auf Strecken unter 15 km statt. Nur drei Fahrzeuge fahren Strecken über 100 km. Keines der Fahrzeuge legt eine Strecke von mehr als 200 km zurück.

Abbildung 14 zeigt die Häufigkeit der gefahrenen Strecken (Hin- und Rückweg) der Fuhrparkfahrzeuge mit Fahrtenbüchern.

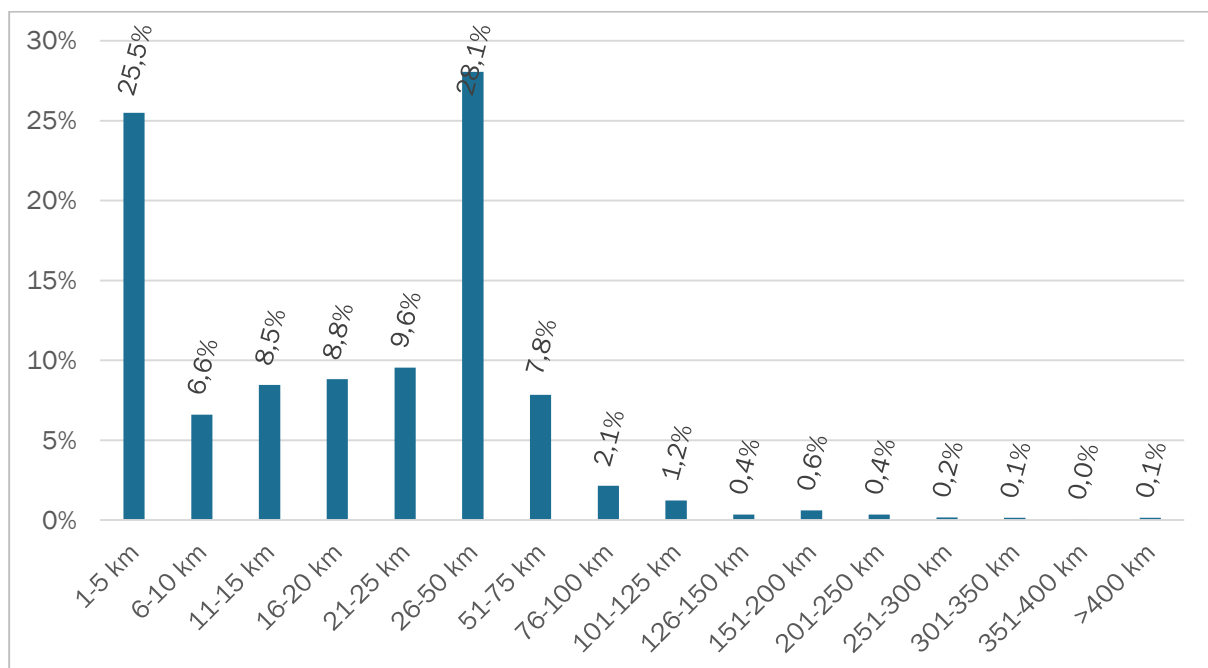


Abbildung 14: Häufigkeit der gefahrenen Strecken der Fuhrparkfahrzeuge (Fahrtenbücher)

Rund 99 % der Fahrten sind kleiner gleich 200 km und liegen damit überwiegend im Bereich marktüblicher Realreichweiten von Elektrofahrzeugen. Lediglich 0,8 % der Fahrten liegen über dieser

Reichweite. Mit 25,5 % bzw. 28,1 % wird eine Strecke zwischen 1-5 km bzw. 26-50 km (Hin- und Rückfahrt) am häufigsten gefahren.

40 % der Fahrten sind kleiner gleich 15 km. Besonders diese Kurzstrecken eignen sich, je nach Zweck, zur Verlagerung auf den Umweltverbund. Hierfür bietet sich besonders der Einsatz von Pedelecs an. Zudem muss in diesem Fall keine Zeit für die Suche eines Parkplatzes aufgewendet werden, sodass ein Ziel tendenziell auch schneller erreicht werden kann. Dieser Zeitvorteil besteht vorwiegend bei innerstädtischen Fahrten. Pedelecs sollten stärker in den Fokus der dienstlichen Mobilität in der Region gerückt werden, da hier große Verlagerungspotentiale bestehen.

5.3 Einsatzmöglichkeiten alternativer Antriebsarten

Den größten Effekt, um den CO₂-Verbrauch der Flotte zu reduzieren, bieten **BEV**, welche mit Ökostrom bzw. aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden. Dazu gehören auch Wasserstofffahrzeuge. Deren Markthochlauf verläuft jedoch vergleichsweise deutlich verzögert. Neben Herausforderungen hinsichtlich der Energieeffizienz, einer ausreichenden Tankstelleninfrastruktur und weiterer Punkte werden aktuell kaum Serienfahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb produziert. Daher kann eine Minderung der Emissionen mittelfristig nur in größerem Umfang mit der Ersetzung mit BEV und passend eingesetzten PHEV erreicht werden. Erdgasfahrzeuge können ebenfalls zur Reduzierung der Emissionen beitragen, jedoch ist der Einfluss nur geringfügig, da die Fahrzeuge durchschnittlich mehr als 95 g CO₂ pro km emittieren. Im Vergleich zu Verbrennern schneiden diese Fahrzeuge besser ab und stellen eine gute Alternative dar, sollten keine geeigneten elektrischen Fahrzeuge am Markt zur Verfügung stehen.

Auch **PHEV** mit einem durchschnittlichen CO₂-Verbrauch von 50 g pro km im Flottenmix bieten gegenüber rein konventionellen Antrieben, die durchschnittlich deutlich über 95 g CO₂ pro km, im Idealfall 84 g CO₂ pro km emittieren, gute Einsparungen. Prinzipiell kann jedes Fahrzeug durch einen PHEV ersetzt werden. Um die NEFZ-Verbräuche (Neuer Europäischer Fahrzyklus) von durchschnittlich 50 g CO₂ pro km rechnerisch zu erreichen, müssen ca. 60 bis 70 % der Fahrten eines PHEV rein elektrisch sein. Dafür bedarf es auch eines passenden Fahrprofils, um die CO₂-Reduzierung der Flotte zu erzielen.

Aufgrund der begrenzten Reichweite und spezifischer Nutzungsanforderungen ist nicht jedes Fahrzeug für eine Ersetzung mit vollelektrischem Antrieb geeignet. Neben der Reichweite muss besonders bei Nutzfahrzeugen auf die notwendige Zuladung und Anhängelast geachtet werden. Diese Informationen wurden über den Fragebogen erhoben, sodass ein Abgleich mit den am Markt verfügbaren Fahrzeugen erfolgen konnte. Vor allem Fahrzeuge mit Anhängerkupplung werden noch nicht ausreichend am Markt angeboten. Zwar sind die relevanten Kriterien „Drehmoment“ und „ausreichend hohes Gewicht“ für die Bereitstellung von Anhängerkupplungen bei vollelektrischen Fahrzeugen erfüllt. Dennoch stellt die tatsächliche Verfügbarkeit entsprechender Fahrzeugmodelle derzeit noch eine Ausnahme dar. Tabelle 10 zeigt geeignete elektrische Hochdachkombis, Transporter und leichte Nutzfahrzeuge mit der entsprechenden Zuladung und Anhängelast.⁶⁴

⁶⁴ In Kapitel 2.2.2 und 2.2.3 wird ein Überblick über am Markt verfügbare elektrische leichte und schwere Nutzfahrzeuge gegeben.

Tabelle 10: Geeignete elektrische Hochdachkombis, Transporter und leichte Nutzfahrzeuge (Auszug)

Fahrzeugklasse/ Fahrzeugmodell	Anzahl Sitze	Zuladung (in t)	Zusätzliche An- hängelast (in t)	Reichweite (in km)
Hochdachkombis				
VW ABT E-Caddy	2-5	0,6	-	130
Citroen Berlingo Electric L2	3	0,7	-	150
Nissan e-NV200	2-5	0,7	0,5	200
Renault Kangoo Maxi Z.E.	2-5	0,6	-	200
Transporter				
Opel/I-See e-Movano Kipper	3	1,0	-	120
Maxus EV80 Chassis-Kabine	2-3	1,0	1,2	150
Opel Vivaro-e Cargo (kurz)	2-3	1,2	1,0	200
VW ABT E-Transporter T6.1	2-9	1,0	-	120
MB eVito Kasten	2-3	1,0	-	150
MB eVito Tourer	5-8	1,0	-	400
Leichte Nutzfahrzeuge				
I-See e-Movano Kombi	9	0,9	-	200
MAN eTGE Kombi (Hochdach)	9	0,9	-	110
I See e-Movano DoKa Kipper	3-7	Offen ⁶⁵	Offen	150
Orten Electric-Truck E 46 D Gazelle Doka	3-7	1,8	1,75	200

5.4 Elektrifizierungspotentiale aus der Erhebung der Fahrprofile

Die Fahrprofile wurden softwaregestützt analysiert, sodass unter Annahme von Reichweitenrestriktion und Ladeleistung bestimmt werden kann, welche Fahrzeuge für eine Elektrifizierung geeignet sind. Während der Standzeiten werden Ladevorgänge simuliert und es wird geprüft, ob der Ladezustand für die Folgefahrt ausreichend ist. Um eine Einführung ohne Eingriff in die bisherigen Abläufe vorzunehmen, wird von der sehr konservativen Annahme ausgegangen, dass nur am festen Standort des Fahrzeuges Ladevorgänge erfolgen. Zwischenladungen auf gefahrenen Strecken an öffentlicher LIS oder am Zwischenziel wurden nicht simuliert. Werden diese berücksichtigt, sind deutlich höhere Elektrifizierungspotentiale möglich.

⁶⁵ TÜV-Prüfung ausstehend

Tabelle 11: Reichweitzenszenarien

Fahrzeugklasse	Elektrische Reichweite in km		
Kleinwagen	200	300	400
Kompaktwagen			
Hochdachkombi			
Transporter			
Leichte Nutzfahrzeuge	100	150	200
	Empfehlung		

Für elektrische Pkw⁶⁶ wird eine Mindestreichweite von 200 km im Realbetrieb angenommen. Dabei ist auch berücksichtigt, dass die Akkus Leistungsverluste über die Lebensdauer aufweisen und die Reichweiten auch vom Fahrverhalten der einzelnen Nutzer sowie von der Jahreszeit abhängig sind. Für die Reichweiten der Pkw mit 300 und 400 km existieren zwar bereits Fahrzeuge am Markt, allerdings noch nicht in der gewünschten Angebotsbreite. Es wird davon ausgegangen, dass sich diese mittelfristig deutlich verbessern wird.

Elektrische leichte Nutzfahrzeuge weisen aktuell deutlich geringere Reichweiten auf, da ein Kompromiss zwischen den schweren Akkus und der möglichen Zuladung gefunden werden muss, um das zulässige Gesamtgewicht nicht zu überschreiten. Im Rahmen des Projektes wird von einer Reichweite von 100 km ausgegangen. Auch für elektrische leichte Nutzfahrzeuge gibt es bereits höhere Reichweiten bis etwa 200 km.

Wenn mindestens 60 % der mit den Fuhrparkfahrzeugen zurückgelegten Strecken unter 50 km liegen – dies trifft auf den kommunalen Fuhrpark der Region Heide zu –, ist ein ökologisch sinnvoller Einsatz von PHEV möglich. Dies entspricht einer marktüblichen vollelektrischen Reichweite von PHEV. Aktuell sind jedoch nur PHEV aus den Fahrzeugklassen Kompaktwagen bis SUV in ausreichender Modellvielfalt am Markt verfügbar.

Tabelle 12 stellt das **Elektrifizierungspotential der Fuhrparkfahrzeuge** der Region Heide dar. Insgesamt besteht das Potential, 24 der 59 analysierten Fahrzeuge (41 %) zu elektrifizieren. Da bereits sechs Fahrzeuge elektrisch sind, können weitere 18 Fahrzeuge elektrifiziert werden. Die Reichweite der Fahrzeuge mit Elektrifizierungspotential liegt überwiegend zwischen 150 und 200 km. Lediglich drei Fahrzeuge eignen sich auf Grundlage ihres Fahrprofils nicht für eine Elektrifizierung. Sieben Fahrzeuge benötigen eine Anhängelast, die über der von am Markt verfügbaren Elektrofahrzeugen liegt, und für die restlichen Fahrzeuge gibt es aktuell kein geeignetes Alternativfahrzeug am Markt. Wie bereits erwähnt, ist mit zunehmender Marktentwicklung zu erwarten, dass die Anhängelasten für Elektrofahrzeuge steigen werden. Damit wären 21 zusätzliche Fahrzeuge elektrifizierbar.

⁶⁶ Pkw umfassen die Fahrzeugklassen Kleinwagen, Kompaktwagen, Hochdachkombi und Transporter

Tabelle 12: Elektrifizierungspotential der Fuhrparkfahrzeuge

Standort und Organisationseinheit	Fahrzeuganzahl							Empfehlung	
	Kleinwagen	Kompaktwagen	Hochdachkombi	Transporter (Kasten, Pritsche)	Leichtes Nutzfahrzeug (Kasten, Pritsche)	Spezialfahrzeug (Zugmaschine, Mehrzweckfahrzeug)	Gesamt	Elektrisch	Konventionell
Rathaus Heide	2 0 ⁶⁷		1 0				3	3	0
A-Postelweg 1, Heide	2 0		1 0				3	3	0
Baubetriebshof Heide	1 0		2 0	0 4	0 7	0 2	16	3	13
B-Vogelweide 7, Heide	1 0		2 0	0 4	0 7	0 2	16	3	13
Abwasserzweckverband Heide			7 0				7	7	0
C-Hinrich-Schmidt-Straße 16, Heide			4 0				4	4	0
D-Im Grünen 13, Wesseln			1 0				1	1	0
E-Hochfeld 4, Heide			1 0				1	1	0
F-Löken 5, Linden			1 0				1	1	0
Heider Umland	2 0	1 0	2 0	4 0	2 0	0 22	33	11	22
G-Kirchspielsweg 6, Heide	2 0	1 0	1 0				4	4	0
H-Hemmingstedt					1 0	0 3	4	1	3
I-Lieth				1 0		0 1	2	1	1
J-Neuenkirchen					1 0	0 1	2	1	1
K-Wesseln				1 0		0 2	3	1	2
L-Wöhrden			1 0			0 4	5	1	4
M-Lohe-Rickelshof						0 2	2	0	2
N-Nordhastedt				2 0		0 3	5	2	3
O-Ostrohe						0 1	1	0	1
P-Stelle-Wittenwurth						0 1	1	0	1
Q-Weddingstedt						0 4	4	0	4
Summe	5 0	1 0	12 0	4 4	2 7	0 24	59	24	35

⁶⁷ Elektrifizierungspotential (elektrischer Antrieb) | Kein Elektrifizierungspotential (konventioneller Antrieb)

5.5 Zusammenfassung/Empfehlungen

FÜR EINE OPTIMALE FAHRZEUGNUTZUNG SOLLTE EIN GEMEINSAMER FAHRZEUGPOOL GEBILDET WERDEN

Um die Fahrzeuge optimal auszulasten, sollten die am Standort *Postelweg 1, Heide* stationierten Fuhrparkfahrzeuge mit dem nur 700 m entfernten Fahrzeugpool des Amtes Kirchspielslandgemeinde Heider Umland am Standort *Kirchspielsweg 6, Heide* zu einem **gemeinsamen Pool** zusammengelegt werden.

Gemeinsamer Fahrzeugpool	
Rathaus Heide (<i>Postelweg 1</i>)	Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland (<i>Kirchspielsweg 6</i>)
2 Kleinwagen	1 Kleinwagen
1 Hochdachkombi	1 Kompaktwagen
2 Pedelecs	2 Pedelecs

Abbildung 15: Gemeinsamer Fahrzeugpool

Weiterführend sollte geprüft werden, inwieweit die Fuhrparkfahrzeuge der Kreisverwaltung Dithmarschen am ca. 1,3 km entfernten Standort *Stettiner Straße 30, Heide* in den gemeinsamen Fahrzeugpool am Standort *Postelweg 1, Heide* integriert werden können. Es ist davon auszugehen, dass auch die Kreisverwaltung dadurch mittelfristig Fahrzeuge einsparen kann.

Die Fahrzeuge sollten für alle Beschäftigten an allen Standorten buchbar sein. Hier sollte ein **web-basiertes Buchungstool** zum Einsatz kommen, welches vorab u. a. die Streckenlänge abfragt. Die Schlüsselausgabe sollte an den beiden Standorten zentral erfolgen. Nach einer Einführungsphase besteht mittelfristig die Möglichkeit, ein Fahrzeug im Pool einzusparen. Dies kann testweise erprobt werden, indem ein Fahrzeug in der webbasierten Buchungsplattform für einen längeren Zeitraum in den Wartungszustand versetzt wird, sodass es nicht mehr gebucht werden kann. Können weiterhin alle Fahrten abgedeckt werden, lässt sich das Fahrzeug einsparen. Um den Mobilitätsbedarf zu Spitzenzeiten abzudecken und mögliche Reserven zu schaffen, wird eine Kooperation mit dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. zur **Carsharing-Nutzung** empfohlen. Über einen Rahmenvertrag sollte eine Ankernutzung vereinbart werden (vgl. Kapitel 8.1.4).

ES WIRD EINE SCHRITTWEISE ELEKTRIFIZIERUNG GEMÄß ERSETZUNGSPLAN EMPFOHLEN

Bei der **Realisierung der Elektrifizierungspotentiale** wird eine schrittweise Umsetzung empfohlen. Dafür wurde ein individueller Ersetzungsplan⁶⁸ erstellt. Es wird empfohlen, die Pkw und Nutzfahrzeuge (auch) zukünftig zu leasen. Dabei wird eine Leasinglaufzeit von zwei Jahren empfohlen, da so eine schnellere Erneuerung der Fahrzeuge gewährleistet werden kann, was bei dem sich schnell entwickelnden Markt von Vorteil ist. Aktuell werden die besten Konditionen für ein Jahresleasing von den Herstellern in den Markt gebracht. Ein so kurzer Zeitraum ist jedoch nicht zu empfehlen, da ein hoher administrativer Aufwand durch Beschaffung und Rückführung der Fahrzeuge besteht. Die Vorteile des Leasings bestehen darin, dass ggf. auftretende Schwächen von neuen Fahrzeugmodellen nur für einen überschaubaren Zeitraum in Kauf genommen werden. Es entstehen auch keine Nachteile hinsichtlich Batteriealterung und Gewährleistung. Zudem können die vorhergesagten sinkenden Preise für Elektrofahrzeuge frühzeitig in Anspruch genommen werden und der Gebrauchtwagenmarkt für Elektrofahrzeuge wird angeschoben. Des Weiteren bleibt eine Technologieoffenheit der Antriebsart erhalten. Im Vergleich zum Kauffahrzeug liegen die Leasingraten für Kommunen oft unter dem Faktor 0,75 des Verhältnisses zwischen Kaufpreis und Leasingrate. Wird ein solcher

⁶⁸ Vgl. Anhang D

Faktor erreicht, entspricht dies einer Gesamtnutzungsdauer des Fahrzeugs von elf Jahren. Verbunden mit geringen Unterhaltskosten ist dies wirtschaftlich zu präferieren, wenn an den Fahrzeugen keine Umbaumaßnahmen vorgenommen werden und die Nutzung zu keinen relevanten Beschädigungen führt.

Erste Erfahrungen im Umgang mit Elektrofahrzeugen sind bereits vorhanden. Im Bereich der Transporter und Nutzfahrzeuge, welche eine Anhängelast benötigen, soll mit je einem **Testfahrzeug** begonnen werden, um weitere Erfahrungen zu sammeln. Mit Inbetriebnahme der Elektrofahrzeuge sollten **Schulungen** mit den Beschäftigten durchgeführt werden, die bisher noch keine Erfahrungen mit Elektrofahrzeugen gesammelt haben. Diese sollen in erster Linie dazu dienen, Vorbehalte gegenüber der Elektromobilität abzubauen und ein erstes Fahrerlebnis zu schaffen.

MIT DER ELEKTROFAHRZEUGBESCHAFFUNG MUSS DIE LIS ENTSPRECHEND AUSGEBAUT WERDEN

Mit der Beschaffung der Elektrofahrzeuge müssen entsprechende **Lademöglichkeiten** am jeweiligen Standort ausgebaut werden. Es wird eine 1:1-Verteilung (Fahrzeug zu Ladepunkt) empfohlen. Es sollte ein langfristig orientierter Ausbau mehrerer Wallboxen mit je zwei Ladepunkten erfolgen, auch, wenn erst später weitere Elektrofahrzeuge eingeflottet werden. Mindestens jedoch sollten Leerrohre und die erforderliche Anschlussleistung vorgesehen werden, um die Kosten bei einem nachträglichen LIS-Ausbau zu verringern. Arbeitgeber- und Gästeladen sollten bei der LIS- und Back-End-Auslegung berücksichtigt werden. Aufgrund der langen Standzeiten über Nacht sind Ladeleistungen von 5 kW ausreichend. Eine Erhöhung der Ladeleistung führt zu keiner Erhöhung der Elektrifizierungsquote. Um einen zukunftssicheren Ausbau zu garantieren, sollte eine Erhöhung der Ladeleistung auf 11 kW möglich sein. Um Lastspitzen aufgrund gleichzeitig ladender Elektrofahrzeuge zu vermeiden, ist ein Lastmanagement zu berücksichtigen. Zum Lastmanagement wird eine statische Drosselung auf 5 kWh empfohlen, welche später durch eine dynamische Ansteuerung aus der Fuhrparksoftware bedarfsgerecht angepasst werden kann. Dafür muss eine Kompatibilität der Wallboxen mit dem Open Charge Point Protocol (OCPP) gegeben sein. Bei vorhandenen Stellplätzen an den einzelnen Liegenschaften kann die anliegende Anschlussleistung ggf. vereinzelt nicht ausreichend sein. Eine damit verbundene, erforderliche Aufrüstung des Netzanschlusses und aufwendige Neuverkabelung muss geprüft werden. Die Umsetzung wäre in diesem Fall mit sehr hohen Kosten verbunden, weshalb alternative Zwischenspeicherlösungen in Betracht gezogen werden sollten.

Bei der Fahrzeugbeschaffung und beim LIS-Ausbau sollte stets geprüft werden, welche **Fördermöglichkeiten** in Anspruch genommen werden können.

INSBESONDERE ZUR VERLAGERUNG VON KURZSTRECKEN SOLLTEN PEDELECS AN BEIDEN FUHRPARKSTÄNDORTEN IN DER STADT HEIDE BESCHAFFT WERDEN

Zusätzlich sollten am Standort *Postelweg 1, Heide* und *Kirchspielsweg 6, Heide* je zwei **Pedelecs** beschafft werden, um den hohen Anteil der Kurzstrecken (unter 15 km) auf diese zu verlagern. Die Pedelec-Nutzung bietet die Möglichkeit einer Zeitersparnis im Vergleich zum Pkw, da die Parkplatzsuche entfällt. Dieser Zeitvorteil besteht vorwiegend bei innerstädtischen Fahrten. Bei Überlandfahrten kann es aufgrund der i. d. R. weit zurückzulegenden Strecken ggf. zu einem zeitlichen Nachteil kommen, sodass für jede Fahrt genau abgewogen werden muss, ob ein Pedelec oder ein Kfz genutzt wird. Für die Pedelec-Nutzung sollten folgende Voraussetzungen an den Standorten geschaffen werden:

- Unterschiedliche Rahmengrößen für verschiedene Körpergrößen
- Eingangsnähe Bereitstellung von ebenerdigen Abstellanlagen mit (Gitter-)Türen
- Installation von Schlüsseln für Fahrradschloss und Abstellort im Schlüsselkasten
- Integration der Diensträder in webbasierte Buchungsplattform
- Wartung und Instandhaltung durch einen Dienstleister mithilfe eines Wartungsvertrags

- Intensive Bewerbung des Angebots und Sensibilisierung bei den Beschäftigten insbesondere im Frühjahr bis Herbst

MITHILFE EINER GEÄNDERTEN DIENSTANWEISUNG SOLLTEN DIE BESCHÄFTIGTEN FÜR EINE NACHHALTIGERE MOBILITÄT SENSIBILISIERT WERDEN

Neue Nutzungsabläufe und gesetzte Ziele müssen den Beschäftigten klar kommuniziert werden. Um das Ziel der Beschäftigtensensibilisierung zu erreichen bietet es sich an, die **Dienstanweisung** entsprechend zu ändern. Hier sollte festgelegt werden, dass die angestrebte Verkehrsmittelwahl der Beschäftigten mit abnehmender Priorität folgende Reihenfolge einnimmt: zu Fuß, mit dem Fahrrad, mit dem ÖPNV, mit Fuhrparkfahrzeugen, mit Carsharing-Fahrzeugen, mit Privatfahrzeugen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Gleichstellung zwischen Privat- und Dienstfahrzeugen besteht. Es sollten klare Grenzen der einzelnen Verkehrsmittel aufgezeigt werden, um die Bedeutung des Mobilitäts-Controllings zu unterstreichen. Die Eignung der jeweiligen Verkehrsmittel unter energetischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten sollte dargestellt und auch der Einfluss von Witterungsverhältnissen klar diskutiert werden.

5.6 Abschließende Kostenbetrachtung

Bei vollständiger Umsetzung der Potentiale ist mit jährlichen **Mehrkosten in Höhe von 26 699 €** zu rechnen (vgl. Tabelle 13).⁶⁹ Für die Buchungssoftware werden 15 € je Fahrzeug bzw. insgesamt 1 620 € pro Jahr fällig. Für Pedelecs gilt eine Abschreibung von sechs Jahren, sodass die Vollkosten ohne Strom bei einem Pedelec durchschnittlich 1 087 € (in Summe 4 349 €) betragen. Die Kosten für entsprechende LIS und Fahrradboxen sind hierbei bereits inkludiert. Im Ergebnis betragen die Kosten für die Flotte inklusive der Pedelecs und ohne die Spezialfahrzeuge 197 121 €.

Für die Elektrifizierung der Flotte ist mit höheren Leasingraten zu rechnen, die meist 1,4 bis 1,6 Mal höher sind als bei konventionellen Fahrzeugen. Demgegenüber stehen geringere variable Kosten innerhalb des Lebenszyklus der Elektrofahrzeuge. Aktuell können die Anschaffungskosten bzw. die Leasingraten der Elektrofahrzeuge durch die Nutzung von Fördermitteln reduziert werden. Daher sollten vor den jeweiligen Beschaffungen die Fördermöglichkeiten von Bund und Land geprüft werden. Es ist zu erwarten, dass die Mehrkosten der Anschaffung mit zunehmendem Markthochlauf sinken und sich ein Kostenvorteil der Elektrofahrzeuge gegenüber Verbrennern einstellen wird.

Mittelfristig kann ein Fahrzeug im neu formierten Fahrzeugpool eingespart werden, sodass sich die jährlichen Mehrkosten um 4 168 € auf 22 532 € verringern würden.

Tabelle 13: Kostenstruktur Elektrifizierung nach Einsparung durch Poolzusammenlegung (Leasing)

Kostenkalkulation	Status Quo	Elektrifizierung	Elektrifizierung und Einsparung
Fahrzeuganzahl	35	35	34
Fahrzeugkosten/Jahr (Werteverzehr)	112 011 €	126 608 €	124 208 €
Betriebskosten (Kraftstoff/Strom, Stellplatz)	26 407 €	22 441 €	21 283 €
Fahrzeugsteuer	3 626 €	1 414 €	1 414 €
Fahrzeugversicherung	15 231 €	21 089 €	20 569 €
Inspektion	10 350 €	10 700 €	10 500 €
LIS	2 797 €	9 590 €	9 191 €

⁶⁹ Darin sind auch die Kosten für Strom und Kraftstoff enthalten. Die Kosten für Spezialfahrzeuge wurden nicht berücksichtigt. Eine detaillierte Aufstellung der Kosten ist dem Anhang C zu entnehmen.

Ø Fahrzeugkosten/Jahr	170 421 €	191 152 €	187 164 €
Ø Fahrzeugkosten/Jahr bei Förderung*		170 055 €	164 088 €
Differenz zum Status Quo		-20 731 €	-16 743 €
Differenz zum Status Quo bei Förderung		+ 367 €	+ 6 333 €
Buchungsplattform (180 €/Fahrzeug)		1 620 €	1 440 €
Ø Flottenkosten/Jahr		192 772 €	188 604 €
Ø Flottenkosten/Jahr bei Förderung		171 675 €	165 528 €
Pedelecs (1 087 €/Pedelec)		4 349 €	4 349 €
Flottenkosten inklusive Pedelecs		197 121 €	192 953 €
Flottenkosten inklusive Pedelecs bei Förderung		176 023 €	169 877 €
Differenz zum Status Quo		-26 699 €	-22 532 €
Differenz zum Status Quo bei Förderung		-5 602 €	+ 544 €

* Gemäß Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI vom 14.12.2020 (aktueller Aufruf am 31.03.2021 ausgelaufen)

6 Elektrifizierung und Bedarfsverkehre im ÖPNV

Im vorliegenden Kapitel wird ein Überblick über verschiedene Arten von Elektrobussen (E-Bussen) gegeben und Projekte bzw. Erfahrungen im Zusammenhang mit der Elektrifizierung im ÖPNV werden vorgestellt (vgl. Kapitel 6.1.3). Anschließend wird das Elektrifizierungspotential des ÖPNV anhand der von der DB Regio Bus Nord GmbH und der Vineta Autobus GmbH zur Verfügung gestellten Umläufe ermittelt (vgl. Kapitel 6.2). In diesem Zusammenhang werden exemplarisch die mit der Elektrifizierung verbundenen Kosten und passende Förderprogramme aufgezeigt. Das Kapitel schließt mit einer kurzen Untersuchung der ÖPNV-Versorgung sowie Empfehlungen hinsichtlich des Bedarfsverkehrsangebotes vor Ort ab (vgl. Kapitel 6.3).

6.1 Grundlagen

Aufgrund ihrer hohen Laufleistungen bieten Busse einen guten Ansatzpunkt, um Emissionen effektiv und nachhaltig mithilfe von alternativen Antrieben einzusparen. Die vom Europäischen Parlament bestätigte CVD treibt den Einsatz alternativer Antriebsarten im ÖPNV an. Da die Umstellung auf Elektro- und/oder Wasserstoffbusse teilweise stark in die bestehenden betrieblichen Abläufe eingreifen kann und die Aufgabenträger und Verkehrsunternehmen vor neue finanzielle Herausforderungen stellen wird, stehen diese zunehmend unter Druck.

6.1.1 Clean Vehicles Directive

Aus der **CVD** (vgl. Kapitel 5) ergeben sich für Deutschland Beschaffungsquoten für emissionsarme Busse von 45 % bis zum 31.12.2025 und von 65 % bis zum 31.12.2030.⁷⁰ Die öffentliche Hand und bestimmte privatrechtliche Unternehmen, wie z. B. Post- und Paketdienste, sind entsprechend dazu verpflichtet, diese Mindestquoten einzuhalten. Gemäß dem Entwurf sind die Maßnahmen ab dem 2. August 2021 anzuwenden und gelten bei der Ausschreibung sowie bei der Vergabe in den folgenden Fällen:

- Verträge, bei denen Straßenfahrzeuge gekauft, geleast oder angeschafft werden
- Vergabe von öffentlichen Dienstleistungsaufträgen im ÖPNV
- Dienstleistungsaufträge über Verkehrsdienste (Post-/Paketdienste, Müllabfuhr etc.)

Ausnahmen sind Fahrzeuge, welche im Forstbetrieb, in der Landwirtschaft, auf Baustellen, bei der Polizei, an Flughäfen oder in Schifffahrtshäfen eingesetzt werden.

Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, gibt es zwei Referenzzeiträume, in denen eine feste Quote für die Beschaffung von Pkw und Nfz festgelegt ist. Dabei können vorhandene Pkw und leichte Nfz, welche bereits die Grenzwerte einhalten, bei den Neubeschaffungen angerechnet werden. Schwere Nfz und Busse werden hingegen nicht über Grenzwerte, sondern über die Nutzung alternativer Kraftstoffe definiert. Für Busse gilt zudem, dass mindestens die Hälfte der anzuschaffenden Fahrzeuge emissionsfrei sein muss.

⁷⁰ Vgl. Ley (2019)

Tabelle 14: Mindestquoten der CVD⁷¹

Fahrzeugklasse	Emissionsgrenzwerte für emissionsarme Fahrzeuge		Beschaffungsquote	
			02.08.2021 bis 31.12.2025	01.01.2026 bis 31.12.2030
Pkw	50 g CO ₂ /km	Ab 2026: 0 g CO ₂ /km	38,5 %	
Leichte Nfz (< 3,5 t)	Bis zu 80 % der geltenden Grenzwerte für NOx und PM			
Schwere Nfz (> 3,5 t)	Alternative Kraftstoffe**		10 %	15 %
Busse (> 5 t)			45 %*	65 %*

* Mindestens die Hälfte der beschafften Busse muss emissionsfrei sein (z. B. Elektro- oder Brennstoffzellenbusse)

** Z. B. Strom, Wasserstoff, Erdgas, Biomethan oder Flüssiggas (dürfen nicht mit konventionellen Kraftstoffen gemischt werden)

Nach Angaben der NOW GmbH werden die Fördermittel nicht für alle Busse ausreichen, um die Nachfrage durch die CVD abwickeln zu können. Es wird jedoch darauf verwiesen, dass der Haushaltstitel aktuell bis Ende 2023 läuft.⁷²

6.1.2 Arten von E-Bussen

Grundsätzlich gibt es vier verschiedene **Arten von E-Bussen** (vgl. Abbildung 16).

Batteriebusse	Plug-in-Hybridbusse	Brennstoffzellenbusse	Oberleitungsbusse
Voll-/Depotlader (overnight charging)	Diesel-Hybridbusse (seriell/parallel)	Brennstoffzellen-Hybridbusse	Voll-Oberleitungsbusse
Gelegenheitslader (opportunity charging)	Erdgas-Hybridbusse (seriell/parallel)	Brennstoffzellen-Range-Extender	Hybrid-Oberleitungsbusse

Abbildung 16: Überblick über verschiedene Arten von E-Bussen

Batteriebusse beziehen ihre Antriebsenergie ausschließlich aus der integrierten Traktionsbatterie. Je nach gewählter Ladestrategie und damit verbundener Größe der im Fahrzeug verbauten Batterie wird zwischen sogenannten Voll-/Depotladern und Gelegenheitsladern unterschieden. Bei Depotladern wird angestrebt, dass die Fahrzeuge ihre tägliche Fahrleistung mit einer vollständig aufgeladenen Batterie absolvieren können. Das Aufladen findet daher typischerweise ausschließlich im Depot statt, weswegen die Batterie entsprechend größer zu dimensionieren ist. Gelegenheitslader werden nicht nur im Depot, sondern auch im weiteren Tagesverlauf bei entsprechenden Gelegenheiten (insbesondere Warte- und Wendezeiten an (End-)Haltestellen) zwischengeladen. Aufgrund der Zwischenladungen ist es möglich, eine im Vergleich zu Depotladern kleinere Batterie einzusetzen. Darüber hinaus bieten Gelegenheitslader die Möglichkeit, in gewissem Umfang auch vergleichsweise höhere Tagesfahrleistungen umzusetzen.⁷³ Sie haben jedoch den Nachteil, dass zusätzliche LIS außerhalb des Betriebshofs geschaffen werden muss, was in wirtschaftlicher Hinsicht kritisch ist.

⁷¹ Vgl. BMVI (2021)

⁷² Vgl. NOW GmbH (2020)

⁷³ Es ist davon auszugehen, dass im Jahr 2025 bei Bussen mit voll aufgeladener Batterie eine Fahrleistung von ca. 250 km möglich ist.

Plug-in-Hybridbusse können ihre Antriebsenergie hingegen sowohl aus einer Traktionsbatterie als auch aus einem Verbrennungsmotor beziehen. Sie stellen somit eine Mischform zwischen konventionellen Diesel- bzw. Erdgas- und batterieelektrischen Bussen dar.

Brennstoffzellenbusse sind ebenfalls mit einem Elektromotor ausgestattet, jedoch beziehen sie ihre Energie mittels Elektrolyse aus Wasserstoff. Diese Art von E-Bussen lässt sich anhand des Anteils der Energiegewinnung aus der Elektrolyse in zwei weitere Untergruppen unterscheiden: Brennstoffzellen-Hybridbusse und Brennstoffzellen-Range-Extender. In Brennstoffzellen-Hybridbussen ist eine Brennstoffzelle und zusätzlich eine vergleichsweise kleine Batterie verbaut, wobei der Brennstoffzellenantrieb den Großteil der Energiegewinnung übernimmt. In Brennstoffzellen-Range-Extendern nimmt die Brennstoffzelle im Gegensatz dazu eine eher untergeordnete Rolle ein. Sie dient lediglich dazu, die Reichweite des Fahrzeugs, das seine Energie hauptsächlich aus der Traktionsbatterie erhält, zu erhöhen, indem mittels Elektrolyse Strom erzeugt wird. Der Vorteil von Brennstoffzellenbussen gegenüber Batteriebussen besteht in der höheren Reichweite.⁷⁴ Jedoch ist das Marktangebot der Brennstoffzellenbusse deutlich geringer und die dafür notwendige Infrastruktur verhältnismäßig aufwändig. Zudem erfordert die Erzeugung des Wasserstoffs einen hohen Energieeinsatz, weshalb aktuelle Anwendungsfälle häufig dort zu finden sind, wo Wasserstoff als Abfall- oder Nebenprodukt erzeugt wird. Im Vergleich zu E-Bussen weisen Wasserstoffbusse aufgrund eines niedrigeren Wirkungsgrades (ca. 30 % vs. 70 %) eine deutlich geringere Effizienz auf.

Oberleitungsbusse sind ein seit vielen Jahrzehnten verwendetes System, bei dem die Fahrzeuge ihre Energie während der Fahrt aus einer Oberleitung beziehen. Sie können zusätzlich mit einer Batterie ausgestattet sein (Hybrid-Oberleitungsbusse), sodass kurze Strecken auch ohne Oberleitung zurückgelegt werden können.

Die für E-Busse relevanten Ladetechnologien⁷⁵ lassen sich prinzipiell nach der Art der Energiezuführung in konduktiv und induktiv einteilen (vgl.

Tabelle 17).

Energiezuführung (elektrisch)		
Konduktiv		Induktiv
Dynamisch	Stationär	
		Induktionsschleife/ Pick-Up
Oberleitung	Docking (Docking-Station, Ladepunkt-Oberleitung)	Plug-in (Ladegerät Fahrzeug, Ladegerät stationär)

Abbildung 17: Überblick über Ladetechnologien

Bei der konduktiven Ladung kann zwischen dynamischer und stationärer Ladung unterschieden werden. Bei der dynamischen Ladung erfolgt die Energiezuführung über eine Oberleitung. Bei der stationären Ladung kommen sowohl Docking- als auch Plug-in-Systeme zum Einsatz. Docking-Systeme arbeiten i. d. R. mit Pantografen, die auf dem Fahrzeugdach verbaut werden, sodass die Energiezuführung von oben erfolgt. Plug-in-Systeme arbeiten mit Steckern, die im Fahrzeug in eine entsprechende Ladebuchse eingesteckt werden. Das induktive Laden bezeichnet das kontaktlose La-

⁷⁴ Brennstoffzellenbusse haben derzeit eine Reichweite von bis zu 350 km.

⁷⁵ Die Betrachtung beschränkt sich auf Fahrzeuge, bei denen die elektrische Energie von außen zugeführt wird. Brennstoffzellenbusse werden hier nicht berücksichtigt, da diese an einer Tankstelle mit Wasserstoff betankt werden, welcher anschließend im Fahrzeug in elektrische Energie umgewandelt wird.

den unter Nutzung elektromagnetischer Felder. Zwei Spulen (eine im Fahrzeug und eine im Untergrund) sind für die Energieübertragung verantwortlich. Der Vorteil besteht in der weitestgehend im Untergrund versenkten Infrastruktur und somit der Möglichkeit des Zwischenladens. Diese Art der Ladung ist allerdings mit erheblichen Kosten verbunden.

6.1.3 Projekte und Erfahrungen

Verschiedene Kommunen haben bereits mit unterschiedlichen Technologien gearbeitet, um über teils umfangreiche **Tests und Pilotprojekte** die Vorteile und Herausforderungen beim Einsatz von E-Bussen zu analysieren. Nachfolgend wird ein kurzer exemplarischer Überblick gegeben.

Tabelle 15: Ausgewählte Projekte und Erfahrungen im Zusammenhang mit der Elektrifizierung im ÖPNV⁷⁶

Raumtyp	Kommune	Fahrzeughersteller und -modell	Inbetriebnahme	Batteriekapazität (kWh)	Anzahl Fahrzeuge	Anzahl Ladepunkte
Metropole	Berlin	Solaris Urbino 12	09/2015	90	4	4
	Hamburg	Rampini/Alé EL	Herbst 2014	180	1	2
	München	Ebusco Typ 2.1	07/2016	311	2	2
Oberzentrum	Dresden	Solaris Urbino 12	06/2015	200	1	2
	Wiesbaden	Mercedes Benz e-Citaro	11/2019	292	10	56
Mittelzentrum	Herten	VDL Citea SLF 120	06/2019	127	1	2
	Eberswalde	Solaris Trollino 18	06/2012	72	1	18 km Oberleitung
	Rottweil	Heuliez GX 337 Elec	07/2019	360	1	1
Unterzentrum	Bad Langensalza	Sileo S12	11/2019	225	1	1
	Uetersen	Iveco/Heuliez GX 337 elec	Herbst 2020	360	1	1

6.1.4 Planungen zur Umstellung auf wasserstoffbetriebene Busse in der Region Heide

Wasserstoffbetriebene Busse entsprechen aufgrund ihrer höheren Reichweite im Vergleich zu E-Bussen in größerem Maße den aktuellen Nutzungsmustern im ÖPNV und können die derzeit üblichen Umläufe eines Tages ohne Zwischentanken absolvieren. Durch die Kosten für grünen Wasserstoff von 7,30 bis 10,70 €/kg übersteigen die jährlichen Betriebskosten für Wasserstoffbusse jedoch signifikant die Kosten für Dieselbusse bzw. E-Busse.⁷⁷ Zudem birgt insbesondere die Wasserstoffinfrastruktur gravierende operative Probleme, da die Menge an konsekutiven Tankvorgängen aufgrund von Druckeigenschaften beschränkt ist. Somit wird für die Alternative Wasserstoff eine komplexe Infrastruktur benötigt. Aus Cluster- und Forschungsgründen ist die Nutzung von wasserstoffbetriebenen Bussen in der Region Heide durchaus sinnvoll. Rein unter Kostengesichtspunkten eignet sich der Betrieb von E-Bussen jedoch deutlich besser.

⁷⁶ Vgl. VDV (2021)

⁷⁷ Kosten um 38,3 bis 86,3 % höher als bei Dieselbussen bzw. um 67,5 bis 115,4 % höher als bei E-Bussen

2019 haben die Bundesländer Schleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen eine gemeinsame „Norddeutsche Wasserstoffstrategie“ verabschiedet. Die norddeutschen Bundesländer bieten für den Ausbau einer Wasserstoffwirtschaft besondere Voraussetzungen. Diese basiert auf Vorteilen entlang der Küstenregionen, u. a. durch die Häfen (Verteilung Wasserstoff), den unmittelbaren Zugang zu erneuerbaren Energien (On- und Offshore-Windstrom), unterirdische Speichermöglichkeiten sowie wissenschaftliche Expertise vor Ort.⁷⁸ Dabei ist geplant, die gesamte Wertschöpfungskette regional zu verankern.

Durch das Büro BPV Consult GmbH wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie **„Einsatz von wasserstoffbetriebenen Bussen in den Kreisen Dithmarschen und Steinburg“** die Umsetzbarkeit untersucht.⁷⁹ Die Studie betrachtet zunächst die Ausgangslage anhand der bestehenden Linienverkehre in den Kreisen. Der überwiegende Anteil der Linien ist kreisintern, jedoch oftmals von hohen Streckenlängen geprägt, sodass eine Umstellung auf E-Busse aufgrund von stärkeren Restriktionen bei den Reichweiten mit Herausforderungen behaftet ist. Mit Wasserstoff betriebene Busse unterliegen hingegen weniger starken Restriktionen hinsichtlich der Streckenlänge der Umläufe bzw. der zu befahrenden Linien. Eine Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Umstellung auf wasserstoffbetriebene Busse stellen die bereits in Betrieb befindliche Wasserstofftankstelle in Brunsbüttel und die für 2021 geplante Inbetriebnahme von Wasserstofftankstellen in Heide-Süd und am Fritz-Thiedemann-Ring in Heide dar. Werden diese errichtet, könnten in Heide Elektrolyseure mit einer Gesamtleistung von ca. 700 MW realisiert werden.⁸⁰ Davon sind rund 50 % für die Produktion von synthetischem Kerosin vorgesehen. Weitere geeignete Standorte für Wasserstofftankstellen wurden in Meldorf, Itzehoe und Glückstadt identifiziert.

Um den Energiebedarf zu ermitteln, wurden die ÖPNV-Nutzfahrten auf Basis vorhandener Fahrplandaten bewertet. Leerfahrten und Fahrzeugbedarfe wurden aufgrund fehlender Daten geschätzt und kalkuliert. Zur Ermittlung der benötigten Energie wurden zwei Inputgrößen verwendet:

- Laufleistung der Fahrzeuge in einem konkreten betrieblichen Kontext
- Belastbare Grundlagen für den Energiebedarf der Fahrzeuge

In die Analyse flossen 102 Linien aus den Kreisen Dithmarschen und Steinburg ein. Basierend auf diesen Linien wurden acht Teilnetze definiert, welche in ihrer Gesamtheit das Untersuchungsgebiet darstellen. Diese acht Teilnetze umfassen Gebiete in und um die Stadt Heide (HEI 1, HEI 2 und HEI 3), Itzehoe (Mitte), Glücksstadt (Süd), Wilstermarsch (West), Schenefeld (Nord) sowie Kellinghusen (Ost). Die beiden größten Teilnetze stellen HEI 1 und HEI 2 dar und decken zusammen 54 der 102 betrachteten Linien im Untersuchungsgebiet ab. Zu den kleineren Teilnetzen zählen HEI 3 sowie Itzehoe mit lediglich 4 bzw. 6 Linien. Aufgrund der unterschiedlichen Zahl an Linien im jeweiligen Teilnetz konnten so unmittelbar von der Antriebstechnologie abhängige Energieverbräuche berechnet und damit die benötigte Infrastruktur abgeleitet werden. In der Machbarkeitsstudie wird angenommen, dass Brennstoffzellenbusse eine gesonderte Motorentechnik besitzen, wohingegen in Wasserstoffbussen ein umgebauter konventioneller Motor verbaut ist (sogenannter Wasserstoffverbrennungsmotor/Wasserstoff-Verbrenner). Werden alle acht Teilnetze betrachtet, ergibt sich ein um 14 % höherer Energiebedarf für Busse mit Wasserstoffmotor im Vergleich zu Brennstoffzellenbussen. So benötigt bspw. das Teilnetz HEI1 für Brennstoffzellenbusse zwischen 1 043 und 1 130 kg und für Busse mit Wasserstoffmotor zwischen 1 192 und 1 292 kg Wasserstoff pro Tag. Für dieses Teilnetz wird die meiste Energie im Untersuchungsgebiet benötigt, was mit der hohen Anzahl an Linien (insgesamt 30 der 102 Linien) begründet werden kann. Auch das Teilnetz HEI 2 benötigt für Brennstoffzellenbusse bis zu 923 kg bzw. für Busse mit Wasserstoffmotor bis zu

⁷⁸ Vgl. Wirtschafts- und Verkehrsministerien der norddeutschen Küstenländer Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein (2019)

⁷⁹ Vgl. Projektgesellschaft Nordelbe mbH Regionalmanagement Regionale Kooperation Westküste/Untere Elbe (2020)

⁸⁰ Zur einfacheren Einordnung: Die Wasserstofftankstelle in Heide-Süd würde es ermöglichen, 60 Lkw pro Tag zu betanken.

1 055 kg Wasserstoff pro Tag. Zum Vergleich: das kleinste Teilnetz HEI 3 benötigt für Brennstoffzellenbusse zwischen 61 und 64 kg und für Busse mit Wasserstoffmotor zwischen 70 und 73 kg Wasserstoff pro Tag.

Weiterführend wurde in der Machbarkeitsstudie die kurz- und mittelfristige Umstellung der Fahrzeuge untersucht. Dafür flossen Bestandsanalysen der Infrastruktur, Tankstellen, Linienanalysen nach Start-/Endhaltestellen und Energiebedarf sowie Routinganalysen geeigneter Betriebspunkte zu den Tankstellen ein. Daraus ergeben sich verschiedene Szenarios, aus denen ersichtlich wird, welche Linien kurz- und mittelfristig umstellbar sind:

- Kurzfristig ist demnach, ohne Kapazitätserhöhung, die Tankstelle in Brunsbüttel mit 200 kg Wasserstoff pro Tag nutzbar. Damit ist es möglich, eineinhalb Linien (6606 und einen Teil der Linie 258x) umzustellen⁸¹, was zu Einsparungen von bis zu 617 t CO₂ führen kann. In diesem Szenario ist es möglich, neun Busse inklusive Reserve umzustellen.
- In der zweiten kurzfristigen Variante, bei welcher zusätzlich zwei Tankstellen (Ausfahrt 23 und Fritz-Thiedemann-Ring) in Heide genutzt werden, steigt die verfügbare Menge auf 400 kg Wasserstoff pro Tag an, sodass drei Linien (6602, 6606 und 258x) versorgt werden können. Die potentiellen CO₂-Einsparungen können in diesem Szenario nochmals verdoppelt werden. Die mögliche Anzahl an auf Wasserstoff umstellbaren Bussen beträgt in diesem Szenario 16 inklusive Reserve.
- Im mittelfristigen Szenario steigt die verfügbare Menge an Wasserstoff auf 1 120 kg, sodass 15 Linien im Untersuchungsgebiet in und um Heide umgestellt werden können. Damit können rund 3 500 t CO₂ pro Jahr eingespart werden. In diesem Szenario können mit den drei vorhandenen Tankstellen demnach 37 Busse inklusive Reserve mit Wasserstoff betrieben werden, was einer Laufleistung von 2,2 Mio. km entspricht.

Die Autoren der Studie gehen davon aus, dass der Betrieb eines Busses mit Brennstoffzelle in etwa doppelt so teuer wie ein Dieselbus ist.⁸² Die Fahrzeugkosten basieren auf Anschaffungs-, Energie- und Wartungs- sowie Instandhaltungskosten. Um vor allem langfristig den benötigten Energiebedarf decken zu können, müssen mehrere Tankstellen aufgebaut werden. Dabei werden Kosten von ca. 3,5 Mio. € je Tankstelle bei Fremdbezug des Wasserstoffs und von ca. 8,0 Mio. € je Tankstelle bei eigener Wasserstoffproduktion angesetzt. Diese Kosten muss nicht der ÖPNV allein tragen, sofern Wasserstoff zukünftig auch für andere Straßenverkehrsmittel eingesetzt wird. Die Kosten basieren jedoch auf nicht-großindustriellen Maßstäben und Kleinserienpreisen. Durch Skaleneffekte ist es somit möglich, deutliche Kostensenkungspotentiale zu realisieren.

Zusammenfassend wird die Umstellung des ÖPNV auf wasserstoffbetriebene Busse als sehr gut eingeschätzt. Zusätzlich müssen wesentliche betriebliche und ökonomische Voraussetzungen für den ÖPNV geschaffen werden. Dazu zählt die Reservierung einer Zapfsäule ausschließlich für den ÖPNV, sodass Wartezeiten für Busse vermieden werden, sowie die Reservierung einer bestimmten Menge an Wasserstoff pro Tag, die dem ÖPNV garantiert wird. Das Umstellungskonzept wurde durch die Kreise beschlossen und wird nun weiter konkretisiert. Es beinhaltet u. a. einen operativen Umsetzungsplan. Im Jahr 2022 soll das Konzept in die Umsetzung gehen.

6.2 Exemplarische Ermittlung des Elektrifizierungspotentials

Im Rahmen des IEMK für die Region Heide wurde exemplarisch für die DB Regio Bus Nord GmbH und die Vineta Autobus GmbH das **Elektrifizierungspotential** bestimmt. Zur Pilotierung eines ÖPNV-Elektrifizierungsprojekts sollen spezifische Voraussetzungen bei der Linienauswahl erfüllt werden. Zu den Bedingungen zählen u. a. die Länge sowie das Höhenprofil (wenig Tal-/Bergfahrten). Diese

⁸¹ Die in der Machbarkeitsstudie der BPV Consult GmbH betrachteten Linien sind nicht mehr aktuell. Im Dezember 2020 sind die Linien 2582, 2583 und 2584 zur gemeinsamen Linie 2500 verschmolzen.

⁸² Dieselbus: ca. 1,50 €/km; Brennstoffzellenbus: etwa 3,00 €/km

ergeben sich aus der begrenzten Reichweite in Kombination mit den begrenzten Lademöglichkeiten sowie dem erhöhten Energiebedarf aufgrund zu überwindender Steigungen beim Einsatz von E-Bussen. Daher sind kurze Umläufe für eine Elektrifizierung aktuell besser geeignet. Ein weiteres Kriterium, welches insbesondere die Planung betrifft, ist die Auswahl einer Linie, die möglichst linienrein betrieben werden kann. Weiterhin stellt neben dem reinen Betrieb der Linien auch die Sichtbarkeit der Elektrofahrzeuge ein wichtiges Kriterium dar. Insbesondere bei der Auswahl einer hochfrequentierten Stadtlinie, welche das Zentrum bedient, ist diese Sichtbarkeit für die Bevölkerung gegeben. In Kombination mit einer Regionallinie werden in diesem Gesichtspunkt zudem die Effizienz, Reichweite und allgemeine Einsatzfähigkeit von E-Bussen demonstriert.

6.2.1 DB Regio Bus Nord GmbH

Das Elektrifizierungspotential wurde anhand von Umläufen des täglichen Betriebs ermittelt, welche durch die **DB Regio Bus Nord GmbH** zur Verfügung gestellt wurden. Diese ist 100 % Tochtergesellschaft der DB.⁸³ Insgesamt wurden 70 Umläufe untersucht. Es wurden ausschließlich die Nutzfahrten (keine Leerfahrten, wie z. B. Ein- und Aussetzfahrten) übermittelt, wodurch die nachfolgenden Ergebnisse nur eingeschränkt aussagefähig sind. Die DB Regio Bus Nord GmbH setzt im Untersuchungsgebiet sowohl Klein-, Midi-, Solo- als auch Gelenkbusse ein. In der Umlaufanalyse werden daher die bestehenden Umläufe bei Elektrifizierung der Flotte mit den jeweils eingesetzten Bustypen untersucht (vgl. [Tabelle 16](#)).

Tabelle 16: Verwendete Bustypen für die Umläufe der DB Regio Bus Nord GmbH

Bustyp	Modell	Länge (m)	Batteriekapazität (kWh)	Reichweite unter maximaler Laderestriktion ⁸⁴ (km)	Anzahl Passagiere
Kleinbus	Rampini E60	6,00	143	81	25
Midibus	VDL Citea LLE – 99	10,75	315	180	60
Solobus	VDL Citea SLF-120	12,00	350	200	75
Gelenkbus	VDL-Citea SLFA - 180	14,20	420	240	135

Das in der Analyse verwendete Tool definiert und berücksichtigt für die Potentialabschätzung relevante Parameter, wie z. B. die Batteriekapazität, den Energieverbrauch und die Rekuperationsrate (vgl.

Tabelle 17). Unter zusätzlicher Betrachtung linienabhängiger Variablen, wie z. B. dem Höhenprofil, werden die Strecken zwischen den jeweiligen Haltestellen in Abschnitte eingeteilt. Auf Basis des Fahrplans wird für diese errechnet, mit welcher Soll-Geschwindigkeit die Elektrofahrzeuge welche Distanz und welchen Höhenunterschied zurücklegen müssen. Aus den abschnittsgenauen Geschwindigkeits- und Aufwandswerten werden der Energieverbrauch und die dafür benötigte Batterieleistung errechnet. Um zu positiven Verbrauchswerten der Fahrzeuge entgegenzuwirken, wird ein Verbrauchsrealismusfaktor implementiert, der mit dem Nominalwert 1,5 relativ hoch ist. Nach fachlicher Abwägung wird zudem eine Batteriereservemenge von 30 %⁸⁵ angenommen, welche vor allem für den ganzjährigen Einsatz durch einen erhöhten Verbrauch im Winter als nötig zu erachten ist. Außerdem dient diese Batteriereservemenge als Alterungspuffer, da die Batteriekapazität mit der Lebensdauer abnimmt.

⁸³ Vgl. DB Regio Bus Nord GmbH (2021)

⁸⁴ Annahmen: durchschnittlicher Verbrauch: 1,4 kWh/km; maximaler Ladezustand der Batterie: 80 %

⁸⁵ Nach Ende des Umlaufs soll das Fahrzeug mindestens noch eine Batteriekapazität von 30 % besitzen.

Tabelle 17: Verwendete Parameter in der Analyse

Datenart	Spezifische Parameter	Nominalwert
Fahrzeugdaten	Batteriegröße (kWh)	Fahrzeugabhängig
	Energieverbrauch (kWh/km)	Fahrzeugabhängig
	Verbrauchsrealismusfaktor	1,5
	Rekuperationsrate (%)	75
	Beschleunigungsrate (m/s)	1,5
	Batteriereservemenge (%)	30
	Steigungsmarge (%)	10
	Beschleunigungsmarge (%)	10
Streckendaten	Distanz zwischen Haltestellen	Variabel
	Maximale Höhendifferenz der Linie	Linienabhängig
	Anzahl Haltestellen	Linienabhängig
	Anzahl Kreuzungen	Linienabhängig
	Kreuzungshaltefaktor (%)	50
	Haltestellenfaktor (%)	100
Sonstige Annahmen	Ladedauer Akkustand 30 bis 100 % (h)	4
	Haltezeit pro Haltestelle (s)	16
	Verspätung pro km (s)	10

Grundsätzlich sind **57 der 70 Umläufe** bei den gewählten Bustypen **elektrifizierbar**. Die restlichen 13 Umläufe weisen eine zu große Länge auf, sodass bei einer Elektrifizierung die Batteriekapazität nicht ausreichen würde.

Von den 70 Umläufen gelten 34 als unkritisch und können bei der Umstellung auf die gewählten Bustypen ohne Änderungen im Umlaufplan Fahrgäste befördern. Die restlichen 36 Umläufe weisen nach dem jeweiligen Ende eine Ladekapazität von unter 30 % auf. Darin enthalten sind auch die 13 Umläufe, welche zu lang für eine Elektrifizierung sind. Für diese wurde weiterführend geprüft, ob in Pausen eine Aufladung der Batterie möglich wäre. Betrachtet wurde hier nur die längste Pausendauer (vgl. Abbildung 18). Diese gilt als geeignet, wenn sie länger als 1 h ist. Mehr als die Hälfte der als kritisch geltenden Umläufe weist eine Pause von mehr als 3 h auf. Sieben Umläufe weisen eine Pausenzeit auf, die mindestens 1-2 h dauert auf. Lediglich fünf der 36 kritischen Umläufe haben eine geringere Pausenzeit als 1 h.

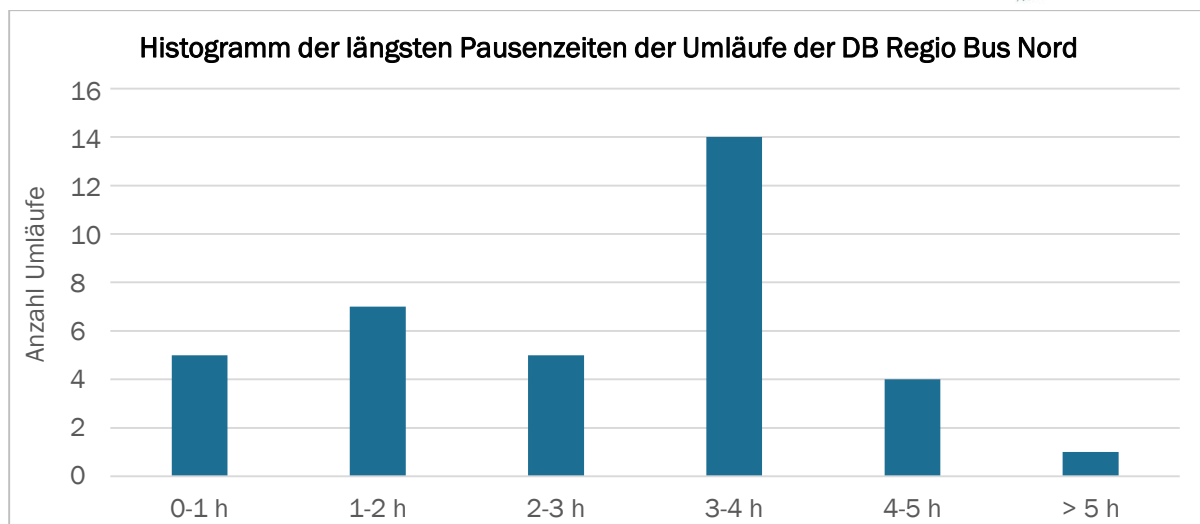


Abbildung 18: Histogramm der längsten Pausenzeiten der Umläufe der DB Regio Bus Nord GmbH

6.2.2 Vineta Autobus GmbH

Das Elektrifizierungspotential wurde anhand der Fahrpläne ermittelt, welche durch die **Vineta Autobus GmbH** (Betreiber), im Folgenden Vineta genannt, zur Verfügung gestellt wurden. Insgesamt wurden vier Umläufe untersucht. Die Vineta operiert auf den Linien 2901 und 2902 mit jeweils zwei Bussen pro Linie. Daraus ergeben sich sowohl wochentags als auch samstags vier Umläufe.

Aufgrund der aktuellen Verfügbarkeit von E-Bussen mit einer Reichweite von meist 200 km ergeben sich starke Begrenzungen hinsichtlich des Elektrifizierungspotentials auf den zwei betrachteten Linien. Aktuell werden diese mit Sprintern bedient, da aufgrund der Streckenführung in Heide nur Fahrzeuge mit einer maximalen Länge von 10,8 m infrage kommen und somit der Einsatz von Standardbussen mit einer Länge von 12 m nicht möglich ist. Derzeit gibt es am Markt nur wenige Busmodelle, welche zu den vor Ort vorherrschenden Bedingungen passen (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18: Marktangebot elektrischer Mini- und Midibusse⁸⁶

Bustyp	Modell	Länge (m)	Batteriekapazität (kWh)	Reichweite unter maximaler Laderestriktion ⁸⁷ (km)	Anzahl Passagiere
Minibus	Karsan Jest Electric	5,80	88	62	25
	MAN eTGE	5,90	35,8	26	6
	Mercedes Benz eVito	5,14	35	25	6
	Rampini E60	6,00	143	102	29
Midibus	Sileo S10	10,75	225	160	90
	Solaris Urbino 8	8,90	121	86	64
	VDL Citea LLE-99	9,95	315	225	60

Das in der Analyse verwendete Tool definiert und berücksichtigt für die Potentialabschätzung relevante Parameter, wie z. B. die Batteriekapazität, den Energieverbrauch und die Rekuperationsrate (vgl. Tabelle 19). Unter zusätzlicher Betrachtung linienabhängiger Variablen, wie z. B. dem Höhenprofil, werden die Strecken zwischen den jeweiligen Haltestellen in Abschnitte eingeteilt. Auf Basis

⁸⁶ Vgl. Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (2016), vgl. Rampini (o. J.), vgl. Sileo GmbH (o. J.), vgl. VDL Bus & Coach BV (2020)

⁸⁷ Annahmen: durchschnittlicher Verbrauch: 1,4 kWh/km; maximaler Ladezustand der Batterie: 80 %

des Fahrplans wird für diese errechnet, mit welcher Soll-Geschwindigkeit die Elektrofahrzeuge welche Distanz und welchen Höhenunterschied zurücklegen müssen. Aus den abschnittsgenauen Geschwindigkeits- und Aufwandswerten werden der Energieverbrauch und die dafür benötigte Batterieleistung errechnet. Um zu positiven Verbrauchswerten der Fahrzeuge entgegenzuwirken, wird ein Verbrauchsrealismusfaktor implementiert, der mit dem Nominalwert 1,5 relativ hoch ist. Nach fachlicher Abwägung wird zudem eine Batteriereservemenge von 30 %⁸⁸ angenommen, welche vor allem für den ganzjährigen Einsatz durch einen erhöhten Verbrauch im Winter als nötig zu erachten ist. Außerdem dient diese Batteriereservemenge als Alterungspuffer, da die Batteriekapazität mit der Lebensdauer abnimmt.

Da die Umläufe Streckenlängen bis zu 312 km aufweisen, wurde eine möglichst hohe Batteriekapazität, orientiert am VDL Citea LLE 99, als Grundlage für die Analyse angenommen. Dementsprechend wurde eine Batteriegröße von 315 kWh (Bruttokapazität) mit einem Verbrauch von 1,4 kWh/km im Modell implementiert.⁸⁹

Tabelle 19: Verwendete Parameter in der Analyse

Datenart	Spezifische Parameter	Nominalwert
Fahrzeugdaten	Batteriegröße (kWh)	315
	Energieverbrauch (kWh/km)	1,4
	Verbrauchsrealismusfaktor	1,5
	Rekuperationsrate (%)	75
	Beschleunigungsrate (m/s)	1,5
	Batteriereservemenge (%)	30
	Steigungsmarge (%)	10
	Beschleunigungsmarge (%)	10
Streckendaten	Distanz zwischen Haltestellen	Variabel
	Maximale Höhendifferenz der Linie	Linienabhängig
	Anzahl Haltestellen	Linienabhängig
	Anzahl Kreuzungen	Linienabhängig
	Kreuzungshaltefaktor (%)	50
	Haltestellenfaktor (%)	100
Sonstige Annahmen	Ladedauer Akkustand 30 bis 100 % (h)	4
	Haltezeit pro Haltestelle (s)	16
	Verspätung pro km (s)	10

Die Abbildung 19 zeigt beispielhaft einen der analysierten Umläufe der Vineta. Dabei ist ersichtlich, dass die Restkapazitätsrestriktion nach 10:29 Uhr nicht mehr erfüllt wird, da die Batteriekapazität nur noch 26 % und weniger entsprechen würde. Nach fünf weiteren Fahrten zwischen Heide, Am Galgenberg und Wesseln, Wendepunkt ist die Batterie gänzlich leer. Zwar verlängern sich die möglichen Fahrten an Samstagen und Feiertagen dadurch, dass die erste Fahrt später erfolgt als unter der Woche. Dies führt jedoch nur zu einer sehr geringen Verschiebung des in Abbildung 19 gezeigten Verlaufs. Fast analoge Ergebnisse ergeben sich aus den analysierten Umläufen zwischen Ostrohe, Im Dorfe und Wesseln, Voßwuth.

⁸⁸ Nach Ende des Umlaufs soll das Fahrzeug mindestens noch eine Batteriekapazität von 30 % besitzen.

⁸⁹ Vgl. electrive.net (2020a)

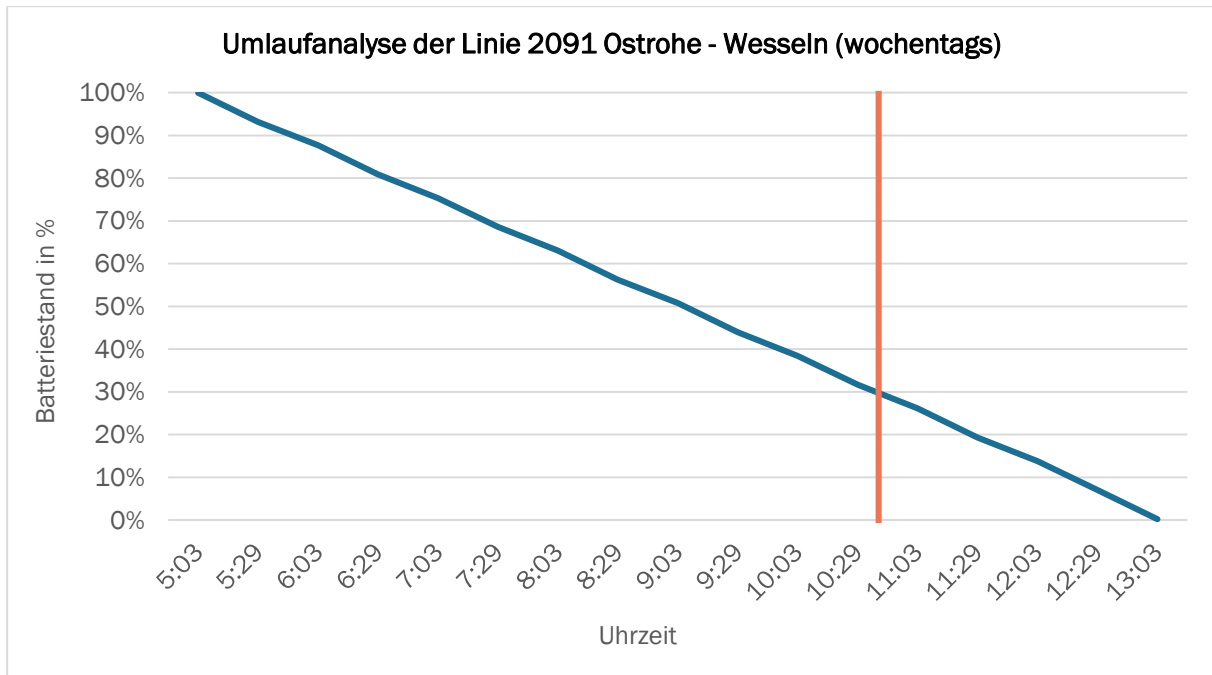


Abbildung 19: Umlaufanalyse der Linie 2901 Ostrohe – Wesseln (wochentags)

Eine **Elektrifizierung** der von der Vineta betriebenen Umläufe ist aufgrund der Reichweiten der derzeit am Markt vorhandenen Mini- und Midibusse sowie der Umlaufcharakteristika vor Ort **nicht möglich**.

Eine Elektrifizierung wäre grundsätzlich nur dann realisierbar, wenn vereinfacht angenommen die Länge der Umläufe halbiert wird. Dies hätte allerdings zur Folge, dass zum einen zusätzliche E-Busse angeschafft werden müssten und dadurch höhere laufende Kosten entstehen, und zum anderen mehr Personal zum Einsatz kommen müsste, was wiederum zu höheren Personalkosten führen würde. Zudem wurden lediglich Daten aus dem Fahrplan analysiert. Dadurch stehen nur die tatsächlichen Nutzfahrten zur Verfügung. Informationen über Ein- oder Aussetz- bzw. Leerfahrten sind nicht bekannt. Damit ist die Elektrifizierung noch schwieriger durchzuführen, da zusätzliche Kilometer in der Realität durchgeführt werden, welche in die obige Analyse nicht eingeflossen sind.

6.2.3 Hinweise bezüglich der Ladeinfrastruktur

E-Busse benötigen passende **LIS**. Meist sind dies Ladestationen an Betriebshöfen oder Linienendpunkten mit längerer Standzeit aufgrund von Pausen. Je öfter und je länger Busse laden, desto wirtschaftlicher ist der Ladevorgang an der Ladestation. Handelt es sich nicht um Pausenzeiten, sondern um Standzeiten in einer normalen Streckenbedienung, ist die bezogene Strommenge je Ladevorgang sehr gering. Die Bereitstellung von Lademöglichkeiten an den Haltestellen würde zu enorm hohen Kosten bei zu geringer Auslastung führen.

Um den aktuellen Anforderungen an die Flexibilität des Buseinsatzes gerecht zu werden, sollte es Zwischenladestationen⁹⁰ auf der Strecke geben. Dabei sollten mindestens 15 Minuten-Slots vorgesehen werden. Dies ist die Untergrenze, ab welcher eine DC-Ladestation der Batterie eine ausreichend große Energiemenge zuführen kann. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bestehen hier allerdings große Herausforderungen. Der Aufgabenträger hat die Verantwortung für die Beschaffung

⁹⁰ Da der Transformationsprozess sukzessive erfolgt ist anzunehmen, dass die Reichweiten von E-Bussen steigen werden, wodurch zukünftig weniger bis keine Zwischenladungen mehr nötig sein werden.

und Finanzierung der E-Busse und entsprechender LIS inne. Die Unternehmen selbst haben aufgrund des Verkehrsvertrages bzw. des öffentlichen Dienstleistungsauftrages (ÖDA) nur für einen begrenzten Zeitraum Interesse an der LIS, während LIS-Betreiber kostendeckende Preise benötigen. Durch die Bündelung der LIS an zentralen Haltestellen ergeben sich zudem Herausforderungen hinsichtlich der Disposition und des Platzes bei der Nutzung durch unterschiedliche Verkehrsunternehmen.

6.2.4 Kostenbetrachtung und Fördermöglichkeiten

Die nachfolgende Tabelle bietet eine beispielhafte Übersicht über die **Investitionskosten** für die Anschaffung von E-Bussen.⁹¹ Es wird davon ausgegangen, dass die Umwandlung in E-Busse erfolgt und mit identischem Personaleinsatz möglich ist. Es wurden entsprechend Kostenstellen verglichen. Dabei wird beispielhaft angenommen, dass zunächst die Beschaffung von sechs BEV-Bussen erfolgt, da gemäß der Förderrichtlinie des BMU mindestens fünf Fahrzeuge beschafft werden müssen. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass es sich um Depotlader handelt, bei denen ein vollständiges Laden über Nacht auf dem Betriebsgelände erfolgt. Dies stellt i. d. R. die kostengünstigste Variante dar.

⁹¹ Vgl. Knote et al. (2017)

Tabelle 20: Übersicht über die Investitionskosten bei der Umwandlung in E-Busse unter Berücksichtigung der 80 %-Förderung

Anschaffungskosten	Kosten Dieselbusse		Kosten E-Busse			Förderzenario 80% der Mehrkosten	
	Kosten in € für einen Dieselbus	Kosten in € für 6 Dieselbusse	Kosten für einen E-Bus		Kosten für 6 E-Busse	Förderungsbetrag in € für 6 E-Busse	Investitionskosten in € für 6 E-Busse
			Inv.kosten in €	Ausreichend für	Inv.kosten in €		
Anschaffungskosten Bus(se) (12 m)	240.000	1.440.000	680.000	1 Bus	4.080.000	2.112.000	1.968.000
Ertüchtigung Netzanschluss			230.000	3 LP	460.000	0	460.000
Ladeinfrastruktur			210.000	3 LP	420.000	168.000	252.000
Werkstattausrüstung:							
Dacharbeitsstand 18 m inkl. Krananlage (1 t)			170.000	1 AP	170.000	136.000	34.000
notwendige Spezialwerkzeuge			8.000		8.000	6.400	1.600
Diagnoseausrüstung für Batteriefahrzeuge			95.000		95.000	76.000	19.000
notwendige Schutzausrüstung			2.000		2.000	1.600	400
Ausbildung der Mitarbeiter ³			15.000	ca. 45 Fahrer, 5 Werkstatt-MA	15.000	12.000	3.000
Kosten für Reservehaltung			25.000		150.000	0	150.000
	240.000	1.440.000	1.435.000		5.400.000	2.512.000	2.888.000
						<i>Mehrkosten</i>	1.448.000

Trotz der Annahme einer maximalen 80 %-Förderung ist mit signifikanten Mehrkosten von rund 1,45 Mio. € bzw. 101 % gegenüber den Anschaffungskosten für Dieselbusse zu rechnen (vgl. [Tabelle 20](#)). Die Anschaffungskosten für E-Busse können geringer ausfallen, wenn größere Abnahmemengen in Rahmenverträgen festgelegt werden. Kosten für Akkuerneuerungen wurden in der Beispielrechnung noch nicht berücksichtigt. Batteriehersteller geben mitunter Garantien bis zu acht Jahren. Zudem ist fraglich, ob sich eine Akkuerneuerung lohnen würde, da dies eine weitere Nutzung des E-Busses für eine bestimmte Anzahl an Jahren bedingt.

Tabelle 21: Übersicht über die Betriebskosten beim Einsatz von Elektro- bzw. Dieselbussen

Elektro	Standardbusse		Gelenkbusse	
	Ø Energieverbrauch [kWh/km]	Ø Heizölverbrauch [l/km]	Ø Energieverbrauch [kWh/km]	Ø Heizölverbrauch [l/km]
Elektroenergiepreis – Ausgangswert [€/kWh]	1,2	0,04	1,7	0,06
Heizöl – Ausgangswert [€/l]	0,204		0,289	
Verbrauch [€/km]		0,038		0,057
Wartungs- und Instandhaltungskosten [€/km]	0,17		0,17	
Gesamtkosten [€/km]	0,95	0,242	0,95	0,346
Gesamtkosten [€/Jahr]	0,24	0,482	0,3	0,646
		29 498,4		39 535,2
Diesel	Standardbusse		Gelenkbusse	
	Ø Dieselverbrauch [l/km]	Ø AdBlue-Verbrauch [l/km]	Ø Dieselverbrauch [l/km]	Ø AdBlue-Verbrauch [l/km]
Dieselpreis – Ausgangswert [€/l]	0,42	0,008	0,55	0,018
AdBlue-Preis – Ausgangswert [€/l]	0,399		0,5225	
Verbrauch [€/km]		0,0012		0,0027
Wartungs- und Instandhaltungskosten [€/km]	0,95		0,95	
Gesamtkosten [€/km]	0,15	0,4002	0,15	0,5252
Gesamtkosten [€/Jahr]	0,28	0,6802	0,35	0,8752
		41 628,2		53 562,2
	Standardbusse		Gelenkbusse	
Kostenersparnis Elektro gegenüber Diesel	12 129,84 € / 29,14 %		14 027,04 € / 26,19 %	

Bei den Betriebskosten sind durch den Einsatz der BEV-Busse Einsparungen zu erwarten (vgl. Tabelle 21). Für eine bessere Vergleichbarkeit wird eine jährliche Laufleistung von 61 200 km angenommen. Zusätzlich ist im Zeitverlauf mit einer Steigerung der Kosten von Energie, Diesel, Heizöl und AdBlue zu rechnen. Da die Preise von Diesel und Heizöl stärker steigen als die Energiepreise, wird sich dies positiv auf das Kostenersparnispotential von E-Bussen aller Arten auswirken.

Langfristiges Ziel ist es, dass sich die Kosten durch potentielle Einsparungen sowohl im Betrieb als auch in der Wartung der Fahrzeuge amortisieren. Kurzfristig stellt die Umstellung jedoch einen erheblichen Kostenfaktor dar. Trotz einer 80 %-Förderung können die mit dem Einsatz von BEV-Bussen verbundenen Kosten durch die dargestellten Betriebskosteneinsparungen erst nach ca. 20 Jahren ausgeglichen werden. Erfahrungsgemäß sind die Busunternehmen bereit, die Vorgaben der Politik bezüglich der Elektromobilität und die Anforderungen der Aufgabenträger umzusetzen. Um Elektromobilität zu ermöglichen und voranzutreiben, bedarf es entsprechender Ausgleichszahlungen. Grundsätzlich definieren die Aufgabenträger, was Verkehrsunternehmen an Qualität und Quantität leisten sollen. Diese stehen dabei im Rahmen von gemeinwirtschaftlichen Verkehren in der Pflicht, dies zu bezahlen (Ausgleichszahlungen).

Nur die Inanspruchnahme von **Fördermitteln** von Bund und Ländern ermöglicht eine weitgehende Überlegung hinsichtlich der Elektrifizierung im ÖPNV. Dazu bietet sich u. a. die Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von E-Bussen im öffentlichen Personennahverkehr des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) an. Die Geltungsdauer läuft im Dezember 2021 aus, jedoch befindet sich eine neue Förderrichtlinie in Abstimmung. Es ist geplant, weiterhin eine 80 %-Förderung der Mehrkosten vorzunehmen, wobei es sich um eine technologieoffene Förderausschreibung handeln soll.

Tabelle 22: Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von E-Bussen im öffentlichen Personennahverkehr

Förderrichtlinie	Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von E-Bussen im öffentlichen Personennahverkehr
Fördernde Stelle	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)
Fördergegenstand	• Dieselelektrische Hybridbusse (PHEV-Busse) • Batterieelektrische Busse (BEV-Busse) • LIS
Förder voraussetzung	Förderfähig ist die Anschaffung von BEV-/PHEV-Bussen, sofern: • Es sich um Nfz im ÖPNV handelt • Mindestens fünf Fahrzeuge beschafft werden • Die Lieferzusage des Herstellers vorliegt • Weitere Mindeststandards für PHEV-Busse eingehalten werden
Art und Umfang der Förderung	Gefördert wird als Investitionszuschuss (Anteilsfinanzierung). Grundlage bilden die Investitionsmehrkosten. Beihilfefähig sind: • Mehrkosten für die Anschaffung von BEV-/PHEV-Bussen • Kosten für Batteriegarantie oder Batterieleasing • Notwendige Investitionen für Fahrer (maximal 300 € pro Person) und Werkstattschulung (maximal 1 500 € pro Person) • Personalkosten bei zusätzlichem Aufwand durch die Integration • Anteilige Abschreibung gemäß Absetzung für Abnutzung (AfA) (z. B. für Dacharbeitsbühnen, Diagnosegerät) • Kosten für die notwendige LIS (ohne Netzanschluss) • Maßnahmen zur Ergebnisverbreitung des Projektes
Beihilfen-Intensität	• Maximal 80 % für BEV-Busse • Maximal 40 % für PHEV-Busse • Maximal 40% für LIS
Geltungsdauer	5. März 2018 bis 31. Dezember 2021 <i>Aktuell befindet sich eine neue Förderrichtlinie in Abstimmung. Geplant ist eine technologieoffene Förderung mit weiterhin 80 % der Mehrkosten.</i>

Grundsätzlich ist es dem Aufgabenträger vergaberechtlich möglich, umweltbezogene Anforderungen, wie die Erbringung der Verkehrsdienstleistungen durch E-Busse, aufzunehmen. Hierfür ist durch den Aufgabenträger zunächst zu prüfen, ob die auszuschreibenden Linien durch E-Busse erbracht werden können. Zudem sollte er sich vorab mit den Fördermöglichkeiten befassen und

diese auf die Ausschreibungsunterlagen abstimmen. Grundsätzlich kommen diesbezüglich die nachfolgenden Möglichkeiten in Frage:⁹²

- Der Aufgabenträger beantragt und empfängt die Fördermittel. Dies muss vor Zuschlagerteilung erfolgen. So erhält der Aufgabenträger die Fördermittel zur Finanzierung der Dienstleistung. Dies ist jedoch eher selten der Fall.
- Das Verkehrsunternehmen beantragt und erhält die Förderung. Sollte dieses keinen Dienstleistungsauftrag erhalten, müssen die Fördergelder nicht genutzt werden.
- Bei Pilotprojekten: Der Fördermittelgeber sichert dem Aufgabenträger zu, dass das Verkehrsunternehmen einen ermittelbaren Förderbetrag erhalten wird, sodass der Angebotspreis mit der Förderung verrechnet werden kann.⁹³

6.3 Bedarfsverkehre in der Region Heide

Mit Ausnahme der Stadt Heide ist die Region maßgeblich vom ländlichen Raum geprägt. Damit gehen besondere Herausforderungen für den ÖPNV einher. Aus Gründen der Daseinsvorsorge muss auch in dünn besiedelten Gebieten ein Grundangebot des ÖPNV zur Verfügung gestellt werden. Geringe Fahrgastzahlen erschweren allerdings die politische Begründung und können zur Nichterreichung der ökologischen Ziele und zu hohen Kosten je beförderten Fahrgast führen. Eine regelmäßige Bedienung stellt bei sehr geringen Nutzungszahlen daher eine Herausforderung dar. Hinzu kommt der demografische Wandel, der mit rückläufigen Schülerzahlen verbunden ist. Diese stellen jedoch mit Abstand die größte Kundengruppe des ÖPNV im ländlichen Raum dar. Ein attraktives Angebot für Einwohner, die ihre alltäglichen Wege ohne einen Pkw absolvieren oder auf den ÖPNV angewiesen sind, ist daher schwierig bereitzustellen.

Um eine ausreichende Bedienung der Bevölkerung mit Verkehrsangeboten, insbesondere im ländlichen Raum, sicherzustellen, bieten sich zur Ergänzung und Verdichtung von bestehenden Angeboten sogenannte **Bedarfsverkehre** bzw. nachfrageorientierte Angebotsformen an. Diese bieten eine gute Möglichkeit, um den klassischen Linienverkehr in ländlichen Regionen zu ergänzen und somit die Daseinsvorsorge zu verbessern. Grundsätzlich unterscheiden sich nachfrageorientierte Angebote anhand der Fahrplanbindung (mit oder ohne) und ihres Bediengebietes (Linie, Fläche etc.).

6.3.1 ÖPNV-Versorgung in der Region Heide

Der Großteil der Haltestellen in der Region Heide deckt die bewohnten Gebiete ab, sodass die Mehrheit der Bevölkerung gut an das Netz angebunden ist (vgl. Abbildung 20). Unter Berücksichtigung der im Nahverkehrsplan des Kreises Dithmarschen angegebenen **Einzugsbereiche für Haltestellen**⁹⁴ verbleiben jedoch vier größere Gebiete (hauptsächlich Einfamilienhausgebiete) im Nordosten bzw. Süden des Heider Stadtgebietes, welche nicht an das Netz angebunden sind. Dies betrifft insgesamt etwa als 2 300 Einwohner (ca. 6 %).⁹⁵ Weitere bewohnte Gebiete außerhalb des Heider Stadtgebietes, welche nicht in den Einzugsbereichen der Haltestellen liegen, können aufgrund der dispersen Siedlungsstruktur nur schwer gebündelt werden.

⁹² Vgl. Kudella/Wolf (2017)

⁹³ Dies wurde bspw. im Jahr 2005 im Rahmen der BMU-Förderung von Demonstrationsvorhaben Pilotausschreibung ÖPNV-Leistungen Frankfurt am Main zur Förderung von Bussen mit EEV-Abgasstandard praktiziert.

⁹⁴ ÖPNV-Haltestelle: 300 m; SPNV-Haltestelle: 300 m (innerstädtisch) bzw. 500 m (außerhalb der Stadt), vgl. Kreis Dithmarschen (2019)

⁹⁵ Gebiet 1: 542 Einwohner, Gebiet 2: 957 Einwohner, Gebiet 3: 396 Einwohner, Gebiet 4: 443 Einwohner

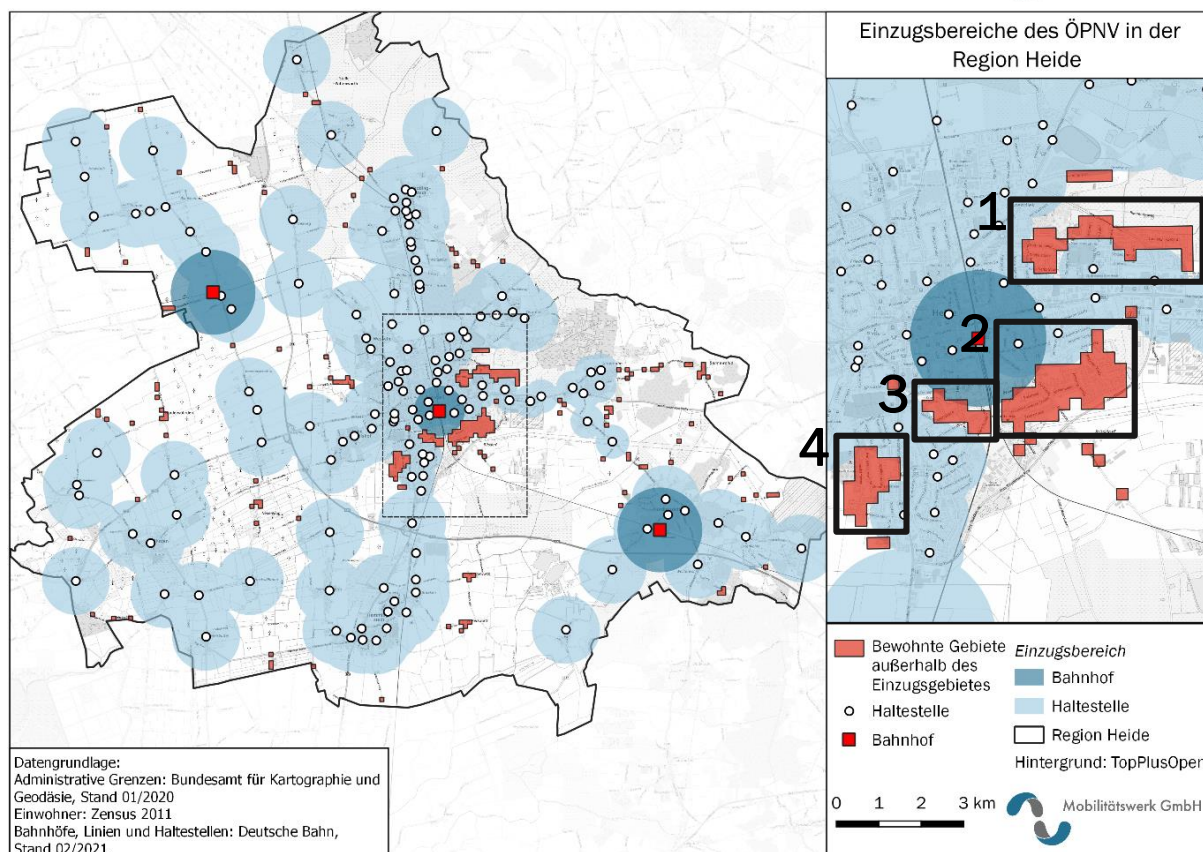


Abbildung 20: Einzugsbereiche des ÖPNV in der Region Heide

Die im Nahverkehrsplan des Kreises Dithmarschen festgelegten Haltestelleneinzugsbereiche sind vergleichsweise gering. Die Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) empfiehlt folgende Einzugsbereiche für Haltestellen des ÖPNV bzw. SPNV:

Tabelle 23: Empfohlene Einzugsbereiche für Haltestellen des ÖPNV bzw. SPNV⁹⁶

Gemeindeklasse	Haltestelleneinzugsbereich*	
	ÖPNV	SPNV
Oberzentrum	300-500 m	400-800 m
Mittelzentrum	300-500 m	400-800 m
Unterzentrum	400-600 m	600-1 000 m
Grundzentrum	500-700 m	800-1 200 m

* In den Außenbereichen der Zentren sind auch größere Haltestelleneinzugsbereiche möglich.

Zahlreiche Landkreise orientieren sich an den Empfehlungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Der Nahverkehrsplan des Landkreises Nienburg/Weser (ca. 120 000 Einwohner) sieht bspw. für die Stadt Nienburg (Mittelzentrum) einen Haltestelleneinzugsbereich von 400 m und für das sonstige Kreisgebiet (Unter-, Grundzentren) einen Haltestelleneinzugsbereich von 750 m vor.⁹⁷ Im Nahverkehrsplan des Landkreises Ebersberg (ca. 140 000 Ein-

⁹⁶ Vgl. FGSV (2009)

⁹⁷ Vgl. Landkreis Nienburg/Weser (2020)

wohner) wird ein Haltestelleneinzugsbereich von 400 m für das gesamte Kreisgebiet als angemessen angesehen.⁹⁸ Würden die für den Kreis Dithmarschen festgelegten Haltestelleneinzugsbereiche entsprechend der FGSV-Empfehlungen angepasst werden, wären die nicht optimal an den ÖPNV angebundenen Bereiche in der Region Heide dementsprechend kleiner. Bei einem Einzugsbereich von bspw. 400 m für Haltestellen in der Stadt Heide und von 600 m (ÖPNV) bzw. 1 000 m (SPNV) in den übrigen Gemeinden der Region wären lediglich ca. 1 240 Personen (ca. 3 %) nicht gut an den ÖPNV angebunden. Wichtig ist es zudem, durch kurze Wege eine gute Erreichbarkeit der Haltestellen zu gewährleisten, um die Attraktivität des ÖPNV, insbesondere für ältere und mobilitätseingeschränkte Personen, zu erhöhen.

Mit maximal 25 **Abfahrten pro Tag** sind die Taktungen in den Gemeinden Hemmingstedt, Nordhastedt und Weddingstedt im Verhältnis zur Bevölkerungsdichte im Betrachtungsgebiet als vergleichsweise gering einzustufen, stellen für den ländlichen Raum jedoch einen üblichen Takt dar (vgl. Abbildung 21). Unter zehn Abfahrten pro Tag stellen auch im ländlichen Raum eine kritische Größenordnung dar und führen zu Hindernissen für Personen, die auf den ÖPNV angewiesen sind. Die Attraktivität des ÖPNV wird damit soweit reduziert, dass fast nur Personen diesen nutzen, die keine Alternative besitzen.

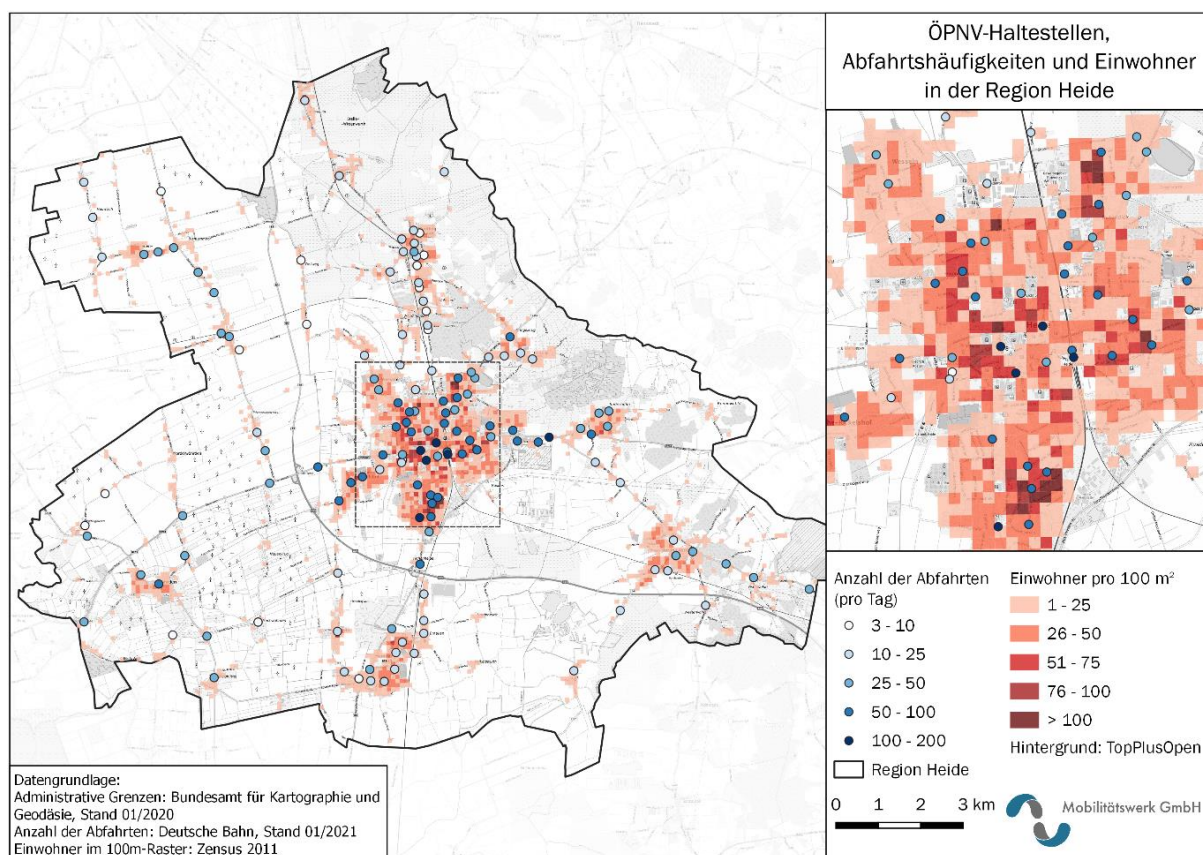


Abbildung 21: ÖPNV-Haltestellen, Abfahrtsfrequenzen und Einwohner in der Region Heide

Das ÖPNV-Netz in der Region Heide setzt sich aus einigen Grundnetz- und Ergänzungslinien mit höherwertigem Angebot zusammen. Alle Grundnetzlinien weisen wochentags einen **Betriebszeitraum** von ca. 5:00/6:00 Uhr bis etwa 23:00/0:00 Uhr auf. Die Taktung in den Abend- und Nachtstunden ist im Vergleich zum Tag stark ausgedünnt, was eine übliche Gegebenheit – insbesondere in ländlich geprägten Regionen – darstellt. Die ÖPNV-Versorgung in der Stadt Heide ist deutlich

⁹⁸ Vgl. MVV Consulting (2019)

attraktiver als im Umland. Zur Ergänzung und Verdichtung des Linienverkehrsangebotes bestehen bereits Planungen in der Region Heide, welche nachfolgend beschrieben werden.

6.3.2 Bestehende Bedarfsverkehrsangebote

ANRUF-LINIEN-TAXI (ALT) RUFBUS DITHMARSCHEN (RuDi)

Seit über zehn Jahren gibt es in der Region Heide das ALT **RuDi**.⁹⁹ RuDi ist ein in den ÖPNV des gesamten Kreisgebietes integriertes Angebot und fährt einige Fahrten nach einem fest vorgegebenen Fahrplan (haltestellengebunden) auf ausgewählten regulären ÖPNV-Verbindungen.¹⁰⁰ Der Service ist somit als Taktverdichtung des ÖPNV zu verstehen. In der Region Heide bedient RuDi insgesamt neun Linien (vgl. Abbildung 22).

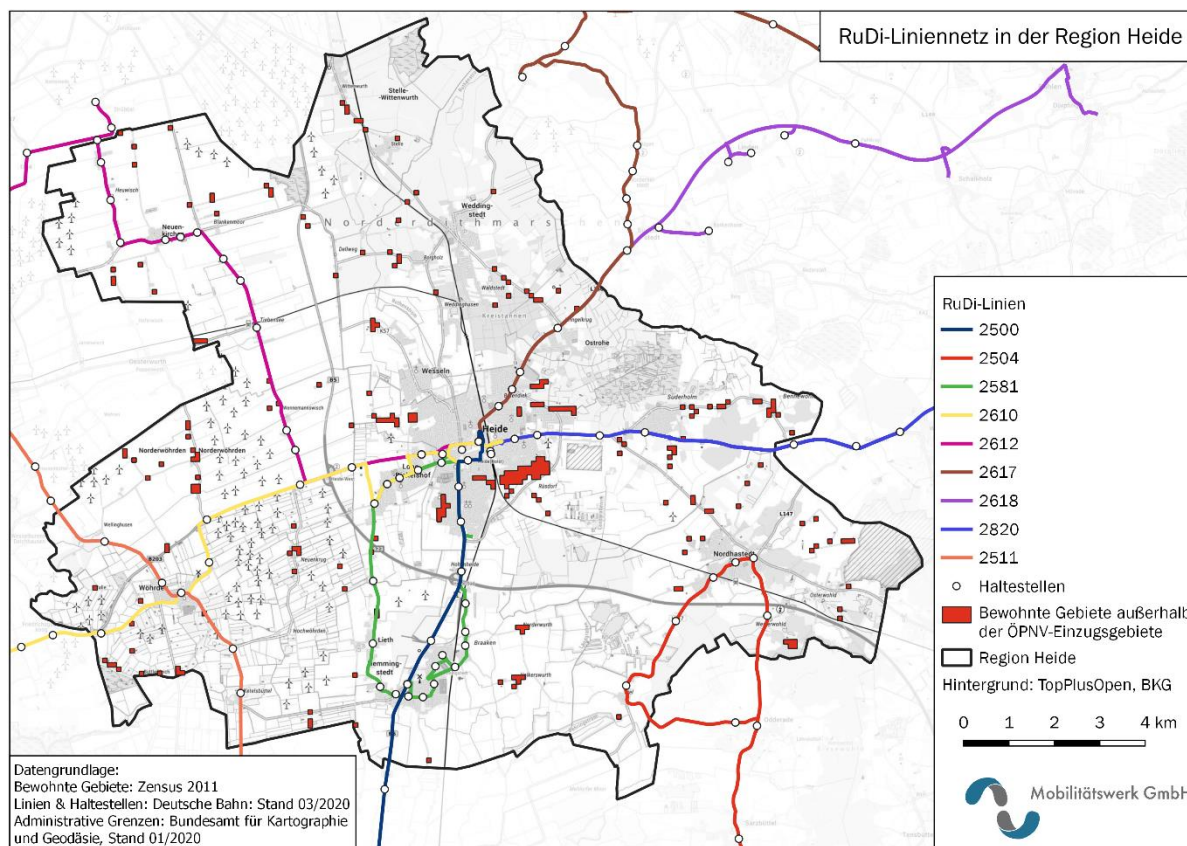


Abbildung 22: RuDi-Liniennetz in der Region Heide

Ziel dieses Services ist es, vor allem verkehrliche Randzeiten abzudecken.¹⁰¹ Der größte Teil der Nachfrage wird in den frühen Abend- bis Nachtstunden vernommen. Möchte ein Kunde auf den bedienten Linien zwischen den Haltestellen befördert werden, muss er mindestens 45 Minuten vor dem gewünschten Fahrtantritt einen Anruf bei einer dafür zuständigen zentralen Stelle tätigen.^{102, 103} Gehen keine Bestellungen ein, wird die Fahrt nicht bedient. Seit dem 1. August 2020 gelten für die Nutzung reduzierte Kosten. Für eine Einzelfahrt fällt nun lediglich ein Preis von 1,50 € anstatt von 1,85 € an, wenn eine Beförderung innerhalb derselben Tarifzone stattfindet. Auch andere Tarife, wie Kinder-, Tages- und Gruppenkarten, wurden im Preis reduziert. Bis zum 1. August 2020 musste neben dem Fahrticket zusätzlich ein Komfortzuschlag in Höhe von 2,00 € gezahlt

⁹⁹ Vgl. Schleswig-Holsteinische Zeitungsverlag (2010)

¹⁰⁰ Liniennetzplan: <https://www.nordseetourismus.de/freizeitangebote/a-rufbus-im-kreis-dithmarschen>

¹⁰¹ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2017)

¹⁰² Vgl. DB Regio Bus Nord GmbH (o. J.)

¹⁰³ Vgl. Nordsee-Tourismus-Service GmbH (2021)

werden. Der Kauf von Tickets kann im Rufbus selbst erfolgen, aber auch an offiziellen Verkaufsstellen, Fahrkartenautomaten sowie über die Smartphone-App des Nahverkehrsverbunds Schleswig-Holstein GmbH (NAH.SH).¹⁰⁴ Im Masterplan Mobilität für die Region Heide wurde explizit festgehalten, dass eine Weiterführung der telefonischen Bestellung und eine Aufwertung des Services durch die Integration in eine Smartphone-App (z. B. Heider City-App) vorgenommen werden sollen, um damit auch jüngere Zielgruppen anzusprechen und mehr Nachfrage zu generieren. In der Smartphone-App soll neben einem Routing auch der Countdown angezeigt werden, bis zu dem RuDi gebucht werden muss.¹⁰⁵

Mit ca. 300 000 bis 320 000 km pro Jahr macht RuDi aktuell weniger als 10 % der gesamten ÖPNV-Leistung aus. Die größte Herausforderung besteht derzeit darin, dass das Angebot nicht ausreichend bekannt ist. Ca. 66 % der Befragten der Bevölkerungsumfrage (vgl. Kapitel 4.3) gaben an, das Angebot nicht zu kennen. Rund 23 % davon können sich eine Nutzung jedoch grundsätzlich vorstellen. Derzeit wird ein kreisweites Marketingkonzept entwickelt, um den ÖPNV und damit auch RuDi als dessen Bestandteil stärker zu fördern.

KONZEPT HALBFLEXIBLER BUS-SHUTTLES

Im Amtsentwicklungskonzept des Amtes Kirchspielslandgemeinde Eider wurde das **Konzept halbflexibler Bus-Shuttles** thematisiert.¹⁰⁶ Diese sollen ihre Quellen und Senken zu bestimmten Zeiten an einem von fünf festgelegten Verknüpfungspunkten¹⁰⁷ von Bus und Bahn im Amtsgebiet haben (vgl. Abbildung 23). Im gesamten Amtsgebiet sind sechs Bedienegebiete definiert, in denen jeweils zwischen den festgelegten Quellen und Senken alle zwei Stunden in beide Richtungen ein halbflexibles Bus-Shuttle verkehren soll. Zwischen den Verknüpfungspunkten soll der zu befahrene Weg im Gegensatz zu RuDi nicht vorgegeben sein, sondern sich flexibel an die Kundenbedürfnisse anpassen. Dabei soll darauf geachtet werden, die planmäßige Ankunft am Endpunkt gewährleisten zu können. Es sollen vorwiegend Kleinbusse, bei starker Nachfrage jedoch auch größere Fahrzeuge, eingesetzt werden. Buchbar soll das Bus-Shuttle per Telefon oder Smartphone-App sein.

¹⁰⁴ Vgl. Kreis Dithmarschen (2020)

¹⁰⁵ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2017)

¹⁰⁶ Vgl. Raum & Energie – Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH (2018a)

¹⁰⁷ Barkenholm, Hennstedt, Lunden, Pahlen, Tellingstedt

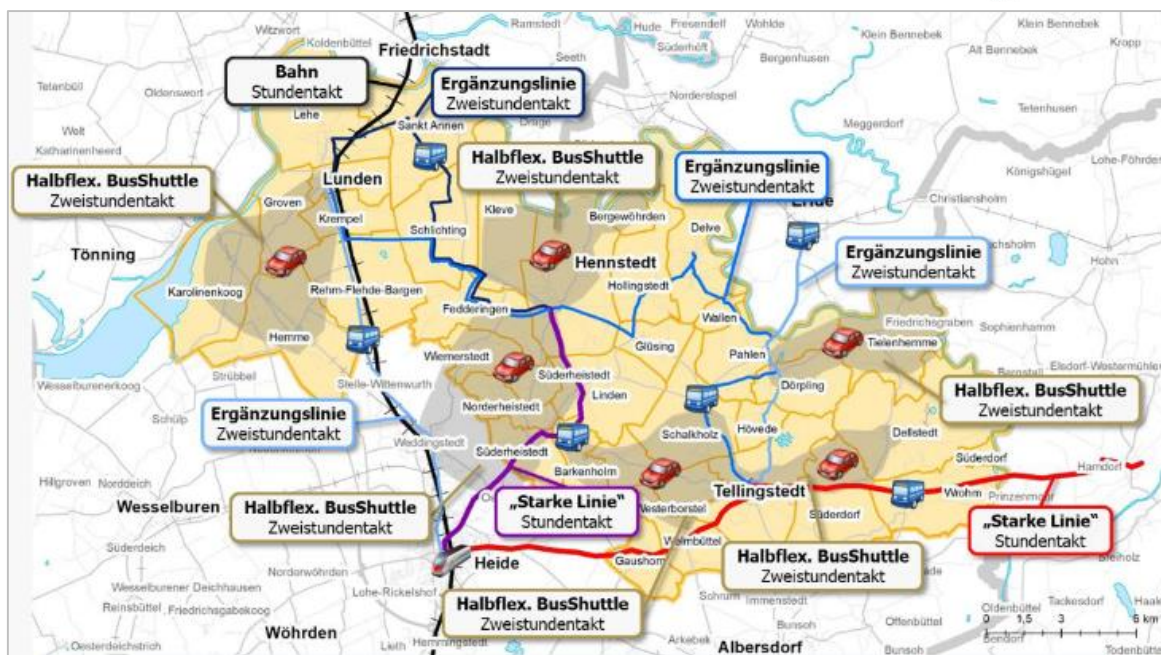


Abbildung 23: Neustrukturierung des ÖPNV im Amt Eider¹⁰⁸

Das Konzept des halbflexiblen Bus-Shuttles soll analog im ca. 16 km von Heide entfernten Amt Büsum-Wesselburen angewandt werden.¹⁰⁹ Es ist geplant, dass Fahrten an drei festgelegten Verknüpfungspunkten¹¹⁰ von Bus und Bahn im Amtsgebiet zu definierten Zeiten beginnen und enden (vgl. Abbildung 24).

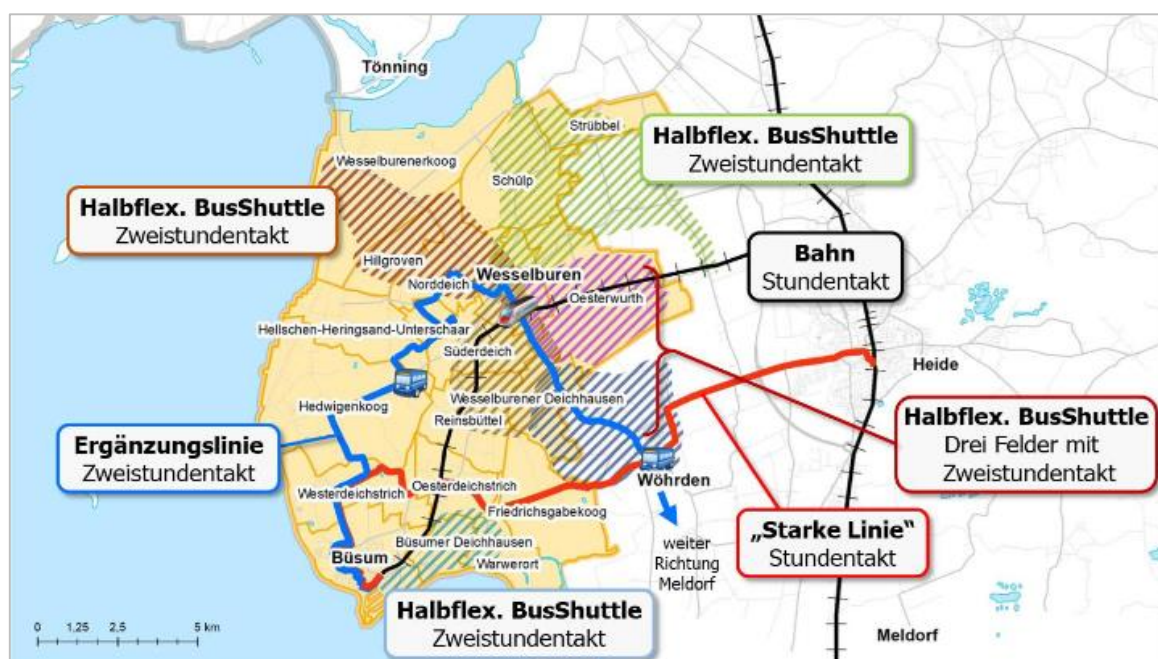


Abbildung 24: Neustrukturierung des ÖPNV im Amt Büsum-Wesselburen¹¹¹

¹⁰⁸ Vgl. Raum & Energie – Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH (2018a)

¹⁰⁹ Vgl. Raum & Energie – Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH (2018b)

¹¹⁰ Bahnhof Wesselburen, Bahnhof Heide, Haltestelle Tiebensee Neuenkirchen

¹¹¹ Vgl. Raum & Energie – Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH (2018b)

Auch in diesem Amtsgebiet sind sechs verschiedene Bedienggebiete definiert, in denen alle zwei Stunden ein Bus-Shuttle in beide Richtungen verkehren soll. Der Weg zwischen den Verknüpfungspunkten ist flexibel und orientiert sich an den Kundenbedürfnissen. Da es Überschneidungen dieser sechs Bedienggebiete mit dem Bedienggebiet von RuDi gibt, ist eine Koppelung beider Dienste zukünftig zu evaluieren.

Beide Konzepte halbflexibler Bus-Shuttles sind als Entwicklungsmaßnahmen im Regionalen Nahverkehrsplan des Kreises Dithmarschen enthalten.

6.3.3 Zusammenfassung/Empfehlungen

Mit dem RuDi existiert bereits ein gutes Angebot, welches insbesondere in den Randzeiten nachgefragt wird. Der Nachteil des Angebotes liegt darin, dass dieses an die bestehenden Linien und somit an die Haltestellen des ÖPNV gebunden ist und damit weniger flexibel auf die Beförderungsbedarfe der Bevölkerung reagieren kann. RuDi ist folglich flexibler in den Fahrzeiten, durch die Linien- bzw. Haltestellenbindung jedoch ebenso starr wie der klassische Linienverkehr.

RUDI SOLLTE UM EINEN FLÄCHENBETRIEB ERWEITERT UND ZU EINEM VOLLFLEXIBLEN ANGEBOT AUSGEBAUT WERDEN, WELCHES VERKNÜPFUNGSMÖGLICHKEITEN MIT DEM ÖPNV UND SPNV BERÜCKSICHTIGT

Die Erweiterung um einen **Flächenbetrieb** (vollflexibles Angebot), welches Personen von Tür zu Tür befördert, ist aufgrund der hohen Flexibilität und Kundenfokussierung mit großen wirtschaftlichen Herausforderungen verbunden und stellt ein Konkurrenzangebot zum Linienverkehr dar. Zudem gestaltet sich aufgrund der dezentralen Strukturen in der Region Heide die Bündelung von Fahrgästen schwierig. Eine 1-zu-1-Belegung von Fahrzeugen besteht bereits durch das Taxigewerbe, sodass auch hier ein Konkurrenzangebot entstehen würde. Bei der Umsetzung eines vollflexiblen Angebotes sollten daher Verknüpfungsmöglichkeiten mit dem ÖPNV und SPNV geschaffen werden, um Synergien zu dem bestehenden Verkehrssystem auszuschöpfen und das schon vorhandene Angebot zu stärken. Zur Konkurrenzvermeidung werden digitale On-demand-Services häufig mit sogenannten virtuellen Haltestellen ausgestattet, wodurch eine Bedienung von Tür zu Tür in Abgrenzung zum Taxi ausgeschlossen wird. Mit dem Angebot soll vor allem die letzte Meile eines Weges überwunden werden. Der bedarfsgerechten Bedienform kommt entsprechend eine Zu- bzw. Abbringerfunktion zum übrigen Mobilitätsverbund zu, welche die öffentliche Grundstruktur fördert. Dafür sind Abstimmungen der Fahrpläne, Übergangspunkte und Tarifstrukturen nötig. Zudem sollte die Ausgestaltung mit einer dynamischen Vorbestellung und automatischen Optimierung erfolgen, um mit geringen Personalkapazitäten operieren zu können.

MITHILFE EINER KUNDENBEFRAGUNG KANN DAS RUDI-ANGEBOT BEDARFSGERECHT ERWEITERT WERDEN

Um die Bekanntheit des Angebotes zu erfragen und aufzunehmen, unter welchen Voraussetzungen (potentielle) Kunden das Angebot nutzen würden, sollte der ÖPNV-Aufgabenträger eine **Kundenbefragung** durchführen. Ziel ist es, mithilfe einer intensiven Befragung eine bedarfsgerechte Ausweitung des Angebotes insbesondere in den Abendstunden und am Wochenende umzusetzen. Bei der Entwicklung des Fragebogens sollte auf den Ergebnissen der im Rahmen des Projektes durchgeführten Bevölkerungsumfrage (vgl. Kapitel 4.3) aufgebaut werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt, an welchen Standorten sich die Bürgerinnen und Bürger der Region Heide Haltestellen als Erweiterung des RuDi-Liniennetzes wünschen würden. Dabei wird deutlich, dass insbesondere nach Norden in Richtung Weddingstedt und weiterführend nach Stelle-Wittenwuth sowie nach Südosten in Richtung Nordhastedt eine Abdeckung mit Haltestellen gewünscht wird, um einen Zugang zum RuDi-Liniennetz zu erhalten. Derzeit erfolgt die Überplanung der Linie 2614 Heide – Lunden – Karolinenkoog – Tönning zur Grundnetzlinie. Damit wird auch in Weddingstedt und Stelle-Wittenwuth voraussichtlich ab Dezember 2021 ein RuDi-Angebot zur Verfügung stehen.¹¹² Zudem

¹¹² Vorbehaltlich der politischen Beschlussfassung im zweiten Halbjahr 2021

wurde der Bahnhof als Wunschstandort für eine RuDi-Haltestelle angegeben. Dies wird bereits mit den Linien 2581, 2610 und 2820 realisiert und spricht dafür, dass das Angebot bzw. dessen Linieneinführung zu wenig bekannt ist.

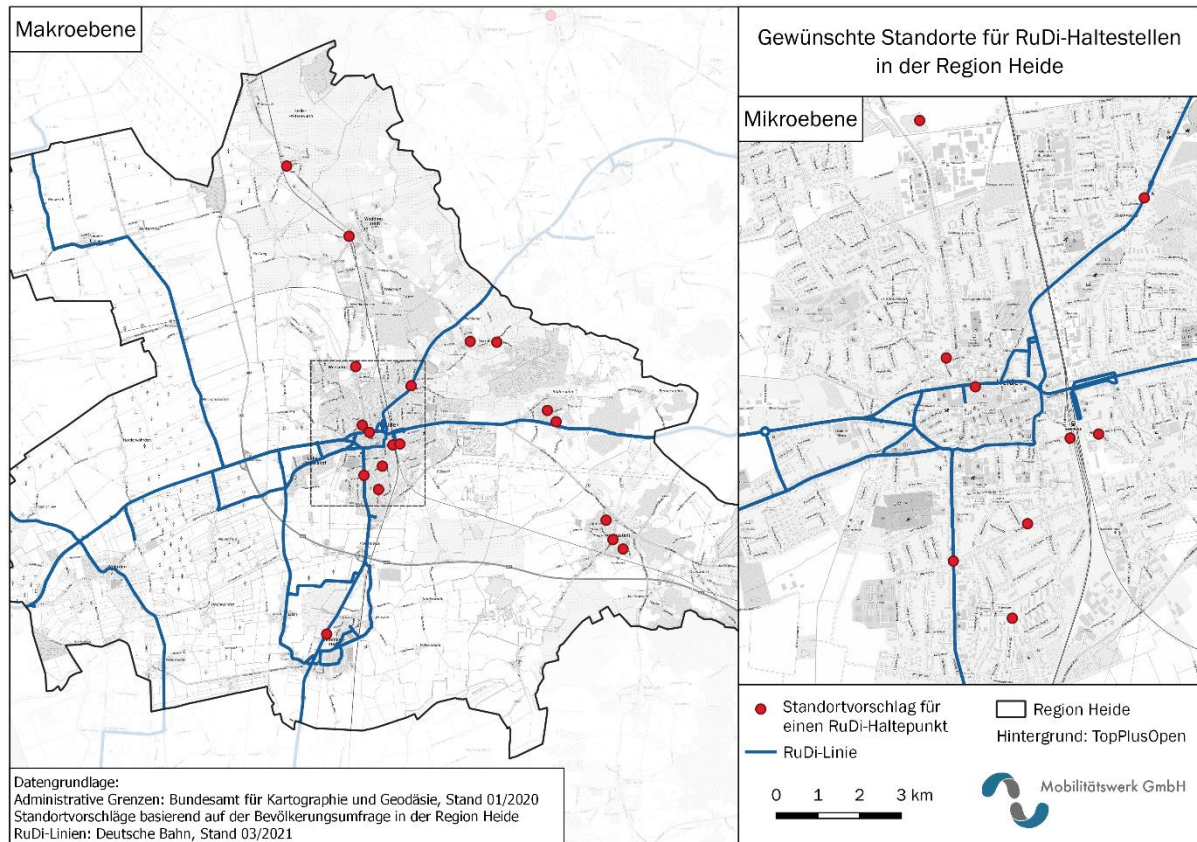


Abbildung 25: Ergebnisse der Bevölkerungsumfrage - Gewünschte Standorte für RuDi-Haltestellen

7 Ladeinfrastrukturbedarf und -ausbauplanung

Im vorliegenden Kapitel wird das unter Beteiligung relevanter Akteure entwickelte Konzept zum Ausbau der LIS in der Region Heide vorgestellt. Nach einer kurzen Erläuterung der technischen Anforderungen an eine Ladesäule (vgl. Kapitel 7.1) wird der aktuelle Ausbaustand der LIS in der Region Heide dargelegt (vgl. Kapitel 7.2). Danach wird die Methodik der LIS-Prognose umfassend erläutert (vgl. Kapitel 7.3). Aufbauend auf der prognostizierten Anzahl von Elektrofahrzeugen werden der notwendige Lade- und Strombedarf prognostiziert (vgl. Kapitel 7.4). Am Ende des Kapitels werden die im Rahmen einer Mikrostandortprüfung betrachteten, potentiellen Standorte für LIS vorgestellt und priorisiert (vgl. Kapitel 7.5).

Der Verfügbarkeit von LIS kommt eine wichtige Rolle zu, denn die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs setzt Vertrauen in die Verfügbarkeit eines Hauptladepunktes, bspw. Zuhause oder beim Arbeitgeber, voraus. Alternativ ist ein öffentlich zugängliches Ladenetz mit hoher Abdeckung notwendig. Der aktuell wahrgenommene Mangel an öffentlich zugänglicher LIS ist nicht absolut in der Anzahl, sondern in der Verteilung begründet. Die noch geringe Auslastung sorgt jedoch nicht für die notwendigen Rückflüsse, weshalb der Ausbau häufig nur mit Fördergeldern erfolgt. Für die LIS ausbauenden Unternehmen besteht zudem hinsichtlich der Preissetzung eine große Herausforderung. Öffentliche LIS muss, sofern ein Entgelt verlangt wird, eichrechtskonform sein. Diese Anforderungen führen zu erhöhten Bereitstellungskosten gegenüber ggf. vorhandener privater LIS, welche hinsichtlich der Preissetzung als Kundenreferenz dient. Daraus ergeben sich erhebliche Preisunterschiede, die bisher im Kraftstoffbereich nicht üblich waren. Der Strombezug Zuhause kann bereits bei etwa 0,30 €/kWh liegen. Der Preis an einer Schnellladesäule liegt inklusive Steuern bei bis zu 1 €/kWh. Es wird erwartet, dass sich die Preissetzung für einmalige Ladevorgänge bei den Anbietern ohne Vertrag bei 0,45 bis 0,60 €/kWh für einen Normallade- und 0,90 bis 1,20 €/kWh für einen Schnellladevorgang einpendeln wird. Tarife mit Grundgebühr werden einen geringeren kWh-Preis haben. Die Preissetzung wird Auswirkungen auf das individuelle Ladeverhalten haben. Für wenige längere Strecken ohne Alternative wird eine hohe Zahlungsbereitschaft vorhanden sein, um die Ladezeit kurz zu halten. An Standorten mit längerer Standzeit stellt eine geringere Ladegeschwindigkeit bei niedrigeren Kosten die optimale Lösung für die Nutzer dar. Neben reinen Fahrstromanbietern wird es auch Angebote von Betreibern geben, die Lademöglichkeiten zur Kundengewinnung einsetzen. Diese werden kostenfreies oder subventioniertes Laden aus dem Kerngeschäft anbieten.

Eine detaillierte Standortanalyse und Bedarfsprognose unterstützt LIS-Betreiber einerseits dabei, eine höhere Auslastung und eine bessere Planbarkeit der Dimensionierung des Netzanschlusses zu erreichen. Andererseits erhöht ein geeigneter Standort die Erreichbarkeit und Wahrnehmung. In der Region Heide wird durch die Kenntnis der räumlichen Verortung des zu erwartenden Ladebedarfs die Möglichkeit geschaffen, den LIS-Ausbau bedarfsorientiert und proaktiv zu gestalten. Die Prognose dient als Steuerungsinstrument und ermöglicht die kapazitive Auslegung von Standorten. Der Ausbau sollte nicht von der Region bzw. ihren Kommunen selbst übernommen, sondern an den Energieversorger übertragen werden. Die Kommunen sollten jedoch, wenn keine ausreichenden Gelder oder Interesse für den LIS-Ausbau vorhanden sind, die Wirtschaftlichkeitslücke schließen, die Akteure für den weiteren Ausbau sensibilisieren und entsprechende Anreize dafür setzen.

7.1 Technische Anforderungen

7.1.1 Ladeleistung

Die an einem Ladepunkt verfügbare **Ladeleistung** bedingt die Dauer eines Ladevorgangs. Je höher die Ladeleistung ist, desto schneller ist die Ladung der Batterie bis zu einem bestimmten Ladezustand erreicht. Folgende Differenzierung wird vorgenommen:

- Normalladen mit Wechselstrom (AC) mit einer Ladeleistung von 3,7-43 kW

- Schnellladen mit Gleichstrom (DC) mit einer Ladeleistung von 50 bis ca. 150-350 kW¹¹³.

Neben der verfügbaren Ladeleistung ist ebenfalls relevant, welche Leistung auf Seiten des Fahrzeugs unterstützt wird. Fahrzeuge, die nur einphasig bis 4,6 kW laden können, laden auch an einem Ladepunkt mit 22 kW verfügbarer Ladeleistung nicht mit mehr als 4,6 kW. Die Entwicklung auf dem Automobilmarkt zeigt, dass die On-Board-Ladegeräte oftmals nur ein- oder zweiphasiges Laden unterstützen. Die Gründe dafür sind einerseits Kosteneinsparungen von rund 1 000 € pro Fahrzeug gegenüber dreiphasigen Ladern¹¹⁴ und andererseits die Tatsache, dass viele Länder über kein dreiphasiges Drehstromnetz verfügen. Aktuell liegt die maximale AC-Ladeleistung der rein batterieelektrischen Fahrzeuge (BEV) im Bestand bei durchschnittlich 12,1 kW, wobei die meisten Fahrzeuge derzeit mit 11 kW laden können. Der hohe Durchschnittswert ergibt sich durch den großen Marktanteil des Renault Zoe, welcher mit 22 kW laden kann, dafür jedoch keine serienmäßige DC-Lademöglichkeit besitzt. Bei den PHEV ist die maximale Ladeleistung geringer.

Bei den geplanten BEV-Modellen dominiert 11 kW als maximale AC-Ladeleistung, wobei diese Modelle überwiegend im Bereich der Oberklasse bzw. SUV anzusiedeln sind (vgl. Abbildung 16). Die zulassungstärkeren Segmente der Klein- und Mittelklasse verfügen aus Gründen der Kosten- und Gewichtsreduktion meist über 3,7-7,4 kW Ladeleistung.

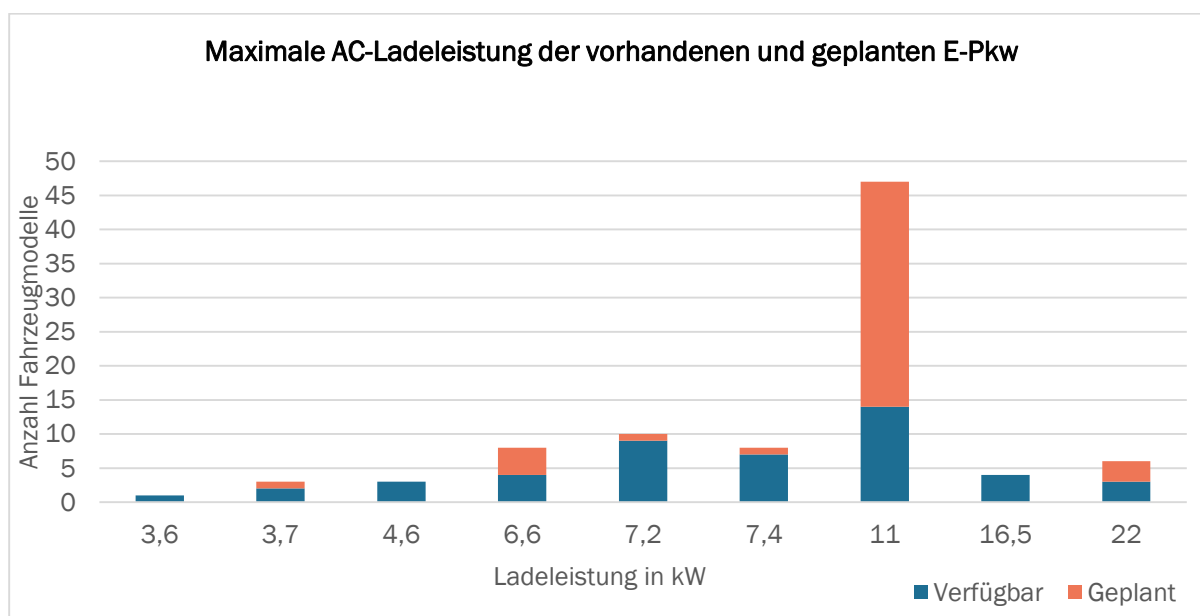


Abbildung 26: Maximale AC-Ladeleistung der vorhandenen und geplanten E-Pkw

An Standorten mit hoher Frequentierung und langen Standdauern sollte eine entsprechend hohe Anzahl von Ladepunkten vorhanden sein, um ausreichende Kapazitäten bereitstellen zu können. Unter Berücksichtigung der steigenden Fahrzeugzahlen kommt dem eine hohe Relevanz zu. Befindet sich LIS an einem Ort, an dem Standdauern von mehreren Stunden oder länger üblich sind (z. B. Restaurants, Freizeiteinrichtungen, Übernachtungsunterkünfte), ist einphasiges Laden mit bis zu 4,6 kW theoretisch ausreichend. Da die Investitionskosten für Ladepunkte mit einer Ladeleistung von 11 kW allerdings nur geringfügig höher sind, die Attraktivität für die Nutzer jedoch größer ist, Schiefasten im Stromnetz (insbesondere durch einphasiges Laden) reduziert werden können und netzdienliche Ladeleistungen durch Lastmanagement immer möglich sind, ist der Ausbau mit 11 kW-Ladepunkten zu bevorzugen.

¹¹³ Da LIS immer zu den technischen Standards der Fahrzeuge passen muss und in diesem Bereich aktuell noch viel Forschungsarbeit geleistet wird, sind zukünftige Entwicklungen, vor allem im DC-Bereich, noch nicht mit Gewissheit vorherzusehen.

¹¹⁴ Kosteneinsparung entstehen, da weniger Gleichrichter-Leistungselektronik verbaut werden muss

Auch an Standorten mit kürzerer Standdauer von ca. 15-60 Minuten (z. B. Supermärkte) sollte dreiphasiges Laden forciert werden und Ladeleistungen von mindestens 11 kW zur Verfügung stehen. Um eine einheitliche Nutzbarkeit mit verschiedenen Fahrzeugen zu gewährleisten, wird im öffentlichen Raum eine Ausstattung mit 22 kW auch in Hinblick auf zukünftige Fahrzeuge als sinnvoll erachtet. An öffentlicher AC-LIS muss gemäß der Ladesäulenverordnung (LSV) der Typ-2-Standard vorhanden sein.

Standorte, an denen ausschließlich geladen wird, um Reichweite für die Weiterfahrt zu erlangen, (insbesondere an Autobahnen, Bundes- und Landstraßen) benötigen DC-LIS. Ladeleistungen von 50 kW werden dabei zwar als ausreichend erachtet, wirklich praktikabel sind aus Nutzersicht jedoch Ladeleistungen über 100 kW, um einen relevanten Reichweitzuwachs in weniger als 30 Minuten zu generieren. Erst das High Power Charging (HPC) mit bis zu 350 kW ist mit einem konventionellen Tankvorgang vergleichbar, was Langstreckenfahrten mit hohem Komfort ermöglicht und perspektivisch den Bedarf an PHEV wesentlich reduziert. Aufgrund der notwendigen Hardware und der hohen Kosten für den Netzanschluss ist das DC-Laden in der Beschaffung und Installation jedoch wesentlich teurer als das AC-Laden, weshalb auch die Preissetzung für die Nutzer höher ist. Öffentliche DC-LIS muss über einen Combo-2-Stecker (CCS) verfügen.

7.1.2 Bezahlungssystem

Mit der Novellierung der LSV im Sommer 2021 werden Anforderungen an ein **einheitliches Bezahlungssystem** an öffentlich zugänglicher LIS verankert. Als Mindestvoraussetzungen zählen gängige Debit- und Kreditkartenabrechnungen entweder physisch per Kartenleser, kontaktlos per Near Field Communication (NFC), per mobilem Endgerät oder webbasiert per mobilen Webseiten. Bis Ende 2022 müssen diese Mindestvoraussetzungen geschaffen werden.

7.1.3 Datenverarbeitung

Darüber hinaus wird in der Novellierung der LSV festgeschrieben, dass eine **standardisierte Schnittstelle** zur Verarbeitung von Daten vorhanden sein muss. Diese ist notwendig, um Autorisierungs- und Abrechnungsprozesse zu verarbeiten und den Belegstatus von Ladepunkten zu erfassen. Dadurch werden Kommunikationseinheiten in der Ladesäule so verbaut, dass künftig intelligente Ladestationen zum Ladestandard gehören können. So können Informationen zur Belegung von Ladepunkten an dritte Anbieter weitergeleitet werden, um den Suchverkehr nach frei verfügbaren Ladepunkten zu erleichtern. Weit verbreitet ist das OPCC, welches auch in eine künftige Norm überführt werden soll.¹¹⁵ Der Großteil der öffentlichen LIS verfügt bereits über eine solche Schnittstelle.

7.1.4 Stromnetz

Je nach Auslegung der LIS ergeben sich unterschiedliche **Anforderungen an das Stromnetz**. Da im öffentlichen Raum vorrangig AC-LIS installiert wird, sind Kapazitäten des Niederspannungsnetzes erforderlich. Für die Installation von DC-LIS wird oftmals auf das Mittelspannungsnetz zurückgegriffen. Laut den Technischen Anschlussregeln (TAR) des Verbands der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) ist bei der Planung der Netzspannung mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor von eins auszugehen. Bei der Errichtung von Ladehubs (Ladeorte mit mehreren Ladepunkten und höherer Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Ladens) empfiehlt sich die Installation von Lastmanagementsystemen, um gesteuertes Laden zu ermöglichen und Lastspitzen zu reduzieren. Dies sollte ab etwa sechs Fahrzeugen, die theoretisch gleichzeitig laden, vorgesehen werden. Der zukünftige LIS-Betreiber muss frühzeitig die Netzanschlussinformationen beim Netzbetreiber einholen und die geplante Ladeleistung angeben. Es sollte die installierte Leistung erfragt werden, um das Nachverdichtungspotential eines Standortes zu kennen und so langfristig weitere Ladepunkte an einem Standort zu ergänzen zu können. Der Netzbetreiber ist schließlich für die Bereitstellung des Netzanschlusses bis zum Übergabepunkt verantwortlich. Dieser Übergabepunkt liegt i. d. R. an

¹¹⁵ Vgl. VDE (2019)

der Trafostation oder direkt am Fuß der LIS. Ca. vier Wochen vor Inbetriebnahme einer Ladestation sollte diese bei der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) gemeldet werden.

Zukünftig kann auch die Batterie des Fahrzeuges als Zwischenspeicher so genutzt werden, dass eine Rückspeisung in das Stromnetz möglich ist. Diese Vehicle-to-Grid-Anwendungen sind derzeit nur bei wenigen Fahrzeugmodellen möglich. Mittel- und langfristig kann dadurch zu einer Stabilisierung des Stromnetzes beigetragen werden.

7.2 Ausbaustand der Ladeinfrastruktur

In der Region Heide befinden sich derzeit **22 Ladestationen** mit 40 AC- und vier DC-Ladepunkten (vgl. Abbildung 27).¹¹⁶ Außerdem gibt es in der Region eine Erdgastankstelle.¹¹⁷

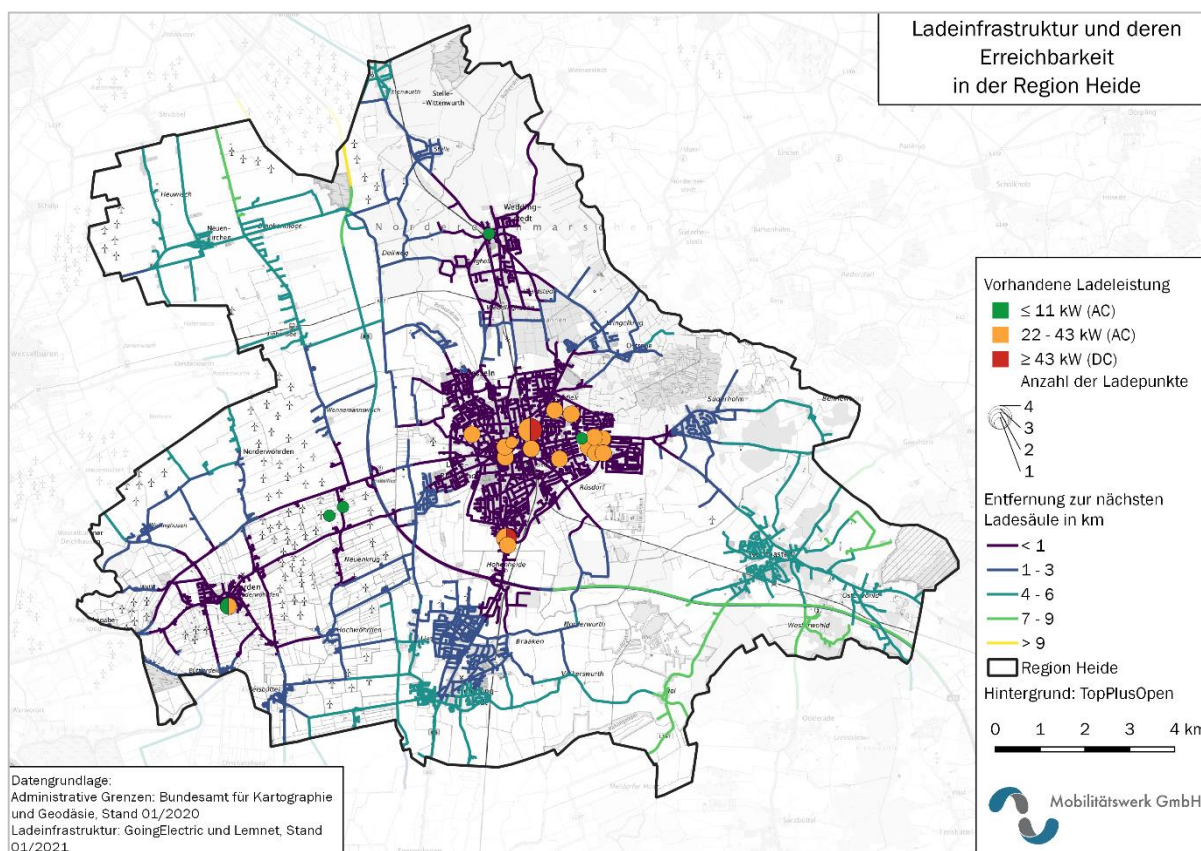


Abbildung 27: LIS und deren Erreichbarkeit in der Region Heide

Die nachfolgende Tabelle ordnet die Indikatoren zur Elektromobilität in der Region Heide in einen landes- und bundesweiten Kontext ein. Bezüglich der Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge liegt die Region unter dem landes- und über dem bundesweiten Schnitt. Die Anzahl von Ladestationen pro 1 000 Einwohner liegt mit 0,56 über dem landes- und bundesweiten Schnitt (0,38 bzw. 0,28). Auf einen Ladepunkt kommen fünf Elektrofahrzeuge, was unter dem bundesweiten Durchschnitt von elf Elektrofahrzeugen liegt. Basierend auf einer Routing-Analyse wurde die mittlere Distanz zur nächsten Ladestation berechnet, welche bei rund 2,7 km und damit unter dem bundesweiten Durchschnitt von rund 4,6 km liegt. Der Anteil der Wohnungen in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern liegt in der Region Heide bei ca. 68 % und damit deutlich über dem bundesweiten Schnitt von ca.

¹¹⁶ Stand: Februar 2021

¹¹⁷ Vgl. Zukunft ERDGAS GmbH (2019)

46 %.¹¹⁸ Damit geht die Möglichkeit der Installation privater LIS einher, was insbesondere im Markthochlauf eine attraktive Voraussetzung für die Elektromobilität darstellt. In Kombination mit PV-Anlagen und ggf. stationären Speichermöglichkeiten ergibt sich für Privatpersonen eine hohe Attraktivität in der Nutzung eines Elektrofahrzeugs.

Tabelle 24: Vergleich der Indikatoren der Elektromobilität

	Region Heide	Schleswig-Holstein	Deutschland
E-Pkw-Anteil in %	0,97	1,13	1,23
Neuzulassungsanteil in %	3,98	4,70	5,10
Mittlere Distanz zur nächsten Ladestation in km	2,69	4,29	4,57
Ladestationen pro 1 000 Einwohner	0,56	0,38	0,28
E-Pkw pro Ladepunkt	5,12	8,01	11,38
Ladestationen pro 100 km Straße	4,76	3,50	3,24
Einfamilienhausanteil in %	67,86	53,71	46,03

7.3 Methodik

Um eine räumlich und zeitlich differenzierte Abschätzung zum Markthochlauf und zu dem damit verbundenen Ladebedarf durchführen zu können, wird das Standortmodell *GISeLIS* verwendet. Es besteht aus drei Modulen, welche im Folgenden näher erläutert werden.¹¹⁹



Abbildung 28: Funktionsweise des Standortmodells GISeLIS

¹¹⁸ Vgl. StBA (2019a)

¹¹⁹ Eine umfassende Erklärung zur LIS-Prognose ist dem Anhang A zu entnehmen.

1) Prognose zur Anzahl und räumlichen Verteilung der Elektrofahrzeuge

Der Markthochlauf wird durch eine Vielzahl von Einflussfaktoren bestimmt. Dies zeigt die derzeitige Bandbreite an Szenarios von Studienergebnissen zum Markthochlauf (vgl. Abbildung 29).

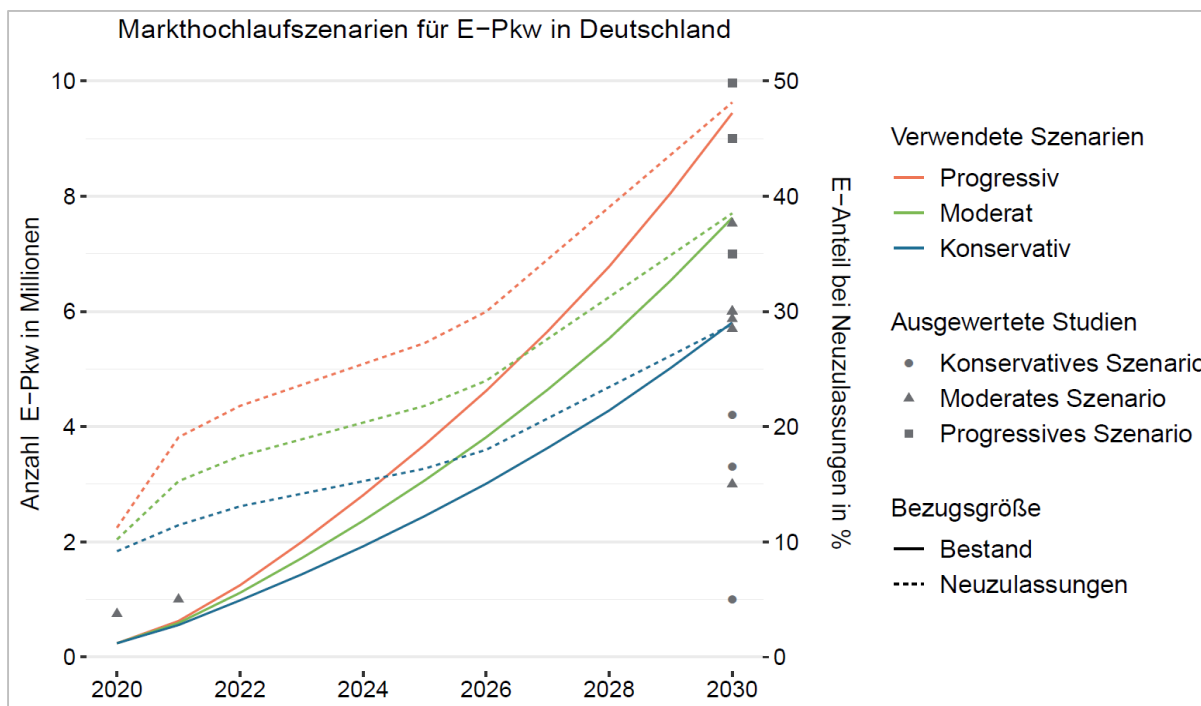


Abbildung 29: Markthochlaufszenarios für Elektrofahrzeuge in Deutschland

Die wesentlichen Einflussfaktoren für die Prognose des Markthochlaufs sind:

- Produktionskapazitäten von Elektrofahrzeugen und deren Bestandteilen (Batterien etc.)
- Flottenverbräuche und Wertung von PHEV
- Relevanz anderer alternativer Antriebe, wie z. B. Wasserstoff
- Vorgaben und Kaufanreize in den Zielmärkten der Automobilunternehmen
- Anreize der Fahrzeughändler in deren Herstellerverträgen
- Akzeptanz bei den Verbrauchern

Die vorhandene und potentielle LIS stellt auch eine Einflussgröße für die Attraktivität bei den Käufern dar. Das Potential an Käufergruppen, die bereits über eigene LIS als primären Ladepunkt verfügen oder diese relativ einfach installieren können, erscheint hoch. Bei 3,6 Mio. Neuzulassungen im Jahr stellen Firmen als Halter fast 64 % der neuzugelassenen Fahrzeuge dar.¹²⁰ Darin sind Fahrzeuge enthalten, die auch privat genutzt werden. 36 % aller Haushalte mit überdurchschnittlicher Fahrzeuganzahl leben in Ein- und Zweifamilienhäusern.¹²¹ Diese stellen zu Beginn des Markthochlaufs der Elektrofahrzeuge eine relevante Zielgruppe dar.

Um Unsicherheiten in der Prognose abzubilden, wurden drei Szenarios unter Berücksichtigung von politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie Strategien und Aktivitäten der Hersteller entwickelt. Neben den absoluten Zahlen von Elektrofahrzeugen ist für eine Modellierung des Ladebedarfs der Anteil der unterschiedlichen Fahrzeugkonzepte (BEV und PHEV) relevant. Auch die zur

¹²⁰ Vgl. KBA (2020a)

¹²¹ Vgl. StBA (2019a)

Verfügung stehenden Produktions- und Akkukapazitäten am Markt fließen ein (vgl. Tabelle 25). Daraus wurden die folgenden drei Szenarios abgeleitet:

- Das **progressive Szenario** geht von schnell fallenden Batteriekosten und damit sinkenden Fahrzeugkosten bzw. steigenden Reichweiten sowie verschärften CO₂-Grenzwerten aus, was zu einem hohen elektrischen Neuzulassungsanteil in Deutschland von 60 % bis 2030 führt (ca. 10 Mio. E-Pkw bei einem gesamten Pkw-Bestand von 57,3 Mio.). Aufgrund der geringen Batteriekosten und eines zügigen flächendeckenden Aufbaus eines europaweiten DC-Ladenetzes werden PHEV langfristig vom Markt verdrängt und daher BEV mit 80 % bis 2030 den elektrischen Neuwagenanteil dominieren.
- Das **moderate Szenario** geht von einem mittleren elektrischen Neuzulassungsanteil von 40 % bis 2030 aus (ca. 6 Mio. E-Pkw). Aufgrund der fallenden Batteriepreise und eines gut ausgebauten öffentlichen Ladenetzes setzen sich BEV mit einem Marktanteil von 65 % bis 2030 durch. Dank hoher Reichweiten erzielen PHEV einen hohen elektrischen Fahrtanteil von rund 50 %.
- Das **konservative Szenario** geht von einer nur geringen Kostenreduktion bei der Batterieherstellung, konstanten fossilen Kraftstoffpreisen und nochmals deutlich verbesserten konventionellen Antrieben aus, wodurch CO₂-Grenzwerte eingehalten werden können. Dies führt insgesamt zu einem langsamen Markthochlauf bei einem elektrischen Neuzulassungsanteil von 30 % bis 2030 (ca. 3,5 Mio. E-Pkw). Aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen für Elektromobilität werden sich PHEV als technologischer Kompromiss am Markt etablieren können, weshalb von einem konstanten Marktanteil der PHEV von 45 % am elektrischen Neuwagenanteil ausgegangen wird.

Tabelle 25: Rahmenbedingungen und Auswirkungen auf den Markthochlauf der Elektromobilität

Szenario	Rahmenbedingungen	Auswirkungen
Progressiv	• Schnell fallende Batteriekosten • Verschärfte CO₂-Grenzwerte • Einführung einer CO₂-Steuer • Abschaffung von Diesel-Subventionen	• Geringere Fahrzeugkosten • Ausweitung der elektrischen Modellpalette • Anstieg der Kraftstoffpreise
Moderat	• Eintreten einiger der o. g. Maßnahmen, die sich förderlich auf die Elektromobilität auswirken	• Gemäßigter Markthochlauf
Konservativ	• Geringere Kostenreduktion bei der Batterieherstellung • Konstant fossile Kraftstoffpreise • Verbesserung konventioneller Antriebe • Langsamer Ausbau von LIS	• Einhaltung CO₂-Grenzwerte auch mit geringem Anteil von Elektrofahrzeugen • Etablierung von PHEV • Langsamer Markthochlauf

Elektrofahrzeugbestand variiert in Deutschland derzeit räumlich noch sehr stark (vgl. Abbildung 30). Grund dafür sind lokal unterschiedliche Voraussetzungen für die Möglichkeiten und Motivationen zum Kauf eines Elektrofahrzeugs, wie Einkommen, Neuwagenquote, Umweltbewusstsein und Lademöglichkeiten. Trotz der Anreize, die Hersteller ihren Händlern setzen, wird diese räumliche Heterogenität im Elektrofahrzeugbestand auch zukünftig erwartet

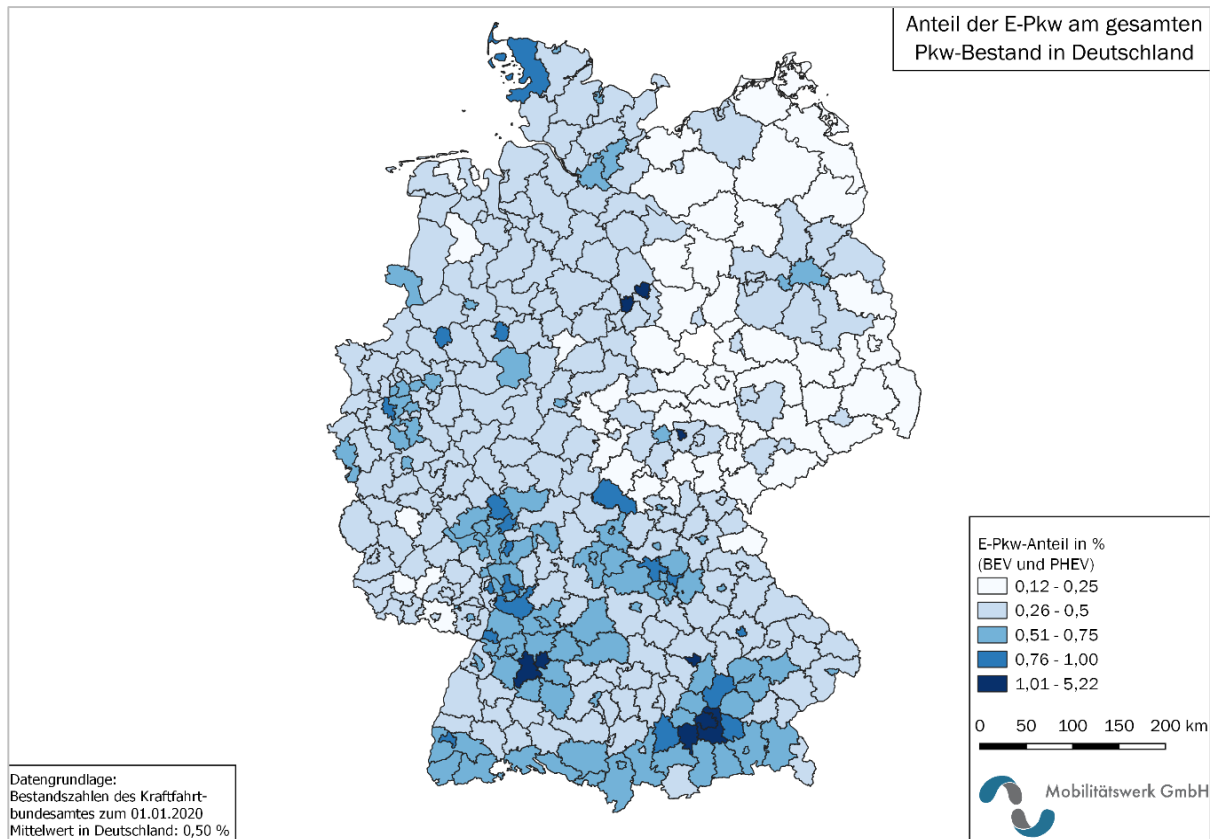


Abbildung 30: Anteil der E-Pkw am gesamten Pkw-Bestand in Deutschland

Das Prognosemodell setzt auf ein kleinräumiges Bewertungsverfahren, um lokale Unterschiede und die Wahrscheinlichkeit für den Besitz eines E-Pkw abbilden zu können. Es berücksichtigt die finanzielle Möglichkeit zum Kauf eines E-Pkw (abgebildet durch amtliche statistische Daten zu Bruttoverdienst, Haushaltseinkommen, Bodenrichtwert und Anteil an Beschäftigten), das potentielle Interesse an Elektromobilität (abgebildet durch den Bildungsabschluss, den derzeitigen Anteil an E-Pkw und die Wahlbeteiligung) sowie die Möglichkeit zum Laden (abgebildet durch die Distanz zur nächsten Ladestation und den Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern). Weiterhin werden die kommunalen Pkw-Bestandsentwicklungen der letzten Jahre und die Bevölkerungsprognose sowie der prognostizierte Motorisierungsgrad in Deutschland¹²² bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Eine langfristig abnehmende Motorisierungsquote wird insbesondere durch Sharing-Angebote, neue Mobilitätsdienstleistungen und ein sich veränderndes Mobilitätsverhalten getragen. Dies sollte gezielt mit (politischen) Maßnahmen erwirkt werden.

2) Auswertung des Mobilitäts- und Ladeverhaltens

Im zweiten Schritt wird für jeden E-Pkw (unterschieden nach BEV und PHEV sowie privaten und gewerblichen Haltern) in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur (Kernstadt, Umland oder ländlicher Raum) die mittlere Anzahl von Wegen, differenziert nach Wegezweck und -länge, berechnet. Primäre Grundlage dafür ist die Verkehrserhebung *Mobilität in Deutschland 2017*.

Aus Studien zum Ladeverhalten von E-Pkw-Fahrern kann abgeleitet werden, wie häufig öffentliche bzw. halböffentliche LIS pro Weg, in Abhängigkeit von der Weglänge, genutzt werden wird.¹²³ In Kombination mit der Aufenthaltsdauer kann so für jede Wegekombination die Wahrscheinlichkeit für einen Ladevorgang abgeschätzt werden. Da gewerblich zugelassene Elektrofahrzeuge häufig

¹²² Vgl. Shell Deutschland Oil GmbH (2019)

¹²³ Vgl. Hardman et al. (2018), vgl. The New Motion BV (2020)

als Flottenfahrzeuge betrieben werden und über eigene LIS verfügen, werden diese differenziert betrachtet.

3) Räumliche Verteilung der Ladevorgänge und Standortanalyse

Diese klassifizierten Wege bzw. Ladevorgänge werden anhand eines zweiten Bewertungsverfahrens auf die umliegenden Kommunen verteilt. Dabei wird jede Kommune hinsichtlich ihrer Attraktivität bezüglich eines Wegezweckes bewertet. Bspw. wird die Attraktivität für den Wegezweck *Freizeit bzw. Tourismus* durch die Anzahl von Freizeiteinrichtungen, Cafés und Restaurants bei *OpenStreetMap*, touristischen Übernachtungen sowie Einträgen und Rezensionen u. a. bei *Tripadvisor* abgebildet. Neben dem Laden am Wohnort werden auch der Bedarf von Beschäftigten und Pendlern, der Durchgangsverkehr sowie das Potential für Gelegenheits- und Flottenladen (gewerbliche E-Pkw) analysiert (vgl. Abbildung 31).

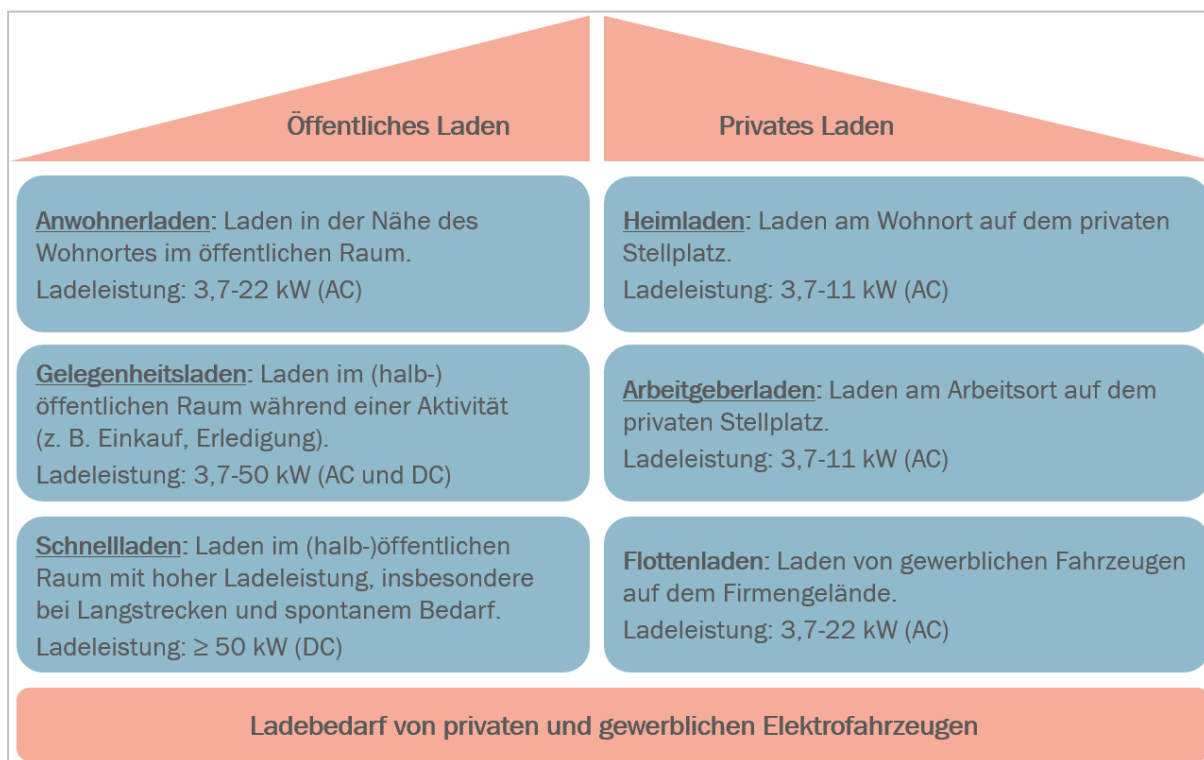


Abbildung 31: Differenzierung der Ladeorte nach Zugänglichkeit¹²⁴

Die Anteile an den Ladearten variieren nach den regionalen Gegebenheiten. Ländliche Gemeinden weisen aufgrund der Verfügbarkeit privater Stellplätze einen höheren Anteil an privaten Ladevorgängen auf. Kommunen, in denen sich Autobahnraststätten oder Autohöfe befinden, haben einen höheren Anteil an DC-Ladevorgängen. Kommunen mit einer überörtlichen Versorgungsfunktion oder frequentierten Sehenswürdigkeiten bzw. Ausflugszielen weisen typischerweise einen hohen Anteil an (halb-)öffentlichen AC-Ladevorgängen auf. Zur Berücksichtigung lokaler bzw. regionaler Gegebenheiten und bestehender Konzepte sowie zur Validierung der bestehenden Ladepunkte wurden Informationen zu Ausbauplänen und Erfahrungen im Bereich der Elektromobilität eingeholt. Darüber hinaus wurde im Vorfeld Kontakt zu der Stadtwerke Heide GmbH geknüpft, um konkrete Netzanschlussinformationen im Zuge der Mikrostandortprüfung (vgl. Kapitel 7.5) einzuholen.

¹²⁴ Öffentlicher Raum: für Jedermann zu jeder Zeit zugänglich (z. B. Straßen), halböffentlicher Raum: i. d. R. privat bewirtschaftet, uneingeschränkt oder begrenzt öffentlich zugänglich (z. B. Parkhaus, Supermarktparkplatz)

7.4 Prognoseergebnisse

7.4.1 Elektrofahrzeuge

Ausgehend vom moderaten Szenario steigt die Anzahl der **Elektrofahrzeuge** in der Region Heide von derzeit¹²⁵ 231 bis zum Jahr 2025 auf insgesamt 2 008 und bis zum Jahr 2030 auf insgesamt 4 962 an. Dies entspricht einem E-Pkw-Anteil von 8,3 bzw. 21,2 % (vgl. Tabelle 26). Je nach Entwicklung der Fahrzeugpreise, Batterietechnologie, Rohstoffpreise, politischen Fördermaßnahmen und anderen Einflussfaktoren ist ein höherer oder niedrigerer Marktanteil möglich.

Tabelle 26: Prognostizierte Anzahl der E-Pkw (moderates Szenario)¹²⁶

Jahr	BEV	PHEV	Anteil der E-Pkw am Pkw-Bestand in %
2025	1 104	904	8,3
2030	2 977	1 985	21,2

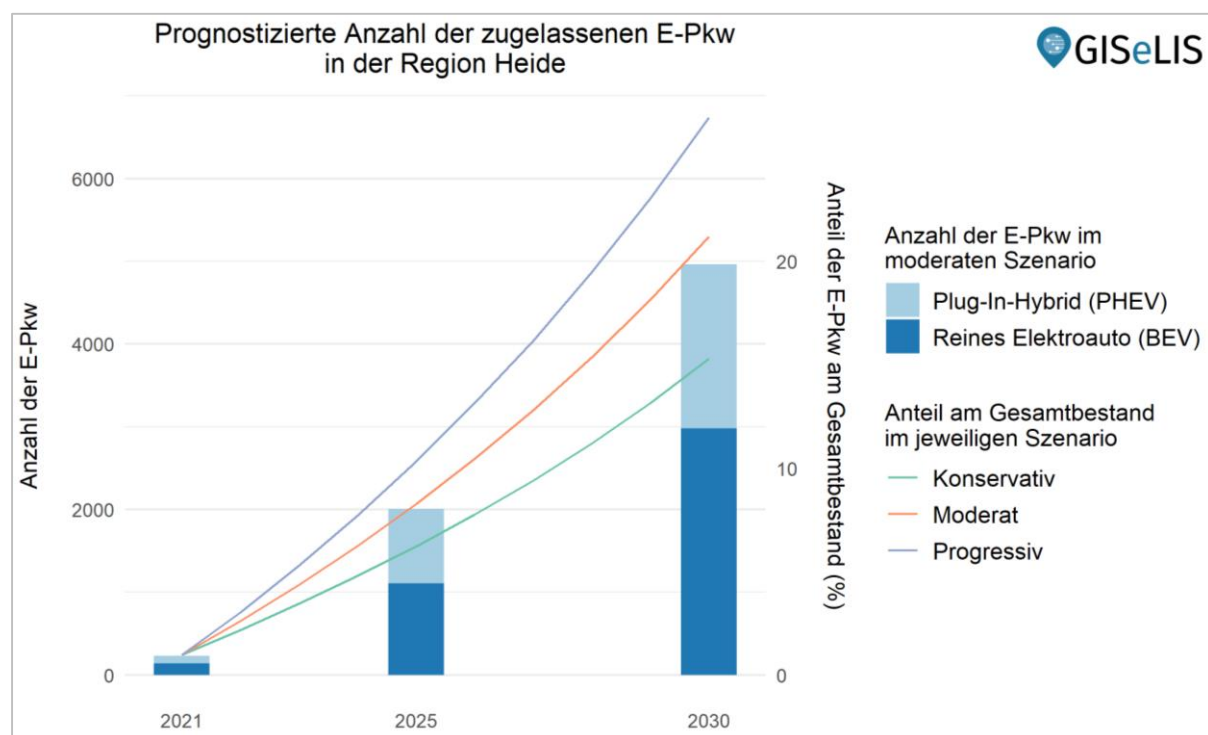


Abbildung 32: Prognostizierte Anzahl der E-Pkw (moderates Szenario)¹²⁷

7.4.2 Ladebedarf

Für die Region Heide ergibt sich eine räumlich detaillierte und zeitlich differenzierte Prognose des **Ladebedarfs**. Diese schließt öffentliche sowie halböffentliche AC- und DC-Ladevorgänge, das Anwohner-, Privat- und Arbeitgeber- sowie das betriebliche und das Flottenladen mit ein. Es handelt sich dabei um einen Mindestbedarf. Zwischen den Ladevorgängen in den zwei Säulen können sich größere Verschiebungen, je nach Bereitstellung und Kosten von LIS im (halb-)öffentlichen Raum und beim Arbeitgeber, ergeben.

¹²⁵ Stand: Januar 2021

¹²⁶ Jeweils zum Jahresende

¹²⁷ Vgl. ebd.

Tabelle 27: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge (moderates Szenario)¹²⁸

Jahr	Heim-laden	Anwohner-laden	Arbeitgeber-laden	Gelegen-heitsladen	Schnell-laden	Flotten-laden
2025	306	28	116	131	36	190
2030	798	78	277	297	96	337

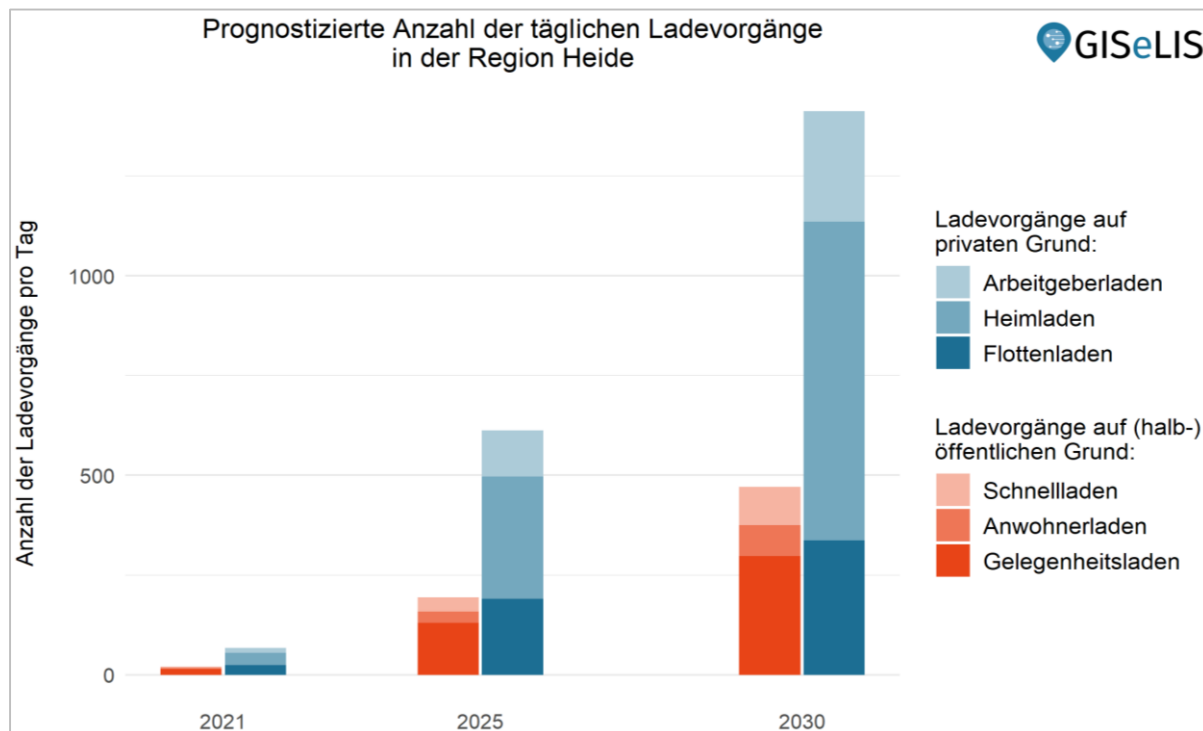


Abbildung 33: Prognostizierte Anzahl der täglichen Ladevorgänge (moderates Szenario)¹²⁹

Die zu erwartende **Nutzungszeit** unterscheidet sich wesentlich zwischen den einzelnen Ladearten (vgl. Abbildung 34).

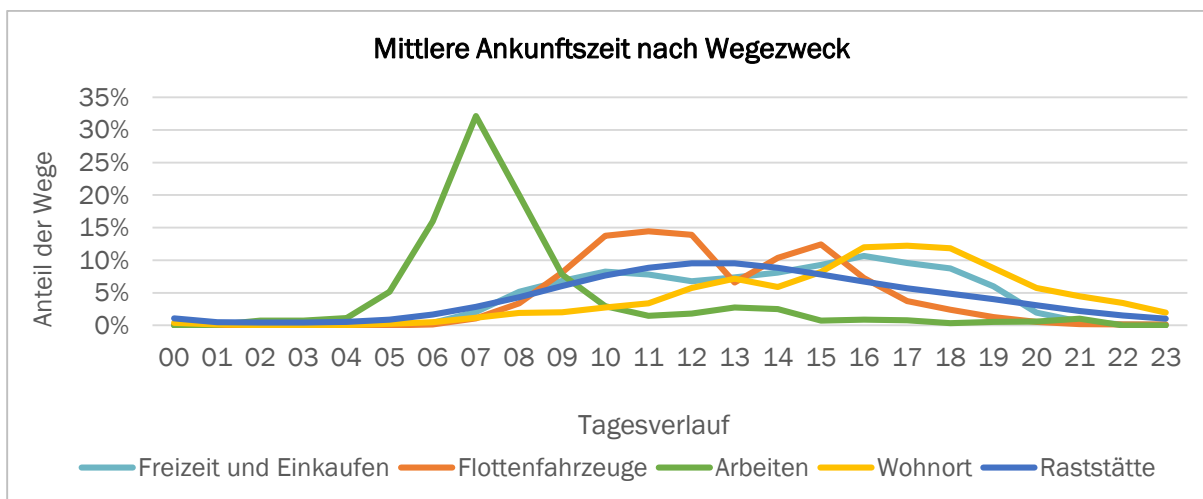


Abbildung 34: Mittlere Ankunftszeit nach Wegezweck¹³⁰

¹²⁸ Vgl. ebd.

¹²⁹ Jeweils zum Jahresende

¹³⁰ Vgl. KIT Institut für Verkehrswesen (2020)

Die mittlere Ankunftszeit beim Arbeitgeber ist auf einen sehr kurzen Zeitraum zwischen ca. 6:00 und 8:00 Uhr konzentriert. Der Ladebedarf wird sich folglich, je nach Ladedauer, auf den Vormittag konzentrieren. Dem gegenüber steht das Heimpladen, wobei die Ankunftszeiten wesentlich heterogener verteilt sind. Hier liegt der Peak zwischen 16:00 und 19:00 Uhr. Da ein Ladepunkt unterschiedliche Ladebedarfe (z. B. Anwohner- und Gelegenheitsladen) abdecken kann, überlagern sich die Nutzungsprofile für einen Standort teilweise.

LADEN AM WOHNORT

Das **Laden am Wohnort** wird je nach Verfügbarkeit eines Stellplatzes und einer privaten Wallbox in das Heim- und Anwohnerladen unterteilt. Das Heimpladen findet an der privaten Wallbox auf einem eigenen Stellplatz bzw. in der heimischen Garage statt. Anwohner ohne die Möglichkeit einer privaten Lademöglichkeit am Wohnort (meist in Mehrfamilienhäusern) sind auf Ladeorte im öffentlichen und halböffentlichen Straßenraum angewiesen, sodass hier vom Anwohnerladen gesprochen wird.

Der Wohnort ist neben dem Arbeitsort für die Mehrheit der Nutzer der wichtigste Ladeort. Dies erklärt sich aus dem Mobilitätsverhalten, da der Wohnort das häufigste Wegeziel ist und das Fahrzeug dort am längsten steht. Das Heimpladen ist darüber hinaus eine günstige Lademöglichkeit (insbesondere in Verbindung mit einer PV-Anlage) mit einer Verfügbarkeitsgarantie und damit einer maximalen Planbarkeit der Ladevorgänge. Daraus ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Da die Verfügbarkeit von LIS im öffentlichen Straßenraum von Wohngebieten derzeit noch sehr gering, die Lademöglichkeit am Wohnort allerdings für die Mehrheit der Nutzer der wichtigste Ladeort ist, stellt der LIS-Ausbau in Wohngebieten eine wichtige Voraussetzung für den Markthochlauf der Elektromobilität dar.
- Begünstigend wirken sich die Verfügbarkeit eines privaten Stellplatzes und damit die Möglichkeit zur Installation einer eigenen Wallbox aus. Der vergleichsweise hohe Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern in der Region Heide von ca. 68 % führt dazu, dass das private Laden am Wohnort eine hohe Relevanz hat und Lademöglichkeiten für Privatpersonen stärker kommuniziert werden müssen.
- Für die Bevölkerung ohne Stellplatz in Privatbesitz sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs, falls sich keine LIS in der Nähe des Wohnortes befindet.

Ausgehend vom moderaten Szenario werden unter der Voraussetzung verfügbarer LIS am Wohnort bzw. in der Nähe im Jahr 2030 **876 tägliche Heimpladevorgänge** in der Region Heide erwartet. Daraus resultiert ein mittlerer jährlicher Strombedarf von ca. 5 130 MWh im Jahr 2030.

Der Bedarf an Anwohner-LIS im öffentlichen Straßenraum kann durch andere Ladeorte teilweise kompensiert werden. So ist bspw. die exklusive Nutzung halböffentlicher LIS (z. B. auf Supermarktparkplätzen) durch Anwohner in Absprache mit dem Betreiber möglich. In jedem Fall ist die zuverlässige Verfügbarkeit einer Lademöglichkeit am Wohnort oft die Voraussetzung für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs.

LADEN AM ARBEITSPLATZ

Das **Arbeitgeberladen** ist nach dem Laden am Wohnort der einfachste und meist finanziell attraktivste Ladeort aus Nutzersicht. Lange Standdauern dominieren und die Verfügbarkeit ist meist gut. Die Fahrzeuge stehen an Arbeitstagen oft lang und können daher auch mit geringen Geschwindigkeiten laden. Zudem liegen die Standzeiten meist in den Spitzenzeiten der PV-Erzeugung. Dadurch,

dass kein zu versteuernder geldwerter Vorteil entsteht, besteht eine hohe Attraktivität für das meist kostenlose Laden beim Arbeitgeber.¹³¹

Ausgehend vom moderaten Szenario werden im Jahr 2030 **277 tägliche Arbeitgeberladevorgänge** in der Region Heide erwartet. Daraus resultiert ein mittlerer jährlicher Strombedarf von ca. 2 090 MWh im Jahr 2030.

Eine Lademöglichkeit am Arbeitsplatz kann Voraussetzung für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs sein. Zusätzlich kann Arbeitgeber-LIS insbesondere Arbeitnehmern mit langen Arbeitswegen (Pendler) und einer heimischen Lademöglichkeit die Anschaffung von Elektrofahrzeugen mit geringeren Akkukapazitäten ermöglichen. Für PHEV-Besitzer, deren elektrische Reichweite durch die tägliche Fahrtstrecke überschritten wird, bietet sich durch Arbeitgeber-LIS ein Vorteil, denn der elektrische Fahranteil des Fahrzeugs kann dadurch erhöht werden. Die prognostizierte Anzahl der Ladevorgänge am Arbeitsplatz ist variabel und weist hohe Substitutionseffekte mit dem heimischen Laden auf.

GELEGENHEITSLADEN

Das **Gelegenheitsladen** umfasst das Laden während einer Aktivität (z. B. Einkauf, Arztbesuch). Dieser Ladevorgang kann im öffentlichen oder halböffentlichen Raum stattfinden. Der wichtigste Zweck für (halb-)öffentliches Laden in der Region Heide ist das Einkaufen mit einem Anteil von ca. 48 %. Außerdem sind Tages- und Übernachtungsgäste auf die Verfügbarkeit von LIS am Zielort angewiesen, weshalb den touristischen Aktivitäten entsprechend LIS an Ausflugszielen, Restaurants und insbesondere an Hotels und Herbergen eine hohe Bedeutung zukommt.

Ausgehend vom moderaten Szenario werden im Jahr 2030 **297 tägliche Gelegenheitsladevorgänge** in der Region Heide erwartet. Daraus resultiert ein mittlerer jährlicher Strombedarf von ca. 1 180 MWh im Jahr 2030.

Die Prognosewerte der AC-Ladevorgänge können sich durch attraktive Angebote, wie z. B. kostenfreies Laden oder Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten in der Umgebung der Standorte, deutlich erhöhen. Der Ladebedarf ist variabel und kann häufig auch an andere Orte, wie z. B. den Heimladepunkt, verlegt werden. Zudem können Ladevorgänge aufgeteilt werden, sodass bei Gelegenheit geringe Mengen an Strom nachgeladen werden, obwohl dies nicht notwendig ist. Entscheidend sind die Verfügbarkeit und die ggf. auftretenden Kosten für einen Ladevorgang. Die Ladevorgänge können auch an DC-LIS erfolgen, wenn dies zu ähnlichen Konditionen angeboten wird.

SCHNELLADEN

Dem **DC-Laden** kommt durch die hohe Ladeleistung und die damit verbundene kurze Ladedauer bezüglich der Reichweitenertüchtigung eine relevante Rolle zu. Dies ist eine Voraussetzung für längere Fahrten, aber auch Spontan-/Notfallladen. DC-Ladevorgänge werden insbesondere bei langen Fahrdistanzen durch Zwischenladungen generiert, also in der Nähe von Autobahnen und Bundesstraßen. Da die A23, die B203 und die B5 direkt durch die Region Heide führen und wichtige Hauptverkehrsachsen darstellen, kann das DC-Laden entlang dieser relevanten Strecken stattfinden. Im Prognosezeitraum wird LIS mit deutlich höheren Ladeleistungen zwischen 150-350 kW erwartet. Je nach Bestandsanteil von PHEV, Reichweiten von BEV und Gebühren an DC-LIS kann die tatsächliche Anzahl der Ladevorgänge von den Prognosen abweichen.

¹³¹ Die Steuerbefreiung für das Laden von privaten Elektrofahrzeugen beim Arbeitgeber gilt bis zum 31.12.2030, vgl. JPST GmbH Steuerberatungsgesellschaft (2021)

Ausgehend vom moderaten Szenario werden im Jahr 2030 **96 tägliche Schnellladevorgänge** in der Region Heide erwartet. Daraus resultiert ein mittlerer jährlicher Strombedarf von ca. 829 MWh im Jahr 2030.

FLOTTENLADEN

Das **Flottenladen** beschreibt das Laden gewerblich zugelassener Elektrofahrzeuge auf dem Firmengelände.

Ausgehend vom moderaten Szenario werden im Jahr 2030 **337 tägliche Flottenladevorgänge** in der Region Heide erwartet. Daraus resultiert ein mittlerer jährlicher Strombedarf von ca. 2 671 MWh im Jahr 2030.

Für diesen Anteil an betrieblichen Ladevorgängen gibt es im Wesentlichen drei Gründe:

- Die Jahresfahrleistung von gewerblichen Pkw liegt mit ca. 24 500 km deutlich über der von privaten Nutzern mit 12 300 km.¹³² Damit sind entsprechend auch der Stromverbrauch und die Anzahl der benötigten Ladevorgänge höher.
- Der Anteil der gewerblichen Halter ist bei E-Pkw sehr hoch (BEV: 48,3 %, PHEV: 53 %).¹³³ Dieser Anteil wird sich zwar in den kommenden Jahren verringern, jedoch weiterhin deutlich über dem Anteil von gewerblichen Haltern am gesamten Pkw-Bestand von 10 % liegen.
- Die Ladeorte von privat genutzten Fahrzeugen können sehr unterschiedlich sein. Gewerbliche Fahrzeuge hingegen werden meist so beschafft, dass die Akkukapazitäten für die tägliche Nutzung ausreichen und das Laden aus Kostengründen am Unternehmensstandort durchgeführt werden kann. Nur ein geringer Teil von gewerblichen Fahrzeugen wird (im Rahmen der privaten Nutzung) am Wohnort oder an (halb-)öffentlicher LIS geladen.

Insbesondere beim betrieblichen Laden kann es bei der Prognose zu größeren Abweichungen kommen, da sich das Fuhrparkmanagement weniger großer Unternehmen oder Behörden wesentlich auf die Gesamtzahl der zugelassenen Elektrofahrzeuge auswirkt.

7.4.3 Strombedarf

Ausgehend von einem jährlichen Stromverbrauch eines BEV von ca. 2,6-4,4 MWh und eines PHEV von ca. 1,4-2,4 MWh (je nach Szenario und Halter) wurden der gesamte **Stromverbrauch** und dessen räumliche Verteilung anhand der Ladevorgänge berechnet. Ein Ladeverlust i. H. v. 10 % ist bereits berücksichtigt.¹³⁴

Ausgehend vom moderaten Szenario wird durch die schrittweise Elektrifizierung des MIV in der Region Heide ein zusätzlicher Strombedarf von 504 MWh im Jahr 2021 und von **11 900 MWh** im Jahr 2030 erwartet. Wird dies mit dem Stromverbrauch von Schleswig-Holstein pro Kopf¹³⁵ verglichen, ergibt sich für die Region ein prozentualer Anstieg i. H. v. 6,3 % bis zum Jahr 2030.

¹³² Weiterhin wird von einem mittleren Verbrauch von 20-25 kWh/100 km sowie einem elektrischen Fahrtanteil von 33-55 % bei PHEV ausgegangen, vgl. BASt (2014)

¹³³ Vgl. KBA (2020a)

¹³⁴ Eine Auswertung des Allgemeinen Deutschen Automobil-Club e. V. (ADAC) zeigt für Klein- und Mittelklassewagen einen mittleren Ladeverlust von 15 %, für Oberklassefahrzeuge von 7 %.

¹³⁵ Vgl. Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2018)

Der zusätzliche Strombedarf durch E-Pkw im Jahr 2030 entspricht ungefähr der Jahresleistung von 3 960 PV-Anlagen.¹³⁶ In der Region Heide befinden sich rund 11 800 Wohngebäude. Würde sich auf 34 % aller vorhandenen Wohngebäude eine PV-Anlage befinden, könnte damit der durch E-Pkw entstehende Strombedarf vollständig gedeckt werden. Der Strombedarf von Privathaushalten beträgt in der Region Heide derzeit rund 76 700 MWh pro Jahr und wird sich durch das Laden an der privaten Wallbox um 202 MWh im Jahr 2021 erhöhen, was einem Mehranteil von 0,26 % entspricht. Bis zum Jahr 2030 steigt der zusätzliche Strombedarf durch das Laden am Wohnort auf 5 130 MWh, was einem Mehranteil gegenüber dem derzeitigen Stromverbrauch von Privathaushalten i. H. v. 6,7 % entspricht. Durch das Gelegenheitsladen wird bis 2030 ein jährlicher Strombedarf von 1 180 MWh (zuzüglich 507 MWh durch Anwohnerladen), durch das DC-Laden von 829 MWh und durch das Arbeitgeberladen von 2 090 MWh erwartet. Der Privatkundenbereich ist bezüglich des Strombedarfs durch Elektromobilität mit einem Anteil von 43 % das größte Geschäftsfeld. Intelligente Ladelösungen werden bereits in umfangreichen Pilotprojekten umgesetzt, wie z. B. in dem Projekt *Flexpower Amsterdam*, bei welchem bei rund 450 Ladesäulen die Ladeleistung auf den Stromverbrauch und die Stromerzeugung abgestimmt wird.¹³⁷

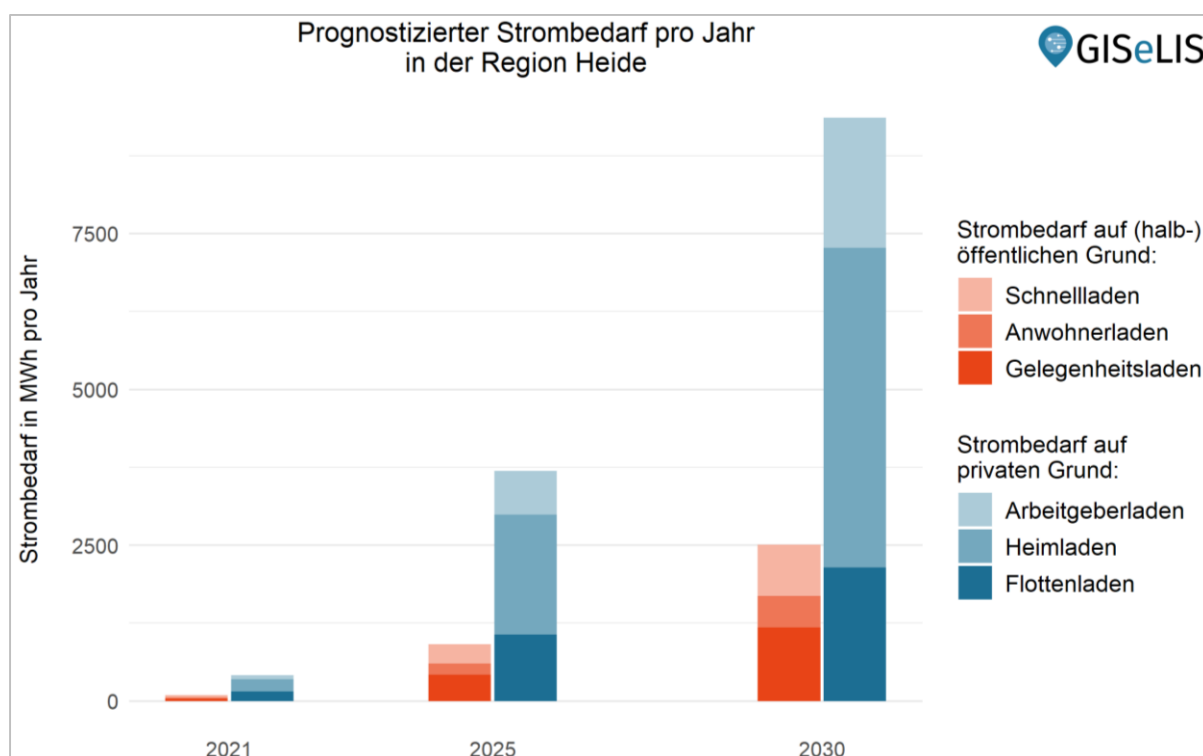


Abbildung 35: Prognostizierter Strombedarf durch E-Pkw (moderates Szenario)¹³⁸

7.4.4 Klimabilanz

Zahlreiche Studien belegen die bessere **Klimabilanz** von Elektrofahrzeugen gegenüber Verbrennern, wobei sich die einzelnen Ergebnisse je nach Datengrundlage und Annahmen signifikant unterscheiden.¹³⁹ Bei der Erstellung der Treibhausgasbilanz wird einerseits zwischen direkten Emissionen unterschieden, welche bei der Nutzung des Fahrzeugs lokal entstehen. Diese liegen bei Verbrennern im Mittel bei 160 g CO₂e, bei BEV fallen keine Emissionen an.¹⁴⁰ Lediglich bei PHEV

¹³⁶ Eine typische PV-Dachflächenanlage wird mit einer Jahresleistung von 3 000 kWh und einer Fläche von ca. 24 m² bzw. 15 PV-Modulen angenommen.

¹³⁷ Vgl. Amsterdam Smart City (2019)

¹³⁸ Jeweils zum Jahresende

¹³⁹ Vgl. Agora Verkehrswende (2019)

¹⁴⁰ Basierend auf den Emissionswerten des Handbuchs für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr (HBEFA)

entstehen je nach elektrischem Fahrtanteil mehr oder weniger direkte Emissionen (der Durchschnitt liegt bei 75 g CO₂e). Andererseits entstehen bei allen Fahrzeugen indirekte Emissionen bei der Rohstoffgewinnung, Produktion, Energiebereitstellung und Entsorgung. Da BEV und PHEV deutlich höhere Treibhausgasemissionen bei der Herstellung und Entsorgung aufweisen als Verbrenner (ca. 13,2 t CO₂e gegenüber 7,5 t CO₂e), haben Elektrofahrzeuge erst ab einer Laufleistung zwischen 60 000 und 80 000 km eine bessere Gesamtbilanz als Verbrenner.¹⁴¹ Die indirekten Emissionen von Elektrofahrzeugen übersteigen daher die von Verbrennern, werden jedoch durch die Einsparungen der direkten Emissionen überkompensiert (vgl. Abbildung 36).

Je nach Annahme der Lebensfahrleistung, des Strommixes und weiterer Faktoren variiert folglich die Treibhausgasbilanz. In der vorliegenden Berechnung wird von einer Lebensfahrleistung von 200 000 km und einer mittleren Jahresfahrleistung von 13 602 km ausgegangen.¹⁴² Entscheidend ist weiterhin der Strommix, mit welchem das Fahrzeug betrieben wird. Aktuell beläuft sich die Klimawirkung der Stromerzeugung in Deutschland im Mittel auf 570 g CO₂e pro kWh, bei PV-Anlagen liegt sie bei 101 g, bei Windenergie bei 12 g pro kWh.¹⁴³ Daher wurden in der folgenden Analyse zwei Szenarios mit dem nationalen Strommix und 100 % Ökostrom durchgeführt.

Abbildung 36 zeigt den prognostizierten Rückgang der Treibhausgasemissionen durch Elektro- gegenüber konventionellen Fahrzeugen bezogen auf den gesamten Lebenszyklus.

Ausgehend vom moderaten Szenario ergeben sich ökologische Einspareffekte für die Region Heide von ca. **3 910 t CO₂e beim erwarteten Strommix** und von ca. **7 760 t CO₂e bei der Verwendung von Ökostrom** im Jahr 2030. Durch den erwarteten Elektrofahrzeuganteil ergibt sich damit eine Einsparung von 5,8 % beim erwarteten Strommix gegenüber einem ausschließlich konventionellen Pkw-Bestand und von 11,6 % bei der Verwendung von Ökostrom.

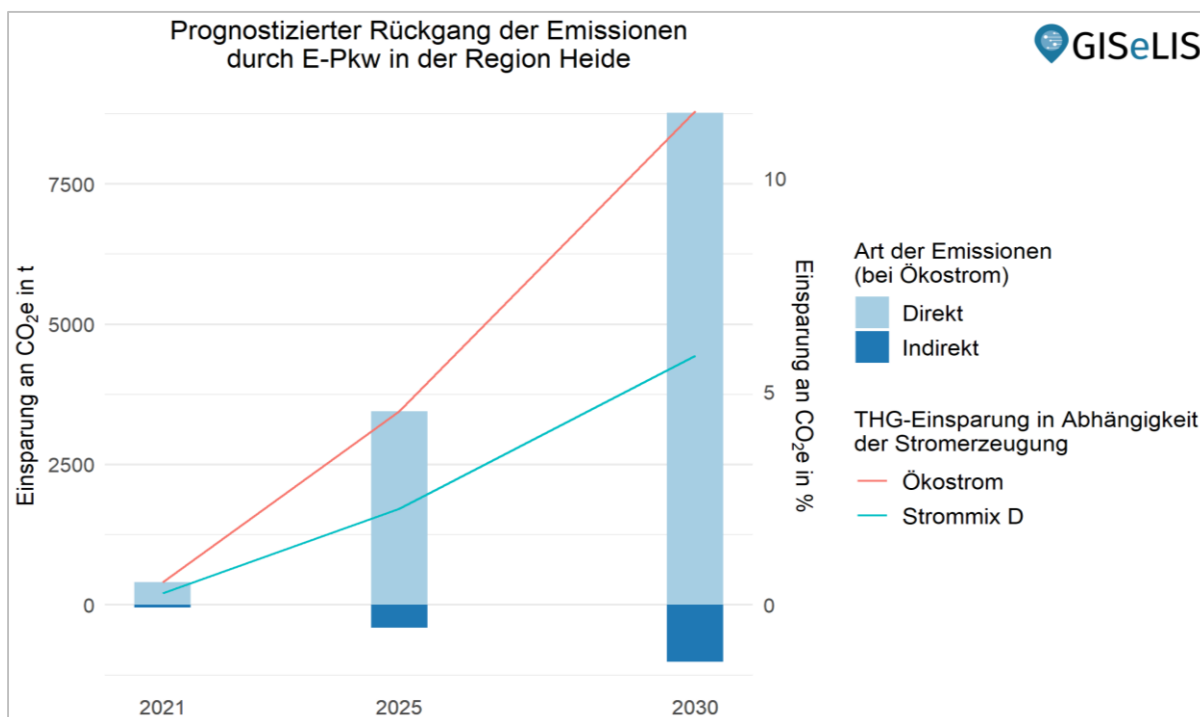


Abbildung 36: Prognostizierter Rückgang der Emissionen durch E-Pkw (moderates Szenario)¹⁴⁴

¹⁴¹ Vgl. Agora Verkehrswende (2019)

¹⁴² Vgl. KBA (2020b)

¹⁴³ Vgl. Pehnt et al. (2018)

¹⁴⁴ Jeweils zum Jahresende

7.4.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Ausgehend vom moderaten Szenario werden die Ergebnisse der mittelfristigen (bis zum Jahr 2025) und langfristigen (bis zum Jahr 2030) LIS-Prognose für die Region Heide in Tabelle 28 zusammengefasst und daraus die benötigte Anzahl von Ladepunkten bzw. Ladestationen abgeleitet. Aus der prognostizierten Anzahl der Elektrofahrzeuge kann über das typische Fahr- und Ladeverhalten ein Ladebedarf abgeleitet werden, anhand dessen die benötigte Anzahl der Ladepunkte bzw. Ladestationen abgeschätzt wird.

Für die Gewährleistung eines attraktiven und bedarfsgerechten LIS-Ausbaus ergibt sich für die Region Heide eine prognostizierte Mindestanzahl von 55 (halb-)öffentlichen AC-Ladepunkten (zuzüglich sechs DC-Ladepunkten) bis 2025 und von **154 AC-Ladepunkten (zuzüglich 15 DC-Ladepunkten)** bis 2030.

Tabelle 28: Zusammenfassung der Prognose für (halb-)öffentliche LIS (moderates Szenario)

	Mittelfristig		Langfristig	
Bezugszeitraum	2025		2030	
Ladeleistung	AC	DC	AC	DC
E-Pkw-Anteil in %	8,3		21,2	
Einwohner	38 066		38 475	
Pkw-Bestand	22 670		22 913	
Davon E-Pkw	2 008		4 962	
Mittlere Tagesfahrleistung in km	38			
Mittlerer Verbrauch in kWh pro 100 km	24			
Strombedarf an (halb-)öffentlicher LIS pro Tag in kWh	1 654	837	4 613	2 271
Mittlere Ladeleistung in kWh an (halb-)öffentlicher LIS	10	50	10	50
Gesamtladedauer an (halb-)öffentlicher LIS pro Tag in Stunden	165	11	461	45
Mittlere Nutzungsdauer pro Tag je Ladepunkt in Stunden	3	3	3	3
Benötigte Ladepunkte	55	6	154	15
Derzeit vorhandene Ladepunkte	40	4	40	4
Offener Mindestbedarf an Ladepunkten	15	2	114	11
Mindestbedarf an öffentlichen Ladestationen ¹⁴⁵	8	1	57	6

7.5 Standortpotential

Aufbauend auf der LIS-Prognose wurde in einem zweiten Schritt eine Detailanalyse für die gesamte Region Heide in einem 100 m Raster¹⁴⁶ durchgeführt. Hierbei flossen kleinräumige statistische Daten auf Ebene der Planungsräume, eine umfassende Analyse des Einzelhandels, mehrere Da-

¹⁴⁵ Der verbleibende Bedarf an Ladestationen ergibt sich aus zwei Ladepunkten pro Ladestation.

¹⁴⁶ Für das 100 m Raster wurden die Zensus-Daten aus dem Jahr 2011 zu Einwohnern sowie zu Wohngebäuden veröffentlicht.

tensätze zu Parkflächen, Geodaten zu Points of Interest (PoI), Verkehrsmengen und weitere Datensätze ein.¹⁴⁷ Diese hochauflösenden Ergebnisse sind als Orientierungshilfe zu verstehen, welche hinsichtlich der Anzahl der prognostizierten Ladevorgänge als auch deren räumlicher Lage abweichen können.

Basierend auf der Summe der täglichen Ladevorgänge an (halb-)öffentlicher AC- und DC-LIS im Jahr 2030 wurden Planungsräume ausgewiesen, welche sich aufgrund des überdurchschnittlichen Ladebedarfs für die Errichtung von LIS eignen. Diese wurden in drei Kategorien unterteilt:

- Sehr hohe Eignung: in Gebiet von 300 x 300 m täglich mindestens acht Ladevorgänge
- Hohe Eignung: in Gebiet von 300 x 300 m täglich mindestens vier Ladevorgänge
- Mittlere Eignung: in Gebiet von 300 x 300 m täglich mindestens zwei Ladevorgänge

Diese **Planungsräume** beschreiben lediglich die Eignung für die Errichtung von LIS hinsichtlich deren erwarteter Auslastung. Um eine Priorisierung der Gebiete vorzunehmen, wurde in einem zweiten Schritt die vorhandene LIS einbezogen. Dabei wurde angenommen, dass diese den lokalen Bedarf im Umkreis von 300 m deckt.¹⁴⁸ Diese Gebiete werden als **Bedarfsräume** definiert und dienen einer Übersicht, wo mit Versorgungslücken zu rechnen ist. Analog zu den Planungsräumen wurde auch hier eine Priorisierung vorgenommen.

Neben der Erfüllung des Ladebedarfs kommt LIS auch die Funktion zu, die Sichtbarkeit und Zuverlässigkeit der Elektromobilität zu steigern. Dies ist von hoher Bedeutung für deren Etablierung, da nur mit stetiger Präsenz und positiver Wirkung die Anzahl von Elektrofahrzeugen in der Region gesteigert werden kann. Zusätzlich zur Erfüllung der funktionalen Aufgaben sollte die Errichtung von LIS auch unter diesem Blickwinkel forciert werden.

7.5.1 Planungs- und Bedarfsräume

Basierend auf einer detaillierten Mikroanalyse können für die Region Heide insgesamt 61 Planungsräume (Gesamtfläche ca. 9,3 km²) ausgewiesen werden, in welchen der Betrieb von LIS sinnvoll ist. Unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen LIS verbleiben 28 Bedarfsräume (Gesamtfläche ca. 5,3 km²), in denen die Errichtung von LIS empfohlen wird. Davon werden zehn Bedarfsräume mit einer hohen und fünf mit einer sehr hohen Priorität eingestuft (vgl. Tabelle 29).

Tabelle 29: Übersicht der prognostizierten Planungs- und Bedarfsräume

Priorität	Planungsraum		Bedarfsraum	
	Anzahl	Fläche in km	Anzahl	Fläche in km
Sehr hoch	7	2,92	5	0,81
Hoch	24	3,08	10	1,69
Mittel	30	3,27	13	2,75

Aus der Mikroanalyse ergibt sich weiterhin ein geschätzter Bedarf an Ladeorten, um eine attraktive Versorgung in den Bedarfsräumen zu gewährleisten. Mithilfe einer Clusteranalyse wurden mögliche Ladeorte bestimmt und basierend auf der erwarteten Anzahl von Ladevorgängen priorisiert. Insgesamt werden 45 Ladeorte vorgeschlagen, von denen 15 eine hohe und acht eine sehr hohe Priorität

¹⁴⁷ Die Standortanalyse basiert auf zahlreichen detaillierten Datensätzen, welche regelmäßig aktualisiert werden. Neben amtlichen Daten und Geodaten von Unternehmen (z. B. Stationsdaten der Deutschen Bahn) werden auch freie Geodaten verwendet, welche durch die Nutzer erstellt werden (z. B. OpenStreetMap). In allen Fällen können die Daten fehler- oder lückenhaft, veraltet oder unpräzise kartiert sein, was wiederum im Standortmodell zu einer ungenauen Abbildung der Wirklichkeit führt.

¹⁴⁸ Unter der Annahme, dass die vorhandene LIS zukünftig bedarfsgerecht ausgebaut wird

aufweisen (vgl. Tabelle 27). Die Ergebnisse für die Region Heide und ihre Kommunen sind zudem in der bereitgestellten WebGIS-Karte¹⁴⁹ einsehbar.

Tabelle 30: Übersicht der prognostizierten Ladeorte zur Schließung der Bedarfsräume

Priorität	Anzahl Ladeorte
Sehr hoch	8
Hoch	15
Mittel	22

¹⁴⁹ https://giselis.shinyapps.io/region_heide_lis/

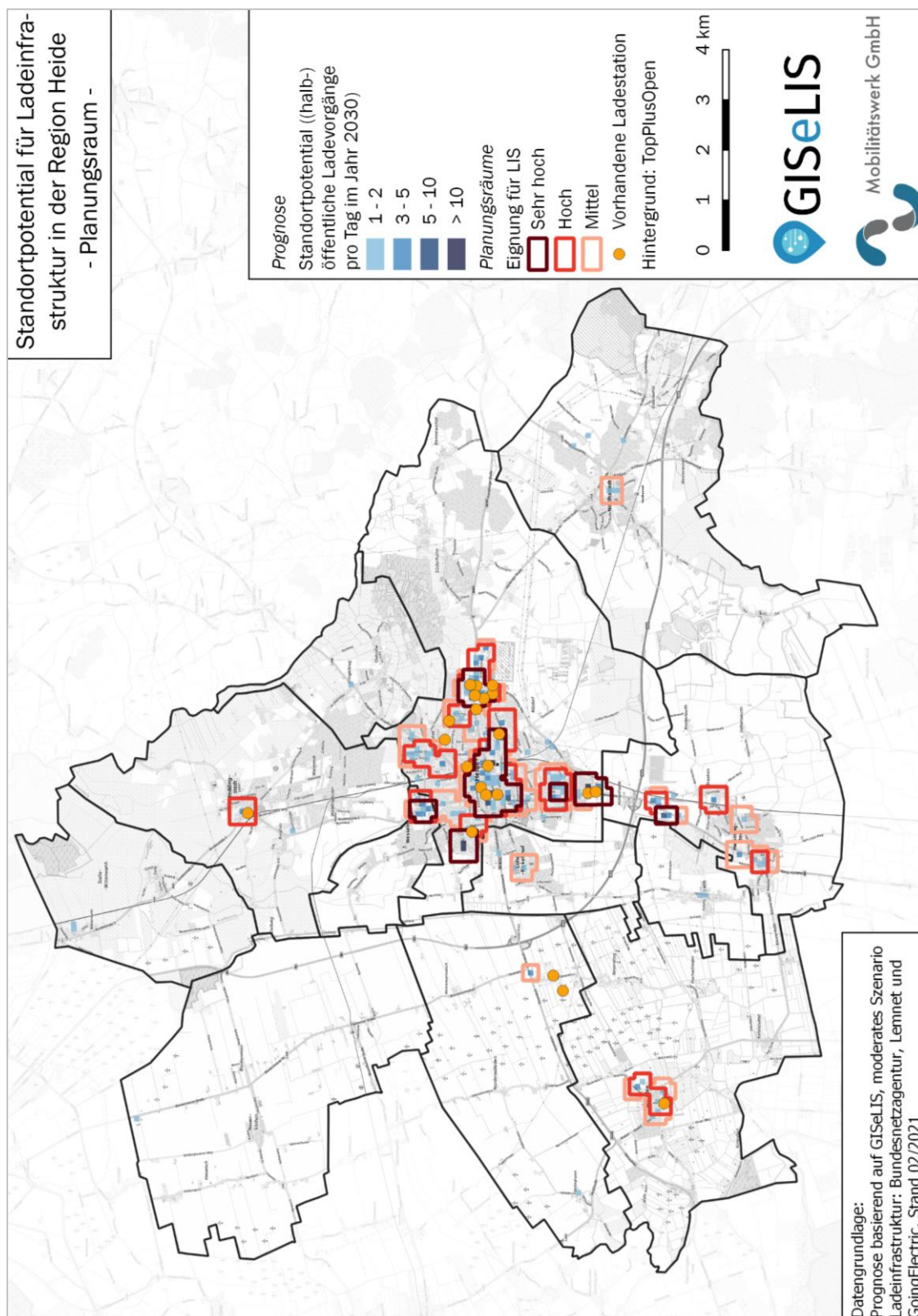


Abbildung 37: Standortpotential für LIS in der Region Heide im Jahr 2030 (Planungsraum)

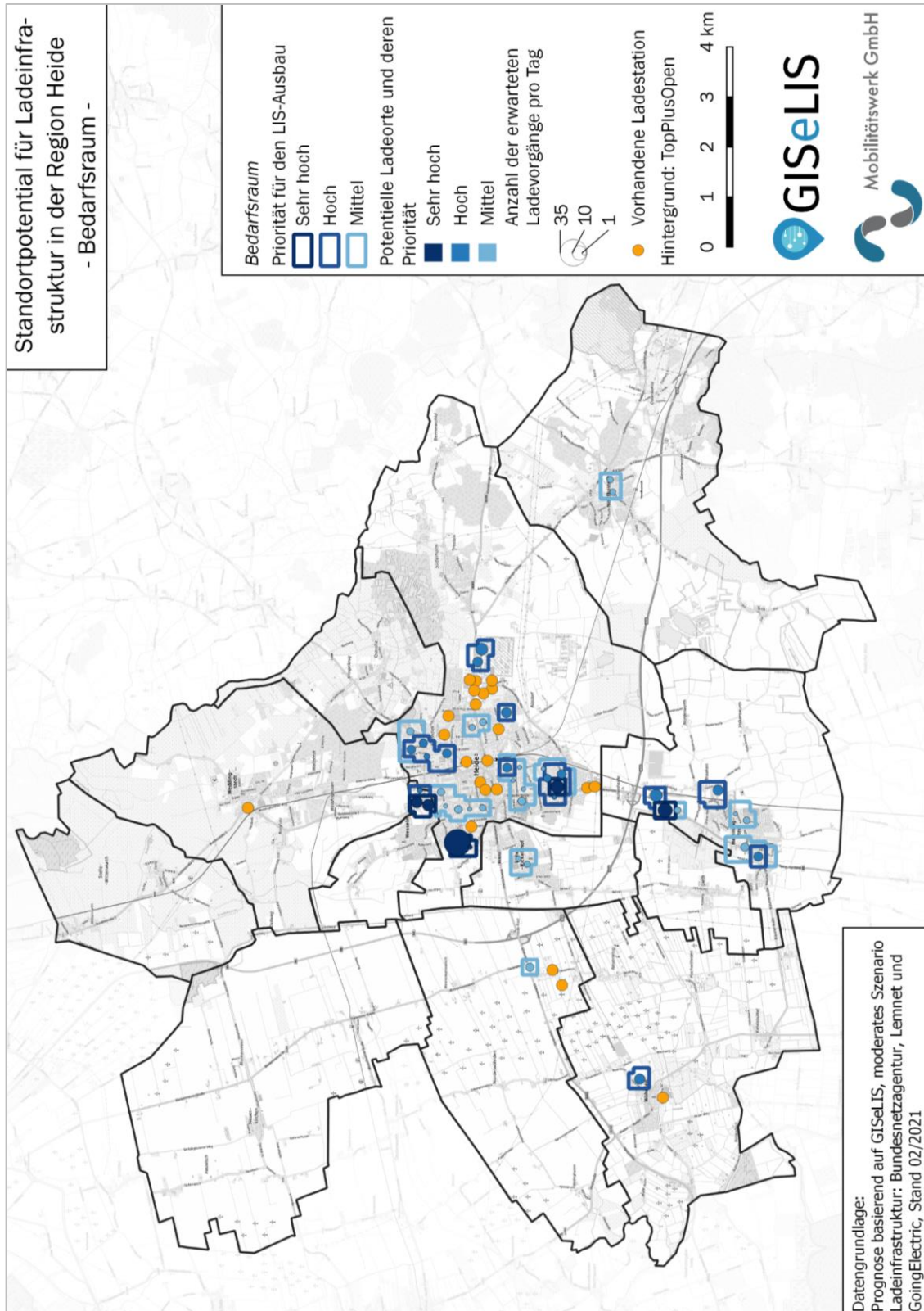


Abbildung 38: Standortpotential für LIS in der Region Heide im Jahr 2030 (Bedarfsraum)

7.5.2 Anwohnerladen

Die Rahmenbedingungen für das Laden von Bewohnern von Mehrfamilienhäusern wurden in den vergangenen Monaten deutlich verbessert. Mit der KfW-Förderung¹⁵⁰, der Modernisierung des WEG und der Einführung des GEIG (vgl. Kapitel 2.1.3) wird die Zugänglichkeit zur Elektromobilität stark vereinfacht. Voraussetzung dafür ist jedoch die Verfügbarkeit eines Stellplatzes, der sich im privaten Raum befindet.

Für Bewohner ohne privaten Stellplatz sind Ladekabel, die vom Grundstück über den Gehweg zum Elektrofahrzeug führen, welches im öffentlichen Straßenraum parkt, naheliegend. Aus baurechtlicher und stadtgestalterischer Sicht sollte dies jedoch dringend vermieden werden. Auch die Bereitstellung eines privaten Ladepunktes im öffentlichen Raum ist rechtlich nicht möglich, da Ausstattungen zur Sondernutzung der Allgemeinheit bereitgestellt werden müssen und nicht der privaten Nutzung ausgewählter Personen obliegen dürfen. Bewohner ohne privaten Stellplatz sind demnach auf das öffentliche Laden angewiesen. Sollen gleichwertige Zugangsvoraussetzungen zur Elektromobilität geschaffen werden, muss attraktive öffentliche LIS bereitgestellt werden. Aus Nutzersicht sind folgende Anforderungen an öffentliche LIS zu erfüllen:

- Preissetzung entspricht Haushaltsstrompreis, um regelmäßige Nutzung zu ermöglichen
- Keine Schaffung von neuen, sondern Umwidmung von bestehenden Stellplätzen
- Reduzierung von Parksuchverkehren
- Öffentliche Wahrnehmung von LIS

Eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Ladesicherheit ist die Möglichkeit einer **Reservierung**. In verschiedenen Studien wird deutlich, dass typische Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten von Pkw in Wohngebieten zwischen 8:00 und 9:00 Uhr morgens bzw. 16:00 und 18:00 Uhr abends sind.¹⁵¹ Über Nacht sollten Anwohner verlässlich laden können. Um diese Verlässlichkeit zu schaffen, sind steuernde Elemente notwendig. Einen entscheidenden Hebel stellen dabei preisliche Instrumente im Parkraummanagement dar.

Während der stark nachgefragten Ladezeit von 16:00 bis 21:00 Uhr kann vom Ladesäulenbetreiber eine **Blockierungsgebühr** erhoben werden, sofern Ladepunkte über den Ladevorgang hinaus blockiert werden. Diese Gebühr kann über Nacht ausgesetzt werden, da in dieser Zeit die Umparkbereitschaft sinkt. Einige Anbieter (z. B. EnBW Energie Baden-Württemberg, MAINGAU Energie GmbH) nutzen diese preislichen Instrumente, um einer Blockierung von Ladesäulen entgegenzuwirken.¹⁵²

Bewohnern können **exklusive Zeitslots** für die LIS-Nutzung zugewiesen werden. Hierfür ist ein Buchungs- bzw. Vergabesystem notwendig. Die Zeitslots können im Rahmen einer preisdifferenzierten Vergabe zugeteilt werden. Bspw. kann eine Ladesäule online gegen Geld gebucht werden. Nutzer können ihre Wünsche für bestimmte Zeiträume auch in einem Ranking eintragen. Auch über eine rotierende Los-Vergabe kann die Zuweisung von Zeitslots erfolgen. Jeder Nutzer bekommt dann pro Woche eine feste Anzahl von Zeitslots zum Laden zugewiesen. Alle vier bis sechs Wochen werden die Lose neu vergeben.

Ein praxisrelevantes System sollte der sicheren Bereitstellung und Verfügbarkeit von LIS dienen. Das System sollte skalierbar sein, sodass auch bei einem wachsenden Nutzerkreis eine Durchführbarkeit gewährleistet ist. Die Vergabe beliebter und unbeliebter Zeiten zum Laden ist durch Preissetzung steuerbar. Preisdifferenzierte Ladesysteme stellen eine Herausforderung dar, da somit

¹⁵⁰ Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) fördert den Kauf und die Installation von privat genutzten Ladestationen (900 € pro Ladepunkt) an Stellplätzen und in Garagen von Wohngebäuden sowie Energiemanagement-Systeme zur Steuerung der Ladestationen. Förderberechtigt sind Eigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften, Mieter und Vermieter, vgl. KfW (o. J.)

¹⁵¹ Vgl. BMVI (2017)

¹⁵² Vgl. electrive.net (2020b)

auch das indirekte Erkaufen eines Stellplatzes erfolgen kann. Wird ein Ladepunkt nicht genutzt, sondern der Stellplatz dient lediglich zum Parken, kann dies für eine Abnahme der Akzeptanz bei anderen Elektrofahrzeug-Nutzern führen. Um dieses Problem zu lösen, kann eine Verrechnung der Reservierungsgebühr mit dem Ladestrom erfolgen, in dem eine Mindestabnahmemenge festgeschrieben wird. So werden Nutzer ohne Ladebedarf mit zusätzlichen Kosten gestraft. Ladeslots über den Tag sollten mit einer geringeren Reservierungsgebühr verbunden sein. Zu kritischen Zeiträumen ab ca. 16:00 Uhr sollte die Reservierungsgebühr höher angesetzt werden, damit die LIS auch nur von Fahrzeugen genutzt wird, die tatsächlich Ladebedarf haben und Strom abnehmen. Zwischenladungen werden somit an alternative Ladeorte verlegt und der Missbrauch von E-Stellplätzen wird reduziert. Um dieses Reservierungssystem einzusetzen, sollten folgende Rahmenbedingungen gesetzt werden:

- Maximale Vorbuchzeit
- Anzahl reservierbarer Zeitslots
- Erlaubte maximale Standzeit und Ladedauer differenziert nach Tag und Nacht
- Mindestabnahmemenge differenziert nach Tag und Nacht
- Ggf. Strafen bei Verstößen

Wird LIS an hochfrequentierten Standorten geplant, sollten die Möglichkeit zur Reservierung im Vorfeld geprüft und entsprechende Schnittstellen geschaffen werden. Aktuell gibt es bereits Apps, wie *Hubject*, die solche Schnittstellen nutzen und Reservierungen ermöglichen. In Stuttgart wurde in einem Modellprojekt ein automatisiertes Parkhaus realisiert, in dem eine Reservierung von Ladepunkten ebenfalls möglich ist.¹⁵³ In den aktuellen Fahrzeugnavigationssystemen werden ebenfalls diese Schnittstellen innerhalb der LIS genutzt, um Reservierungen vorzunehmen.

7.5.3 Mikrostandortprüfung

Es wurden fünf Standorte innerhalb der ermittelten 28 Bedarfsräume in der Region Heide untersucht und auf ihre Eignung zur Errichtung von LIS überprüft.¹⁵⁴ Deren Auswahl erfolgte unter Berücksichtigung der Prognoseergebnisse und in Absprache mit der Stadt Heide sowie mit dem Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland in Vertretung der Gemeinden in der Region. Im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung wurden Ausschluss-, Installations- und Nutzungskriterien untersucht. Das nachfolgend vorgestellte Vorgehen zur Bewertung der Standorte dient als Leitfaden für die Akteure in der Region Heide zur Errichtung von LIS.

Ausschlusskriterien dienen dazu, die grundsätzliche Eignung einer Parkfläche für LIS zu bestimmen. Werden nicht alle Ausschlusskriterien erfüllt, ist der LIS-Ausbau an einem Standort sehr aufwendig und bspw. mit hohen Netzanschlusskosten oder relevanten, unumgehbaren Belangen des Denkmalschutzes verbunden. In diesem Fall ist eine Einzelfallprüfung notwendig, um den Ausbau an diesem Standort abzuwägen. Ggf. müssen alternative Standorte in Betracht gezogen werden.

¹⁵³ Vgl. e-mobil BW GmbH (2015)

¹⁵⁴ Die umfassenden Mikrostandort-Steckbriefe sind im Anhang B zu finden.

Tabelle 31: Erläuterung der Ausschlusskriterien

Ausschlusskriterien	Erklärung
Verfügbarkeit der Fläche	Prüfung, ob die benötigte Fläche für die geplante Ladelösung inklusive der benötigten Stellplätze bereitgestellt werden kann.
Städtebau	Hierbei werden Denkmalschutz- und städtebauliche Aspekte gemeinschaftlich betrachtet. Es muss geklärt werden, ob sich die geplante Ladelösung in das Ortsbild einbinden lässt. Denkmalschutzbereiche sind auszuschließen oder ggf. von der unteren Denkmalschutzbehörde zu prüfen.
Rechtliche Normen	Vorgaben, welche sich auf Baumschutzsatzungen, Bebauungspläne o. ä. beziehen, werden an dieser Stelle geprüft.
Nutzungsrecht	Prüfung der öffentlichen Zugänglichkeit: Ggf. können Nutzergruppen, wie Anwohner oder Kunden, diese Flächen nutzen. Die Öffnung der Zugänglichkeit für Dritte wird in diesem Punkt überprüft.
Zufahrtsmöglichkeit	Untersuchung von bestehenden Wendemöglichkeiten, Rettungswegen, Ein- und Ausfahrten. LIS sollte diese Bereiche nicht behindern.
Fließender Verkehr	Die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs müssen gegeben sein. Die Errichtung von LIS darf dies nicht einschränken. Es wird geprüft, ob enge Kurven, Sichtbegrenzungen oder weitere Behinderungen bestehen.
Technische Eignung	Prüfung des Netzanschlusses und der damit verbundenen, maximal möglichen Leistungen und Netzanschluss- bzw. Ausbaukosten.

Darüber hinaus fallen **Installations- und Nutzungskriterien** in die Bewertung der Bedarfsräume. Anders als bei den Ausschlusskriterien wurde hier eine Bewertung mit Abstufungen (in %) vorgenommen, da den einzelnen Kriterien eine unterschiedliche Wertigkeit zukommt. Basierend auf der prozentualen Gewichtung wird ein Score ausgegeben, der von 0 bis 5 reicht und eine Priorisierung der potentiellen LIS-Standorte ermöglicht. Erhält ein Standort eine Bewertung von 5 Punkten (Maximalpunktzahl), ist er in allen aufgelisteten Kriterien optimal für die Errichtung von LIS geeignet. Erhält ein Standort eine Bewertung von unter 3 Punkten, wird von einem Ausbau abgeraten und alternative Flächen im Umfeld sollten ermittelt werden.

Tabelle 32: Erläuterung der Bewertungskriterien

Kriterium, Wertigkeit		Betrachtung	Score
Installationskriterien			
Technischer/ baulicher Aufwand	10 %	Parkraumbefestigung (Schotter/Asphalt/Pflaster)	
		Aufwand der Grabungsarbeiten	
		Geschützter Baumbestand	
Datentechnische Anbindung	15 %	Kabelgebunden (Breitbandversorgung)	
		Kabellos (LTE Verfügbarkeit)	
Akzeptanz	10 %	Parkdruck	
		Anwohnerakzeptanz	
		Fremdnutzung des Ladeplatzes	
Auslastung des Parkplatzes	15 %	Auslastung zum Begehungszeitpunkt	
		Erwartete bzw. empfundene Auslastung	
Erweiterbarkeit	15 %	Freie Flächen und Anzahl der Stellflächen betrachten, ob mehrere Stellplätze für E-Pkw vorgehalten werden können	
	20 %	Einsehbarkeit des Parkplatzes von der Straße	

Sichtbarkeit und Erreichbarkeit		Einhbarkeit von LIS auf dem Parkplatz	
		Positionierung der LIS im Sinne der Anfahrbarkeit (frontales oder seitliches Anfahren) bewerten	
Verkehrsmenge im Umfeld	15 %	Fahrzeuge pro 5 min im angrenzenden Straßenraum: Wie hoch wird die Frequentierung des Standortes eingeschätzt?	
Nutzungskriterien			
Ladeweile	20 %	Pol und PoS sowie Attraktivität des Umfelds	
Intermodalität	10 %	Distanz zum nächsten Bahnhof/P+R Parkplatz	
Relevanz für den Durchgangsverkehr	15 %	Distanz zur Autobahnausfahrt, Lage an Bundesstraßen	
Sicherheit (LIS sowie Nutzer)	10 %	Beleuchtung	
		Umfeld	
		Parkraumüberwachung	
Kunden und Gäste	10 %	Für Kunden vorgehalten oder auch für Dritte möglich?	
Nutzervielfalt	15 %	Diversität an potentiellen Nutzern	
Entfernung zur nächsten LIS	10 %	Distanz zur nächsten Ladestation	
Weitere Profiteure	10 %	Zusätzlicher Nutzen für das direkte Umfeld	

Wurde ein Standort nach Einschätzung aller o. g. Kriterien als geeignet bewertet, kann die Planung zur Ausgestaltung des LIS-Ausbaus beginnen.

7.5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

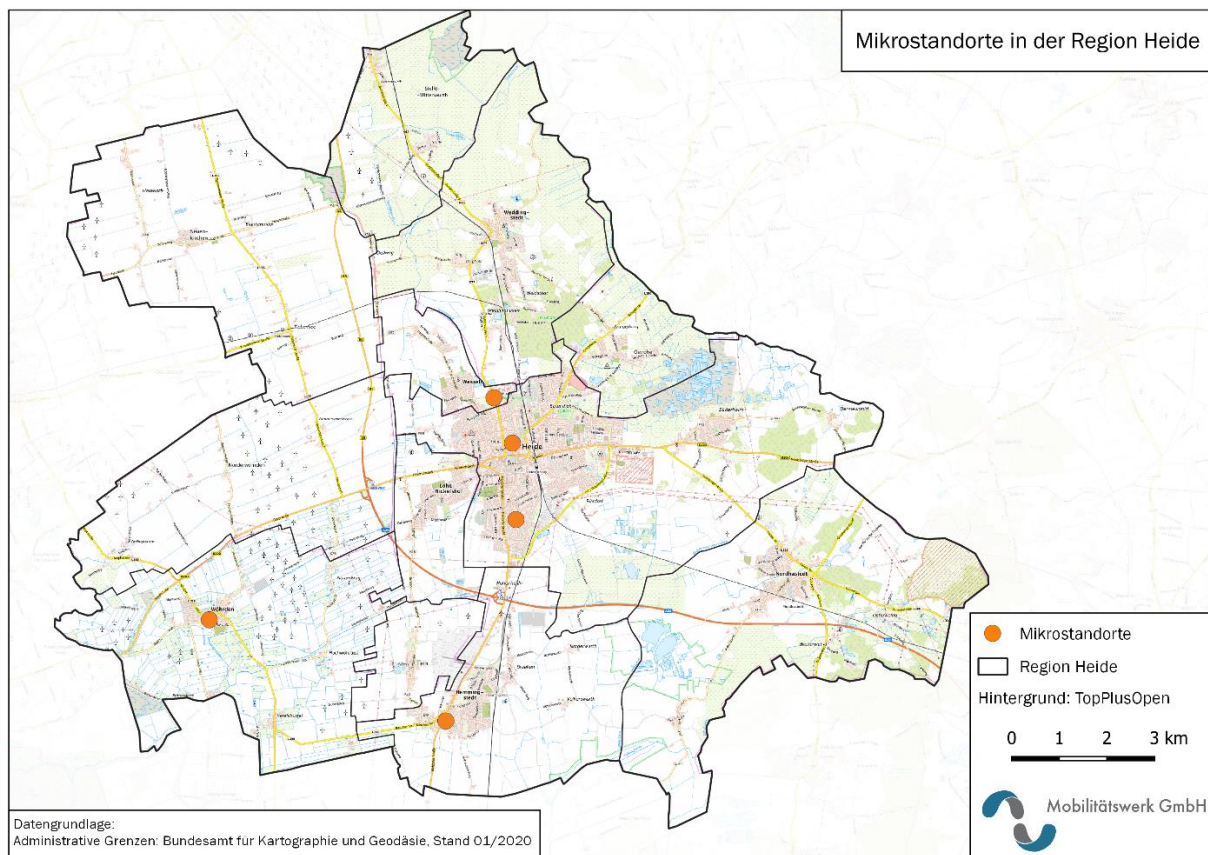


Abbildung 39: Mikrostandorte in der Region Heide

Tabelle 33: Bewertung der Mikrostandorte in der Region Heide

Beschreibung und Adresse	Score
Parkplatz Tannenstraße, Heide Tannenstraße 6, 25746 Heide	4,8
Parkplatz Fehrsplatz, Heide Fehrsplatz, 25746 Heide	4,2
Parkplatz Pastor-Harder-Straße Hemmingstedt Klint/Pastor-Harder-Straße, 25770 Hemmingstedt	4,6
Parkplatz An der Bundesstraße, Wesseln An der Bundesstraße 5, 25746 Wesseln	4,4
Parkplatz Materialienstraße, Wöhrden Materialienstraße 4, 25797 Wöhrden	4,0

Im Abgleich mit den Bedarfsräumen (vgl. Kapitel 7.5.1) ist zu vermerken, dass am Standort *Tannenstraße* in Heide und am Standort in Hemmingstedt hoher Ladebedarf, am Standort *Fehrsplatz* in Heide und am Standort in Wesseln sehr hoher Ladebedarf vorherrscht.

Der Standort *Tannenstraße* in Heide liegt zentrumsnah. Aufgrund seiner Lage, der Stellplatzkapazität und der potentiell hohen Nutzerdiversität weist der Standort die höchste Eignung aller untersuchten Standorte auf. Wird am Parkplatz *Fehrsplatz* in Heide LIS errichtet, wird diese vermutlich vorrangig von Anwohnern genutzt. Es kann davon ausgegangen werden, dass im Jahr 2025 an diesem Standort Ladebedarf vorhanden sein wird. Der Standort in Hemmingstedt befindet sich zentral im Ortszentrum und in unmittelbarer Nähe zur Bundesstraße 5. Aufgrund der Marktnutzung sind Teile des Parkplatzes nicht zur Errichtung von LIS geeignet. Im nördlichen Bereich des Parkplatzes kann jedoch eine Ladesäule mit zwei Ladepunkten errichtet werden. Darüber hinaus befindet sich direkt am Standort eine Trafostation. Sofern die Netzanschlusskapazitäten ausreichend sind, kann von geringen Anschlusskosten ausgegangen werden. Mit dem Standort *An der Bundesstraße 5* in Wesseln wurde eine halböffentliche Fläche betrachtet, um die Bedeutung dieser für den LIS-Ausbau zu veranschaulichen. Halböffentliche Flächen verfügen meist über ausreichende Stellplatzkapazitäten, werden häufig von (E-)Pkw angefahren und die Aufenthaltsdauer an den entsprechenden Standorten beträgt durchschnittlich 30-90 Minuten, sodass sich dies zur Tätigkeit eines Ladevorgangs lohnt. Zudem stellt die Bereitstellung von LIS ein wichtiges Kundenbindungs- bzw. -akquiseinstrument dar. Mit einem Scoring von 4,4 weist der Parkplatz in Wesseln eine hohe Eignung auf. Die übergeordneten Zentralen von LIDL und ALDI haben eigene Ausbaupläne, die ggf. an diesem Standort umgesetzt werden können. Die Einzelhändler an diesem Standort sollten gezielt von der Gemeinde bzw. der Stadtwerke Heide GmbH angesprochen und bezüglich ggf. vorhandener Ausbaupläne befragt werden. LIS an diesem Standort würde vorrangig Kunden zur Verfügung stehen. Außerhalb der Öffnungszeiten könnte diese auch für Dritte gegen Entgelte bereitgestellt werden. In ca. 400 m Entfernung des untersuchten Standortes in Wöhrden befindet sich eine Ladesäule, sodass davon ausgegangen wird, dass diese den Großteil des vorherrschenden Ladebedarfs bereits deckt. Um ein attraktives Angebot zu schaffen, kann an diesem Standort bis 2030 grundsätzlich weitere LIS errichtet werden. Dies sollte jedoch nur realisiert werden, wenn die Auslastung der bestehenden Ladesäule mindestens 70 % beträgt.

Alle Standorte weisen einen Score von > 4,0 (bei einem Maximalscore von 5,0) und damit eine grundsätzliche Eignung für LIS auf. Die Realisierbarkeit hängt jedoch stark von den **Netzanschlusskosten** ab. Die Standorte wurden von den jeweiligen Netzbetreibern diesbezüglich beurteilt. Die untersuchten Standorte in der Stadt Heide liegen im Netzgebiet der Stadtwerke Heide GmbH. Seitens des Netzbetreibers wurde der Standort *Tannenstraße* als einfach realisierbar eingestuft. Eine Trafostation befindet sich in der Nähe. Es kann eine Ladeleistung von 22 kW je Ladepunkt ohne große Umstände zur Verfügung gestellt werden. Unter Berücksichtigung des ausgegebenen Lade-

bedarfs bis 2025 ist die Realisierung am *Fehrsplatz* ebenso einfach möglich. Um den zunehmenden Ladebedarf bis 2030 decken zu können, sind allerdings erhebliche Netzausbaumaßnahmen notwendig, welche mit hohen Kosten verbunden sind. Die Standorte in Hemmingstedt, Wesseln und Wöhrden liegen im Netzgebiet der Schleswig-Holstein Netz AG. Eine abschließende Beurteilung der untersuchten Standorte konnte nicht erfolgen.¹⁵⁵ Der Standort *Tannenstraße* in Heide und der Standort in Hemmingstedt sollten für den weiteren LIS-Ausbau priorisiert betrachtet werden. Bis 2025 sollten auch der Standort *Fehrsplatz* in Heide und der Standort in Wesseln mit LIS ertüchtigt werden. Im Zuge der weiteren Ausbauplanung sollten zusätzlich Wunschstandorte der Bürgerinnen und Bürger erfasst werden.

¹⁵⁵ Die Leitungsauskünfte wurden von der Schleswig-Holstein Netz AG zur Verfügung gestellt und dem Auftraggeber mit dem vorliegenden Projektbericht übergeben.

8 Förderung und Etablierung von Sharing-Angeboten

Im vorliegenden Kapitel werden die Grundlagen zum Thema Carsharing erläutert. Unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen vor Ort erfolgt eine Potentialanalyse für die Schaffung weiterer Carsharing-Stationen in der Region Heide (vgl. Kapitel 8.1). Zudem wird untersucht, unter welchen Bedingungen ein E-Bikeshaaring-System in der Region Heide eingeführt werden kann (vgl. Kapitel 8.2). Es wird erläutert, wie die Bevölkerung mithilfe von Testangeboten sukzessive an die Nutzung von Lastenrädern herangeführt werden kann (vgl. Kapitel 8.3). Abschließend wird ermittelt, an welchen Standorten Potential für die Errichtung von Mobilitätsstationen besteht (vgl. Kapitel 8.4).

8.1 Carsharing

Insbesondere die gute SPNV- und ÖPNV-Anbindung in weiten Teilen der Region Heide bieten dem Alltagsverkehr eine gute Ausgangssituation. Die Wege in der Stadt Heide selbst sind vergleichsweise kurz, sodass theoretisch auf einen eigenen Pkw verzichtet werden kann. Da für einige Wege jedoch teilweise die Beförderung mehrerer Personen oder der Transport von größeren Gegenständen notwendig wird und für diesen Anwendungsfall Lastenräder aus Nutzersicht nicht immer geeignet sind, bedarf es der Möglichkeit, auf einen Pkw zurückgreifen zu können.

Eine mögliche Lösung und Alternative zum Privat-Pkw stellt **Carsharing** dar. Carsharing beschreibt die organisierte und gemeinschaftliche Nutzung von Kfz. Es hat einerseits eine den öffentlichen Verkehr ergänzende Funktion und steigert die Attraktivität des Umweltverbundes, andererseits reduziert es den Flächenverbrauch, da aufgrund der insgesamt geringeren Anzahl von Fahrzeugen auf der Straße Stellplätze frei werden. Zudem sind die Carsharing-Fahrzeuge im Vergleich zum Privat-Pkw besser ausgelastet und häufiger in Bewegung. Durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen in der Carsharing-Flotte, welche mit erneuerbaren Energien (Ökostrom) aufgeladen werden, können die Emissionen auf den gefahrenen Strecken zusätzlich reduziert werden. Elektrofahrzeuge im Carsharing tragen zudem zu einer größeren Öffentlichkeitswirksamkeit bei und senken die Nutzungshürde. Dies führt zu einer breiteren Akzeptanz der Elektromobilität als alternative Antriebstechnologie. Carsharing sollte daher als relevanter Teil eines nachhaltigen Verkehrs- und Mobilitätsangebotes verstanden werden.

Die Stadt Heide verfolgt die Zielstellung, das Carsharing-Angebot des Zukunftsland Dithmarschen e.V. langfristig vor Ort zu etablieren und damit sowohl der Bevölkerung und den Kommunen als auch den Unternehmen und Besuchern/Touristen die bedarfsgerechte Organisation der eigenen Mobilität zu ermöglichen.

8.1.1 Grundlagen

CARSHARING-MODELLE UND MARKTÜBERBLICK

Der Carsharing-Markt ist in den vergangenen Jahren sehr dynamisch gewachsen. Dies lässt sich durch den Trend der Sharing Economy¹⁵⁶, technologische Entwicklungen und die zunehmende Relevanz von (alternativen) Mobilitätsangeboten begründen. Grundsätzlich wird zwischen folgenden **Carsharing-Modellen** unterschieden:

¹⁵⁶ Geteilte Nutzung von Ressourcen

Tabelle 34: Erläuterung der verschiedenen Carsharing-Modelle

Modell	Erläuterung	Häufigster Nutzungszweck	Beispielhafte Anbieter ¹⁵⁷
Stationsgebunden	Die Carsharing-Fahrzeuge stehen an einer festen Vermietstation und müssen nach der Mietdauer wieder dort abgestellt werden.	Gelegentliche Fahrten (z. B. Einkäufe, Erledigungen, Freizeitausflüge)	Stadtmobil, cam-bio CarSharing, teilAuto, book-n-drive, DB Connect
Free-floating	Die Carsharing-Fahrzeuge stehen in einem begrenzten Nutzungsgebiet. Sie können nach der Mietdauer an einer beliebigen Stelle im Nutzungsgebiet wieder abgestellt werden.	Spontane Fahrten und beliebiger Einbau in alltägliche Wege (z. B. Arbeits-, Heimweg)	Share Now, We share, Sixt share, book-n-drive, MILES Mobility
(Privat)	Beim privaten Carsharing stellt ein Eigentümer sein privates Fahrzeug anderen Personen für eine begrenzte Zeit zur Verfügung. Diese Form des Carsharings kann professionell von einem Betreiber organisiert werden, welcher gegen Bezahlung den Buchungs- und Abrechnungsprozess übernimmt.	Unterschiedlich, da einzelfallabhängig	Getaround, Geta-way, SnappCar, Turo

In Deutschland gibt es aktuell etwa 228 Carsharing-Anbieter, die eine Flotte von ca. 26 200 Fahrzeugen an über 855 Orten betreiben und damit rund 2,9 Mio. Nutzern ihre Dienstleistung anbieten. An allen Orten, an denen Carsharing angeboten wird, existiert mindestens auch ein stationsgebundenes Angebot (ca. 12 000 Fahrzeuge). Bei den 223 Anbietern des stationsgebundenen Carsharings handelt es sich sowohl um große gewerbliche Anbieter, wie Stadtmobil oder teilAuto, als auch um ehrenamtliche Vereine und Genossenschaften. Der Großteil der Fahrzeuge wird allerdings von gewerblichen Anbietern betrieben. Das stationsgebundene Carsharing verzeichnet etwa 724 000 Nutzer. Die fünf free-floating-Carsharing-Anbieter in Deutschland hingegen bieten ihr Carsharing rund 2,15 Mio. registrierten Nutzern an. Sie betreiben an über 35 Orten (vor allem in großen Metropolen) etwa 14 200 Carsharing-Fahrzeuge. Es handelt sich dabei überwiegend um große gewerbliche Anbieter.¹⁵⁸

Carsharing-Angebote gibt es inzwischen auch in kleinen Gemeinden und ländlichen Regionen. Eine untere Grenze gibt es nicht, allerdings sinkt mit der Einwohnerzahl auch die Verbreitung von Carsharing. In rund 45 % aller Orte mit 20 000 bis 50 000 Einwohnern (wozu auch die Stadt Heide gehört) gibt es derzeit ein Carsharing-Angebot. Mittlerweile wird auch in rund 5 % der Orte mit weniger als 20 000 Einwohnern (wozu die Gemeinden in der Region Heide gehören) ein stationsgebundenes Carsharing angeboten.¹⁵⁹

In dicht besiedelten Gebieten besteht mit dem Carsharing durch die höhere Anzahl von potentiellen Nutzern und das häufig bessere Mobilitätsangebot meist ein in kürzerer Zeit etablierbares, tragfähiges Geschäftsmodell. Im ländlichen Raum hingegen wird das Angebot meist von den Kommunen, ehrenamtlichen Vereinen oder Genossenschaften teilfinanziert und dient ausschließlich als Mehrwert für die Bevölkerung. Umso weniger Voraussetzungen vor Ort vorhanden sind, desto langwieriger gestaltet sich der Aufbau des Angebotes inklusive der dafür erforderlichen finanziellen Mittel. Ein Carsharing-Angebot muss langfristig etabliert werden, da eine additive Nutzung des Carsharing-Fahrzeugs zusätzlich zum eigenen Pkw nur selten gegeben ist. Damit ist verbunden, dass Kenntnis über das Angebot und dessen Funktionsweise geschaffen und bestehende Verhaltensweisen und

¹⁵⁷ Bei den beispielhaft genannten Carsharing-Anbietern handelt es sich um die fünf größten des jeweiligen Betreibermodells, vgl. Bundesverband CarSharing e. V. (2020)

¹⁵⁸ Stand: Januar 2021, vgl. Bundesverband CarSharing e. V. (2021)

¹⁵⁹ Vgl. ebd.

Gewohnheiten der potentiellen Nutzer verändert werden müssen. Aufgrund des vergleichsweise langen Zeitraums sind hierfür große personelle Kapazitäten und hohe Kosten notwendig.

GEFRAGTE FAHRZEUGMODELLE

Das Interesse der Nutzer nach bestimmten **Fahrzeugmodellen** unterscheidet sich deutlich. Einerseits sind Fahrzeuge gefragt, die einen Mehrwert zum eigenen Fahrzeug bieten und somit eine größere Zielgruppe erreichen. So sind insbesondere geräumige und Fahrzeuge mit Anhängerkuppelung, wie z. B. Neunsitzer, Kastenwagen oder Transporter, beliebt, um mehrere Personen zu befördern bzw. größere Gegenstände zu transportieren. Andererseits spielt der Preis eine entscheidende Rolle, wodurch kleine, in der Nutzung günstigere Fahrzeuge intensiver nachgefragt werden. Existiert ein Carsharing-Angebot mit nur einem Fahrzeug und sind keine spezifischen Nutzungsbedürfnisse vorhanden, sollte daher ein Fahrzeug im Klein- bis Kompaktklassebereich genutzt werden.

Zudem wächst das Interesse an Elektrofahrzeugen im Carsharing. Der Anteil von elektrisch betriebenen Fahrzeugen in der deutschen Carsharing-Flotte steigt kontinuierlich und beträgt, insbesondere durch die free-floating-Anbieter, derzeit 18,5 %.¹⁶⁰ Aufgrund von Unsicherheiten der potentiellen Nutzer, welche sich insbesondere durch unterschiedliche Anbieter von Lademöglichkeiten und Tarife ergeben, ist in den kommenden zwei bis drei Jahren die Kombination von konventionell und elektrisch betriebenen Fahrzeugen (bei mehreren Fahrzeugen) in der Carsharing-Flotte sinnvoll.

NUTZERGRUPPEN

Jedes Carsharing-Modell ist für unterschiedliche **Nutzergruppen** interessant. Der prototypische Carsharing-Nutzer ist sowohl beim stationsgebundenen als auch beim free-floating-Carsharing männlich und lebt in einem Haushalt mit einer durchschnittlichen Größe von 2,1 bis 2,2 Personen. Er hat eine akademische Ausbildung abgeschlossen und benutzt den Dienst zwei- bis viermal pro Monat. Unterschiede in den beiden Modellen lassen sich beim Alter des Nutzers feststellen. Während der prototypische Nutzer des stationsgebundenen Carsharings durchschnittlich 44 Jahre alt ist, ist das Durchschnittsalter beim free-floating-Carsharing-Nutzer mit 33 Jahren niedriger.

Ebenso unterscheiden sich die Wegezwecke und die in Anspruch genommene Zeit. Das stationsgebundene Carsharing wird vor allem für Einkäufe, Erledigungen (wie z. B. Arztbesuche) oder Freizeitausflüge genutzt, wodurch die durchschnittliche Distanz zwischen 30-70 km bei einer Dauer von 3-5 h pro Fahrzeug pro Tag liegt. Dabei besteht eine große Bandbreite vom typischen Wochenendeinkauf (z. B. ca. 2 h und 5 km) bis hin zur Wochenmiete für eine Urlaubsfahrt (z. B. mehrere h und mehrere 100 km). Beim free-floating-Carsharing steht vor allem die spontane und flexible Nutzung im Mittelpunkt. Hauptsächlich werden die entsprechenden Fahrzeuge auf dem Arbeits- und Heimweg sowie für Freizeitwege eingesetzt. Die mittlere Nutzungsdauer pro Fahrzeug pro Tag liegt bei rund 0,5 h bei einer durchschnittlichen Streckenlänge von 14 km.^{161, 162, 163}

NUTZUNG UND AUSLASTUNG

Das **stationsgebundene Carsharing** weist unter der Woche insbesondere zwischen 7:30 und 9:00 Uhr morgens bzw. 17:00 und 19:30 Uhr am frühen Abend die höchste Auslastung auf. Dies ist auf die Arbeitszeit eines regulären Arbeitstages zurückzuführen, vor dessen Beginn bzw. nach dessen Ende Erledigungen mit einem Carsharing-Fahrzeug getätigt werden. Am Wochenende steigt die Auslastung im zeitlichen Verlauf stetig an und ist zwischen etwa 13:00 und 19:30 Uhr ganzheitlich auf einem vergleichsweise hohen Niveau.

¹⁶⁰ Vgl. Bundesverband CarSharing e. V. (2021)

¹⁶¹ Vgl. Riegler et al. (2016)

¹⁶² Vgl. Sunderer et al. (2018)

¹⁶³ Vgl. Krämer/Bongaerts (2019)

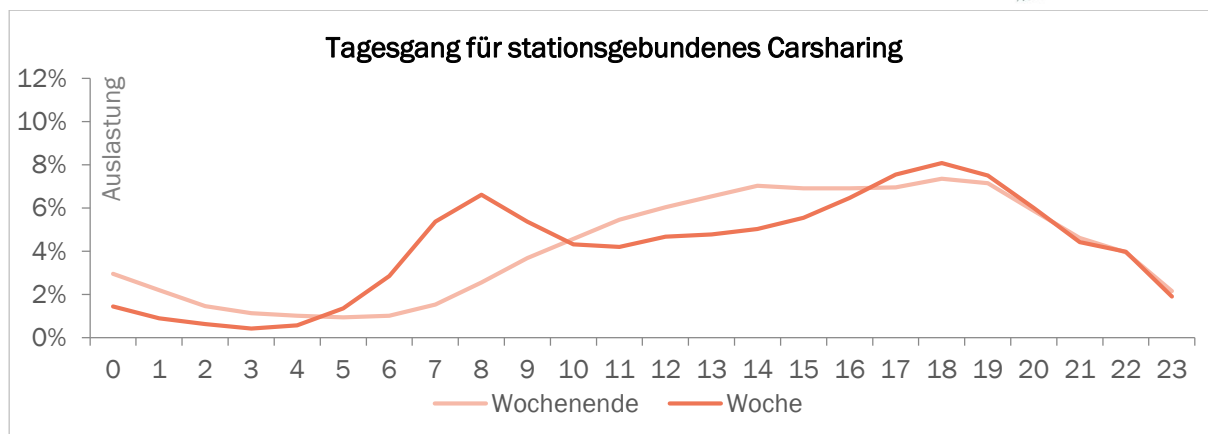


Abbildung 40: Tagesgang für stationsgebundenes Carsharing unter der Woche und am Wochenende¹⁶⁴

Beim **free-floating-Carsharing** ist die Auslastung unter der Woche vergleichsweise gering und gleichmäßig über den Tag und in die Abendstunden hinein verteilt (vgl. Abbildung 41). Ebenso wie beim stationsgebundenen Carsharing tritt die höchste Auslastung zwischen 7:30 und 9:00 Uhr morgens auf. Die erhöhte Auslastung zu diesem Zeitpunkt ist auch in diesem Fall auf die reguläre Arbeitszeit zurückzuführen. Am Wochenende ist beim free-floating-Carsharing eine signifikant höhere Auslastung zu vernehmen als unter der Woche. Zwischen 9:30 und 10:30 Uhr ist die Auslastung am höchsten. Ein zweiter Hochpunkt zeigt sich gegen 14:30 Uhr.

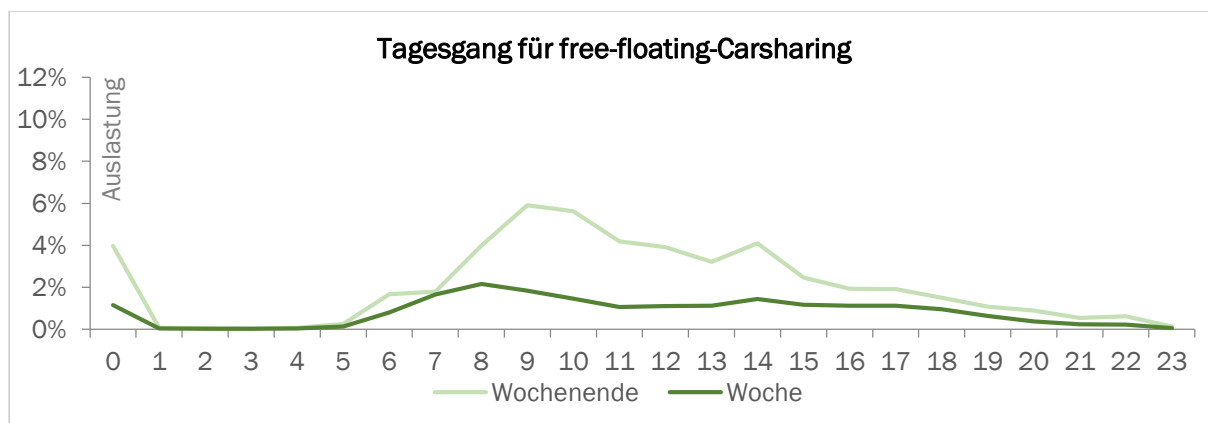


Abbildung 41: Tagesgang für free-floating-Carsharing unter der Woche und am Wochenende¹⁶⁵

BETREIBERMODELLE

Es bestehen verschiedene **Betreibermodelle** (vgl. Abbildung 42).¹⁶⁶

¹⁶⁴ Analyse der Technischen Universität Dresden basierend auf Carsharing-Daten aus Berlin, Hamburg, Köln, München, Düsseldorf; Auslastung = prozentuale Angabe der Buchungen eines Tages

¹⁶⁵ Vgl. ebd.

¹⁶⁶ Vgl. AktivRegionen-Netzwerk Schleswig-Holstein (2017)

Eigenschaften	Betreibermodell/Trägerschaft					
	Kommerzieller Anbieter	Gemeinde	Verein	Genossenschaft	Unternehmen	Privatperson
	Ein kommerzieller Anbieter verleiht Carsharing-Fahrzeuge (Kerngeschäft).	Gemeindefahrzeuge werden für das Carsharing genutzt.	Ein Verein stellt seinen Mitgliedern Fahrzeuge gegen eine Gebühr zur Verfügung.	Eine Genossenschaft stellt ihren Mitgliedern Fahrzeuge gegen eine Gebühr zur Verfügung.	Dienstoffahrzeuge werden für das Carsharing genutzt.	Privatfahrzeuge werden anderen Personen ausgeliehen.
	Bekannte Anbieter (z. B. Stadtmobil, cambio CarSharing)	Angestellte außerhalb der Dienstzeiten, Teilen mit Dritten möglich	Vereinsmitglieder (Bevölkerung, Gemeinde, Unternehmen)	Genossenschaftsmitglieder (Bevölkerung, Gemeinde, Unternehmen)	Angestellte außerhalb der Dienstzeiten, Teilen mit Dritten möglich	Teilen mit Nachbarn ggf. gegen Gebühr oder Tankfüllung
Geringe Kosten		X			X	X
Niederschwellige Organisation		X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X
Fahrzeuge und Standorte an Bedarf anpassbar	X ₂		X	X		
Fahrzeuge nur zu bestimmten Zeiten verfügbar		X			X	X
Geeignet für wirtschaftlich unattraktive Lagen		X	X	X	X	X

X₁ Wenn professionell von einem Betreiber organisiert

X₂ Ggf. Abstimmung über Standorte mit der betreffenden Kommune möglich

Abbildung 42: Mögliche Betreibermodelle und deren Eigenschaften

Dabei kommt kommerziellen Carsharing-Anbietern und ehrenamtlichen Vereinen die höchste Relevanz und Präsenz am Markt zu. Kommerzielle Carsharing-Anbieter, wie z. B. Stadtmobil oder cam-bio CarSharing, organisieren das Angebot professionell und betreiben dieses als Kerngeschäft. Aufgrund der damit verbundenen komplexen Prozesse gehen mit diesem Betreibermodell sowohl großer Aufwand als auch vergleichsweise hohe Kosten einher. Da für den Betreiber die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund steht, eignen sich Carsharing-Angebote kommerzieller Anbieter i. d. R. nicht für wirtschaftlich unattraktive Lagen, wie z. B. dünn besiedelte Gebiete.

Für den ländlichen Raum kommen daher andere Betreibermodelle infrage. So können u. a. Gemeinden oder Unternehmen als Betreiber eines Carsharing-Angebotes fungieren und ihren Angestellten Gemeinde- bzw. Dienstfahrzeuge außerhalb der Arbeitszeiten zur Verfügung stellen. Hierbei ist eine niederschwellige Organisation des Angebotes möglich. Zudem sind damit vergleichsweise geringe Kosten verbunden. Die private Nutzung von Gemeinde- bzw. Dienstfahrzeugen ist jedoch nur in Ausnahmefällen zielführend, da die Fahrzeuge nur zu bestimmten Zeiten verfügbar sind und hinsichtlich der Halterhaftung und Abwicklung der Vermietvorgänge versicherungsrechtlich große Herausforderungen bestehen. Daher ist es sinnvoller, wenn die interessierten Akteure als Nutzer auf ein Carsharing-Angebot zurückgreifen.

Auch Vereine oder Genossenschaften können Carsharing betreiben und ihren Mitgliedern Fahrzeuge gegen eine Gebühr zur Verfügung zu stellen. Im Vergleich zum durch die Gemeinde bzw. Unternehmen betriebenen Carsharing bietet sich hierbei der Vorteil, dass die Fahrzeuge i. d. R. nicht nur zu vorher festgelegten Zeitfenstern verfügbar sind und, ebenso wie die entsprechenden Stationen, an den Bedarf vor Ort angepasst werden können.

Eine weitere Möglichkeit für das Anbieten eines Carsharings besteht darin, dass eine Privatperson ihr Fahrzeug weiteren Personen, wie z. B. Nachbarn, gegen eine Gebühr oder Tankfüllung ausleiht. Der Fahrzeugbesitzer ist entsprechend für die dahinterstehenden Organisationsprozesse und Abrechnungsmodalitäten verantwortlich. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Fahrzeug nur zu bestimmten Zeiten zur Verfügung steht. Auch geklärt werden muss in diesem Zusammenhang, wie bei einem spontan auftretenden Fahrzeugbedarf oder in Notfällen des Fahrzeugbesitzers mit der Vermietung umgegangen wird.

Wie auch in anderen Branchen sind professionelle und langfristig ausgelegte Strukturen zu präferieren. Die Kundenzufriedenheit und die Ausrichtung des Carsharing-Angebotes an dieser müssen im Mittelpunkt stehen, wenn neue Zielgruppen erreicht werden sollen.

KOSTEN

Die **Kosten**, die ein **Anbieter** für die Bereitstellung des Carsharings hat (vgl. Tabelle 35), müssen sich mittelfristig aus den Einnahmen für die Fahrzeugmiete und/oder Mitgliedschaftsbeiträge ergeben. Da im Gegensatz zur pauschalen Kostenwahrnehmung des eigenen Pkw jede Nutzung eines Carsharing-Fahrzeugs separat bepreist wird, spielt ein niedriger Preis für die Neukundengewinnung eine wichtige Rolle. Bei Bestandskunden ist aufgrund der bereits vorhandenen Erfahrungen mit dem Angebot und der tendenziell mit der Zeit abnehmenden Nutzungsintensität des Carsharings die Preissensitivität deutlich geringer ausgeprägt.

Tabelle 35: Beispielkosten eines stationären Carsharing-Angebotes für Anbieter¹⁶⁷

Kosten	Komponenten
100 €	Leasingrate (VW Polo)
25 €	Beitrag für DB-System (Beispiel für Backend-Software)
25 €	Onboard-Unit (Öffnen des Fahrzeugs)
25 €	Stellplatzmiete
80 €	Versicherung
50 €	Wartung und Reinigung
230 €	Kraftstoff (ca. 10 bis 15 €/km) ¹⁶⁸
535 €	Gesamt

Die angebotenen Tarife für den **Nutzer** unterscheiden sich je nach Carsharing-Anbieter (vgl. Tabelle 36). Häufig stellt ein Anbieter verschiedene Tarife bereit, um eine an den Bedarf des Nutzers angepasste Carsharing-Nutzung zu ermöglichen. Die einmalige Aufnahmegebühr, die i. d. R. monatliche Grundgebühr, die Nutzungsdauer (Zeitpreis) sowie die zurückgelegte Strecke (Kilometerpreis) stellen hierbei die wichtigsten Bestandteile dar. Die Kosten für den Kraftstoff bzw. die Stromkosten sind bereits enthalten. Je nach Anbieter gibt es verschiedene Optionen, wie z. B. Sicherheitspakete, die hinzugebucht werden können und bspw. die Selbstbeteiligung im Fall eines Unfalls reduzieren.

Tabelle 36: Beispielkosten eines stationären Carsharing-Angebotes für Privatnutzer bei unterschiedlichen Anbietern und Tarifen

Anbieter	Tarif	Gebühren ¹⁶⁹					
		Aufnahme- gebühr (einmalig)	Grund- gebühr (pro Monat)	Zeitpreis 7:00 bis 24:00 bzw. 23:00 Uhr (pro Stunde)	Kilometerpreis (pro Kilometer)		Sicher- heitspaket (pro Jahr)*
					≤ 100 km	> 100 km	
Stadt- mo- bil ¹⁷⁰	Mikro	-	10,00 €	2,90 bis 4,90 €	0,20 bis 0,39 €	0,16 bis 0,26 €	49,00 €
	Standard	29,00 €		1,90 bis 3,90 €			
	Plus			1,40 bis 3,12 €			
cambio CarSha- ring ¹⁷¹	Campus	30,00 €	-	1,70 bis 4,90 €	0,24 bis 0,37 €	0,17 bis 0,22 €	50,00 €
	Basis		10,00 €				
	Aktiv						
	Comfort						

* Optional

Ein wirtschaftlicher Betrieb eines Carsharing-Angebotes erfordert je nach Fahrzeugklasse mindestens 600 € Umsatz pro Monat pro Fahrzeug. Dies entspricht ca. 4 bis 5 h täglicher Nutzungsdauer (ca. eine bis zwei Kurzstrecken oder 2/5-Tagesmiete). Dafür sind üblicherweise zwischen 25 und 40 Nutzer je Fahrzeug erforderlich, die beim Anbieter registriert sind und monatlich zwischen 15 und 24 € für die Nutzung zahlen.

¹⁶⁷ Monatliche Schätzgrößen

¹⁶⁸ Angenommene Jahreslaufleistung: 27 000 km (entspricht 2 300 km Monatslaufleistung)

¹⁶⁹ Spannen je nach Fahrzeugklasse

¹⁷⁰ Am Beispiel der Stadt Hannover, vgl. Stadtmobil (2021)

¹⁷¹ Vgl. cambio Mobilitätsservice GmbH & Co KG (2021)

8.1.2 Bisherige Erfahrungen in der Region Heide

Im Rahmen des Forschungsprojektes QUAREE100 wird die Zielstellung verfolgt, den Rüsdorfer Kamp zu einem CO₂-neutralen Quartier zu entwickeln (vgl. Kapitel 9). Hierbei soll der Verkehrssektor eine wichtige Rolle spielen. In der Region Heide wurde ein elektrisches Carsharing-Angebot ins Leben gerufen. Dieses wird vom Zukunftsland Dithmarschen e.V. betrieben und soll Bewohnern eine Alternative zum eigenen Fahrzeug bieten. Primär adressiert es Personen, die ihr Fahrzeug nur selten nutzen oder den Zweitwagen ersetzen wollen.

Im Rahmen von Arbeitsgesprächen mit dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. wurden bisherige Erfahrungen und Herausforderungen hinsichtlich des Betriebs aufgenommen. Durch die Sammlung und Zusammenfassung der bisherigen Erfahrungen soll eine Weiterentwicklung des Angebotes und dessen langfristiger Betrieb gesichert werden. Eine intensive Auseinandersetzung mit der Thematik wird angestrebt.

Bisherige Erfahrungen in der Region Heide ¹⁷²	
Status Quo	
Anbieter	Von dem 2019 gegründeten Zukunftsland Dithmarschen e.V. wird in der Region Heide ein stationsgebundenes E-Carsharing-Angebot zur Verfügung gestellt. ¹⁷³
Fahrzeuge	Es wird ein elektrisch betriebenes Fahrzeug (Renault ZOE) zur Nutzung angeboten. Dieses trägt den Namen „Zukunftsmobil“.
Stationen	Es gibt eine Carsharing-Station für das Zukunftsmobil. Diese befindet sich in der Rüsdorfer Straße 19 (P+R-Parkplatz) in der Stadt Heide.
Voraussetzungen	Um das Angebot nutzen zu können, ist eine Mitgliedschaft im Zukunftsland Dithmarschen e.V. notwendig. Der Mitgliedsbeitrag für Privatpersonen liegt bei 60 € pro Jahr. Juristische Personen, wie z. B. Unternehmen oder Vereine, müssen höhere Beiträge zahlen (je nach Anzahl der Beschäftigten zwischen 120 und 200 €). Für Studierende gilt ein reduzierter Beitrag in Höhe von 30 € pro Jahr.
Abwicklung	Um das Zukunftsmobil ausleihen zu können, wird zudem die Registrierung in der Smartphone-App MOQO benötigt.
Auslastung	Der Verein besitzt mittlerweile 32 Mitglieder, welche das Angebot nutzen können. Derzeit wird das Angebot von sechs Personen dauerhaft (d. h. etwa ein- bis zweimal pro Woche über einen Zeitraum von mehreren Stunden) und von drei Personen gelegentlich (d. h. etwa einmal pro Monat) genutzt. Laut dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. müsste das Angebot für einen kostendeckenden Betrieb durchschnittlich etwa vier Stunden pro Tag genutzt werden.
Kosten (nutzerseitig)	Die Kosten für eine Fahrt mit dem Zukunftsmobil sind abhängig von der zurückgelegten Strecke und der Nutzungsdauer . Pro Stunde werden für die Nutzung 4 € berechnet. Darin sind 30 Freikilometer enthalten. Für jeden weiteren Kilometer wird ein Entgelt von 0,45 € fällig.
Kosten (anbieterseitig)	Folgende Kosten trägt der Zukunftsland Dithmarschen e.V. pro Monat für den Betrieb des Angebotes: ▪ MOQO-App (Buchungssystem): ca. 63 € ▪ Leasinggebühr: ca. 190 € ▪ Versicherung: ca. 80 € ▪ Wartungskosten: ca. 50 € ▪ Stromkosten: ca. 40 bis 80 € Die Gesamtkosten liegen damit zwischen ca. 420 und 460 € pro Monat .
Herausforderungen	

¹⁷² Informationen vom Zukunftsland Dithmarschen e.V.

¹⁷³ Vgl. Bündnis 90 / Die Grünen Kreisverband Dithmarschen (2019)

Die derzeitige Auslastung des Zukunftsmobils ist für einen langfristigen wirtschaftlichen Betrieb des Angebotes nicht ausreichend.

Der ursprüngliche Plan bestand darin, gemeinsam mit einem Kooperationspartner als Ankernutzer mit zwei Carsharing-Fahrzeugen zu starten. Diese sollten vom Kooperationspartner so genutzt werden, dass der Betrieb dadurch bereits annähernd kostendeckend funktioniert hätte. Die Fahrzeuge hätten somit den Vereinsmitgliedern insbesondere am Nachmittag/Abend und am Wochenende zur Verfügung gestanden. Durch Schwierigkeiten in der Kommunikation konnte der Kooperationspartner schließlich nicht als Ankernutzer fungieren, sodass ein Mitglied des Zukunftsland Dithmarschen e.V. eines der beiden schon geleasten Carsharing-Fahrzeuge zur Dauermiete übernahm, um dessen laufende Kosten zu decken.

Aktuell ist die Auslastung auch mit nur einem Fahrzeug zu gering, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen. Durch die COVID-19-Pandemie hat sich die Situation zusätzlich verschärft. Im Jahr 2020 war das E-Carsharing-Angebot lediglich in den Monaten Juli und August annähernd kostendeckend. Nur durch Privatzahlungen von Vereinsmitgliedern konnte das Projekt starten. Der Umweltbonus sichert derzeit den Betrieb.

Die für den Betrieb des Angebotes benötigte LIS ist mit enormen finanziellen Aufwänden verbunden, die der Zukunftsland Dithmarschen e.V. allein nicht stemmen kann.

In der Vergangenheit bestanden Überlegungen, auf dem Firmengelände des genannten Kooperationspartners eine Ladesäule mit zwei Ladepunkten für die Ladung der E-Carsharing-Fahrzeuge zu errichten. Dies wäre mit Kosten in Höhe von ca. 15 000 € verbunden und für den Zukunftsland Dithmarschen e.V. ohne finanzielle Unterstützung nicht leistbar gewesen. Ein Förderantrag bei der AktivRegion wurde zwar als förderfähig eingestuft, erhielt jedoch ein niedriges Ranking, sodass die Mittelbereitstellung für dieses Projekt nicht ausreichte. Daher wurde das Zukunftsmobil in der Vergangenheit an einer von der Stadtwerke Heide GmbH betriebenen Ladesäule in Bahnhofsnähe kostenfrei geladen. Für das E-Carsharing-Angebot ist dies in der Hinsicht problematisch, dass die Ladesäule auch für weitere E-Mobilisten öffentlich zugänglich ist und somit keine sichere Verfügbarkeit für das Laden des Zukunftsmobils garantiert werden kann. Aus diesem Grund wurde auf dem Firmengelände eines kooperativen Partners in Bahnhofsnähe ein nicht öffentlich zugänglicher Ladepunkt errichtet, an welchem das Zukunftsmobil laden kann. Dies wurde durch einen Zuschuss von der VR Bank Westküste eG möglich.

Eine Intensivierung der Bürgerbeteiligung und Netzwerkbildung ist von hoher Relevanz!

Mit dem E-Carsharing-Angebot verfolgt der Zukunftsland Dithmarschen e.V. das Ziel, die Bevölkerung an die Antriebstechnologie Elektromobilität heranzuführen, ökologische Einspareffekte zu erzielen und damit eine nachhaltige Entwicklung vor Ort zu fördern. Seit Beginn betreibt der Verein intensive Öffentlichkeitsarbeit über verschiedene Kanäle (z. B. Flyer, Veranstaltungen), um das Angebot in der Region Heide aktiv voranzutreiben. Auch in diesem Zusammenhang wurden die Aktivitäten durch die COVID-19-Pandemie stark ausgebremst, da Termine vor Ort mit „eCarsharing zum Anfassen“ dadurch nicht möglich sind. Um die derzeitige Auslastung des Zukunftsmobils zu erhöhen und das Angebot zu stärken, sind zukünftig noch intensivere und proaktive Formate zur Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger notwendig, sofern die aktuelle Situation dies zulässt. Auch eine stärkere Außenkommunikation des Angebotes ist relevant und sollte bspw. über die Webseiten der Stadt Heide und der Entwicklungsagentur Region Heide realisiert werden.

8.1.3 Potentialanalyse

Das Ziel der **Potentialanalyse** zum Carsharing ist das Identifizieren weiterer geeigneter Carsharing-Standorte in der Region Heide. Um den Grad der Eignung auch quantitativ beschreiben zu können, wurde ein Modell verwendet, welches auf der Nutzwertanalyse basiert. Grundsätzlich lassen sich Carsharing-Stationen für zwei Nutzertypen unterscheiden, anhand derer die Auswahl geeigneter Standortfaktoren erfolgte:

- b) **Anwohner:** bei wohnortnahen Carsharing-Stationen, insbesondere in verdichteten Quartieren, bilden Anwohner die primäre Nutzergruppe. Die Standortfaktoren sind folgende:
- Demografische und sozioökonomische Faktoren (Einwohnerdichte, Altersstruktur, Haushaltsgröße, Einkommen, Bildungsgrad),
 - Lage und Art der Wohngebäude (Bebauungsdichte, Nähe zum ÖPNV und zur Nahversorgung, Zentralität).

- c) **Beschäftigte, Pendler, Besucher/Touristen:** an zentralen Carsharing-Stationen in der Nähe von multimodalen Knotenpunkten, Unternehmen, Behörden und Hotels. Die Standortfaktoren sind folgende:
- Nähe zu multimodalen Knotenpunkten (Gewichtung nach Anzahl der Passagiere und des Verkehrsmittels),
 - Hohe funktionale Dichte (viele Pol/PoS),
 - Nähe zu Ankernutzern, wie Unternehmen/Behörden (Ergänzung/Alternative zum Dienstwagen) und Gastgewerbe (Nutzung durch Touristen).

Bei der Wahl geeigneter Standorte wurden demografische und sozioökonomische Kriterien, bauliche (z. B. Pol/PoS, Bebauungsart/-dichte und Zentralität) sowie infrastrukturelle Faktoren (z. B. Verknüpfungspunkte zum ÖPNV) berücksichtigt. Bspw. sind in dicht bebauten Quartieren vergleichsweise mehr Personen im Einzugsgebiet einer Carsharing-Station vorhanden. Die räumliche Nähe einer Carsharing-Station zu den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes bzw. zu multimodalen Knotenpunkten beeinflusst die Auslastung der Carsharing-Fahrzeuge aufgrund von mehr potentiellen Nutzern, die nicht den MIV nutzen, positiv. Mit der zunehmenden Verbreitung der Elektromobilität sollte beim Stationsaufbau zudem auf die Nähe zu bereits existierender LIS geachtet werden. Andersherum sollten bestehende Carsharing-Standorte mittelfristig mit LIS ausgestattet und die Fahrzeuge elektrifiziert bzw. das Carsharing-Angebot um Elektrofahrzeuge ergänzt werden.

Zusätzlich wurden die Ergebnisse der **Bevölkerungsumfrage** (vgl. Kapitel 4.3) bei der Standortwahl berücksichtigt. Die meisten der 26 Standortvorschläge für Carsharing-Stationen konzentrieren sich auf die Stadt Heide (vgl. Abbildung 43). Insbesondere am Marktplatz, am Bahnhof und an der Fachhochschule Westküste häufen sich diese. Am Bahnhof befindet sich bereits die Carsharing-Station des Zukunftsmobils. Es ist davon auszugehen, dass das Angebot noch nicht hinreichend bekannt ist. Mehr als die Hälfte der Befragten (66 Personen, ca. 54 %) gab an, das Carsharing-Angebot des Zukunftsland Dithmarschen e.V. nicht zu kennen. Im Bereich der Fachhochschule Westküste wurden mehrere Wunschstandorte für Carsharing-Stationen eingetragen. Die Befragten äußerten, dass ein Carsharing-Angebot für Studierende interessant sei. Zudem wurde darauf hingewiesen, dass die in der Nähe befindlichen Einkaufsmöglichkeiten eine besondere Attraktivität für eine Carsharing-Station erwirken würden. Es wurden auch Standorte für Carsharing-Stationen in den städtischen Randbereichen, wie z. B. Hohenheide (vier Angaben) und Süderholm (eine Angabe) vorgeschlagen. Weiterhin wurde je ein Standortvorschlag in Ostrohe und in Nordhastedt abgegeben.

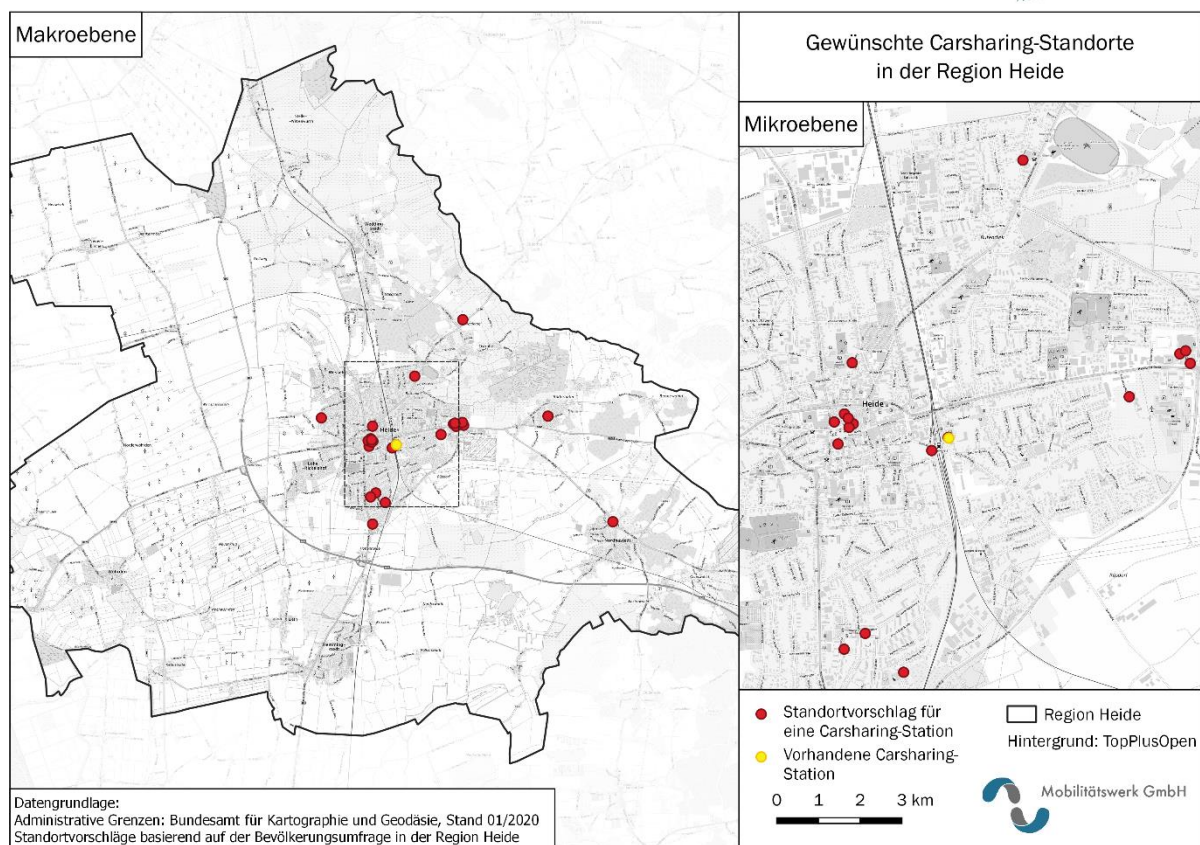


Abbildung 43: Ergebnisse der Bevölkerungsumfrage - Gewünschte Carsharing-Standorte

Die Standortfaktoren wurden mithilfe des Standortmodells *G/SeLIS* gewichtet, wobei sowohl die Perspektive der Anbieter als auch der Nutzer berücksichtigt wurde. Dabei wurde das Potential gewichtet und mithilfe eines Scoring-Systems in einem 200 x 200 m Raster bewertet. Daraus ergeben sich Gebiete ohne, mit geringem, mittlerem und hohem Potential. Auf Basis dieser Analyse existiert an **vier Standorten** in der Region hohes Potential für die Errichtung von Carsharing-Stationen (vgl. Abbildung 40).¹⁷⁴ Diese befinden sich in der Stadt Heide. Exemplarisch werden nachfolgend Bereiche vorgeschlagen, welche sich aufgrund der in der Potentialanalyse untersuchten Standortkriterien besonders für die Errichtung von Carsharing-Stationen eignen:¹⁷⁵

- (Bereich Bahnhof Heide)¹⁷⁶
- Bereich Fachhochschule Westküste
- Bereich Bushaltestelle Fehrsplatz
- Bereich Westküstenklinikum Heide
- Bereich Vishay BCcomponents Beyschlag GmbH

Innerhalb dieser Bereiche müssen konkrete Park- bzw. Stellplätze identifiziert und hinsichtlich deren tatsächlicher Eignung für die Errichtung einer Carsharing-Station geprüft werden. Dabei gilt es insbesondere, folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Wohnortnahe Lage

¹⁷⁴ Die Potentialanalyse stellt lediglich das **Standort**potential für weitere Carsharing-Stationen heraus. Die aktuelle (wirtschaftliche) Situation des bestehenden Carsharing-Angebotes bleibt dabei unberücksichtigt. Empfehlungen für eine stärkere Förderung und langfristig sinnvolle Erweiterung des Carsharing-Angebotes werden in Kapitel 8.1.4 gegeben.

¹⁷⁵ Zudem ist es sinnvoll, zusätzlich zu den vorgeschlagenen Bereichen aufgrund des Modellcharakters des QUARREE100 (vgl. Kapitel 9) die Errichtung von Carsharing-Stationen vor Ort mitzudenken und zu prüfen.

¹⁷⁶ Hier befindet sich bereits eine Carsharing-Station.

- Leichte Auffindbarkeit und Sichtbarkeit (von der Straße aus ersichtlich und nicht z. B. in einem Hinterhof gelegen)
- Direkte Zugänglichkeit (frei von z. B. Toren oder Schranken)
- Zuverlässige und barrierefreie Nutzung

Bevor das Carsharing-Angebot in der Region Heide weiter ausgebaut wird, muss zuerst die Auslastung und damit verbunden der langfristige Betrieb des Zukunftsmobils in der Stadt Heide durch die Gewinnung neuer Kunden und Ankernutzer sichergestellt werden. Aufgrund des zentralen Standortes des Carsharing-Angebotes in der Stadt ist dies gut umsetzbar. Erst im Anschluss daran ist ein weiterer Ausbau im Stadtgebiet sinnvoll. Langfristig sollte eine Erweiterung in die umliegenden Gemeinden stattfinden. Die Potentialanalyse stellt hierfür eine mittlere Eignung in Hemmingstedt, Nordhastedt, Ostrohe, Weddingstedt und Wöhrden heraus. In den Randbereichen der Kommunen und im dünn besiedelten Umland besteht hingegen nur eine geringe Eignung. Es sollte darauf geachtet werden, möglichst nur einen Anbieter bzw. Betreiber vor Ort zu positionieren, um von den vorhandenen Erfahrungen der Nutzer und den zugehörigen Kommunikationsmöglichkeiten weiterhin zu profitieren.

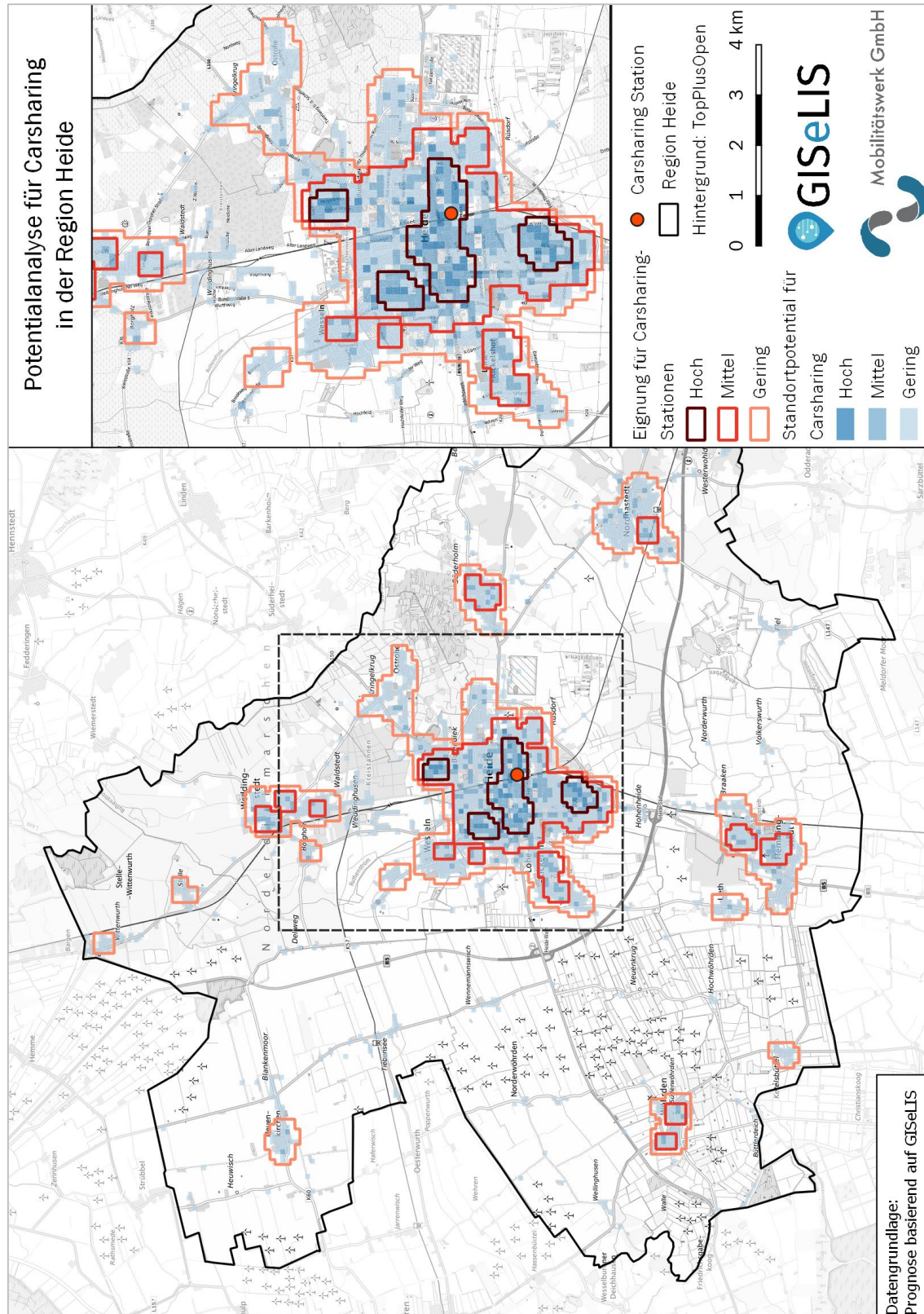


Abbildung 44: Potentialanalyse für Carsharing in der Region Heide

8.1.4 Zusammenfassung/Empfehlungen

Ein klassisches Carsharing-Angebot mit überwiegend privater Nutzung führt meist zu gleichen Bedarfsfällen, sodass die Fahrzeuge häufig am Abend oder am Wochenende, jedoch verhältnismäßig selten tagsüber genutzt werden (vgl. Kapitel 8.1.1). Bei lediglich einem E-Carsharing-Fahrzeug in der Flotte des Zukunftsland Dithmarschen e.V. stellt die Verfügbarkeit bei ähnlichem Nutzerverhalten eine große Herausforderung hinsichtlich der Erhöhung der Einnahmen dar.

ZUR BESSEREN AUSLASTUNG DES ZUKUNFTSMOBILS SOLLTE EINE ERGÄNZUNGSNUTZUNG DURCH EINEN ANKERNUTZER UMGESETZT WERDEN

Um die aktuell zu geringe Auslastung des Zukunftsmobils zu kompensieren, muss es das Ziel sein, die Nutzerstruktur von privaten auf gewerbliche Nutzer zu erweitern (Ergänzungsnutzung durch Ankernutzer). Als **Ankernutzer** wird in diesem Zusammenhang ein Nutzer bezeichnet, der für das Carsharing-Angebot eine Grundaustausung sicherstellt.¹⁷⁷ Ankernutzungen erfolgen meist zu den üblichen Arbeitszeiten. Außerhalb dieser Zeiträume stehen die Carsharing-Fahrzeuge ausschließlich privaten Nutzern zur Verfügung. Durch die Einbindung eines Ankernutzers wird das Carsharing-Angebot einem weiteren Personenkreis bekanntgemacht und kann gleichzeitig auch die Nutzung im Privatkundenbereich anregen.

Als Ankernutzer können bspw. Unternehmen fungieren, welche die Carsharing-Fahrzeuge als Alternative oder Ergänzung zum Dienstwagen nutzen und so zu einer zufriedenstellenden Auslastung beitragen. In der Region Heide sind insbesondere die folgenden Akteure geeignet, um eine Funktion als Ankernutzer wahrzunehmen:¹⁷⁸

- Vishay BCcomponents Beyschlag GmbH
- Westküstenklinikum Heide¹⁷⁹
- Diakonisches Werk Dithmarschen des Ev.-Luth. Kirchenkreises Dithmarschen
- Fachhochschule Westküste
- Raffinerie Heide GmbH
- Stadtwerke Heide GmbH
- Stiftung Mensch
- TC Hydraulik GmbH
- VR Bank Westküste
- WILL WOB AU Projektentwicklungsgesellschaft
- Kreisverwaltung Dithmarschen
- Stadtverwaltung Heide
- Kommunale Verwaltungen der Region Heide¹⁸⁰

Die Einführung eines Carsharing-Systems für Beschäftigte gegenüber einer klassischen Dienstwagennutzung sorgt für eine effiziente Auslastung der Fahrzeuge und erhöht die Kostentransparenz, da die Mobilitätskosten pro Weg anfallen und einzelnen Personen zugeordnet werden können. Zudem entfällt der Wartungs- und Reinigungsaufwand. Den Beschäftigten sollten regelmäßige Einweisungen angeboten werden, um sie an die Carsharing-Nutzung heranzuführen. Für die Akteure

¹⁷⁷ Die Nutzungshäufigkeit ist allerdings stark einzelfallabhängig und kann nicht prognostiziert werden.

¹⁷⁸ Exemplarische Aufzählung unter Einbezug der Ergebnisse der Potentialanalyse (vgl. Kapitel 8.1.2). Eine umfassendere Übersicht über relevante Akteure in der Region Heide ist dem Kapitel 4.1 zu entnehmen.

¹⁷⁹ Während der Projektbearbeitung wurde eine Unternehmensumfrage mit dem Westküstenklinikum Heide durchgeführt (vgl. Kapitel 4.2). Grundsätzlich ist eine Carsharing-Nutzung für Dienstfahrten denkbar, weshalb hier weiterführend Kontakt geknüpft werden sollte, um eine mögliche Ankernutzung zu vereinbaren.

¹⁸⁰ Hemmingstedt, Lieth, Lohe-Rickelshof, Neuenkirchen, Nordhastedt, Ostrohe, Stelle-Wittenwurth, Weddingstedt, Wesseln, Wöhrden

Ihnt sich der Ersatz von Fuhrparkfahrzeugen durch Carsharing-Fahrzeuge, wenn die Fuhrparkfahrzeuge weniger als 1,5 Stunden pro Tag genutzt werden. Bei kleinen Unternehmen, Verwaltungen und zentralen Diensten größerer Unternehmen kann es sogar wirtschaftlich sein, den gesamten Fahrzeugpool abzuschaffen und ausschließlich auf ein Carsharing-Angebot umzusteigen. Nicht zu vernachlässigen ist, dass aus Gründen der Daseinsvorsorge und des Klimaschutzes wichtige Argumente bestehen, um ein Carsharing-Angebot grundsätzlich zu fördern.

Der Zukunftsland Dithmarschen e.V. ist bereits auf einzelne potentielle Ankernutzer in der Region hinsichtlich der Nutzung des E-Carsharing-Angebotes zugegangen. Die Fachhochschule Westküste stellt dabei einen interessanten Multiplikator dar. Damit würde das E-Carsharing-Angebot nicht nur den Beschäftigten zur Verfügung stehen, sondern auch etwa 2 000 Studierenden zu vergünstigten Preisen.¹⁸¹ Die Fachhochschule Westküste hat bereits zugesagt, einen Stellplatz mit entsprechender Ladesäule zur Verfügung zu stellen. Eine vertragliche Regelung diesbezüglich wurde noch nicht beschlossen. An dem proaktiven Vorgehen des Zukunftsland Dithmarschen e.V. sollte festgehalten, der Kontakt zu weiteren potentiellen Ankernutzern gesucht und durch den Kreis Dithmarschen und die Stadt Heide flankiert werden. In einem gemeinsamen Gespräch sollte der Zukunftsland Dithmarschen e.V. die Akteure über das E-Carsharing-Angebot, deren Nutzungsmöglichkeiten und Vorteile der Inanspruchnahme informieren. Hierfür bieten sich thematisch passende Veranstaltungen (z. B. (Elektro-)Mobilitätstage) an, bei welchen die E-Carsharing-Fahrzeuge getestet werden können und die Buchungs- und Abrechnungsprozesse vorgeführt bzw. erläutert werden. Es sollte geprüft werden, ob die potentiellen Ankernutzer Beförderungsbedarfe haben, die im Rahmen der E-Carsharing-Nutzung gedeckt werden können.

Die kommunale Verwaltung der Stadt Heide sollte als Ankernutzer tätig werden. Mit der Carsharing-Nutzung besteht für diese das Potential, mittelfristig ein Fuhrparkfahrzeug einzusparen (vgl. Kapitel 0) und das Angebot des Zukunftsland Dithmarschen e.V. in der Stadt Heide aufrechtzuerhalten. Sinnvoll ist es, zunächst für einen begrenzten Zeitraum von ca. drei Jahren als Ankernutzer zu fungieren und feste Kapazitäten zu buchen, bis sich das Carsharing-Angebot in Heide etabliert hat und eine für einen wirtschaftlichen Betrieb ausreichende Auslastung aufweist.

FÜR EINE VERLÄSSLICHE VERFÜGBARKEIT SOLLTE EIN WEITERES E-CARSHARING-FAHRZEUG BESCHAFFT UND EINE CARSHARING-STATION IN DER NÄHE DES ANKERNUTZERS ERRICHTET WERDEN

Konnte ein Ankernutzer für das E-Carsharing-Angebot gewonnen werden, muss ein entsprechender Rahmenvertrag zur Nutzung aufgesetzt werden. Es sollte ein weiteres **Fahrzeug** in die Carsharing-Flotte integriert und eine entsprechende **Station** in der Nähe des Standortes bzw. am Standort des Ankernutzers geschaffen werden. Dies ist ggf. auch im öffentlichen Raum möglich, sofern keine andere gut zugängliche Möglichkeit besteht. Hierbei sollte die Stadt Heide eingebunden werden. Neben einer Ankernutzung kann die Stadt dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. auch eine Ausfallgarantie für die Fahrzeugbeschaffung gewähren. Dies bedeutet, dass sie in einer zeitlich begrenzten Pilotphase (ca. zwei bis vier Jahre) die Differenz der anfallenden Sachkosten eines weiteren E-Carsharing-Fahrzeugs abzüglich der über die Nutzungsentgelte eingefahrenen Einnahmen zahlt.

Um das E-Carsharing-Fahrzeug am neuen Standort laden zu können, muss eine **Ladesäule** an dem entsprechenden Stellplatz geschaffen werden. Hierbei sollten die Stadt Heide und/oder die Stadtwerke Heide GmbH, wenn möglich, finanzielle Unterstützung leisten. Sinnvoll ist eine Ladesäule mit zwei Ladepunkten, wovon einer für das E-Carsharing-Angebot und einer sonstigen E-Mobilisten zur Verfügung steht. Es sollte auf die Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energien geachtet werden.

¹⁸¹ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020g)

Der Ankernutzer sollte nicht nur die Nutzungsabsicht erklären, sondern zu einem monatlichen **Mindestumsatz** verpflichtet werden, um die Fahrzeugbeschaffungs- und laufenden Kosten des E-Carsharing-Angebotes zu decken.¹⁸² Dafür kann der Ankernutzer eine bestimmte Anzahl von Nutzungskilometern, Zeiteinheiten oder feste Nutzungszeitfenster beim Zukunftsland Dithmarschen e.V. einkaufen. Wird das E-Carsharing-Fahrzeug über die vorher vereinbarten Nutzungskilometer oder Zeiteinheiten hinaus benötigt, muss für die erweiterte Nutzung entsprechend der vereinbarten Preisliste nachgezahlt werden.

LANGFRISTIG SOLLTE EINE ERWEITERUNG DES E-CARSHARING-ANGEBOTES VON DER STADT HEIDE IN DIE UMLIEGENDEN GEMEINDEN FORCIERT WERDEN

Vorerst sollte das Ziel darin bestehen, das E-Carsharing-Angebot in der **Stadt Heide** zu verstetigen und mittelfristig auszubauen. Auf die räumliche Verteilung der Carsharing-Stationen sollte geachtet werden. Langfristig ist eine Erweiterung in die umliegenden Gemeinden in der Region Heide denkbar. Hierfür sollte der Zukunftsland Dithmarschen e.V. in einem ersten Schritt und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Potentialanalyse (vgl. Kapitel 8.1.2) Gespräche mit den Gemeinden Hemmingstedt, Nordhastedt, Ostrohe, Weddingstedt und Wöhrden führen, um das Interesse an der Nutzung von E-Carsharing in der kommunalen Verwaltung zu schaffen und für das Angebot zu sensibilisieren. Es sollte stets kommuniziert werden, dass sich interessierte Gemeinden jederzeit an den Zukunftsland Dithmarschen e.V. wenden können.

EXKURS: CARSHARING IN DER WOHNUNGSWIRTSCHAFT

Für die Attraktivität eines Wohnquartiers spielt neben dem Wohnumfeld die Erreichbarkeit eine wichtige Rolle. Mit einem Carsharing-Angebot können **Wohnungsbauunternehmen**¹⁸³ den Wert ihrer Immobilie steigern und die Erreichbarkeit verbessern, da den Bewohnern ein zusätzliches, attraktives Mobilitätsangebot zur Verfügung gestellt wird. Durch die Integration von Elektrofahrzeugen kann ein noch größerer Beitrag zur Wohnumfeldqualität geleistet werden (Reduzierung der Luft- und Lärmemissionen). Außerdem können Wohnungsbauunternehmen eine Vorbildfunktion für weitere Unternehmen in diesem Bereich einnehmen, bestehende Herausforderungen des Prozesses kommunizieren und so den Austausch und die Netzbildung fördern. Die Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft bietet auch Carsharing-Anbietern Potentiale, denn sie können neue Zielgruppen akquirieren und erhalten einen Zugewinn an Planungssicherheit.

Viele Wohnungsbauunternehmen haben das Potential bereits erkannt. Die Vonovia stellt in Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Carsharing-Anbieter Flinkster und dem Shared Mobility Anbieter MOQO HOME ein Carsharing-Angebot zur Verfügung. Während sich die Kooperation mit Flinkster in Stuttgart, Berlin, Frankfurt, Düsseldorf und Dresden an alle Interessierten richtet, steht das Angebot mit MOQO HOME ausschließlich den Mietern der Vonovia zur Verfügung. Es stehen Fahrzeuge verschiedener Modelle direkt in den Wohnquartieren bereit, die via Smartphone-App geöffnet und wieder abgeschlossen werden. Die Abrechnung erfolgt nach der tatsächlichen Fahrzeugnutzung, d. h. nach Zeit und Kilometer.¹⁸⁴ Das Angebot wird bisher vor allem in Neubauquartiere integriert, soll zukünftig aber auch im Bestand ausgebaut werden. Es ist von hoher Relevanz, die Bewohner durch intensive Gespräche in den Prozess der Angebotsschaffung einzubeziehen. In einem Pilotprojekt erhebt die Vonovia mittels Umfragen derzeit den Bedarf an einem Carsharing-Angebot in einem bestehenden Wohngebiet.¹⁸⁵

¹⁸² Hinweis: Laut dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. muss für eine komplette Refinanzierung des Carsharing-Angebotes jedes Fahrzeug durchschnittlich mindestens vier Stunden pro Tag genutzt werden.

¹⁸³ Unter dem Begriff Wohnungsbauunternehmen werden Wohnungsbaugenossenschaften, kommunale und öffentliche Wohnungsunternehmen sowie Wohnungsunternehmen der Privatwirtschaft zusammengefasst.

¹⁸⁴ Vgl. Wohnungswirtschaft Heute Verlagsgesellschaft mbH (2018)

¹⁸⁵ Information aus Gesprächen mit der Vonovia

Die Kontrola Treuhandgesellschaft mbH entwickelte im Kölner Stadtteil Nippes eine autofreie Siedlung und hat sich auf eigene Initiative mit dem Carsharing-Anbieter cambio zusammengeschlossen. Spezielle Mietertickets, welche den Mietern die Fahrzeugnutzung zu Sonderkonditionen gewähren, bewerben das Carsharing-Angebot. Die Bewohner der autofreien Siedlung sind von den Anmelde- und monatlichen Gebühren für das Carsharing befreit. Die Kosten fallen nur für die tatsächliche Nutzung nach Zeit und Kilometer an. Die Nutzer können aus drei verschiedenen Fahrzeugangeboten wählen und die Fahrzeuge rund um die Uhr per Telefon, online oder per Wireless Application Protocol (WAP) reservieren. Der Zugang erfolgt über Chipkarte. Weitere Kooperationsprojekte zwischen dem Carsharing-Anbieter cambio und Unternehmen der Wohnungswirtschaft sind z. B. in Aachen und in Hamburg vorzufinden.¹⁸⁶

Die Wohnungswirtschaft besitzt einen großen Hebel, um Carsharing langfristig zu etablieren. Die Stadt Heide sollte in Zusammenarbeit mit dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. als Betreiber des Zukunftsmobils auf die in der Region ansässigen Wohnungsbauunternehmen¹⁸⁷ zugehen und diese für das Anbieten eines Carsharings für Bewohner sensibilisieren. Ein solches Angebot bietet sich insbesondere an Standorten an, an denen die Verkehrsmittel des Umweltverbundes mit einem ausreichend attraktiven Angebot zur Verfügung stehen. Insbesondere neue Wohnquartiere bieten extrem großes Potential für ein neues Carsharing-Angebot, da die künftige Bewohnerschaft direkt von Beginn an für dessen Nutzung sensibilisiert und das Carsharing bei einem Umzug direkt in die Mobilitätsplanung mit einbezogen wird. Eine frühzeitige Einbindung und ein hoher Grad der Partizipation ermöglichen eine bedarfsorientierte Ausgestaltung und sind von maßgeblicher Bedeutung für den Erfolg des Carsharings. Die Carsharing-Stationen und entsprechenden Stellplätze sollten schon vor der Vermietung bzw. dem Verkauf eingerichtet und durch die Wohnungsbauunternehmen vertrieben werden. Wenn möglich, sollten die Carsharing-Fahrzeuge schon vor Ort platziert werden, um das Angebot sichtbar zu machen. Mithilfe von regelmäßigen Einweisungen und einer Erprobung des Mietprozesses der Carsharing-Fahrzeuge können ggf. bestehende Vorbehalte aufgelöst und Nutzungshürden gesenkt werden. Zudem sollten die Anmeldegebühren bei Einzug erlassen werden. Ein neues Carsharing-Angebot benötigt üblicherweise etwa zwei bis vier Jahre, bis es sich etabliert hat und wirtschaftlich ist. Bei neuen Quartieren kann dies deutlich schneller realisiert werden, wenn die Bewohnerschaft sowohl durch die Kommune als auch durch die Wohnungsbauunternehmen entsprechend sensibilisiert wird.

Einige Landesbauordnungen und **Stellplatzsatzungen** sehen die Möglichkeit vor, durch ein Carsharing-Angebot bei neuen Wohnprojekten die Anzahl der herzustellenden Pkw-Stellplätze zu reduzieren. Pkw-Stellplätze, die aufgrund eines Carsharing-Angebotes nicht errichtet werden müssen, stehen somit als Fläche für weiteren Wohnraum oder als Frei- und Grünflächen, welche das Wohnumfeld erheblich aufwerten, zur Verfügung (vgl. Abbildung 45). Der Nutzungszweck der „frei gewordenen“ Flächen ist von der Situation vor Ort abhängig und sollte entsprechend der kommunalen Zielsetzungen bestimmt werden. Die Baukosten für die Wohnungswirtschaft reduzieren sich dadurch deutlich. Die Wohnungsbaugenossenschaft Wonego München eG geht von einem Einsparpotential von rund 10 000 € pro nicht errichtetem Pkw-Stellplatz aus.¹⁸⁸

¹⁸⁶ Vgl. cambio Mobilitätsservice GmbH & Co KG (2015)

¹⁸⁷ Relevante Akteure aus dem Bereich der Wohnungswirtschaft sind dem Kapitel 4.1 zu entnehmen.

¹⁸⁸ Vgl. Bundesverband CarSharing e. V. (2015)



Abbildung 45: Mögliche Effekte der Flächeneinsparung durch Carsharing¹⁸⁹

Gemäß der *Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO)* dürfen Bauherren mit Zustimmung der Kommune in bestimmten Fällen die Anzahl der notwendigen Stellplätze reduzieren oder ganz auf deren Herstellung verzichten, insbesondere „wenn eine günstige Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr besteht oder ausreichende Fahrradwege vorhanden sind oder die Schaffung oder Erneuerung von Wohnraum [...] erschwert oder verhindert würde“¹⁹⁰. Eine Reduzierung aufgrund eines Carsharing-Angebotes wird nicht explizit genannt. Trotzdem gab es in Schleswig-Holstein bereits Bauvorhaben, bei denen eine Reduzierung des Stellplatzschlüssels durch die Schaffung eines Carsharing-Angebotes erwirkt werden konnte. So sieht die Kieler Stellplatzsatzung vor, dass mit der Errichtung eines Carsharing-Stellplatzes fünf Pkw-Stellplätze ersetzt werden können.¹⁹¹ Eine Stellplatzreduzierung durch Carsharing kann auch von Wohnungsbauunternehmen erwirkt werden – obwohl diese Möglichkeit nicht explizit in der entsprechenden Landesbauordnung oder Stellplatzsatzung verankert ist. Als Beispiel ist die Arbeitsgemeinschaft Fürther Baugenossenschaften GmbH (ARGE) zu nennen. Die ARGE konnte den erforderlichen Schlüssel von 30 Pkw-Stellplätzen auf 28 reduzieren, wenn gleichzeitig zwei bis drei CS-Stellplätze geschaffen werden.¹⁹²

Die Kommunen der Region Heide besitzen derzeit keine Stellplatzsatzungen. Grundsätzlich wird dies jedoch empfohlen, um die Schaffung von Parkmöglichkeiten und die damit verbundene Flächenversiegelung zu managen und nachhaltige Verkehrslösungen, wie Carsharing, zu fördern. Eine Stellplatzsatzung mit der Möglichkeit eines reduzierten Stellplatzschlüssels ist sinnvoll, um Anreize für die Nutzung des Umweltverbundes zu schaffen. Aufgrund der erheblichen Kosteneinsparungen, die sich dadurch für Bauherren ergeben, sollten diese an den Kosten für das Carsharing-Angebot beteiligt werden. Dies unterstützt den Carsharing-Betreiber dabei, die i. d. R. zwischen zwei und vier Jahren andauernde Wirtschaftlichkeitslücke zu überbrücken.¹⁹³

¹⁸⁹ Vgl. Bundesverband CarSharing e. V. (2015)

¹⁹⁰ § 50 Abs. 1 LBO

¹⁹¹ Vgl. Bund für Umwelt und Naturschutz Kreisgruppe Kiel (2018)

¹⁹² Vgl. Verlag Nürnberger Presse Druckhaus Nürnberg GmbH & Co. KG (2019)

¹⁹³ Vgl. cambio Mobilitätsservice GmbH & Co KG (2018)

AKTUELL WIRD E-CARSHARING IM LÄNDLICHEN RAUM SCHLESWIG-HOLSTEINS GEFÖRDERT

(Potentielle) Betreiber von Carsharing-Angeboten sollten passende Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene stets im Blick behalten. Neben der Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Umweltbonus) zur Fahrzeugbeschaffung (vgl. Kapitel 0) und der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge zur Errichtung der notwendigen LIS ist für das Angebot des Zukunftsland Dithmarschen e.V. insbesondere das Landesförderprogramm Dörpsmobil SH von hoher Relevanz.

Dörpsmobil SH	
Was?	Im Rahmen dieses Förderprogramms werden der für den Betrieb eines Dörpsmobils benötigte Hardwareeinbau und die Softwarenutzung sowie ein Fahrrad pro Betreiber (Gemeinde oder Verein) gefördert. Als Dörpsmobil wird ein elektrisch betriebenes Carsharing-Angebot im ländlichen Raum bezeichnet, welches den öffentlichen Verkehr ergänzt.
Wer?	Die Förderung erfolgt durch die Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holsteins . ¹⁹⁴ Zu den Fördermittelgebern zählen die Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH; das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND) sowie das Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration des Landes Schleswig-Holstein.
Wo?	Die Förderung gilt für elektrisch betriebene Carsharing-Angebote im ländlichen Raum Schleswig-Holsteins .
Wann?	Bis Dezember 2021 kann die Förderung beantragt werden. Die Nutzung ist auf zwei Jahre ab dem Zeitpunkt der Bereitstellung befristet.
Wie?	Interessierte Betreiber müssen sich an die Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holsteins wenden. Die Fördervoraussetzungen liegen darin, dass das Angebot allen Bürgerinnen und Bürgern der jeweiligen Kommune zur Verfügung steht und das E-Carsharing-Fahrzeug mit Strom aus erneuerbaren Energien aufgeladen wird. ¹⁹⁵
Warum?	Ziel ist es, Betreiber von E-Carsharing im ländlichen Raum zu unterstützen und den Lückenschluss im ländlichen Mobilitätsgefüge zu fördern.

8.2 E-Bikesharing

Ein bloßer Ersatz von Verbrennern durch Elektrofahrzeuge führt nicht zur Reduktion des Verkehrsaufkommens oder zur Verlagerung von MIV-Wegen auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes. Jedoch ist es insbesondere diese Verlagerung, die zu einer nachhaltigeren Mobilität in der Region Heide führt. **E-Bikes** bieten aufgrund ihrer hohen Akzeptanz und der Möglichkeit, neue Zielgruppen zu akquirieren, ein großes Potential, um die gewünschte Verlagerung mit zu tragen. Die Reduktion von Lärm, der geringere Flächenverbrauch im Vergleich zur Pkw-Nutzung und gesundheitliche Aspekte bieten einen großen Mehrwert. Dies gilt auch für konventionelle Fahrräder.

Aufgrund dieser Attraktivität werden E-Bikes zunehmend auch in Bikesharing-Flotten integriert. **Bikesharing** ist eine Form des Fahrradverleihs, bei dem die Fahrräder im öffentlichen Raum eigenständig rund um die Uhr ausgeliehen und wieder zurückgegeben werden können.

Die Stadt Heide verfolgt die Zielstellung, E-Bikes als alternatives Verkehrsmittel vor Ort zu etablieren und damit insbesondere Besuchern/Touristen ein attraktives Angebot für Ausflüge zur Verfügung zu stellen. Nachfolgend wird erläutert, inwieweit sich ein öffentliches E-Bikesharing-System dafür eignet.

¹⁹⁴ Gemeinnütziger Verein, dessen Ziel die Erhaltung und nachhaltige Entwicklung der ländlichen Räume in Schleswig-Holstein ist, vgl. Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holsteins e.V. (o. J.)

¹⁹⁵ Vgl. ebd.

8.2.1 Grundlagen

BIKESHARING-MODELLE UND MARKTÜBERBLICK

Der Bikesharing-Markt ist in den vergangenen Jahren sehr dynamisch gewachsen. Dies lässt sich insbesondere durch die Übernahme von Wirtschaftlichkeitslücken durch Verkehrsunternehmen oder Kommunen begründen. Auch der Trend der Sharing Economy¹⁹⁶, technologische Entwicklungen und die zunehmende Relevanz von (alternativen) Mobilitätsangeboten haben dazu beigetragen. Grundsätzlich wird zwischen folgenden **Bikesharing-Modellen** unterschieden:

Tabelle 37: Erläuterung der verschiedenen Bikesharing-Modelle

Modell	Erläuterung	Häufigster Nutzungszweck	Beispielhafte Anbieter
Stationsgebunden	Es existieren feste Vermietstationen, an denen die Entleihe und Rückgabe der Fahrräder erfolgt. Dabei kann es sich auch um einen kleinen Bereich, z. B. einen Platz, handeln. Die Entleih- und Rückgabestation müssen nicht identisch sein, wodurch One-Way-Fahrten möglich sind.*	Gelegentliche Fahrten (z. B. Einkäufe, Erledigungen), teilweise auch spontane Fahrten und beliebiger Einbau in alltägliche Wege (z. B. Arbeits-, Heim-, Freizeitwege)	Nextbike, Call a Bike
Free-floating	Die Fahrräder können nach der Mietdauer an einer beliebigen Stelle in einem festgelegten Gebiet zurückgegeben werden. Meist wird dies mit einem Netz von festen Vermietstationen in einer Kommune kombiniert.		Nextbike, Call a Bike, Lime Bike, Donkey Republic, tretty

* Stationen können auch virtuell, d. h. nicht physisch sichtbar, sein und werden in der entsprechenden Smartphone-App angezeigt.

In Deutschland sind bspw. die Bikesharing-Anbieter Nextbike, Call a Bike, Donkey Republic, FlexBee Bike, GREEN4RENT, Konrad Konstanz, Lime Bike, MOQO, tretty und Velocity Aachen GmbH bekannt.¹⁹⁷ Die zwei größten Bikesharing-Anbieter in Deutschland sind Nextbike und Call a Bike. Nextbike bietet derzeit in ca. 76 deutschen Städten¹⁹⁸ mehr als 55 000 Fahrräder¹⁹⁹ zum Ausleihen an. Call a Bike stellt in über 70 deutschen Städten rund 16 000 Fahrräder für ca. 1 Mio. Kunden zur Verfügung.²⁰⁰ Um eine passende Ansprache potentieller Nutzer und eine Identifikation mit dem Angebot zu ermöglichen, werden teilweise lokale/regionale Namen verwendet. Nextbike nennt seinen Service in der KielRegion bspw. „SprottenFlotte“. Häufig werden auch Namen von Verkehrsunternehmen genutzt.

Aufgrund der höheren Anzahl von potentiellen Nutzern und des häufig besseren Mobilitätsangebotes haben sich Bikesharing-Angebote bisher vorwiegend in größeren Städten etabliert. Mittlerweile gibt es aber auch in Klein- und Mittelstädten, wie z. B. in Eppelheim (ca. 15 000 Einwohner), Schorndorf (ca. 40 000 Einwohner) und Waiblingen (ca. 56 000 Einwohner), entsprechende Angebote. In der KielRegion werden voraussichtlich im Juli 2021 insgesamt 80 Bikesharing-Stationen mit etwa 500 Fahrrädern und zwölf Lastenrädern, verteilt auf die Kommunen Eckernförde (ca. 22 000 Einwohner), Plön (ca. 9 000 Einwohner), Preetz (ca. 16 000 Einwohner) und Rendsburg

¹⁹⁶ Geteilte Nutzung von Ressourcen

¹⁹⁷ Vgl. Fahrrad-XXL.de GmbH & Co. KG (2019)

¹⁹⁸ Stand: April 2021, vgl. Nextbike GmbH (2021a)

¹⁹⁹ Stand: Dezember 2018, vgl. BMVI (2019a)

²⁰⁰ Vgl. Deutsche Bahn Connect GmbH (2021)

(ca. 29 000 Einwohner), betriebsbereit sein.²⁰¹ Mit der Einwohnerzahl sinkt die Verbreitung von Bikesharing.

GEFRAGTE FAHRZEUGMODELLE

Bei einem Großteil der im Bikesharing eingesetzten Fahrräder handelt es sich um konventionelle Fahrräder. Diese weisen einen geringeren Investitions- und Organisationsaufwand im Vergleich zu E-Bikes auf. Dies ergibt sich aus der für E-Bikes notwendigen LIS, den höheren Beschaffungskosten, Diebstahlquoten, Logistikaufwänden für die Versetzung der Fahrräder und Wartungskosten.

Das Interesse an **E-Bikes** im Bikesharing wächst allerdings. Nextbike, Call a Bike, Donkey Republic, GREEN4RENT und Lime Bike bieten in einigen Kommunen Deutschlands E-Bikes in der Bikesharing-Flotte an. Nextbike stellt z. B. im Karlsruher Verkehrsverbund, im Bergischen Land, im Kölner Raum und im linksrheinischen Rhein-Sieg-Kreis E-Bikes zur Verfügung. Im Sommer dieses Jahres sollen auch in der KielRegion insgesamt mehr als 80 E-Bikes betrieben werden.²⁰² Call a Bike setzt in Hamburg und in Stuttgart seit einigen Jahren erfolgreich E-Bikes ein.²⁰³ Der Anbieter Donkey Republic bietet in Berlin ca. 300 E-Bikes zum Ausleihen an.²⁰⁴ Zur Bikesharing-Flotte von Velocity Aachen gehören rund 1 000 E-Bikes.²⁰⁵ Lime Bike betreibt in Berlin, Hamburg und München insgesamt etwa 1 300 E-Bikes im Bikesharing-System.^{206, 207, 208} Es sollen bis zu sechs weitere deutsche Städte hinzukommen. Auch der österreichische Anbieter GREEN4RENT stellt in zahlreichen Orten in Deutschland, z. B. auf Rügen, in Leipzig und in Ingolstadt, E-Bikes zum Ausleihen zur Verfügung.²⁰⁹ Durch E-Bikes in der Bikesharing-Flotte können weitere Zielgruppen, wie ältere und mobilitätseingeschränkte Personen, angesprochen werden.²¹⁰ Mithilfe der Tretunterstützung der E-Bikes können Steigungen ohne große Anstrengung und längere Strecken einfacher zurückgelegt werden. Für den Betrieb von E-Bikes eignen sich vor allem stationsbasierte Angebote, um die Akkus aufladen zu können.

Zunehmend werden auch **(E-)Lastenräder** in Bikesharing-Flotten integriert (vgl. Kapitel 8.3). Während es bspw. in Norderstedt schon 24 Lastenräder und 15 E-Lastenräder gibt, soll das Bikesharing-Angebot in der KielRegion zeitnah um insgesamt zwölf Lastenräder und fünf E-Lastenräder erweitert werden.²¹¹

NUTZUNG UND AUSLASTUNG²¹²

Die Hälfte der Bikesharing-Nutzer ist zwischen 25 und 44 Jahren alt. 71 % der Nutzer sind männlich.²¹³ Typische **Nutzergruppen** sind Anwohner, Besucher/Touristen, Pendler und Studierende. Besucher/Touristen stellen in der Region Heide eine wichtige Zielgruppe für ein potientiellles Bikesharing-System dar. Auch die Fachhochschule Westküste bietet mit etwa 2 000 Studierenden eine Vielzahl an potentiellen Nutzern. Bikesharing-Fahrräder werden zunehmend von Anwohnern nachgefragt. Während im Jahr 2018 noch rund 68 % der Berliner Nutzer Besucher/Touristen waren, erfolgte die Ausleihe im Jahr 2019 hauptsächlich von Anwohnern (ca. 64 %). Auch in München stieg der Anteil der Anwohner-Nutzer von ca. 33 % (2018) auf 60 % (2019).²¹⁴ Dies liegt vor allem an der

²⁰¹ Vgl. KielRegion GmbH (o. J.a)

²⁰² Vgl. falkemedia Regional GmbH (2021)

²⁰³ Vgl. inside-intermedia Digital GmbH (2021)

²⁰⁴ Vgl. BMVI (2019a)

²⁰⁵ Vgl. EnergieAgentur.NRW GmbH (2017)

²⁰⁶ Vgl. Innovation Factory (o. J.)

²⁰⁷ Vgl. yeebase media GmbH (2020a)

²⁰⁸ Vgl. yeebase media GmbH (2020b)

²⁰⁹ Vgl. GREEN4RENT GmbH (2021)

²¹⁰ Vgl. BMVI (2019b)

²¹¹ Vgl. KielRegion GmbH (o. J.a)

²¹² Die nachfolgenden Informationen beziehen sich auf Bikesharing-Angebote in Großstädten. Die Nutzungs- und Auslastungsdaten können große Unterschiede zu kleineren Kommunen aufweisen.

²¹³ Vgl. Nextbike GmbH (2018)

²¹⁴ Vgl. Velototal GmbH (2020)

stärkeren Vermarktung von Bikesharing-Angeboten durch die Verkehrsunternehmen und die Einbettung in die entsprechenden Tarifsysteeme. Auch Pendler stellen eine relevante Nutzergruppe von Bikesharing-Angeboten dar. Unter der Woche finden ca. 7 % aller Fahrten mit den Fahrrädern von Call a Bike zwischen 8:00 und 9:00 Uhr morgens und ca. 9 % zwischen 17:00 und 18:00 Uhr am frühen Abend statt.²¹⁵ Die Fahrräder von Nextbike sind vor allem zwischen 8:00 und 10:00 Uhr morgens bzw. gegen 18:00 Uhr abends in Bewegung. Am Wochenende verteilt sich der Großteil der Fahrten gleichmäßig über die Mittagszeit.²¹⁶ Aufgrund dieser zeitlichen Einordnung ist anzunehmen, dass die Fahrräder auf dem Arbeitsweg genutzt werden.

Etwa 30 % der Fahrräder von Nextbike in Berlin werden täglich genutzt. Jedes Fahrrad legt dabei im Durchschnitt 1,8 Fahrten pro Tag zurück und wird vor allem für kürzere Wege eingesetzt.²¹⁷ Eine Fahrt mit einem Nextbike in Berlin ist im Median ca. 2,4 km lang und dauert etwa 30 Minuten.²¹⁸ Eine Fahrt mit einem Fahrrad von Call a Bike ist im Median nur ca. zwölf Minuten lang.²¹⁹ Unter Berücksichtigung der Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 4 km und der Ost-West-Ausdehnung von ca. 6 km des Heider Stadtgebietes ist das Stadtzentrum vom Stadtrand aus innerhalb von wenigen Minuten mit dem Fahrrad erreichbar. Das Fahrrad stellt damit ein geeignetes Verkehrsmittel dar, um die alltäglichen Wege zurückzulegen, weshalb ein Bikesharing-System – unter diesem Gesichtspunkt – in der Stadt Heide sinnvoll sein kann. Bikesharing-Fahrräder dienen außerdem als Verkehrsmittel auf der letzten Meile und somit als Zubringer zum ÖPNV. In Berlin starten bzw. enden 15 % aller Bikesharing-Fahrten in einem Radius von 100 m einer Haltestelle. Wird die Bikesharing-Nutzung in den ÖPNV-Tarif vor Ort integriert, fördert dies die Nutzungsbereitschaft.²²⁰

KOSTEN

Die angebotenen Tarife für den **Nutzer** unterscheiden sich je nach Bikesharing-Anbieter (vgl. Tabelle 38). Häufig stellt ein Anbieter verschiedene Tarife bereit, um eine an den Bedarf des Nutzers angepasste Bikesharing-Nutzung zu ermöglichen. Die Grundgebühr und die Nutzungsdauer (Zeitpreis) stellen hierbei die wichtigsten Bestandteile dar. Vorhandene ÖPNV-Zeitkarten oder Abonnements von Tageszeitungen inkludieren teilweise schon einen speziellen Tarif ohne Grundgebühr.

Tabelle 38: Beispielkosten eines Bikesharing-Angebotes für Privatanutzer bei unterschiedlichen Anbietern und Tarifen

Anbieter	Tarif	Gebühren ²²¹	
		Grundgebühr	Zeitpreis
Nextbike ²²²	Basis	-	1,00 €/30 Minuten; 1,50 €/weitere 30 Minuten; maximal 15,00 €/24 Stunden
	Tagestarif	3,00 €/Tag	0,00 €/30 Minuten; 1,00 €/weitere 30 Minuten; maximal 12,00 €/24 Stunden
	Wochentarif	15,00 €/Woche	
Call a Bike ²²³	Light	-	0,10 €/Minute; maximal 9,00 €/24 Stunden
	Basis	3,00 €/Jahr	1,00 €/30 Minuten; maximal 9,00 €/24 Stunden
	Komfort	48,00 €/Jahr	0,00 €/30 Minuten; 1,00 €/weitere 30 Minuten; maximal 9,00 €/24 Stunden

²¹⁵ Vgl. BMVI (2019b)

²¹⁶ Vgl. Technologiestiftung Berlin (2019)

²¹⁷ Vgl. ebd.

²¹⁸ Vgl. ebd.

²¹⁹ Vgl. BMVI (2019b)

²²⁰ Vgl. Technologiestiftung Berlin (2019)

²²¹ Spannen je nach Fahrzeugklasse

²²² Am Beispiel der Stadt Berlin, stationsbasiertes und free-floating-Angebot, vgl. Nextbike GmbH (2021b)

²²³ Stationsbasiertes Angebot, vgl. Deutsche Bahn Connect GmbH (2021)

Meist können die Einnahmen aus den Nutzungsgebühren die Kosten für den Betrieb eines Bike-sharing-Angebotes nicht decken. Die höchste Kostenposition stellt nicht die Beschaffung der Fahrräder, sondern deren kontinuierliche Instandhaltung mit dem dafür benötigten Personal dar. Die Fahrräder müssen eingesammelt, repariert und an den Vermietstationen bzw. in den entsprechenden Gebieten neu verteilt werden.²²⁴ Bikeshaing-Angebote müssen daher meist von öffentlichen Geldern, Werbemaßnahmen oder weiteren Finanzierungsquellen kofinanziert werden.²²⁵ Das Konzept der meisten Anbieter (z. B. Call a Bike, Nextbike) basiert auf Sponsoring und Kooperationen mit Kommunen, Verkehrsunternehmen, Hochschulen und Unternehmen. Diese Einrichtungen dienen mit deren Beschäftigten/Studierenden/etc. als Großkunden. Ihnen werden pauschale Verträge mit sehr geringen Grundkosten je Person angeboten. Bspw. wird Call a Bike aufgrund entsprechender Sponsoring-Verträge in Berlin Lidl-Bike genannt. In Frankfurt arbeitet Nextbike mit Visa zusammen, weshalb das Bikeshaing-System hier den Namen VisaNextbike trägt. Nextbike ist außerdem Auftragnehmer der Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG-Rad) und mit den Kölner Verkehrsbetrieben (KVB-Rad).²²⁶

ANFORDERUNGEN AN DIE RADWEGEINFRASTRUKTUR

Die Nutzung von konventionellen Fahrrädern und E-Bikes profitiert erheblich von einer attraktiven **Radwegeinfrastruktur** und einem guten Sicherheitsgefühl. Je unerfahrener die potentiellen Nutzer sind, desto höher sind die Hürden und damit die Ansprüche an die Radwegeinfrastruktur. Da neue Zielgruppen erreicht werden sollen, kommt diesem Punkt eine hohe Relevanz zu. Es muss zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektiver Situation unterschieden werden. Die subjektive Wahrnehmung führt zur Nutzung der E-Bikes oder verhindert diese. Insbesondere Sicherheitsaspekte werden meist deutlich schlechter wahrgenommen als die objektive Situation ist.

Durch die Nutzung von E-Bikes ergeben sich neue Anforderungen an die Radwegeinfrastruktur. Die höheren Geschwindigkeiten, ältere Nutzer sowie die durch weniger Fahrradfahrungen verursachte, geringere Fahrradbeherrschung sind die wichtigsten Aspekte. Besonders aufgrund der Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den Radfahrern müssen verkehrssichere Überholvorgänge möglich sein.²²⁷ Befragte einer Studie gaben zu dem Punkt *Erschwerende Regelungen und Infrastrukturmerkmale* an, dass aufgrund des Gewichts und der Geschwindigkeit von E-Bikes die Oberflächenmängel der Fahrbahn den Fahrkomfort und die Sicherheit stark beeinflussen.²²⁸ So sind eine entsprechende Breite der Fahrbahn, ein rutschfester Belag sowie weitere Kurvenradien zu berücksichtigen, um die Streckenführungen nicht nur sicher, sondern auch attraktiv zu gestalten. Die Beschilderung muss eine ausreichende Größe haben und frühzeitig erkennbar sein. Treppen und Absätze sollten vermieden werden bzw. müssen Alternativen zur Verfügung stehen, die kein Anheben der E-Bikes erfordern. Weitere Gefährdungen entstehen durch den Nachlauf des Motors beim Halten oder durch Bremsvorgänge auf nasser Fahrbahn.²²⁹ Dabei ist, bedingt durch das höhere Gewicht der E-Bikes, von einem größeren Verletzungspotential auszugehen.

Die Wahl der Radverkehrsführung bzw. die Vereinbarkeit von Rad- und Kfz-Verkehr hängt wesentlich von der Kfz-Belastung, der Geschwindigkeit sowie der Fahrbahnbreite ab. Grundsätzlich sollte sich hierbei an den Richtlinien der technischen Regelwerke (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA)) orientiert werden. Die Anforderungen des technischen Regelwerks ERA sind für Fahrtgeschwindigkeiten bis 30 km/h konzipiert, jedoch bedürfen einige Anforderungen der kritischen Betrachtung. Der Sicherheitsabstand zu Geh-

²²⁴ Vgl. Frankfurter Rundschau GmbH (2018a)

²²⁵ Vgl. Frankfurter Rundschau GmbH (2018b)

²²⁶ Vgl. BMVI (o. J.)

²²⁷ Vgl. BMVBS (2012)

²²⁸ Vgl. PGV-Alrutz/IWU (2015)

²²⁹ Vgl. ebd.

wegen kann möglicherweise bei zukünftig steigendem E-Bike-Anteil und folglich höheren Geschwindigkeiten nicht mehr ausreichend sein. Zudem sollten auch Bremswege, besonders bei nasser Fahrbahn, kritisch hinterfragt werden. Grundsätzlich sind drei Führungsformen möglich:

- Mischverkehr (Rad- und Kfz-Verkehr auf einer Fahrbahn)
- Mischverkehr Teilseparation (z. B. durch Schutzstreifen, Gehweg für Radfahrer frei)
- Trennung Rad- und Kfz-Verkehr (z. B. Radfahrstreifen, gemeinsamer Geh- und Radweg)

Bei einer Fahrbahnbreite zwischen 6 und 7 m und Kfz-Belastungen von 400 Kfz/h gestaltet sich der Mischverkehr durchaus schwierig. Jedoch sind Überholvorgänge noch gestattet. Übersteigt die Kfz-Belastung 700 Kfz/h, dürfen Radfahrer nicht überholt werden. Ist die Straße mehr als 7,5 m breit, ist der Ausbau eines Schutzstreifens (mindestens 1,25 m, i. d. R. 1,5 m breit) denkbar und sollte geprüft werden.²³⁰ Radwege in Fußgängerbereichen sollten nur dann in Frage kommen, wenn kaum gemeinsamer Verkehr besteht. Fußgänger werden von Radfahrern schnell verunsichert und teilweise auch gefährdet.

ANFORDERUNGEN AN FAHRRADABSTELLANLAGEN

Für den Erfolg eines Bikesharing-Systems ist eine ausreichende Anzahl von **Fahrradabstellanlagen** inklusive der dafür erforderlichen Flächenbereitstellung notwendig. Wohnorte, Arbeitgeber und (halb-)öffentliche Fahrtziele mit längeren Standzeiten weisen die höchste Eignung dafür auf. Im öffentlichen Bereich eignen sich besonders stark frequentierte Umstiegspunkte oder Pol bzw. PoS. Die Aufgabe der Kommunen besteht darin, geeignete Flächen zu ermitteln und diese zur Verfügung zu stellen. Der für die Fahrräder benötigte Platz sollte langfristig durch eine Reduktion der Pkw-Stellplätze erfolgen. Entfalten die E-Bikes ihre gewünschte Wirkung, fallen Pkw in ausreichender Anzahl weg.

Fahrradabstellanlagen für E-Bikes kommt aufgrund ihres Wertes, der überproportional wahrgenommenen Diebstahlwahrscheinlichkeit und des abnehmbaren Akkus eine hohe Relevanz zu. Sie sollten barrierefrei, diebstahl- und möglichst witterungsgeschützt sowie ggf. beleuchtet sein. Dafür eignen sich Abstellorte mit einzeln abschließbaren Fahrradboxen/-käfigen deutlich besser als Fahrradbügel und werden von den meisten Nutzern präferiert. Das verwendete Material sollte Aufbruchversuchen standhalten können. Folgende Voraussetzungen sollten Fahrradabstellanlagen grundsätzlich erfüllen:

- Ausreichende Anzahl und Verfügbarkeit an relevanten Start- und Zielorten
- Gute Zugänglichkeit (Barrierefreiheit, ohne Umwege erreichbar)
- Hohe Standsicherheit (Stabilität)
- Bedienungskomfort (z. B. Sicherung des Rahmens auch mit kurzem Schloss)
- Ausreichender Abstand zwischen den Fahrrädern
- Schutz vor Diebstahl und Vandalismus (z. B. durch Beleuchtung, Überwachung)
- Witterungsschutz durch Überdachung insbesondere bei längeren Standzeiten

Bei Bautätigkeiten sollten Bauherren im Rahmen der Kommunikation (Bauherrenmappe) für die Bereitstellung von Fahrradabstellanlagen sensibilisiert werden. In einer Stellplatzsatzung können zudem die Anzahl von und Anforderungen an Fahrradabstellanlagen festgelegt werden.

Die Bereitstellung von öffentlichen **Lademöglichkeiten** für E-Bikes ist nur für den touristischen Bereich in Teilen interessant und kann von Gastronomie- und Beherbergungsbetrieben sowie vom Einzelhandel übernommen werden. Die entsprechenden Akteure sind von der Region Heide und

²³⁰ Vgl. FGSV (2010)

ihren Kommunen dafür zu sensibilisieren. Zur Reduzierung der Reichweitenangst stellt die Stadt Heide am Bahnhof bereits Lademöglichkeiten für E-Bikes bereit.

8.2.2 Potentialanalyse

Das Ziel der Potentialanalyse zum Bikesharing ist das Identifizieren geeigneter Bikesharing-Standorte in der Region Heide. Um den Grad der Eignung auch quantitativ beschreiben zu können, wurde ein Modell verwendet, welches auf der Nutzwertanalyse basiert. Grundsätzlich lassen sich Bikesharing-Stationen für zwei Nutzertypen unterscheiden, anhand derer die Auswahl geeigneter Standortfaktoren erfolgte:

- d) **Anwohner:** bei wohnortnahen Bikesharing-Stationen, insbesondere in verdichteten Quartieren, bilden Anwohner die primäre Nutzergruppe. Die Standortfaktoren sind folgende:
 - Demografische und sozioökonomische Faktoren (Einwohnerdichte, Altersstruktur, Haushaltgröße, Einkommen, Bildungsgrad),
 - Lage und Art der Wohngebäude (Bebauungsdichte, Nähe zum ÖPNV und zur Nahversorgung, Zentralität),
 - Radwegeinfrastruktur.
- e) **Beschäftigte, Pendler, Besucher/Touristen:** an zentralen Bikesharing-Stationen in der Nähe von multimodalen Knotenpunkten, Unternehmen, Behörden und Hotels. Die Standortfaktoren sind folgende:
 - Nähe zu multimodalen Knotenpunkten (Gewichtung nach Anzahl der Passagiere und des Verkehrsmittels),
 - Hohe funktionale Dichte (viele Pol/PoS),
 - Nähe zu Ankernutzern, wie Unternehmen/Behörden (Ergänzung/Alternative zum Dienstwagen) und Gastgewerbe (Nutzung durch Touristen),
 - Radwegeinfrastruktur.

Bei der Wahl geeigneter Standorte wurden demografische und sozioökonomische Kriterien, bauliche (z. B. Pol/PoS, Bebauungsart/-dichte und Zentralität) sowie infrastrukturelle Faktoren (z. B. Radwegeinfrastruktur, Verknüpfungspunkte zum ÖPNV) berücksichtigt. Bspw. sind in dicht bebauten Quartieren vergleichsweise mehr Personen im Einzugsgebiet einer Bikesharing-Station vorhanden. Die Qualität der Radwegeinfrastruktur spielt eine zentrale Rolle für die Eignung eines Bikesharing-Systems. Die räumliche Nähe einer Bikesharing-Station zu den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes bzw. zu multimodalen Knotenpunkten beeinflusst die Auslastung der Fahrräder aufgrund von mehr potentiellen Nutzern positiv.

Zusätzlich wurden die Ergebnisse der **Bevölkerungsumfrage** (vgl. Kapitel 4.3) bei der Standortwahl berücksichtigt. Alle der 33 Standortvorschläge für Bikesharing-Stationen konzentrieren sich auf die Stadt Heide (vgl. Abbildung 43). Insbesondere am Marktplatz, am Bahnhof und an der Fachhochschule Westküste häufen sich diese. Im Bereich der Fachhochschule Westküste wurden mehrere Wunschstandorte für Bikesharing-Stationen eingetragen. Die Befragten äußerten, dass ein Bikesharing-Angebot für Studierende interessant sei. Zudem wurde darauf hingewiesen, dass die in der Nähe befindlichen Einkaufsmöglichkeiten eine besondere Attraktivität für eine Bikesharing-Station erwirken würden. Das Westküstenklinikum Heide als großer Arbeitgeber sowie die Dithmarscher Wasserwelt als Pol wurden ebenfalls als Wunschstandorte für Bikesharing-Stationen angegeben.

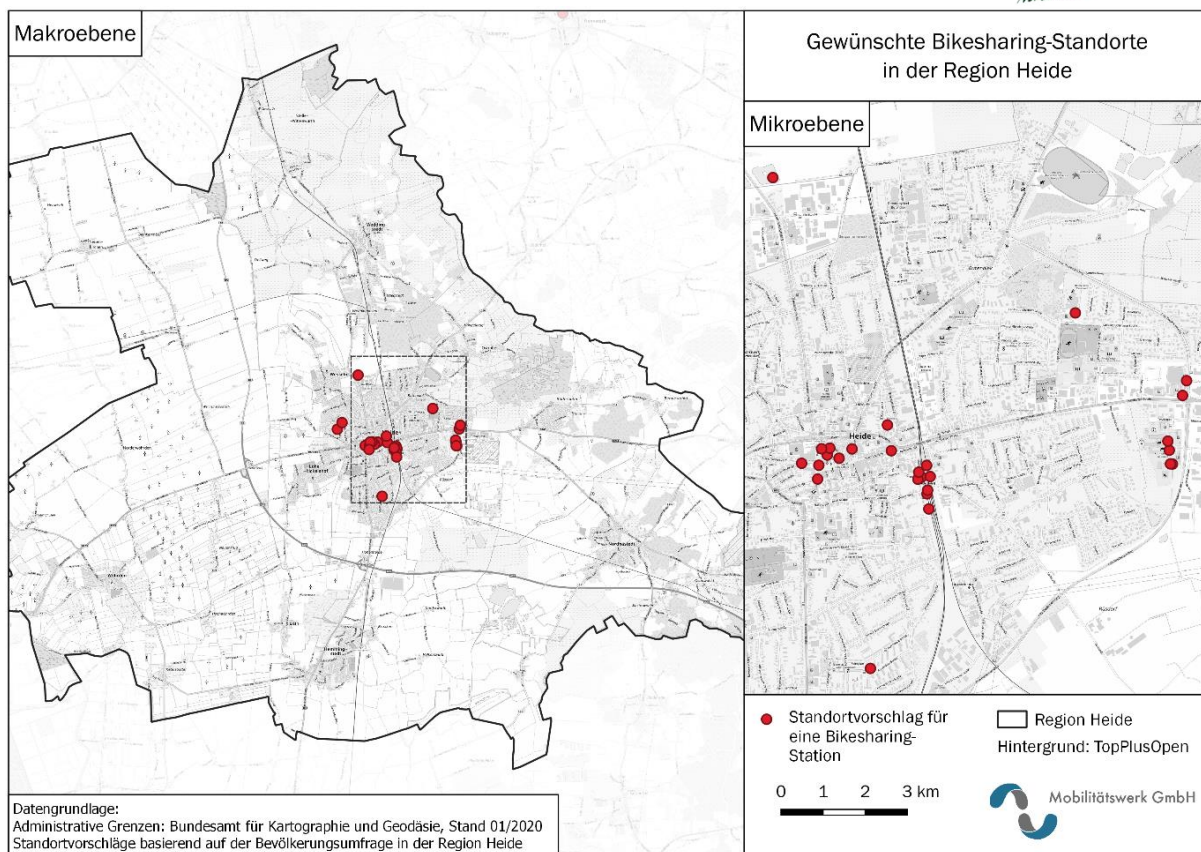


Abbildung 46: Ergebnisse der Bevölkerungsumfrage - Gewünschte Bikeshaaring-Standorte

Die Standortfaktoren wurden mithilfe des Standortmodells *G/SeLIS* gewichtet, wobei sowohl die Perspektive der Anbieter als auch der Nutzer berücksichtigt wurde. Dabei wurde das Potential gewichtet und mithilfe eines Scoring-Systems in einem 100 x 100 m Raster bewertet. Daraus ergeben sich Gebiete ohne, mit geringem, mittlerem und hohem Potential.

Auf Basis dieser Analyse weist die Region Heide kein hohes Potential für die Errichtung von Bike-sharing-Stationen auf. An **acht Standorten** in der Region besteht mittleres Potential für die Errichtung von Bikeshaaring-Stationen (vgl. Abbildung 47). Diese befinden sich in der Stadt Heide und in den Gemeinden Hemmingstedt, Nordhastedt und Wöhrden. Exemplarisch werden nachfolgend Bereiche vorgeschlagen, welche sich aufgrund der in der Potentialanalyse untersuchten Standortkriterien grundsätzlich für die Errichtung von Bikeshaaring-Stationen eignen:

- Bereich Marktplatz, Heide
- Bereich Bahnhof, Heide
- Bereich Fachhochschule Westküste, Heide
- Bereich Westküstenklinikum Heide, Heide
- Bereich Vishay BCcomponents Beyschlag GmbH, Heide
- Bereich Ev. luth. Kirchengemeinde, Hemmingstedt
- Bereich Karstens Gasthof, Nordhastedt
- Bereich Landhotel Gasthof Oldenwöhrden, Wöhrden

Innerhalb dieser Bereiche müssen konkrete Flächen für entsprechende Fahrradabstellanlagen identifiziert und hinsichtlich deren tatsächlicher Eignung für die Errichtung einer Bikeshaaring-Station geprüft werden. Dabei gilt es insbesondere, folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Wohnortnahe Lage

- Leichte Auffindbarkeit und Sichtbarkeit (von der Straße aus ersichtlich und nicht z. B. in einem Hinterhof gelegen)
- Direkte Zugänglichkeit (frei von z. B. Toren oder Schranken)
- Zuverlässige und barrierefreie Nutzung

Nach einer Einführung kann schließlich nachverdichtet werden.

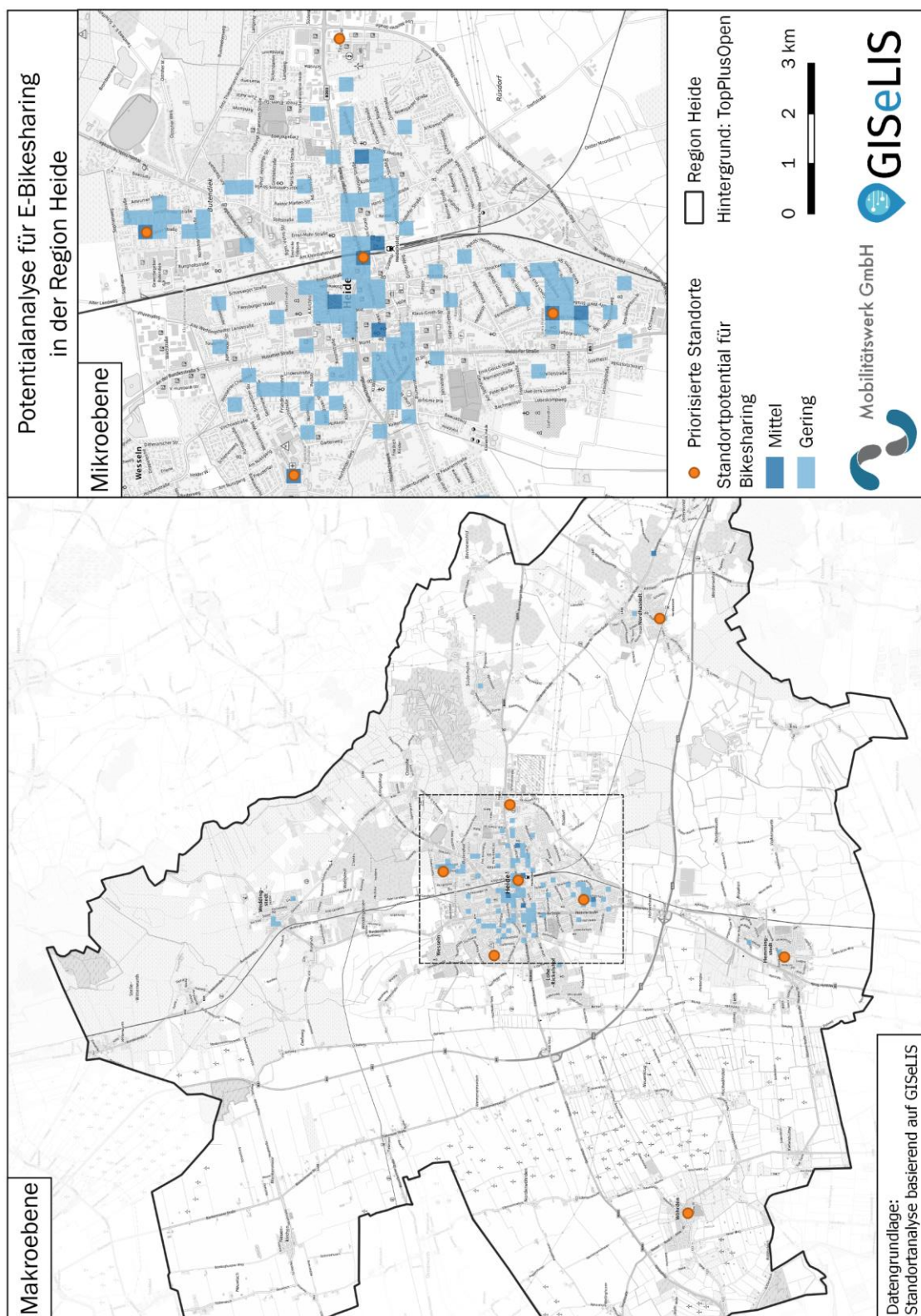


Abbildung 47: Potentialanalyse für E-Bikesharing in der Region Heide

8.2.3 Zusammenfassung/Empfehlungen

In der Region Heide gibt es bisher kein öffentliches Bikesharing-System. Auch Verleihangebote, bspw. von Fahrradgeschäften, sind nicht bekannt. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde deutlich, dass die Eignung von E-Bikesharing insbesondere für Besucher/Touristen von der Stadt Heide als hoch eingestuft wird. Nachfolgend wird erläutert, wie ein **E-Bike-Verleihangebot**²³¹ in der Region Heide ausgestaltet werden kann, um dieses Potential auszuschöpfen.

Ein öffentliches E-Bikesharing-System in der Region Heide ist nicht wirtschaftlich zu betreiben

Ein Bikesharing-System benötigt Nutzer mit einer hohen Wiederholungsquote. Die Einstiegsbarrieren für bisherige Nicht-Fahrradfahrer sind hoch. Für Personen, die in der Region Heide häufig ein eigenes Fahrrad nutzen, würde ein öffentliches Bikesharing-System nur einen geringen Mehrwert bieten. Dies zeichnet sich auch in den Ergebnissen der Bevölkerungsumfrage (vgl. Kapitel 4.3) ab. Ca. 58 % der Befragten gaben an, kein Interesse an der Bikesharing-Nutzung zu haben. 44 % davon begründen dies mit der Nutzung des eigenen Fahrrads.²³² Es ist nicht davon auszugehen, dass bisherige Fahrradfahrer aus der Region Heide in großem Umfang auf ein öffentliches Bikesharing-System umsteigen werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Winterhälfte des Jahres touristisch vergleichsweise schwach frequentiert ist, stellen Besucher/Touristen ebenso keine ausreichend attraktive Zielgruppe für ein E-Bikesharing-System vor Ort dar. Hinzu kommen die vergleichsweise hohen Aufwände und Kosten, die mit dem Betrieb eines öffentlichen E-Bikesharing-Systems einhergehen würden. Neben der Anschaffung der E-Bikes müssten der Bau von qualitativ hochwertigen Fahrradabstellanlagen (idealerweise abschließbare Fahrradboxen) finanziert und die Ladevorgänge organisiert werden. Diese zusätzlichen Investitionen führen zu einem großen monetären Aufwand. Daher ist ein **kommerzielles E-Bikesharing** in der Region Heide nicht möglich.

Insbesondere Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe sollten den Verleih von E-Bikes als zusätzlichen Service anbieten

Um Besuchern/Touristen und weiteren Interessierten vor Ort trotzdem ein attraktives E-Bike-Angebot zur Verfügung zu stellen, sollte der **Verleih von E-Bikes als zusätzlicher Service** forciert werden. Hierfür kommen vor allem Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe²³³, touristische Einrichtungen (z. B. Dithmarschen Tourismus e.V., Tourist-Information Heide und Umgebung, Camping-Club Dithmarschen Johann Todt) und lokale Fahrradgeschäfte infrage. In den nahegelegenen Kommunen Büsum, Friedrichskoog und Tönning werden (E-)Bikes bspw. von Gästehausbetreibern zum Ausleihen angeboten.²³⁴

Die Stadt Heide sollte eine initiale Rolle einnehmen und für das Verleihangebot geeignete Verleihstationen bzw. relevante Akteure identifizieren. Nach Rücksprache mit diesen sollte die Stadt u. a. bei lokalen Fahrradgeschäften entsprechende Angebote einholen. Im Rahmen eines gemeinsamen Auftakttermins für den E-Bike-Verleih sollten die Akteure sensibilisiert werden. Von großer Bedeutung ist es, den Akteuren ihre Möglichkeiten und Vorteile aufzuzeigen, denn mit dem Verleihangebot machen sie auf sich aufmerksam und können potentielle Kunden akquirieren. Die Umsetzung und Finanzierung des Verleihangebotes erfolgen durch die als Verleihstation fungierenden

²³¹ Zwar sind die topografischen Bedingungen vor Ort nicht als kritisch einzustufen, allerdings wird von der Stadt Heide vor allem im E-Bike-Bereich großes Potential gesehen. Die Nutzung von E-Bikes ist u. a. aufgrund von Marketingaspekten und im Zusammenhang mit dem vorliegenden IEMK sinnvoll.

²³² Als weitere Gründe für die Nicht-Nutzung wurden der komplizierte Buchungsvorgang (elf Angaben), die hohen Nutzungskosten (zehn Angaben), die unsichere Verfügbarkeit der Fahrräder an den Stationen (acht Angaben) und der unzureichende Zustand der Fahrräder (vier Angaben) genannt.

²³³ Eine Übersicht über Hotels und Restaurants in der Region Heide ist dem Kapitel 3.4 zu entnehmen.

²³⁴ Vgl. meinestadt.de GmbH (o. J.)

Akteure. In dem Auftakttermin sollte die Stadt Heide den Ablauf (Anschaffung der E-Bikes, Inanspruchnahme von Fördermöglichkeiten, Organisation des Buchungs- und Verleihprozesses etc.) erläutern. Es sollte eine gemeinsame Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit entwickelt werden.

VERLEIHSTATIONEN SOLLTEN BESTIMMTE VORAUSSETZUNGEN ERFÜLLEN

Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg eines E-Bike-Verleihangebotes ist die Verfügbarkeit von Stationen und E-Bikes. Akteure, die als Verleihstation fungieren, sind für die Unterbringung, Ausgabe und Annahme der E-Bikes sowie für das Aufladen der Akkus verantwortlich. Eine gute Organisation des Buchungs- und Verleihprozesses ist von großer Bedeutung für den Erfolg des E-Bikesharrings. Die Buchung der E-Bikes erfolgt vor Ort oder idealerweise online über eine/mehrere Webseiten. Die E-Bikes werden am entsprechenden Standort zu der gebuchten Zeit von den Nutzern abgeholt. Eine geeignete Verleihstation sollte mindestens folgende Voraussetzungen erfüllen:

- **Verleihzeiten von mindestens sechs Stunden pro Tag, möglichst auch am Wochenende**

Der Verleihprozess ist üblicherweise an die regulären Öffnungszeiten der Verleihstation gebunden, weshalb diese transparent kommuniziert werden müssen. Zusätzlich können auch außerhalb der Öffnungszeiten Zeiträume festgelegt werden, in denen der Verleih der E-Bikes möglich ist. Es sollten insbesondere diejenigen Akteure als Verleihstationen fungieren, die den Verleihprozess auch am Wochenende ermöglichen können. Die E-Bikes sollten sowohl stunden- als auch (halb-)tageweise ausleihbar sein.

- **Verfügbarkeit zeitlicher Ressourcen für Ausleihvorgänge**

An jeder Verleihstation sollte eine Ansprechperson zur Verfügung stehen, um den Verleihprozess zu übernehmen. Technische Hilfestellung sollte durch ein lokales Fahrradgeschäft geleistet werden. Pro Ausleihvorgang ist mit einem zeitlichen Aufwand von rund zehn Minuten zu rechnen.

- **Sichere und gut sichtbare Abstellmöglichkeiten für E-Bikes**

Wenn möglich, sollten die E-Bikes während der Verleihzeiten sicher im Außenraum platziert werden, um eine ausreichende Sichtbarkeit zu erlangen. Außerhalb der Öffnungszeiten sollten die E-Bikes in der Geschäftsstelle der Verleihstation untergebracht werden. Sollte eine Platzierung im Außenraum nicht möglich sein, sind alternativ gut sichtbare Hinweisschilder anzubringen, um auf das Angebot aufmerksam zu machen. Auffällig gestaltete und gut sichtbare Werbemaßnahmen sind in jedem Fall von großer Bedeutung.

DIE FINANZIELLE UNTERSTÜTZUNG SEITENS DER KOMMUNEN BESCHLEUNIGT DEN PROZESS

Die Finanzierung des Verleihangebotes erfolgt durch die als Verleihstation fungierenden Akteure. Durch die **finanzielle Unterstützung** durch die Kommunen in einer begrenzten Startphase von ca. zwei Jahren kann der Aufbau des Verleihangebotes beschleunigt werden. Neben der Beschaffung der E-Bikes können u. a. die Versicherung sowie die Wartung und Reparatur der E-Bikes, welche in Zusammenarbeit mit den lokalen Fahrradgeschäften durchgeführt werden sollten, gefördert werden.

Mindestens vierteljährlich sollten die E-Bikes gewartet werden. Für kleinere Reparaturen während der Ausleihe sollte das Fahrradgeschäft auch kurzfristig zur Verfügung stehen. Die Kontaktdaten sollten gut sichtbar auf den E-Bikes angebracht werden. Während die Akkus der E-Bikes nach etwa vier Jahren ausgetauscht werden sollten, haben die Motoren bei regelmäßiger Wartung eine durchaus längere Lebensdauer. Die als Verleihstation fungierenden Akteure sollten die Fahrräder allerdings schon eher ausmustern, um den Verschleiß möglichst gering zu halten und stets aktuelle Fahrräder anbieten zu können.

FÜR DEN ERFOLG DES VERLEIHANGEBOTES IST EINE INTENSIVE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT ESSENZIELL

Den Kommunen, weiteren relevanten Einrichtungen der Region, wie z. B. der Entwicklungsagentur Region Heide oder dem Zukunftsland Dithmarschen e.V., sowie den als Verleihstation fungierenden Akteuren kommt die wichtige Funktion zu, **intensive Öffentlichkeitsarbeit** zu betreiben, um auf das Angebot aufmerksam zu machen und für dessen Nutzung zu sensibilisieren. Hilfreich ist eine zielgruppenspezifische Ansprache, bspw. in Form von Flyern, mit einer Übersicht über die Verleihstationen, Routeninformationen und Kartenmaterial sowie Einkehr- und Freizeitangeboten. Die Stadt Heide sollte hierbei eine übergeordnete Rolle einnehmen und das Werbematerial erstellen. Dieses sollte darauf ausgerichtet werden, dass der Transport des eigenen Fahrrades für einen Aufenthalt in der Region Heide für wenige Tage nicht lohnenswert und ein attraktives Angebot vor Ort bereits vorhanden ist. Die zusätzliche Bewerbung des Angebotes auf den Webseiten der Kommunen/Einrichtungen und ggf. in den sozialen Medien ist sinnvoll.

Durch ein stetiges Monitoring können der Erfolg des E-Bike-Verleihsystems überprüft und die Ausgestaltung an den jeweiligen Stationen entsprechend angepasst werden.

EINE ATTRAKTIVE RADWEGEINFRASTRUKTUR UND QUALITATIV HOCHWERTIGE FAHRRADABSTELLANLAGEN STELLEN EINE GRUNDVORAUSSETZUNG FÜR DIE REGELMÄßIGE NUTZUNG VON (E-)BIKES DAR

Der weitere Ausbau einer attraktiven **Radwegeinfrastruktur** und qualitativ hochwertiger **Fahrradabstellanlagen**²³⁵ an relevanten Punkten in der Region Heide ist eine Grundvoraussetzung für die regelmäßige Nutzung von (E-)Bikes. Im Fahrradklima-Test des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs e. V. (ADFC) wird die Bevölkerung im Abstand von zwei Jahren zur Situation des Radverkehrs vor Ort befragt. Die Stadt Heide schnitt im Jahr 2020 mit einer Bewertung von 4,1 (Schulnote) im Vergleich zu anderen Städten der gleichen Größenklasse²³⁶ mit einer durchschnittlichen Bewertung von 3,9 etwas schlechter ab. Positiv zu vermerken ist, dass die Stadt seit geraumer Zeit das Fahrrad als umweltfreundliches Verkehrsmittel fördert und entsprechende Investitionen tätigt, bspw. durch umfangreiche Werbemaßnahmen oder die Bereitstellung von Fahrradabstellanlagen im öffentlichen Raum.²³⁷ Damit knüpft sie an die Maßnahmen des Radverkehrskonzeptes Stadt Heide (2019) an.

Um darüber hinaus attraktive Rahmenbedingungen für die Nutzung von (E-)Bikes bereitstellen zu können, sollte der Fokus auf dem Ausbau der vorhandenen Radwegeinfrastruktur sowie dem Ausbau des Serviceangebotes liegen. Es sollte ein großer Wert auf die Bereitstellung eines zusammenhängenden Radverkehrsnetzes gelegt werden, da dies für die regelmäßige Nutzung von (E-)Bikes (und Lastenrädern) in der Region unabdingbar ist. Es bedingt einen Gleichklang von einer attraktiven Radwegeinfrastruktur, einer sensibilisierten Bürgerschaft – insbesondere bezüglich einer gegenseitigen Rücksichtnahme im Verkehr zur Reduzierung von Sicherheitsbedenken – und einem attraktiven Angebot, um die Nutzung von (E-)Bikes (und Lastenrädern) langfristig zu stärken.

DURCH DIE UMSETZUNG WEITERER MAßNAHMEN SOLLTE ZUR ERHÖHUNG DER FAHRRADNUTZUNG BEIGETRAGEN WERDEN

Neben dem Ausbau der Radwegeinfrastruktur und der Schaffung qualitativ hochwertiger Fahrradabstellanlagen sollten weitere Maßnahmen umgesetzt werden, um eine Mobilitätswende im Radverkehr zu erreichen. Dazu zählen z. B.:

- Kostenfreie Testangebote für (E-)Bikes und (E-)Lastenräder
- Einweisungen und Schulungen

²³⁵ Attraktive, großflächige Fahrradabstellanlagen sollten im Rahmen von B-Planungen berücksichtigt werden.

²³⁶ Zwischen 20 000 und 50 000 Einwohner

²³⁷ Vgl. ADFC Landesverband Bremen e.V. (2021)

- Sensibilisierung in Kindertagesstätten und Schulen: Klassensatzräder, Schulungstage, Wettbewerbe, Maßnahmen zur Reduktion des unmittelbaren „Elterntaxiverkehrs“ um die Einrichtungen herum
- Sensibilisierung in Unternehmen: JobRad-Angebote
- Beteiligung an Stadt- und Gesundheits-Radelaktionen (z. B. Stadtradeln)

8.3 Lastenradverleih/-sharing

Müssen mit dem Arbeits- bzw. Heimweg weitere Erledigungen (z. B. Wocheneinkauf) verknüpft werden, können **Lastenräder**²³⁸ eine Alternative zum Privat-Pkw darstellen. Im privaten Bereich eignen sich diese vor allem für den Transport von (größeren) Gegenständen und die Beförderung von Kindern. Im gewerblichen Bereich werden Lastenräder in Kombination mit Mikro-Depots²³⁹ zunehmend bei der Zustellung von Paketsendungen eingesetzt. Zudem existieren vielerorts kommunale Konzepte zur Lastenradbelieferung, um Waren im Stadtgebiet zu vertreiben. Durch die steigende Anzahl von Lieferungen und Anbietern hat die Anzahl kommunaler Lastenradbelieferungen zugenommen.

Die Stadt Heide verfolgt die Zielstellung, Lastenräder als alternatives Verkehrsmittel vor Ort zu etablieren und dadurch Pkw langfristig zu ersetzen. Derzeit ist in der Diskussion, ein **Lastenradbelieferungssystem** für Händler in der Stadt Heide aufzubauen. Hierzu sollte die Stadt Heide Unternehmen, die Dienstfahrten mit Kfz absolvieren, hinsichtlich einer Testphase ansprechen und ihnen Lastenräder für einen begrenzten Zeitraum zur Nutzung zur Verfügung stellen. Ziel ist es, durch die testweise Bereitstellung die Unternehmen an die Lastenradnutzung heranzuführen und gemeinsam zu eruieren, ob sich Lastenräder grundsätzlich für deren Dienstfahrten eignen. Konnten ausreichend interessierte Unternehmen identifiziert werden, sollte die Stadt in Zusammenarbeit mit dem Gewerbeverein Heide e.V. eine Testphase konzipieren, um ein städtisches Lastenradbelieferungssystem zu erproben.

Da davon auszugehen ist, dass ein städtisches Lastenradbelieferungssystem langfristig nur mit einem großen Ankernutzer annähernd kostendeckend betrieben werden kann, wird nachfolgend erläutert, wie die Stadt die Sichtbarkeit von Lastenrädern deutlich erhöhen und die Bevölkerung für deren Nutzung sensibilisieren kann. Mit ca. 53 % hat die Mehrheit der Befragten der Bevölkerungsumfrage (vgl. Kapitel 4.3) angegeben, Interesse an der Nutzung eines Lastenrades zu haben.²⁴⁰

KOSTENFREIE TESTANGEBOTE SENSIBILISIEREN DIE BEVÖLKERUNG FÜR DIE NUTZUNG

Niederschwellige und **kostenfreie Testangebote** sind von großer Bedeutung, um der Bevölkerung eine einfache, nicht verkaufsorientierte Nutzung von Lastenrädern zu ermöglichen. Sie bieten die Möglichkeit, mit dem Lastenrad in Berührung zu kommen und auszuprobieren, ob es sich für die zurückgelegten Strecken eignet. Dafür ist eine längere (und nicht stundenweise) Nutzung erforderlich. Ein Testangebot dient dem Kennenlernen und ist idealerweise mit einer intensiven Einführung verbunden. Es sollte von einer Erstnutzung ausgegangen werden. Daher ist ein solches Angebot von der regelmäßigen Miete eines Lastenrades abzugrenzen.

Im Rahmen der Initiative freies Lastenrad des ADFC wurden in mehr als 90 deutschen Städten kostenfreie Testangebote für Lastenräder aufgebaut. Die nachfolgende Tabelle zeigt beispielhaft einige Best-Practices auf.

²³⁸ Unter dem Begriff *Lastenrad* werden nachfolgend sowohl konventionelle als auch elektrisch betriebene Modelle zusammengefasst.

²³⁹ Bei Mikro-Depots handelt es sich um Flächen mit Lagermöglichkeiten, an denen zuzustellende Sendungen für den Transport auf der letzten Meile von einem größeren Transportfahrzeug auf kleinere Fahrzeuge umgeschlagen werden.

²⁴⁰ Rund 33 % haben kein Interesse, 13 % machten keine Angabe

Tabelle 39: Best-Practices kostenfreier Testangebote für Lastenräder

Name	Raumtyp	Flotte	Stationen und Ausleihe
Rädchen für alle(s) Oldenburg²⁴¹ Start: 2014	Großstadt	8 (E-)Lastenräder	Feste Stationen (z. B. Geschäfte, Cafés) Lastenradmodelle rotieren regelmäßig an den Stationen Ausleihe maximal 2x pro Mo- nat möglich
Fienchen Wuppertal²⁴² Start: 2016	Großstadt	9 E-Lastenräder 6 E-Bikes	Feste Stationen und extra stationierte Container Container rund um die Uhr zugänglich
Fietje Bremen²⁴³ Start: 2017	Großstadt	4 Lastenräder 4 E-Lastenräder 3 Spezialräder zur Personenbeförderung	Rotierende Stationen Spezialräder nur an speziel- len Standorten (z. B. Fahrrad- händler)
fLotte Berlin²⁴⁴ Start: 2018	Metropole	158 Lastenräder (davon ca. 10 % E-Lastenräder)	Feste Stationen
Dein Deichrad Wilhelmshaven²⁴⁵ Start: 2018	Ländliche Region (Ent- fernungen zwischen 20-30 km üblich)	2 E-Lastenräder 1 Rollstuhlfahrrad zur Personenbeförderung	Feste Stationen

Die ehrenamtlich tätigen Initiativen arbeiten häufig mit Partnereinrichtungen, wie z. B. Geschäften und Cafés, zusammen, welche als Verleihstationen fungieren. Die Finanzierung kann sowohl über Förder- und Spendengelder als auch über Crowdfunding erfolgen. Mit *Dein Deichrad Wilhelmshaven* hat sich eine erste freie Lastenradinitiative im ländlichen Raum bzw. auf regionaler Ebene etabliert. Die wichtigsten Erfahrungen aus den genannten Best-Practices werden in die nachfolgenden Empfehlungen für die Stadt Heide eingebracht.

DER BETRIEB DES TESTANGEBOTES SOLLTE BEI EINER ZENTRALEN STELLE LIEGEN

Von großer Bedeutung ist, dass alle mit dem Betrieb des Testangebotes verbundenen organisatorischen Prozesse bei einer **zentralen Stelle** liegen. Insbesondere in der Anfangsphase fällt ein hoher organisatorischer Aufwand an, für den ausreichende Kapazitäten eingeplant werden müssen. Laut den ehrenamtlich tätigen Initiativen (vgl. Tabelle 39) stellen personelle Kapazitäten die größte Herausforderung bei der Bereitstellung dar.

Der Betrieb des Testangebotes kann bei der Stadt Heide angesiedelt werden. Es wird jedoch empfohlen, diese Aufgabe an eine externe Stelle (z. B. ADFC, Dithmarschen Tourismus e.V.) zu vergeben. Einige Einrichtungen übernehmen dies ehrenamtlich.²⁴⁶ Ob die Bereitschaft bzw. die Möglichkeit hierzu bei den Akteuren in Heide vorhanden ist, sollte die Stadt in Erfahrung bringen. Anderenfalls kann die Stadt die Stellenschaffung bei einer externen Stelle fördern, welche schließlich für den Betrieb und die Organisation des Testangebotes zuständig ist.

²⁴¹ Vgl. Rädchen für alle(s) e.V. (o.J.)

²⁴² Vgl. Utopiastadt gemeinnützige GmbH (o. J.)

²⁴³ Vgl. ADFC Landesverband Bremen e.V. (o. J.)

²⁴⁴ Vgl. fLotte Berlin (o. J.)

²⁴⁵ Vgl. Dein Deichrad e.V. (o. J.)

²⁴⁶ Erfahrung aus den genannten Best-Practices

DER BETREIBER HAT DIE AUFGABE, POTENTIELLE PARTNEREINRICHTUNGEN AN EINEN TISCH ZU BRINGEN

Dem Betreiber kommt die Rolle zu, koordinativ und vernetzend tätig zu werden und die relevanten Akteure miteinander in Kontakt zu bringen. Akteure, welche in der Region bereits in diesem Bereich tätig sind, sollten mit **potentiellen Partnereinrichtungen**, die als Verleihstation fungieren können, an einen Tisch gebracht werden. Eine Verknüpfung des Testangebotes mit dem bei Einwohnern und Touristen beliebten Heider Wochenmarkt, welcher samstags zwischen 7:00 und 13:00 Uhr auf dem Marktplatz stattfindet, ist sinnvoll, da hier größere Transport- und Beförderungsbedarfe anfallen.²⁴⁷ In einem ersten Schritt sollten die hier ansässigen Akteure kontaktiert werden. Dafür bieten sich die dort befindlichen Fahrradgeschäfte und Lebensmittelläden (z. B. Bioladen, Reformhaus) an. Der Dithmarschen Tourismus e.V. und die Tourist-Information Heide und Umgebung mit Sitz am Heider Marktplatz sollten ebenso angesprochen werden, um insbesondere Touristen das Angebot näherzubringen. In einem zweiten Schritt sollte die Stadt Akteure ansprechen, welche ihren Sitz nicht unmittelbar im Zentrum haben, um eine breite Abdeckung im Stadtgebiet zu gewährleisten. Neben den genannten Akteuren sind bspw. Bau- und Gartenmärkte, soziale Einrichtungen, Wohnungsbauunternehmen sowie Hotels und Pensionen geeignet, um als Verleihstation zu fungieren.²⁴⁸

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, die Ersteinweisung der Partnereinrichtungen durchzuführen und die für den Verleihprozess notwendigen Schritte zu erläutern. Von großer Bedeutung ist es, den Partnereinrichtungen ihre Möglichkeiten und Vorteile aufzuzeigen, denn mit dem Verleihangebot machen sie auf sich aufmerksam und können potentielle Kunden akquirieren.

PARTNEREINRICHTUNGEN/VERLEIHSTATIONEN SOLLTEN BESTIMMTE VORAUSSETZUNGEN ERFÜLLEN

Akteure, die als Verleihstation fungieren, sind für die Unterbringung sowie die Ausgabe und Annahme der Lastenräder verantwortlich. Eine gute Organisation des Buchungs- und Verleihprozesses ist von großer Bedeutung für den Erfolg des Testangebotes. Die Buchung der Lastenräder erfolgt vor Ort oder online. Die Lastenräder werden am entsprechenden Standort zu der gebuchten Zeit von den Nutzern abgeholt. Eine geeignete Verleihstation sollte mindestens folgende Voraussetzungen erfüllen:

- **Wohnortnahe Lage im Stadtgebiet mit hoher Einwohnerdichte**

Zu Beginn sollten in der Stadt Heide vier feste Stationen mit jeweils einem Lastenrad, verteilt über das Stadtgebiet, platziert werden. Lastenräder werden vor allem dann häufig genutzt, wenn sich eine Station in Wohnortnähe befindet. Ein Radius von maximal 200 m hat sich als besonders erfolgreich erwiesen.²⁴⁹

- **Verleihzeiten von mindestens sechs Stunden pro Tag, möglichst auch am Wochenende**

Der Verleihprozess ist üblicherweise an die regulären Öffnungszeiten der Partnereinrichtungen gebunden, weshalb diese transparent kommuniziert werden müssen. Zusätzlich können außerhalb der Öffnungszeiten Zeiträume festgelegt werden, in denen der Verleih der Lastenräder möglich ist. Es sollten insbesondere diejenigen Akteure als Verleihstationen fungieren, die den Verleihprozess täglich für mindestens sechs Stunden, idealerweise auch am Wochenende, ermöglichen können.

- **Verfügbarkeit zeitlicher Ressourcen für Ausleihvorgänge**

An jeder Verleihstation sollte eine Ansprechperson zur Verfügung stehen, um den Verleihprozess zu übernehmen. Technische Hilfestellung sollte durch ein lokales Fahrradgeschäft geleistet werden. Der Betreiber sollte den Partnereinrichtungen die mit der Funktion als Verleihstation verbundenen Pflichten und den entsprechenden Aufwand offen kommunizieren. Pro Ausleihvorgang ist

²⁴⁷ Vgl. Stadt Heide (2020)

²⁴⁸ Eine umfassende Übersicht über relevante Akteure in der Region Heide ist dem Kapitel 4.1 zu entnehmen.

²⁴⁹ Erfahrung aus den genannten Best-Practices

mit einem zeitlichen Aufwand von rund zehn Minuten zu rechnen. Um einem möglichst großen Personenkreis das Testangebot zugänglich zu machen, sollte das Ausleihen eines Lastenrades pro Nutzer maximal zwei Mal im Monat für höchstens drei zusammenhängende Tage möglich sein.

- **Sichere und gut sichtbare Abstellmöglichkeiten für Lastenräder**

Wenn möglich, sollten die Lastenräder während der Verleihzeiten sicher im Außenraum platziert werden, um eine ausreichende Sichtbarkeit zu erlangen. Außerhalb der Öffnungszeiten sollten die Lastenräder in der Geschäftsstelle der Partnereinrichtung untergebracht werden. Sollte eine Platzierung im Außenraum nicht möglich sein, sind alternativ gut sichtbare Hinweisschilder anzubringen, um auf das Angebot aufmerksam zu machen. Auffällig gestaltete und gut sichtbare Werbemaßnahmen sind in jedem Fall von großer Bedeutung. So kann bspw. ein übergeordnetes Logo für das Testangebot entwickelt werden, welches auf den Lastenrädern und an den entsprechenden Verleihstationen angebracht wird.

UNTERSCHIEDLICHE LASTENRADMODELLE BEDIENEN VERSCHIEDENE KUNDENBEDÜRFNISSE

Es sollten **unterschiedliche Lastenradmodelle** zur Verfügung stehen, um gezielt auf verschiedene Kundenbedürfnisse einzugehen und den Nutzern ein gutes Gesamtbild über die Modellvielfalt zu geben. Mittlerweise existiert eine Vielzahl von Modellen mit unterschiedlichen Transportsystemen und Maßen, welche sich für jeweils verschiedene Nutzungszwecke besonders eignen. Damit variieren auch die Preisklassen. Grundsätzlich kann unterschieden werden zwischen:

- Zwei- bzw. Dreirädern
- Offenen bzw. geschlossenen Kisten
- Konventionellen bzw. elektrisch betriebenen Lastenrädern

Bei der Auswahl der Lastenradmodelle sollten die lokalen Fahrradgeschäfte einbezogen werden. Wichtig ist, dass die Lastenräder robust und komfortabel zu fahren sowie marktgängig und preisgünstig sind (z. B. Bakfiet, Christiana, Bullit).²⁵⁰ Auch Zusatzaufbauten, bspw. in Form eines Regendaches für die Beförderung von Kindern, sind möglich. Elektrische Modelle erleichtern den Nutzern den Warentransport und die Personenbeförderung, sind für die Anbieter jedoch mit höheren Kosten und Wartungsaufwänden verbunden. Wenn es die topografischen Gegebenheiten vor Ort (viele Steigungen etc.) erfordern, sollten E-Lastenräder eingesetzt werden. In der Stadt Heide sind die Wege zwar überwiegend flach, sodass konventionelle Lastenräder grundsätzlich geeignet sind. Um der Bevölkerung ein möglichst positives Nutzungserlebnis zu bieten und aus Marketingaspekten im Zusammenhang mit der Elektromobilität ist es allerdings sinnvoll, auch E-Lastenräder in das Testangebot zu integrieren.

DIE FINANZIELLE UNTERSTÜTZUNG SEITENS DER STADT HEIDE BESCHLEUNIGT DEN PROZESS

Durch die **finanzielle Unterstützung** der Stadt Heide kann der Aufbau des kostenfreien Testangebotes für Lastenräder beschleunigt werden. Neben der Beschaffung der Lastenräder können u. a. die Versicherung, die digitale Buchungsplattform sowie die Wartung und Reparatur der Lastenräder, welche in Zusammenarbeit mit den lokalen Fahrradgeschäften durchgeführt werden sollten, durch die Stadt gefördert werden.

Es wird von jährlichen Wartungskosten von ca. 200 € pro Lastenrad ausgegangen. Viele Fahrradgeschäfte übernehmen diese Kosten.²⁵¹ Die Stadt kann bei Bedarf zusätzlich spezielle Schulungen für die Fahrradgeschäfte finanzieren, damit diese die Lastenräder gut reparieren und die Kunden umfassend beraten können. Etwa alle vier bis sechs Wochen sollten die Lastenräder gewartet werden. Für kleinere Reparaturen während der Ausleihe sollte das Fahrradgeschäft auch kurzfristig

²⁵⁰ Erfahrung aus den genannten Best-Practices

²⁵¹ Vgl. ebd.

zur Verfügung stehen. Die Kontaktdaten sollten gut sichtbar auf den Lastenrädern angebracht werden. Nach etwa drei Jahren nimmt der Wartungsaufwand der Lastenräder deutlich zu. Der Abnutzungsgrad hat Auswirkungen auf das Buchungsverhalten der Nutzer. Neuwertige Lastenräder werden häufiger gebucht und mit ihnen wird sorgfältiger umgegangen.²⁵² Nach etwa vier bis fünf Jahren sollten die im Verleihsystem geführten Lastenräder ausgetauscht werden.

FÜR DEN ERFOLG DES TESTANGEBOTES IST EINE INTENSIVE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT ESSENZIELL

Während E-Bikes im Straßenverkehr und vor allem in touristischen Regionen mittlerweile eine hohe Sichtbarkeit erreicht haben, sind Lastenräder in Deutschland noch nicht sehr weit verbreitet. Eine repräsentative Online-Befragung im Juni 2019 ergab, dass nur 2 % der Radfahrenden bereits ein Lastenrad nutzen.²⁵³ Dies liegt vor allem daran, dass entsprechende Angebote nicht ausreichend bekannt sind. Dem Betreiber des Testangebotes kommt die wichtige Funktion zu, in Zusammenarbeit mit weiteren Einrichtungen der Region, wie z. B. der Stadt Heide, der Entwicklungsagentur Region Heide oder dem Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland, **Öffentlichkeitsarbeit** zu betreiben, um auf das Angebot aufmerksam zu machen und für dessen Nutzung zu sensibilisieren. Dies kann bspw. im Rahmen des Heider Stadtfestes in Form eines Informationsstandes erfolgen, wobei verschiedene Lastenradmodelle getestet werden können. Zudem sollten soziale Medien und Webseiten lokaler und regionaler Akteure genutzt werden. Die Öffentlichkeitsarbeit schließt auch das Werben um Spendengelder ein. Es besteht eine Spendenempfehlung von 5 € pro Ausleihtag. Es bietet sich an, Kontakt mit dem ADFC aufzunehmen, um die Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen.

LANGFRISTIG IST DIE ÜBERFÜHRUNG IN EIN KOSTENPFLICHTIGES LASTENRADSHARING-SYSTEM MÖGLICH

Wenn ausreichend Akzeptanz und Nachfrage generiert werden konnte, ist die Überführung in ein **kostenpflichtiges Lastenradsharing-System** denkbar. Dieses ist jedoch nur begrenzt geeignet. Eine hohe Eignung gibt es in Quartieren. Lastenradsharing-Systeme werden aktuell vorwiegend in größeren Städten angeboten, wobei die Lastenräder in ein schon etabliertes Bikesystem integriert werden. Sie stehen i. d. R. an festen Stationen und können rund um die Uhr gebucht werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt beispielhaft einige Best-Practices auf.

Tabelle 40: Best-Practices kostenpflichtiger Lastenradsharing-Systeme

Name	Raumtyp	Betreiber	Flotte	Gebühren
TINK Norderstedt ²⁵⁴ Start: 2016	Mittelstadt	Stadt Norderstedt in Zusammenarbeit mit Nextbike GmbH	24 Lastenräder 15 E-Lastenräder	Erste 30 Minuten: kostenfrei Jede weitere angebrochene halbe Stunde: 1,00 €
RegioRad Stuttgart ²⁵⁵ Start: 2019	Großstadt und ländliche Region (Umland)	Stadt Stuttgart in Zusammenarbeit mit DB Call a Bike	10 E-Lastenräder	Basis-Tarif: 0,14 €/Minute bzw. 19,00 €/Tag PolygoCard-Tarif: 0,12 €/Minute (maximal 5,00 €/Stunde) bzw. 12,00 €/Tag
HRO-Bike Rostock ²⁵⁶ Start: 2020	Großstadt	Stadt Rostock in Zusammenarbeit mit Transportrad-MV und pironex GmbH	3 Lastenräder	Erste 6 Stunden: kostenfrei Ab 6 Stunden: 100,00 € einmalig

²⁵² Erfahrung aus den genannten Best-Practices

²⁵³ Sinus-Institut (2019)

²⁵⁴ Vgl. nextbike GmbH (o. J.)

²⁵⁵ Vgl. Deutsche Bahn AG (2021)

²⁵⁶ Vgl. pironex GmbH (o. J.)

KOMMUNALE FÖRDERUNGEN REGEN DIE PRIVATE ANSCHAFFUNG VON LASTENRÄDERN AN

Wenn Lastenräder als Alltagsverkehrsmittel dienen sollen, müssen sie rund um die Uhr zur Verfügung stehen. Es ist davon auszugehen, dass Personen, die die Nutzung des Lastenrades auf alltäglichen Wegen beabsichtigen, zur privaten Anschaffung tendieren. Um dies zu fördern und Lastenräder in der Region Heide langfristig zu etablieren, sollte die Stadt Heide die Entwicklung eines **kommunalen Förderprogramms** in Erwägung ziehen.²⁵⁷ Hiervon machen bereits zahlreiche Kommunen in Deutschland Gebrauch (z. B. Erlangen, Mannheim). Die Mehrheit der Kommunen vergibt eine Förderung von 25 % der förderfähigen Kosten mit Maximalbeträgen von 500 € für Lastenräder, 1 000 € für E-Lastenräder und 100 € für Lastenanhänger. Das Fördervolumen unterscheidet sich erheblich. Aufgrund der hohen Nachfrage waren viele Förderprogramme innerhalb von wenigen Tagen bis Wochen aufgebraucht. Einige Kommunen haben deshalb bereits Budgets für weitere Förderaufrufe festgelegt.

8.4 Zusammenführung: Mobilitätsstationen

Die Stärke und das Potential eines Carsharing- und Bikesharing-Angebotes in der Region Heide ist eng mit Multi- und Intermodalität verknüpft. Daher ist es von wichtiger Bedeutung, diejenigen Standorte zu identifizieren, an denen das Bereitstellen der Services den höchsten Nutzen bringt. Standortempfehlungen hierzu wurden in den Kapiteln 8.1.3 und 8.2.2 gegeben.

Aus der Verknüpfung der verschiedenen Angebote hat sich in den letzten Jahren der Trend hin zu **Mobilitätsstationen** entwickelt. Dabei werden verschiedene Mobilitätsdienstleistungen räumlich an einem Punkt bzw. in räumlicher Nähe konzentriert. Das übergeordnete Ziel dieser Stationen ist es, den Umstieg zwischen den Verkehrsmodi zu vereinfachen und ein nutzerfreundliches Mobilitätssystem bestehend aus dem kompletten Umweltverbund zu schaffen. Je nach Bedarf ist es dem Nutzer so möglich, denjenigen Modus auszuwählen, der am besten für seinen Weg geeignet ist (Multimodalität). Durch die räumliche Bündelung kann der Nutzer zudem die Wegeketten wesentlich vereinfachen (Intermodalität).^{258, 259}

8.4.1 Grundlagen

POSITIVE ASPEKTE VON MOBILITÄTSSTATIONEN

Ein Netz aus Mobilitätsstationen und Standorten für einzelne Mobilitätsangebote bietet neben den reinen Nutzungsaspekten eine hohe öffentliche Wahrnehmung. Es ist darauf zu achten, dass Mobilitätsstationen auffallen und gut sichtbar sind. Ein hoher Wiedererkennungswert macht insbesondere zu Beginn auf die verschiedenen Mobilitätsangebote aufmerksam, erhöht die Nutzungswahrscheinlichkeit und unterstützt die Imagebildung des Umweltverbundes. Nachfolgend werden weitere Argumente für die Schaffung von Mobilitätsstationen aufgeführt:

- Verbesserte, einfachere, nachhaltigere Mobilität für Einwohner, Touristen und Beschäftigte
- Abbau von Nutzungshürden
- Stärkung des Umweltverbundes
- Bessere Erreichbarkeit umliegender Gebiete
- Integrationsmöglichkeiten weiterer Dienstleistungen (z. B. Paketstationen)
- Überwindung der letzten Meile bei passender Ausgestaltung
- Ausbau und Förderung der Elektromobilität möglich
- Reduktion von Parkflächen

²⁵⁷ Einfache Lastenräder kosten zwischen ca. 1 500 und 2 000 €, E-Lastenräder zwischen ca. 2 500 und 5 000 €

²⁵⁸ Vgl. KielRegion GmbH (2020)

²⁵⁹ Vgl. Landeshauptstadt Kiel (2016)

- Erhöhung der Aufenthaltsqualität, Stärkung des sozialen Raums
- Durch die Nutzung Minimierung verkehrsbedingter Luft- und Lärmemissionen

PLATZIERUNG UND DIMENSIONIERUNG

Meist werden Mobilitätsstationen an Standorten mit einer hohen Nutzerfrequenz (Bewohner, Pendler, Touristen) platziert. Dazu zählen insbesondere Innenstadt- und Verkehrsknotenpunkte (z. B. Bahnhöfe). Aber auch Gewerbegebiete (Unternehmen als Ankernutzer) und Wohnquartiere eignen sich, wobei sich hier allerdings meist ein etwas anderes Nutzungsprofil ergibt. Weiterhin ist die Platzierung in der Nähe von ÖPNV-Haltestellen ein elementarer Bestandteil der meisten Mobilitätsstationen, um den intermodalen Charakter zu fördern.

Die Dimensionierung von Mobilitätsstationen ist variabel gestaltbar. Verschiedene Stationen können unterschiedliche Bedarfe und Nutzungsszenarien adressieren. Um eine komfortable Nutzung zu ermöglichen und einen Mehrwert für die Nutzer zu schaffen, sollte das Angebot entsprechend den lokalen Gegebenheiten (Bedarf, Nachfrage, verfügbarer Raum) angepasst werden. Dabei sollten die Rückgabemöglichkeiten der eingebundenen Mobilitätsangebote besonders berücksichtigt werden. Große Mobilitätsstationen²⁶⁰ mit einem breiten Angebot bedürfen stark frequentierten Bereichen (z. B. Innenstadt, großer Bahnhof). Für dezentrale Standorte eignen sich kleinere Mobilitätsstationen²⁶¹ mit einem entsprechend reduzierten Angebot. Dieses kann wiederum bedarfsgerecht und individuell für die einzelnen Mobilitätsstationen ausgestaltet werden. Meist werden Stellflächen für Carsharing-Fahrzeuge und Bikeshaaring-Fahrräder zur Verfügung gestellt. Außerdem können Fahrradbügel und -abstellanlagen sowie weitere Mobilitätsangebote (z. B. Mitfahrbänke, E-Scooter, Halteflächen für Taxis) integriert werden. Um die Attraktivität der Mobilitätsstationen abseits deren Kernfunktionen sicherzustellen, kann die zusätzliche Einrichtung von Services (z. B. überdachte Aufenthaltsbereiche, Informationsangebot zum Umfeld und zu den Fahrtstrecken, freies WLAN, Verpflegungs- oder Fahrradreparaturstationen) vorgenommen werden. Auch die Einbindung von Dienstleistungsangeboten (z. B. Packstationen) kann sinnvoll sein.

Auch in ländlichen Regionen bestehen immer mehr konkrete Vorhaben zur Errichtung von Mobilitätsstationen. So wurden bspw. in der rund 1 300 Einwohner großen Gemeinde Hamdorf die ersten Mobilitätsstationen im ländlichen Raum Schleswig-Holsteins geschaffen. Die zentrale Mobilitätsstation befindet sich in der Nähe des Hamdorfer Supermarktes. An der überdachten, barrierefreien ÖPNV-Haltestelle werden Abstellanlagen für 20 Fahrräder, eine Mitfahrbank, ein Carsharing-Stellplatz und eine Ladesäule für Elektrofahrzeuge bereitgestellt (vgl. Abbildung 48). Auch eine Packstation befindet sich unmittelbarer Nähe.²⁶²

²⁶⁰ Angebot bspw. bestehend aus Haltestelle, Fahrradbügel oder -boxen, Leihfahrrädern, CS-Station, Mobilitätszentrale (Beratung, Ausstellen von Fahrkarten)

²⁶¹ Angebot bspw. bestehend aus Haltestelle zuzüglich Fahrradbügel oder -boxen

²⁶² Vgl. KielRegion GmbH (o. J.b)



Abbildung 48: Zentrale Mobilitätsstation in der Gemeinde Hamdorf

8.4.2 Potentialanalyse

Um das Potential für Mobilitätsstationen in der Region Heide zu ermitteln, wurden die ÖPNV-Haltestellen anhand einer multikriteriellen GIS-Analyse untersucht. Diese setzt sich aus den in der Abbildung 49 dargestellten Schritten zusammen.

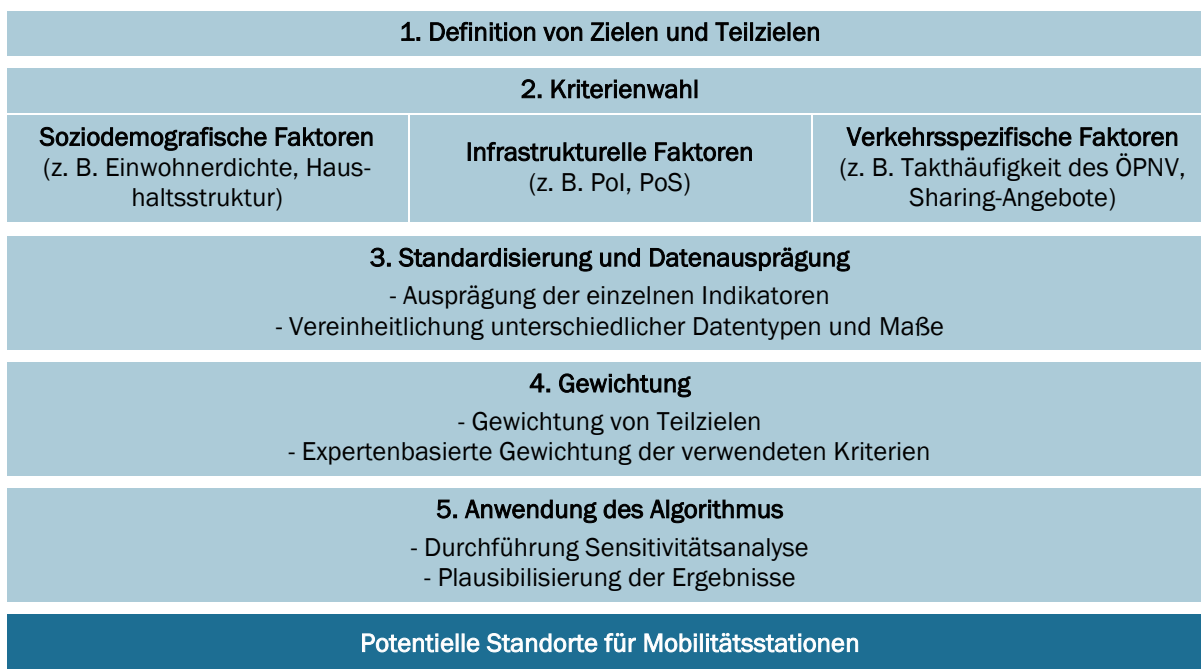


Abbildung 49: Modellvorgehen Standortanalyse

Die Abbildung 50 auf der nachfolgenden Seite zeigt das Ergebnis der Potentialanalyse. Wie sich vermuten lässt, besteht vor allem in der Stadt Heide großes Potential für Mobilitätsstationen. Unter Berücksichtigung der in der Analyse betrachteten Kriterien eignen sich neben dem Bahnhof insbesondere die Haltestellen *Markt, Heide*; *Neue Anlage, Heide* sowie *ZOB Heide*. Auch in den Gemeinden Hemmingstedt, Nordhastedt und Weddingstedt sind potentielle Standorte vorhanden, wohingegen das Potential in den weiteren Gemeinden der Region vergleichsweise gering ist. Eine Carsharing-Station und qualitativ hochwertige Fahrradabstellanlagen sollten die Basiskonfiguration an einer Mobilitätsstation darstellen. Daher sollten bei der konkreten Standortwahl die in Kapitel 8.1.3 vorgeschlagenen Carsharing-Standorte Berücksichtigung finden. Der konkrete Umfang an den einzelnen Stationen bedarf einer detaillierten Umfeld- und Nutzeranalyse und wird in den dicht besiedelten Gebieten der Stadt Heide voraussichtlich am größten sein.

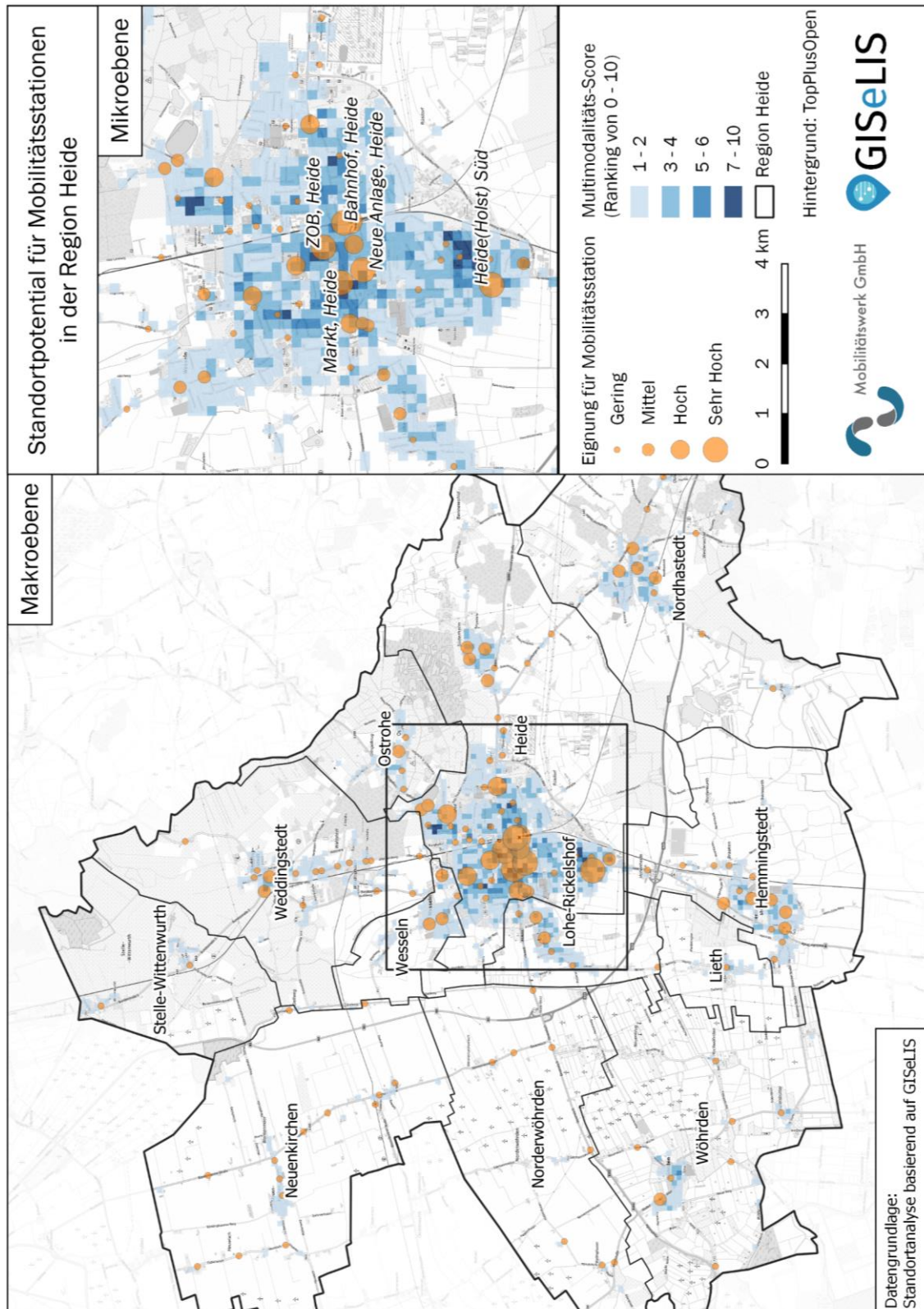


Abbildung 50: Standortpotential für Mobilitätsstationen in der Region Heide

9 Exkurs: Wasserstoff

Im vorliegenden Kapitel werden ausgewählte innovative Projekte vorgestellt, welche sich in der Region Heide mit der Wasserstofftechnologie beschäftigen.

Durch erhebliche Forschungen und Investitionen wird die **Wasserstofftechnologie** stark vorangetrieben. Aufgrund der noch zu vollziehenden Entwicklung²⁶³ und der hohen Kosten (insbesondere für die erforderliche Tankinfrastruktur) wird ein relevantes Angebot am Pkw-Massenmarkt in den nächsten zehn Jahren nicht erwartet. Ein Angebot erscheint vorerst in geschlossenen Kreisläufen und bspw. für Spezialfahrzeuge mit hohem Energieverbrauch und Eigengewicht wahrscheinlicher. Aufgrund der aktuell schon vorhandenen, angekündigten und zu erwartenden Produktionskapazitäten von Batterien sowie der hohen Forschungsausgaben ist damit zu rechnen, dass die Batterie als Speicher in den nächsten Jahren deutlich relevanter sein wird. Batterieelektrische Fahrzeuge werden auf lange Sicht, d. h. in den nächsten 20 bis 30 Jahren, den größten Anteil am Kfz-Markt einnehmen. Wenn batterieelektrische Fahrzeuge als Alternative zu Verbrennern schon am Markt etabliert sind, stellen sich für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge und deren Infrastruktur die gleichen Herausforderungen hinsichtlich der Marktdurchdringung, wie aktuell bei batterieelektrischen Fahrzeugen. Anwendungsbereiche wird es für beide Technologien geben.

Aufgrund der küstennahen Lage und regionalen Stromproduktion sind in der Region Heide ideale Voraussetzungen zur Förderung von grünem Wasserstoff vorhanden. Im Kreis Dithmarschen, zu welchem die Region Heide gehört, sind aktuell 879 Windkraftanlagen in Betrieb, mit denen eine Leistung von rund 2 GW erwirtschaftet wird.²⁶⁴ Ziel der Region Heide ist es, europäischer Vorreiter für die Produktion und die Verarbeitung von grünem Wasserstoff zu werden. Hierzu sind bereits gute infrastrukturelle Bedingungen vor Ort vorhanden (Salzkavernen zur Lagerung, Pipeline zwischen Brunsbüttel und Hemmingstedt zum Transport von Wasserstoff, erste Projekte zur Wasserstoffveredelung). Diese Bedingungen werden künftig weiter ausgebaut, um dadurch zunehmend energieintensive Unternehmen in der Region anzusiedeln, die regionale Wertschöpfung zu stärken und eine Vorbildfunktion im Bereich der Energiewende einzunehmen. Dies soll mithilfe von innovativen Projekten erreicht werden, welche die Bereiche Forschung, Entwicklung und Wirtschaft miteinander verknüpfen.²⁶⁵ Nachfolgend werden ausgewählte **innovative Projekte** vorgestellt, welche sich in der Region Heide mit der Wasserstofftechnologie beschäftigen.

ENTREE100 ²⁶⁶	
Laufzeit	
Start: 2016	
Förderung	
IN-ENTREE 2.0 (Bündelung von Fördermitteln: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, Landesmittel)	
Ziele und Inhalte	
Die Projektinitiative ENTREE100 in der Region Heide ist ein innovationsorientiertes Netzwerk für die Umsetzung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien sowie für die Projektvermittlung. In diesem Zusammenhang spielt auch Wasserstoff eine bedeutende Rolle. Das Hauptaugenmerk liegt auf der vollständigen Integration von Projekten sowohl in ein Energie- als auch in ein gesamtwirtschaftliches System.	

²⁶³ Im Vergleich zum batterieelektrischen Antrieb geringer Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen beträgt etwa 50 % und unterscheidet sich damit geringfügig von dem der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren mit 25-30 % (Ottomotor) bzw. 35-45 % (Dieselmotor). Elektromotoren haben einen Wirkungsgrad von ca. 90 %.

²⁶⁴ Stand: Dezember 2020, vgl. LLUR (2020)

²⁶⁵ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2013)

²⁶⁶ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020h)

Ziel ist es, mithilfe der Sektorenkopplung und Schaffung von Synergien eine integrierte Energiewende in der Region Heide zu demonstrieren. Die Projekte sollen dahingehend weiterentwickelt werden, dass sie in der Region skalierbar und auf andere Standorte übertragbar sind. Das internationale Netzwerk soll Fachkompetenzen bspw. aus den Bereichen Industrie, Wirtschaft, Politik und Wissenschaft verbinden, potentielle Projektpartner miteinander vernetzen sowie länder- und branchenübergreifende Projektideen entwickeln.

Akteure

Das Projekt verbindet zurzeit etwa 120 Partner. In der Region Heide sind dies u. a.:

- Entwicklungsagentur Region Heide
- Raffinerie Heide GmbH
- Fachhochschule Westküste

WESTKÜSTE100²⁶⁷

Laufzeit

01.08.2020 bis 31.07.2025

Förderung

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Ziele und Inhalte

Das Projekt **WESTKÜSTE100** zielt auf den Aufbau einer regionalen Wasserstoffwirtschaft in der Region Heide ab. Aufgrund der Lage an der Küste und des Vorhandenseins ausgezeichneter Speichermöglichkeiten für Wasserstoff bietet die Region ideale Voraussetzungen für die Entwicklung zu einem relevanten Windenergiestandort. Die aus den Offshore-Windparks gewonnene Windenergie wird zur Herstellung von grünem Wasserstoff genutzt, welcher anschließend der Produktion von klimafreundlichem Treibstoff für Flugzeuge dient. Im Rahmen des Projektes wird eine Elektrolyseanlage mit einer Leistung von 30 MW installiert, um den Betrieb zu erproben. Die dabei anfallende Prozesswärme wird in einem Wärmenetz gekoppelt und in einem Gewerbepark genutzt. Das Projekt wird als sogenanntes Reallabor betrachtet und ermöglicht einen schnellen Transfer zwischen Forschung und Praxis. Bei einer erfolgreichen Erprobung wäre eine Elektrolyseanlage von bis zu 700 MW Leistung in der Region Heide denkbar.

Akteure

Schlüsselakteur in dem Projekt ist die EDF Deutschland GmbH, welche sich mit ihrer Tochtergesellschaft Hynamics auf die dekarbonisierte Wasserstoffproduktion spezialisiert hat. Das Unternehmen verfügt über eine große Expertise hinsichtlich multimodaler Wasserstoffprojekte und des netzdienlichen Betriebes von Wasserstoffproduktionsanlagen. Weitere Partner in der Region Heide sind u. a.:

- Fachhochschule Westküste (Institut für die Transformation des Energiesystems): Gesamtsystem-Integration als Ergänzung zum Supply-Chain-Management, um die beteiligten Unternehmen in einem Kreislauf zusammenzufassen und ihre wirtschaftlichen Aktivitäten hinsichtlich des Marktgeschehens anzupassen
- Raffinerie Heide GmbH: Bereitstellung des Standortes für die Elektrolyseanlage, langjährige Erfahrung im Umgang mit Wasserstoff, Besitz von Salzkavernen zur Lagerung von Wasserstoff
- Stadtwerke Heide GmbH: Bereitstellung von Datenanalysen und Verbrauchsdaten im Bereich Strom, Wasser und Gas
- Entwicklungsagentur Region Heide: Projektkoordination, Öffentlichkeitsarbeit

KEROSyN100^{268, 269}

Laufzeit

01.07.2018 bis 01.06.2022

Förderung

²⁶⁷ Vgl. WESTKÜSTE100 (o. J.)

²⁶⁸ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020i)

²⁶⁹ Vgl. DLR (2020)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Ziele und Inhalte

Das Projekt **KEROSyn100** untersucht die Möglichkeit der effizienten Produktion von strombasierendem Kerosin und anderen flüssigen Kraftstoffen. Ziel ist es, erneuerbare Energien durch die Umwandlung in nachhaltige Kraftstoffe in den Verkehrssektor zu integrieren. Aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung in der Kerosinherstellung (350 000 t) für den in der Nähe befindlichen Flughafen Hamburg wurde die Raffinerie Heide GmbH als Standort für das Projekt ausgewählt. Im Rahmen des Projektes sollen 20 000 t synthetisches Kerosin hergestellt werden. Für das Synthetisieren wird Wasserstoff benötigt. Dieser stammt aus dem Projekt WESTKÜSTE100 und wird anschließend mit CO₂ in Methanol und weiter in Kerosin umgewandelt. Das dafür benötigte CO₂ stammt zu einem großen Teil aus der benachbarten Zementproduktion.

Akteure

Das Projekt wird vom Advanced Energy Systems Institute der Universität Bremen geleitet. Weitere Partner in der Region Heide sind u. a.:

- Raffinerie Heide GmbH
- SKL Engineering & Contracting GmbH

CAMPUS100²⁷⁰

Laufzeit

Start: 2018

Förderung

Landesprogramm Wirtschaft (Bündelung von Fördermitteln: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur, Landesmittel für die wirtschafts- und regionalpolitische Förderung in Schleswig-Holstein)

Ziele und Inhalte

Im Rahmen des Projektes **CAMPUS100** wurde das Institut für die Transformation des Energiesystems an der Fachhochschule Westküste aufgebaut. Das Institut agiert als überregionales und interdisziplinäres Forschungs- und Transferzentrum für Technologien der Energiewende und setzt Schwerpunkte in den folgenden Bereichen: Gebäudetechnik, Sektorenkopplung, Netzintegration, Energiewende, Wirtschaft und Gesellschaft. In diesem Zusammenhang spielt auch Wasserstoff eine bedeutende Rolle. Ziel ist es, eine Infrastruktur aufzubauen, die eine verstärkte Beteiligung an Projekten im Bereich der Energiewende sowie den Wissenstransfer und die Ansiedlung von Unternehmen in der Region ermöglicht. Wie oben beschrieben, beteiligt sich das Institut an dem Projekt WESTKÜSTE100. Es beherbergt bereits sechs Professoren, zwölf Beschäftigte und mehrere Studierende.²⁷¹

Akteure

- Fachhochschule Westküste (Institut für die Transformation des Energiesystems)

QUAREE100²⁷²

Laufzeit

01.11.2017 bis 31.10.2022

Förderung

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ziele und Inhalte

Ziel des Projektes **QUAREE100** ist es, ein Energiesystem zu entwickeln, welches zu 100 % aus erneuerbaren Energien gespeist wird. Als Hauptenergiespeicher soll grüner Wasserstoff dienen. Das Projekt wird

²⁷⁰ Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020j)

²⁷¹ Stand: Juni 2020

²⁷² Vgl. Entwicklungsagentur Region Heide (2020k)

zunächst im Heider Stadtteil Rüsdorf am Rüdorfer Kamp durchgeführt, soll jedoch anhand der daraus gewonnenen Erkenntnisse auch in anderen Quartieren mit unterschiedlichen Bedingungen Anwendung finden. Neben der Energieversorgung liegt ein weiterer wichtiger Fokus auf der Mobilität. Im Rahmen des Projektes ist es geplant, eine Tankstelle im Quartier zu errichten, welche die Fahrzeuge der Quartiersbewohner mit Strom, grünem Wasserstoff und synthetisch hergestelltem Erdgas versorgt. Das Projekt setzt auf eine intensive Beteiligung der Quartiersbewohner und einen starken Wissenstransfer bspw. über Informationsveranstaltungen.

Akteure

Am Projekt beteiligten sich mehr als 20 Partner. In der Region Heide sind dies:

- Stadt Heide: Vorbereitung, Koordinierung und Umsetzung anstehender Planungs- und Genehmigungsverfahren, Kommunikation zwischen den Projektverantwortlichen und Quartiersbewohnern
- Entwicklungsagentur Region Heide: Koordinierung des Gesamtverbundes und Begleitung des Projektablaufs zusammen mit dem Advanced Energy Systems Institute der Universität Bremen
- Fachhochschule Westküste: Konzeption neuer Geräte und Anlagen sowie Auslegung von Netzen für Fluide und elektrischen Strom
- Stadtwerke Heide GmbH: Bereitstellung wichtiger Informationen und Daten über das Quartier

10 Maßnahmen

In diesem abschließenden Kapitel werden die Maßnahmen vorgestellt, die der Region Heide zur Verbesserung und Förderung der (Elektro-)Mobilität empfohlen werden. Diese werden mit den jeweiligen Umsetzungsschritten untersetzt und in den entsprechenden Kapiteln abgeleitet und umfänglich erläutert. Neben einer Priorisierung der Maßnahmen erfolgt zudem eine Zuordnung der Zuständigkeiten und beteiligten Akteure sowie eine Angabe der jeweiligen Umsetzungshorizonte.

Das Thema Elektromobilität ist derzeit noch mit vielen Vorurteilen behaftet. Geringe Reichweiten, zu wenige Lademöglichkeiten und die wahrgenommene Komplexität des Ökosystems Elektromobilität führen zu einer verbreiteten Skepsis in der Bevölkerung. Die Alltagstauglichkeit der Fahrzeuge wird angezweifelt, wenngleich zahlreiche Praxisbeispiele das Gegenteil beweisen. Studienergebnisse zeigen, dass Nutzer von Elektrofahrzeugen schon 2016 ähnliche Jahresfahrleistungen aufwiesen, wie die konventioneller Pkw. So legen Nutzer des Tesla Model S überwiegend 30 000 km und mehr pro Jahr zurück.²⁷³ Die Fahrleistung liegt ca. 50 % über der durchschnittlichen Jahresfahrleistung in Deutschland. Zwar gilt der kalifornische Hersteller als Pionier der Elektromobilität, der bisher hinsichtlich der Fahrzeugreichweite deutlich über den Werten übriger Modelle lag. Dennoch wird deutlich, dass die Elektromobilität generell in einem funktionierenden System, bestehend aus Fahrzeug, LIS und umfangreichem Informations- und Kommunikationssystem, schon seit einigen Jahren alltagstauglich ist. Modelle anderer namhafter Hersteller, die seit 2020 auf den Markt kamen, stehen den Tesla-Modellen in nichts mehr nach. Die Modellvielfalt wächst, ebenso wie die Zuverlässigkeit und Reichweite etablierter Modelle.

Der Ausbau entsprechender Lademöglichkeiten geht seit 2014 kontinuierlich voran. Derzeit gibt es in Deutschland mindestens so viele öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge (ca. 22 900)²⁷⁴, wie Tankstellen für Verbrennerfahrzeuge (ca. 14 500)²⁷⁵. Geringe Reichweiten und ein Mangel an LIS sind heute nicht mehr die entscheidenden Kaufhürden. Limitierende Faktoren stellen vorrangig die im Vergleich zu konventionellen Modellen hohen Anschaffungskosten und die langen Lieferzeiten der Hersteller aufgrund unzureichender Produktionskapazitäten dar. Es ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund von Skaleneffekten und steigender Nachfrage sowohl die Kosten für die Fahrzeuge sinken werden als auch deren zeitnahe Verfügbarkeit steigen wird.

Entscheidungen hinsichtlich der nationalen Etablierung der Elektromobilität werden nicht auf dem deutschen Markt getroffen, sondern auf Märkten mit deutlich größerem Druck hinsichtlich Schadstoffbelastungen und steigendem Verkehrsaufkommen. Mit den vorgeschriebenen Quoten für Elektrofahrzeuge, bspw. auf dem chinesischen Markt, wurde die Zukunft der Elektromobilität definiert. Für Deutschland, seine Bundesländer, Landkreise und Kommunen stellt sich die Frage, ob sie die Entwicklung der Elektromobilität vor Ort mitgestalten wollen. Maßnahmen zur Förderung und Gestaltung müssen jetzt umgesetzt werden, um als Region von den Chancen der Elektromobilität hinsichtlich Nachhaltigkeit und Wertschöpfung profitieren zu können. In der folgenden Tabelle wird eine Gesamtübersicht über die 22 Maßnahmen einschließlich beteiligte Akteure, Förderprogramme²⁷⁶, Priorität und Umsetzungshorizont gegeben, die der Region Heide und ihren Kommunen zur Stärkung der Elektromobilität empfohlen werden.

²⁷³ Vgl. Vogt/Fels (2017)

²⁷⁴ Stand: Mai 2021, vgl. CHARGE MAP SAS (o. J.)

²⁷⁵ Stand: Januar 2021, vgl. Mineralölwirtschaftsverband e. V. (2021)

²⁷⁶ Stand: Mai 2021. Über Förderprogramme sollte sich regelmäßig informiert werden, da häufig neue Förderaufrufe gestartet werden oder das Fördervolumen schon vor dem Auslaufen des Förderprogrammes ausgeschöpft sein kann.

Beschreibung/Umsetzungsschritte	Zuständigkeiten und beteiligte Akteure	Kosten	Priorität ²⁷⁷ und Umsetzungshorizont ²⁷⁸
Übergeordnet			
1. Festlegung einer Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität			
- Neuschaffung einer Stelle bei der Entwicklungsagentur Region Heide und/oder bei der Stadt Heide²⁷⁹ → enge Zusammenarbeit und stetiger Austausch mit sowie Weitervermittlung an relevante Akteure (z. B. Klimaschutzmanagement des Kreises Dithmarschen) - Neutrale, fachlich fundierte Beratung zum Thema (Elektro-)Mobilität für Kommunen, Unternehmen und Privatpersonen → Vermittlung von Basiswissen (keine technische Beratung) - Koordinierung der Umsetzung der Maßnahmen des IEMK und weiterer für die (Elektro-)Mobilität relevanter Planwerke, Strategien und Konzepte (vgl. Kapitel 2.1) - Öffentlichkeitsarbeit im Bereich (Elektro-)Mobilität (vgl. Maßnahme 2) - Initiierung eines Unternehmensnetzwerkes (Elektro-)Mobilität (vgl. Maßnahme 3) - Proaktives Vorantreiben des LIS-Ausbaus (öffentlicher Raum) (vgl. Maßnahme 12) - Ansprache von Flächeneigentümern (halböffentlicher Raum) (vgl. Maßnahme 13) - Sensibilisierung von Privatpersonen (privater Raum) (vgl. Maßnahme 14) - Bereitstellung einer Online-Plattform zur Ladebedarfsmeldung und Finanzierung für Gewerbe- und Privatpersonen in der Region Heide (vgl. Maßnahme 15) - Schaffung eines E-Bike-Verleihangebotes (vgl. Maßnahme 20) - Monitoring der Aktivitäten im Bereich (Elektro-)Mobilität <i>Im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzmanagement wird die Umsetzung erster Maßnahmen im Bereich klimafreundliche Mobilität durch den <u>Bund</u> gefördert.</i>	Entwicklungsagentur Region Heide und/o-der Stadt Heide Kreis Dithmarschen, Kommunen, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland, Stadtwerke Heide GmbH, Schleswig-Holstein Netz AG und weitere	Personalkosten (ca. 20-30 Stunden/Woche)	1 Kurzfristig
2. Öffentlichkeitsarbeit im Bereich (Elektro-)Mobilität			
- Darstellung der positiven Entwicklung der Elektromobilität in der Region, z. B. durch die vierteljährliche Veröffentlichung der Anzahl der zugelassenen Elektrofahrzeuge und Ladesäulen - Ausarbeitung und Verbreitung von Informationsmaterialien und -angeboten, z. B.: - Monatlicher Newsletter zu lokalen/regionalen Aktivitäten und landes-/bundesweiten Meldungen im Zusammenhang mit der (Elektro-)Mobilität → Akteure können der Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität Inhalte zuarbeiten - Handlungsleitfaden für Unternehmen (z. B. Fuhrparkelektrifizierung, JobRad-Angebote)	Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität Kommunen, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland, Zukunftsland	Erarbeitung von Informationsmaterialien: ca. 3 000 €/Jahr	1 Kurzfristig

²⁷⁷ Priorität 1 vs. Priorität 2 vs. Priorität 3

²⁷⁸ Zeitpunkt, an dem die Umsetzung beginnen soll: kurzfristig: 1-3 Jahre, mittelfristig: 4-6 Jahre, langfristig: > 6 Jahre

²⁷⁹ Aufgrund des komplexen Themenfeldes und des damit verbundenen hohen Arbeitsaufwandes wird empfohlen, eine Stelle zu schaffen. Die enge Zusammenarbeit und der stetige Austausch mit weiteren relevanten Akteuren wird vorausgesetzt.

- Übersicht über zielgruppenspezifische Förderprogramme auf lokaler/regionaler, Landes- und Bundesebene
- Ausarbeitung eines zentralen Internetauftritts für die (Elektro-)Mobilität in der Region und Bündelung aller damit verbundenen Informationen:
 - Pressemitteilungen
 - Aktivitäten und Best-Practices aus Region und Umgebung
 - Veranstaltungen
 - Kontaktdaten relevanter Akteure (vgl. Kapitel 4.1)
 - Zielgruppenspezifische Fördermöglichkeiten in einer Übersicht
 - Wesentliche Erkenntnisse des IEMK und hervorgehende Maßnahmen (z. B. Veröffentlichung der Ergebnisse der Bevölkerungsumfrage (vgl. Kapitel 4.3))
 - Einbindung der Online-Plattform zur Ladebedarfsmeldung und Finanzierung für Gewerbe- und Privatpersonen (vgl. Maßnahme 15)
- Werben für den zentralen Internetauftritt auf den Webseiten relevanter Einrichtungen der Region (z. B. Stadt Heide, Entwicklungsagentur Region Heide, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland) und in den sozialen Medien
- Verbreitung der Inhalte des IEMK über zentralen Internetauftritt sowie Druck und Verteilung der Informationsbroschüre für die Bevölkerung an Pol und PoS mit hohem Kundenaufkommen (z. B. Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe, Supermärkte, Einzelhandelseinrichtungen)
- Nutzung von Veranstaltungen (z. B. Heider Stadtfest) und/oder Planung und Organisation separater thematisch passender Veranstaltungen (z. B. jährlicher (Elektro-)Mobilitätstag)
 - Akquise von Veranstaltungspartnern (z. B. Autohäuser, Fahrradgeschäfte, Stadtwerke Heide GmbH, Zukunftsland Dithmarschen e.V.)
 - Aufbau von Informationsständen und Beratungsangeboten zu Mobilitätsthemen (z. B. Vorführen des Ladens von E-Pkw)
 - Schaffung von Partizipationsmöglichkeiten (z. B. Umfragen auf Stellwänden bspw. zur Erfassung von Gefahrenstellen für Radfahrer, Wettbewerbe in Kindertagesstätten und Schulen zur Sensibilisierung für die Fahrradnutzung)
 - Schaffung kostenfreier Testangebote (z. B. E-Pkw, E-Bikes, Carsharing-Fahrzeug, unterschiedliche Lastenradmodelle)
 - Beteiligung an Stadt- und Gesundheits-Radelaktionen (z. B. Stadtradeln)
- Kontaktaufnahme mit Landeskordinierungsstelle Elektromobilität Schleswig-Holstein zur Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung

Dithmarschen e.V., Stadtwerke Heide GmbH, Schleswig-Holstein Netz AG, Landeskordinierungsstelle Elektromobilität Schleswig-Holstein und weitere

Durchführung von Veranstaltungen: ca. 5 000 €/Jahr

Im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutz durch Radverkehr wird die Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Radverkehr durch den Bund gefördert.

3. Initiierung eines Unternehmensnetzwerkes (Elektro-)Mobilität in der Region Heide

- Organisation von Netzwerktreffen an wechselnden Orten in der Region, um möglichst viele verschiedene Akteure einzubinden → Aufbau auf bestehenden Kontakten, welche während der Projektlaufzeit entstanden sind
 - Kennenlernen gegenseitiger Kompetenzen, Erfahrungsaustausch, Wissenstransfer
 - Anbahnung und Durchführung von Kooperationsprojekten
 - Bündelung von Produkten und Dienstleistungen → Synergien schaffen → übersichtliche, kundenfreundliche Darstellung vorhandener Angebote
- Einbindung weiterer Unternehmen insbesondere aus den Bereichen Mobilität und Verkehr sowie aus der Elektro- und Energiebranche, wie z. B.: Verkehrs- und Taxiunternehmen, Autohäuser und -werkstätten, Fahrradgeschäfte, Energieberatungsunternehmen, Immobilienwirtschafts- und Wohnungsbauunternehmen, Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe, Supermärkte

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität

Industrie- und Handelskammer, Unternehmen

-

2 Kurzfristig

Ruhender Verkehr und Parkraummanagement

4. Erarbeitung einer Stellplatzsatzung für die Stadt Heide

Gemäß § 50 LBO mit den Schwerpunkten:

- Förderung des Radverkehrs
 - Festlegung der notwendigen Anzahl und Anforderungen an Fahrradabstellanlagen (z. B. eingangsnaher Platzierung, barrierefreie Zugänglichkeit, ausreichender Abstand)
- Förderung der Elektromobilität
 - Berücksichtigung der Vorgaben des GEIG (vgl. Kapitel 2.1.3)
 - Einbezug der Prognoseergebnisse (vgl. Kapitel 7.4), um ggf. über die Vorgaben des GEIG hinaus Regelungen zur Errichtung von Ladepunkten zu übernehmen
- Förderung von Carsharing
 - Aufnahme der Möglichkeit der Reduzierung von Pkw-Stellplätzen durch die Errichtung von Carsharing-Stellplätzen
 - Orientierung an Best-Practices (vgl. Kapitel 8.1.1)
- Festlegung des Wirkungsbereichs (gesamtes Stadtgebiet vs. abgegrenzte Gebiete, z. B. Innenstadt → ggf. Differenzierung der Anforderungen entsprechend der unterschiedlichen Gebiete)

Stadt Heide

Wohnungsbauunternehmen, Bauherren, Eigentümer

-

2 Kurzfristig

5. Abschaffung des Frei-Parken-Donnerstags in der Stadt Heide

- Einführung von Parkgebühren auf öffentlichen Parkplätzen am Marktplatz und an der Kleinen Freiheit für konventionelle Pkw an allen Tagen → Orientierung an den üblichen Parkgebühren in der Innenstadt, Ausnahme: Elektrofahrzeuge
- Stattdessen Erarbeitung anderer Maßnahmen zur Belebung der innerstädtischen Geschäfte und Gastronomie → Verknüpfung mit E-Bike-Verleihangebot (vgl. Maßnahme 20) und Lastenrad-Verleihangebot (vgl. Maßnahme 21)

Stadt Heide

Gewerbeverein Heide e.V., Heide Stadtmarketing GmbH

-

2 Kurzfristig

Elektrifizierung kommunaler Fahrzeuge

6. Aufbau eines gemeinsamen Fahrzeugpools

- Gemeinsame Nutzung der Fahrzeuge am Standort *Postelweg 1, Heide* (Rathaus) und *Kirchspielsweg 6, Heide* (Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland)
- Prüfung der Integration der Fuhrparkfahrzeuge der Kreisverwaltung Dithmarschen am Standort *Stettiner Straße 30, Heide*
- Etablierung einer webbasierten Buchungsplattform für Fuhrparkfahrzeuge an allen Standorten für alle Beschäftigten, welche vorab u. a. die Streckenlänge abfragt
- Testweise Erprobung der Einsparung eines weiteren Poolfahrzeugs durch Versetzung in den Wartungszustand für einen bestimmten (längeren) Zeitraum
- Rahmenvertrag mit dem Zukunftsland Dithmarschen e.V. zur Carsharing-Nutzung im Bedarfsfall

Stadt Heide, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland

Kreis Dithmarschen, Zukunftsland Dithmarschen e.V.

Buchungsplattform: ca. 15 €/Fahrzeug/Monat

1 Kurzfristig

7. Elektrifizierung des kommunalen Fuhrparks und Ausbau der Ladeinfrastruktur

- Elektrifizierung gemäß Ersetzungsplan (vgl. Kapitel 5.4) → Orientierung am Leasing mit einer Laufzeit von zwei Jahren
- Überprüfung der anliegenden Anschlussleistung an den Stellplätzen
- Bedarfsgerechte Bereitstellung von Lademöglichkeiten an den entsprechenden Standorten
 - 1:1-Verteilung zwischen Elektrofahrzeugen und Ladepunkten
 - Ladeleistung von 5 kW je Ladepunkt
 - Lastmanagement auf Basis einer Verteilung und möglichen Priorisierung bis 22 kW
- Schulung der Beschäftigten zur Nutzung von Elektrofahrzeugen

Im Rahmen des Förderprogramms Kommunale und gewerbliche Elektromobilitätskonzepte werden die Beschaffung von Elektrofahrzeugen und entsprechender LIS durch den Bund gefördert.

Stadt Heide, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland

Stadtwerke Heide GmbH, Schleswig-Holstein Netz AG

Jährliche Mehrkosten: ca. 26 700 € ohne Förderung, ca. 5 600 € mit Förderung

1 Kurzfristig

8. Beschaffung von Diensträdern

- Beschaffung von je zwei Pedececs an den Standorten *Postelweg 1, Heide* und *Kirchspielsweg 6, Heide* mit unterschiedlichen Rahmengrößen für verschiedene Körpergrößen → *Die Stadt Heide hat inzwischen drei Diensträder beschafft.*
- Eingangsnähe Bereitstellung von ebenerdigen Abstellanlagen mit (Gitter-)Türen
- Installation von Schlüsseln für Fahrradschloss und Abstellort im Schlüsselkasten
- Integration der Diensträder in webbasierte Buchungsplattform
- Wartung und Instandhaltung durch einen Dienstleister mithilfe eines Wartungsvertrags
- Intensive Bewerbung des Angebots und Sensibilisierung bei den Beschäftigten insbesondere im Frühjahr bis Herbst

Stadt Heide, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland

Dienstleistungsunternehmen

Abhängig vom Modell: ca. 1 100 €/Dienstrad

2 Kurzfristig

9. Änderung der Dienstanweisung

Neupriorisierung der angestrebten Verkehrsmittelwahl der Beschäftigten und Verlagerung der Nutzung von privaten Fahrzeugen in Richtung Fuhrpark: zu Fuß → Fahrrad → ÖPNV → Fuhrparkfahrzeuge → Carsharing-Fahrzeuge → Privatfahrzeuge	Stadt Heide, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland	-	2 Kurzfristig
Elektrifizierung und Bedarfsverkehre im ÖPNV			
10. Schaffung von Rahmenbedingungen zur Einführung von E-Bussen im ÖPNV im Kreis Dithmarschen			
- Berücksichtigung der aktuellen Fördermöglichkeiten bei Ausschreibungsunterlagen - Einhaltung der Anforderungen der CVD bei der Vergabe von ÖDA - Förderung der Angebotsverbesserung des derzeitigen ÖPNV vor Einführung der E-Busse <i>Im Rahmen der Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr wird die Anschaffung von E-Bussen und zugehöriger LIS durch den Bund gefördert.</i> <i>Im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutzoffensive für den Mittelstand wird die Anschaffung von E-Bussen und zugehöriger LIS durch den Bund gefördert.</i> <i>Im Rahmen der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge wird die Anschaffung der für den Betrieb von E-Bussen im ÖPNV notwendigen LIS einschließlich des erforderlichen Netzan schlusses und der Montage der Ladestation durch das Land Schleswig-Holstein gefördert.</i>	Kreis Dithmarschen SVG Südwestholstein ÖPNV-Verwaltungsgemeinschaft, DB Regio Bus Nord GmbH, Vineta Autobus GmbH	Mehrkosten: ca. 1,45 Mio. €/6 E-Busse (mit Förderung)	2 Mittelfristig
11. Durchführung einer Kundenbefragung zur Optimierung des RuDi-Angebotes im Kreis Dithmarschen			
- Durchführung einer Kundenbefragung zur Erfassung der Bekanntheit des Angebotes und zur Auswertung der Nutzung von RuDi am Wochenende und in den Abendstunden → Berücksichtigung von bzw. Aufbau auf den Ergebnissen der Bevölkerungsumfrage (vgl. Kapitel 4.3) - Umsetzung einer dynamischen Vorbestellung und automatischen Optimierung (ein Fahrzeug belegt mit Zustiegsoptionen) - Bei Überschneidung neuer Angebote (halbflexible Bus-Shuttles) ist eine Kopplung beider Dienste zu evaluieren	DB Regio Bus Nord GmbH SVG Südwestholstein ÖPNV-Verwaltungsgemeinschaft, ggf. Amt Kirchspielslandgemeinde Eider, Amt Büsum-Wesselburen	Abhängig von Stichprobengröße, Umfang des Fragebogens, Art der Durchführung etc.: ca. 1 000-2 500 €	3 Kurzfristig
Ladeinfrastrukturbedarf und -ausbauplanung			
12. Proaktives Vorantreiben des LIS-Ausbaus in der Region Heide (öffentlicher Raum)			
Konkrete Identifizierung potentieller Standorte für LIS im öffentlichen Raum anhand der Bedarfs- und Planungsräume (vgl. Kapitel 7.5.1)	Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität	-	1 Kurzfristig

- Identifizierung, Ansprache und Sensibilisierung der verantwortlichen Ansprechpersonen innerhalb der Kommunen
 - Informieren: Fördermöglichkeiten, zuständige Stellen bei technischen Fragen (Weitervermittlung), LIS-Betrieb unter Einbindung von PV-Anlagen etc.
 - Erfragen von Ausbauplänen
 - Verweis auf Online-Plattform zur Ladebedarfsmeldung (vgl. Maßnahme 15)
- Kommunikation mit dem lokalen/regionalen Netzbetreiber zur Klärung der Eignung des Stromnetzes → Aufbau auf bestehenden Gesprächen
- Kontinuierliches Monitoring der Auslastung der Ladepunkte, um Stellplätze bedarfsgerecht nachrüsten zu können

Im Rahmen der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge wird die Errichtung von LIS im öffentlichen Raum einschließlich des erforderlichen Netzanschlusses und der Montage der Ladestation durch den Bund gefördert.

Im Rahmen der Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge werden die Errichtung von LIS im öffentlichen Raum einschließlich des erforderlichen Netzanschlusses und der Montage der Ladestation sowie das Lastmanagement für mindestens drei Ladepunkte an einem Standort durch das Land Schleswig-Holstein gefördert.

Kommunen, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland, Stadtwerke Heide GmbH, Schleswig-Holstein Netz AG

13. Ansprache von Flächeneigentümern in der Region Heide (halböffentlicher Raum)

- Konkrete Identifizierung potentieller Standorte für LIS im halböffentlichen Raum anhand der Bedarfs- und Planungsräume (vgl. Kapitel 7.5.1)
- Identifizierung, Ansprache und Sensibilisierung der verantwortlichen Ansprechpersonen
 - Informieren: Fördermöglichkeiten, zuständige Stellen bei technischen Fragen (Weitervermittlung), LIS-Betrieb unter Einbindung von PV-Anlagen etc.
 - Sensibilisieren: LIS als Kundenbindungsinstrument → stärkere Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen
 - Erfragen von Ausbauplänen
 - Verweis auf Online-Plattform zur Ladebedarfsmeldung (vgl. Maßnahme 15)
- Kommunikation mit dem lokalen/regionalen Netzbetreiber zur Klärung der Eignung des Stromnetzes → Aufbau auf bestehenden Gesprächen
- Kontinuierliches Monitoring der Auslastung der Ladepunkte, um Stellplätze bedarfsgerecht nachrüsten zu können

Die Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge des Bundes richtet sich auch an Eigentümer von halböffentlichen Flächen, sofern eine Zugänglichkeit der Lademöglichkeit von mindestens zwölf Stunden gewährleistet werden kann.

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität

Flächeneigentümer, Stadtwerke Heide GmbH, Schleswig-Holstein Netz AG

-

1 Kurzfristig

Im Rahmen des Förderprogramms Ladeinfrastruktur vor Ort wird die Errichtung von LIS im halböffentlichen Raum einschließlich des erforderlichen Netzanschlusses und der Montage der Ladestation durch den Bund gefördert.

Im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutzoffensive für den Mittelstand wird die Errichtung von PV-Anlagen durch den Bund gefördert.

14. Sensibilisierung von Unternehmen und Privatpersonen in der Region Heide (privater Raum)

- Schaffung von (weiteren) Beratungsangeboten
 - Bereitstellung einer Fördermittelübersicht (vgl. Maßnahme 2)
 - Energieberatung zur Verknüpfung von Wallboxen und PV-Anlagen sowie Speichersystemen → bei Interesse Weitervermittlung an lokalen/regionalen Netzbetreiber und/oder Energieberatungsunternehmen
 - Verweis auf Online-Plattform zur Ladebedarfsmeldung (vgl. Maßnahme 15)
- Schaffung niederschwelliger und kostenfreier Testangebote (vgl. Maßnahme 2)

Im Rahmen des Förderprogramms Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude werden der Kauf und die Installation von privat genutzten Ladestationen an Stellplätzen und in Garagen von Wohngebäuden sowie Energiemanagement-Systeme zur Steuerung der Ladestationen durch den Bund gefördert. (Privatpersonen)

Die Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge des Landes Schleswig-Holstein richtet sich auch an Unternehmen, die ihren Beschäftigten LIS zur Verfügung stellen.

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität

Unternehmen, Privatpersonen, Stadtwerke Heide GmbH, Schleswig-Holstein Netz AG, Energieberatungsunternehmen

-

2
Kurzfristig

15. Bereitstellung einer Online-Plattform zur Ladebedarfsmeldung und Finanzierung für Gewerbe- und Privatpersonen in der Region Heide

- Erstellung und Einbettung der Online-Plattform (GIS-basiert) auf dem zentralen Internetauftritt für die (Elektro-)Mobilität in der Region (vgl. Maßnahme 2)
- Dient als Schnittstelle/Verknüpfung von Angebot und Nachfrage für Flächeneigentümer (Kommunen, Unternehmen, Eigentümer, Privatpersonen), LIS-Betreiber (öffentlich, privat → Wallbox-Sharing) und Nutzer von Elektrofahrzeugen
- Möglichkeiten:
 - Anderen Personen LIS zugänglich machen
 - Anderen Personen eine Fläche für LIS zugänglich machen
 - Ohne eigene Möglichkeit zur Errichtung Nutzung von LIS anderer Personen
 - Wunschstandorte für (halb-)öffentliche LIS angeben
- Ablauf: Interessensbekundung via Kontaktangabe → Vertragsabschluss beim LIS-Betreiber für Ladekarte → Mitfinanzierung der LIS

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität

Flächeneigentümer, LIS-Betreiber, Stadtwerke Heide GmbH, Schleswig-Holstein Netz AG

Bereitstellung der Plattform: ca. 500-3 000 €/Jahr

2
Mittelfristig

16. Berücksichtigung der Vorgaben des GEIG

Ab sofort Berücksichtigung der Vorgaben des GEIG bei umfassenden Sanierungs- und Neubauprojekten (vgl. Kapitel 2.1.3):

- Ertüchtigung der entsprechenden Leitungsinfrastruktur (Leerrohre) und Ladepunkte
 - Wohngebäude > 5 Stellplätze: jeder Stellplatz ist mit der erforderlichen Leitungsinfrastruktur auszustatten
 - Nichtwohngebäude > 6 Stellplätze: jeder dritte Stellplatz ist mit der erforderlichen Leitungsinfrastruktur auszustatten
- Nichtwohngebäude > 20 Stellplätze: mindestens ein Ladepunkt ist zusätzlich zu errichten

Kommunen, Wohnungsbauunternehmen, Bauherren, Eigentümer

LIS-Betreiber

-

1
Kurzfristig

Förderung und Etablierung von Sharing-Angeboten

17. Gewinnung von Ankernutzern und neuen Kunden für den Ausbau des Carsharing-Angebotes in der Region Heide

- Prüfung einer Ankernutzung durch die Stadt Heide und Aufsetzen eines Rahmenvertrages für einen begrenzten Zeitraum von ca. drei Jahren
- Identifizierung, Ansprache und Sensibilisierung weiterer potentieller Ankernutzer (z. B. Unternehmen, Behörden) und entsprechender Ansprechpersonen (vgl. Kapitel 8.1.4)
 - Erstberatungsgespräch: Sensibilisierung für Carsharing für Beschäftigte (und ggf. Kunden), Aufzeigen der Möglichkeiten und Potentiale, Weitergabe von Best-Practices
 - Erklärung einer Nutzungsabsicht und Verpflichtung zu einem monatlichen Mindestabsatz durch den Ankernutzer
- Beschaffung weiterer Carsharing-Fahrzeuge und Integration in die Carsharing-Flotte
 - (1) Wenn möglich, Zuschüsse durch Kommunen und/oder Unternehmen (z. B. in Form einer Ausfallgarantie für die Fahrzeugbeschaffung)
 - (2) Fahrzeugbeschaffung durch Kommunen und/oder Unternehmen
- Errichtung weiterer Carsharing-Stationen und entsprechender LIS in der Region Heide unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Potentialanalyse (vgl. Kapitel 8.1.3) und in der Nähe der Standorte bzw. an den Standorten der Ankernutzer
 - Mittelfristig in der Stadt Heide insgesamt vier Stationen sinnvoll umsetzbar insbesondere an den folgenden Orten: Fachhochschule Westküste, Bushaltestelle Fehrsplatz, Westküstenklinikum Heide, Vishay BCcomponents Beyschlag GmbH
 - Langfristig in der Region Heide insgesamt weitere fünf Stationen sinnvoll umsetzbar insbesondere in: Hemmingstedt, Nordhastedt, Ostrohe, Weddingstedt, Wöhrden
- Ansprache und Sensibilisierung von Wohnungsbauunternehmen
 - Erstberatungsgespräch: Sensibilisierung für Carsharing für Anwohner, Aufzeigen der Möglichkeiten und Potentiale, Weitergabe von Best-Practices
 - Vorgehen bei neuen Wohnbauvorhaben:
 - Bei Einzug: Nachfrage der Anwohner nach Carsharing erfragen, bspw. im Rahmen von Veranstaltungen oder postalischen Umfragen → frühzeitige Einbindung und hoher Grad der Partizipation

Zukunftsland Dithmarschen e.V., Stadt Heide

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität, (Wohnungsbau-)Unternehmen, Stadtwerke Heide GmbH

Bei langfristiger Erweiterung Kommunen, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland, Schleswig-Holstein Netz AG

Durchführung von (Informations-)Veranstaltungen: ca. 2 500 €/Jahr

Wirtschaftlichkeitslücke in den ersten Jahren: ca. 12 000-20 000 €/Fahrzeug

1
Kurzfristig

- Während Bauphase: Errichtung der Carsharing-Stationen (Markierung, Beschilderung) und Platzierung der Carsharing-Fahrzeuge - Schaffung spezieller Angebote für Anwohner (z. B. Mietertickets → Erlass der Anmeldegebühren bei Einzug, Nutzung der Carsharing-Fahrzeuge zu Sonderkonditionen, regelmäßige Erprobung des Mietprozesses) - Planung, Organisation und Durchführung von Veranstaltungen (vgl. Maßnahme 2) - Schaffung niederschwelliger und kostenfreier Testangebote (vgl. Maßnahme 2) - Ausarbeitung und Verbreitung von Informationsmaterialien und -angeboten (vgl. Maßnahme 2) Im Rahmen der <u>Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Umweltbonus)</u> wird die Beschaffung von Elektrofahrzeugen durch den <u>Bund</u> gefördert. Im Rahmen der Förderrichtlinie <u>Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge</u> wird die Errichtung von LIS im öffentlichen Raum einschließlich des erforderlichen Netzanschlusses und der Montage der Ladeinfrastruktur durch den <u>Bund</u> gefördert. Im Rahmen der Förderrichtlinie <u>Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge</u> werden die Errichtung von LIS im öffentlichen Raum einschließlich des erforderlichen Netzanschlusses und der Montage der Ladeinfrastruktur sowie das Lastmanagement für mindestens drei Ladepunkte an einem Standort durch das <u>Land Schleswig-Holstein</u> gefördert. Im Rahmen des Förderprogramms <u>Dörpsmobil SH</u> werden der für den Betrieb eines Dörpsmobils benötigte Hardwareeinbau und die Softwarenutzung sowie ein Fahrrad pro Betreiber durch das <u>Land Schleswig-Holstein</u> gefördert.			
18. Ausbau der Radwegeinfrastruktur in der Region Heide			
- Vorhaltung von Budget für die Instandhaltung und den Ausbau der Radwegeinfrastruktur - Ausbau der Radwegeinfrastruktur entsprechend des Radverkehrskonzeptes Stadt Heide - Ausreichende Fahrbahnbreite und weitere Kurvenradien → kritische Prüfung der in der RAS und ERA enthaltenen Vorgaben zum Sicherheitsabstand zu Gehwegen - Rutschfester Belag - Vermeidung von Treppen und Absätzen - Ausreichende Größe und Sichtbarkeit der Beschilderung - Schaffung sicherer Querungsanlagen Im Rahmen des Förderprogramms <u>Klimaschutzoffensive für den Mittelstand</u> werden Investitionen in die Radwegeinfrastruktur durch den <u>Bund</u> gefördert.	Kreis Dithmarschen, Kommunen Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität, Amt Kirchspielsland-gemeinde Heider Umland	Abhängig vom geplanten Vorhaben, z. B. Radwegbau: ca. 200 000 €/km	1 Mittelfristig

Im Rahmen des Förderprogramms Nachhaltige Mobilität werden Verbesserungen der Radwegeinfrastruktur für den Alltagsradverkehr durch den Bund gefördert.

19. Schaffung qualitativ hochwertiger Fahrradabstellanlagen in der Region Heide

- Ermittlung geeigneter Flächen zur Schaffung qualitativ hochwertiger Fahrradabstellanlagen in ausreichender Anzahl insbesondere wohnortnah, bei großen Arbeitgebern und an stark frequentierten Umstiegspunkten, Pol und PoS
 - Identifizierung, Ansprache und Sensibilisierung der Akteure und Ansprechpersonen
 - Barrierefrei und gut zugänglich
 - Hohe Standsicherheit (Stabilität) und Bedienungskomfort
 - Witterungs- und diebstahlgeschützt
 - Ggf. beleuchtet und videoüberwacht

**Im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutzoffensive für den Mittelstand werden Investitionen in die Ausrüstung für den Radverkehr durch den Bund gefördert.*

Im Rahmen des Förderprogramms Nachhaltige Mobilität wird die Schaffung von Fahrradabstellanlagen durch den Bund gefördert.

Kommunen

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland, Flächenbesitzer, (Wohnungs-bau-)Unternehmen

Abhängig vom Modell, z. B. Anlehnbügel: ca. 200-300 €/Stück

1
Kurzfristig

20. Schaffung eines E-Bike-Verleihangebotes in der Region Heide

- Identifizierung potentieller Akteure (insbesondere Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe, touristische Einrichtungen) für das Anbieten eines E-Bike-Verleihangebotes anhand folgender Voraussetzungen:
 - Verleihzeiten: mindestens sechs Stunden pro Tag, möglichst auch am Wochenende
 - Verfügbarkeit zeitlicher Ressourcen für Ausleihvorgänge
 - Sichere und gut sichtbare Abstellmöglichkeiten für E-Bikes
- Ansprache, Sensibilisierung und Vernetzung potentieller Akteure
 - Möglichkeiten und Vorteile → Werbung, Kundenbindungsinstrument
 - Durchführung der Ersteinweisung zum Verleihprozess
 - Entwicklung einer gemeinsamen Öffentlichkeitsstrategie
- Zielgruppenspezifische Ansprache potentieller Nutzer über Flyer und Internetauftritt (vgl. Maßnahme 2)
- Finanzielle Unterstützung durch die Kommunen in begrenzter Startphase von ca. zwei Jahren (z. B. Beschaffung der E-Bikes, Versicherung, Wartung und Reparatur)
- Kontinuierliches Monitoring der Auslastung der E-Bikes, um Verleihstationen und E-Bikes bedarfsgerecht nachrüsten zu können

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität

Kommunen, Amt Kirchspielslandgemeinde Heider Umland, Potentielle Akteure für Verleihstationen (z. B. Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe, touristische Einrichtungen), lokale Fahrradgeschäfte

Durchführung von (Informations-)Veranstaltungen: ca. 2 500 €/Jahr

E-Bike abhängig vom Modell: ca. 1 500-5 000 €/Stück

2
Kurzfristig

21. Schaffung eines kostenfreien Lastenradverleih-Angebotes in der Stadt Heide

- Bereitschaft zum Betrieb erfragen und Betreiber festlegen → Stadt Heide vs. externe Stelle (z. B. ADFC, Dithmarschen Tourismus e.V.) (empfohlen)
- Identifizierung potentieller Partnereinrichtungen anhand folgender Voraussetzungen:
 - Wohnortnahe Lage im Stadtgebiet mit hoher Einwohnerdichte (insbesondere am Marktplatz ansässige Akteure)
 - Verleihzeiten: mindestens sechs Stunden pro Tag, möglichst auch am Wochenende
 - Verfügbarkeit zeitlicher Ressourcen für Ausleihvorgänge
 - Sichere und gut sichtbare Abstellmöglichkeiten für Lastenräder
- Ansprache, Sensibilisierung und Vernetzung potentieller Partnereinrichtungen durch Betreiber
 - Möglichkeiten und Vorteile → Werbung, Kundenbindungsinstrument
 - Durchführung der Ersteinweisung zum Verleihprozess
- Kontaktaufnahme mit ADFC für intensive Öffentlichkeitsarbeit
- Schaffung niederschwelliger und kostenfreier Testangebote (vgl. Maßnahme 2)
- Finanzielle Unterstützung durch die Stadt Heide, z. B.:
 - Beschaffung der Lastenräder und Buchungsplattform
 - Versicherung, Wartung und Reparatur
 - Schulungen für lokale Fahrradgeschäfte
 - Ggf. Entwicklung eines kommunalen Förderprogramms
- Werben um Spendengelder → Spendenempfehlung für Privatpersonen: 5 €/Ausleihtag
- Prüfung und Anschubfinanzierung der Erprobung eines Lastenradbelieferungssystems für Händler in der Stadt Heide → *Derzeit ist in der Diskussion, ein Lastenradbelieferungssystem für Händler in der Stadt Heide aufzubauen.*
 - Identifizierung, Ansprache und Interessensabfrage bei Unternehmen zur Nutzung von Lastenrädern für Dienstfahrten
 - Bereitstellung von Lastenrädern und Erprobung der Nutzung für Dienstfahrten für einen begrenzten Zeitraum

Im Rahmen des Förderprogramms E-Lastenfahrräder wird die Anschaffung von Lastenfahrrädern und -anhängern mit elektrischer Antriebsunterstützung durch den Bund gefördert.

Stadt Heide

Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität, potentielle Betreiber (z. B. ADFC, Dithmarschen Tourismus e.V.), Unternehmen, Gewerbeverein Heide e.V., lokale Fahrradgeschäfte, Ehrenamtler

Abhängig vom Modell: ca. 1 500-2 000 €/Lastenrad; ca. 2 500-5 000 €/E-Lastenrad

2 Kurzfristig

22. Schaffung von Mobilitätsstationen in der Region Heide

- Schaffung von Mobilitätsstationen in der Region unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Potentialanalyse (vgl. Kapitel 8.4.2)
 - Insbesondere in der Stadt Heide am Bahnhof und an den Haltestellen Markt, Neue Anlage und ZOB besteht großes Potential
 - Potential auch in Hemmingstedt, Nordhastedt und Weddingstedt vorhanden → Kombination mit potentiellen Carsharing-Stationen (vgl. Kapitel 8.1.3)
- Regelung der Flächenbereitstellung durch die Kommunen:

Kommunen und/o-der Verkehrsunternehmen/Mobilitätsdienstleister

Amt Kirchspielsland-gemeinde Heider

Abhängig von Größe und Ausstattung: ca. 180 000 €/4 Stationen einmalig zzgl. ca. 12 000 €/Jahr

3 Langfristig

- Bereitstellung von Flächen im öffentlichen Raum
- Identifizierung und Ansprache relevanter (Wohnungs-
bau-)Unternehmen und entsprechender Ansprechpersonen im halböffentlichen Raum
 - Erstberatungsgespräch: Sensibilisierung für den Ausbau, Aufzeigen der Möglichkeiten und Potentialen, Weitergabe von Best-Practices
- Festlegung der Rollenverteilung bei der Errichtung und beim Betrieb der Mobilitätsstationen zwischen Kommunen und Verkehrsunternehmen/Mobilitätsdienstleistern
- Festlegung des Leistungsumfangs an den einzelnen Mobilitätsstationen
 - Qualitativ hochwertige Abstellmöglichkeiten für private und Leihfahrräder plus Carsharing-Station als Basiskonfiguration → Konkrete Ausgestaltung im Rahmen einer detaillierten Umfeld-/Nutzeranalyse

Im Rahmen des Förderprogramms Nachhaltige Mobilität sowie Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie) wird die Errichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen durch den Bund gefördert.

Umland, Ansprechperson für (Elektro-)Mobilität, Zukunftsland Dithmarschen e.V., Wohnungsbauunternehmen und weitere

Unterhalt und Betrieb/4 Stationen

Literaturverzeichnis

- Agora Verkehrswende (2019):** Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotential. Online unter: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz_von_Elektroautos/Agora-Verkehrswende_22_Klimabilanz-von-Elektroautos_WEB.pdf [02.07.2020].
- Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holsteins e.V. (o. J.):** Dörpsmobil SH – Wir bewegen das Dorf. Online unter: <https://www.doerpsmobil-sh.de/> [16.03.2021].
- AktivRegionen-Netzwerk Schleswig-Holstein (2017):** Dörpsmobil SH – Wir bewegen das Dorf! Ein Leitfaden für elektromobiles Carsharing im ländlichen Raum.
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC) Landesverband Bremen e.V. (o. J.):** Fietje. Freies Lastenrad Bremen. Online unter: <https://www.fietje-lastenrad.de/> [30.03.2021].
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC) Landesverband Bremen e.V. (2021):** Und wie ist Radfahren in Deiner Stadt? ADFC Fahrradklima-Test 2020. Heide. Online unter: https://fkt.object-manager.com/data/2020/Heide_1051044_FKT2020.pdf [20.04.2021].
- Amsterdam Smart City (2019):** Masscharging electric vehicles by using flexible charging speeds. Online unter: <https://amsterdamsmartcity.com/projects/flexpower-amsterdam> [02.07.2020].
- Amtsblatt der Europäischen Union (2009):** Richtlinie 2009/33/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge. Online unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0033&from=EN> [02.07.2020].
- Autobild (2020):** Neue E-Autos (2020 – 2024). Online unter: <https://www.autobild.de/bilder/neue-e-autos-2020-bis-2024-5777507.html#bild1> [28.09.2020].
- Bundesagentur für Arbeit (2020):** Arbeitslosenquote & Arbeitslosenzahlen 2020. Online unter: <https://www.arbeitsagentur.de/news/arbeitsmarkt-2020> [09.01.2021].
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2021):** E-Lastenfahrräder. Online unter: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Lastenfahrrad/e-lastenfahrrad_node.html [31.03.2021].
- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2014):** Fahrleistungserhebung. Online unter: https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-v/2018-2017/v291.html [02.07.2020].
- Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG).**
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2016):** Klimaschutzplan 2050. Klimapolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Online unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf [07.04.2021].
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2021):** Pressemitteilung. Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent. Online unter: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-8-7-prozent/#:~:text=Infografiken%20zur%20Klimabilanz&text=In%20Deutschland%20wurden%20im%20Jahr,den%20Emissionsdaten%20des%20UBA%20hervor> [19.04.2021].
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2012):** Nationaler Radverkehrsplan 2020: Den Radverkehr gemeinsam weiterentwickeln, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2013):** Die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS). Energie auf neuen Wegen. Online unter: https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/G/MKS/mks-strategie-final.pdf?__blob=publicationFile [07.04.2021].
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (o. J.):** Öffentliche Fahrradverleihsysteme im kommunalen Fokus. Bikeshaaring – Chance oder Risiko für Kommunen? Online unter: <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/forschung/schwerpunktthemen/bikeshaaring-chance-oder-risiko-fuer-kommunen> [19.04.2021].
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2017):** Mobilität in Deutschland. Online unter: <https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/publikationen2017.html> [02.03.2021].
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2019a):** Hauptstadt-Flotte wächst auf 300 Elektrofahrräder. Fahrradverleihsystem Donkey Republic erweitert Pedelec-Flotte in Berlin. Online unter: <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/fahrradverleihsystem-donkey-republic-erweitert> [04.05.2021].
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2019b):** Verlagerungswirkungen und Umwelteffekte veränderter Mobilitätskonzepte im Personenverkehr. Online unter: https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/G/MKS/studie-verlagerungswirkungen-umwelteffekte-mobilitaetskonzepte.pdf?__blob=publicationFile [08.04.2021].

- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2021):** Gesetzentwurf über die Beschaffung saurerer Straßenfahrzeuge. Online unter: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/clean-vehicles-directive.html> [25.02.2021].
- Bundesverband CarSharing e. V. (2015):** CarSharing und Wohnen – eine echte Win-win-Situation. Online unter: <https://www.carsharing.de/themen/carsharing-wohnen/carsharing-wohnen-echte-win-win-situation> [20.11.2020].
- Bundesverband CarSharing e. V. (2020):** CarSharing in Deutschland: Die wichtigsten Fakten auf einen Blick. Online unter: <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen/carsharing-deutschland-wichtigsten-fakten-auf-blick> [03.08.2020].
- Bundesverband CarSharing e. V. (2021):** Aktuelle Zahlen und Fakten zum Carsharing in Deutschland. Online unter: <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen/aktuelle-zahlen-daten-zum-carsharing-deutschland-1> [01.12.2020].
- Bund für Umwelt und Naturschutz Kreisgruppe Kiel (2018):** Kieler Richtzahlentabelle für den Mindestbedarf an KFZ-Stellplätzen und Fahrradabstellplätzen im Baugenehmigungsverfahren. Online unter: <https://www.bund-kiel.de/fileadmin/kiel/RichtzahlentabelleStellplaetze.pdf> [07.04.2021].
- Bündnis 90 / Die Grünen Kreisverband Dithmarschen (2019):** 20. Juni 2019 Verein „Zukunftsland Dithmarschen e.V. (ZLD)“ gegründet. Online unter: <https://www.gruene-dithmarschen.de/gruene-vor-ort/ov-region-heide/archiv/> [27.01.2021].
- cambio Mobilitätsservice GmbH & Co KG (2015):** Individuelle Lösung aus der Praxis. Autofreie Siedlung Köln Nippes / Stellwerk 60. Online unter: https://www.cambio-carsharing.de/cms/downloads/d6ddb38c-60c9-4fca-8233-05b410f2d17b/camFactSheets2015_KOE.pdf [20.11.2020].
- cambio Mobilitätsservice GmbH & Co KG (2018):** Umweltfreundliche Mobilität beginnt an der Haustür. Online unter: <https://www.cambio-carsharing.de/blog/wohnen-mobilitaet/> [20.11.2020].
- cambio Mobilitätsservice GmbH & Co KG (2021):** Tariftabelle. Online unter: https://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms_f2_2/cms?cms_knsschluessel=TARIFE [19.03.2021].
- cargobike.jetzt GmbH (o. J.):** Lastenrad-Förderung: Gewusst wo! Online unter: <https://www.cargobike.jetzt/tipps/cargobike-kaufpraemien/#lastenraeder-e-bike-bundesweit> [30.03.2021].
- CHARGEMAP SAS (o. J.):** Statistiken. Online unter: <https://de.chargemap.com/about/stats/deutschland> [04.05.2021].
- DB Regio Bus Nord GmbH (o. J.):** RuDi - Der Rufbus für Dithmarschen. Online unter: <https://www.dbregiobus-nord.de/regiobusnord/view/drn/angebot/rudi.shtml> [05.02.2021].
- DB Regio Bus Nord GmbH (2021):** Unternehmen – Die Gesellschaften der DB Regio Bus Nord. Online unter: <https://www.dbregiobus-nord.de/regiobusnord/view/wir/unternehmen.shtml> [18.03.2021].
- Dein Deichrad e.V. (o. J.):** Dein Deichrad. Dein Lastenrad für Wilhelmshaven, Jever und die ganze Region. Online unter: <https://dein-deichrad.de/> [30.03.2021].
- Deutsche Bahn AG (2021):** RegioRad Stuttgart. So einfach geht's. Online unter: <https://www.regioradstuttgart.de/de/soeinfachgehts> [30.03.2021].
- Deutsche Bahn Connect GmbH (2021):** Produkt Call a Bike. Online unter: <https://www.deutschebahn-connect.com/de/produkte/call-a-bike> [08.04.2021].
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) (2020):** Windstrom als Beitrag für klimafreundliches Fliegen. Online unter: https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2020/03/20200820_windstrom_als_beitrag_fuer_klimafreundliches_fliegen.html [29.01.2021].
- Die Bundesregierung (2009):** Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. Online unter: <https://www.bmvi.de/blaetterkatalog/catalogs/219176/pdf/complete.pdf> [07.04.2021].
- Die Bundesregierung (2019):** Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung. Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030. Online unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile [08.04.2021].
- electrive.net (2020a):** VDL stellt neues Batteriepaket mit höherer Kapazität vor. Online unter: <https://www.electrive.net/2020/02/13/vdl-stellt-neues-batteriepaket-mit-hoeherer-kapazitaet-vor/> [22.03.2021].
- electrive.net (2020b):** EnBW führt ab November Blockiergebühr ein. Online unter <https://www.electrive.net/2020/09/23/enbw-fuehrt-ab-november-blockiergebuehr-ein/> [29.03.2021].
- electrive.net (2021):** Ladepunkte an Gebäuden: Wie ambitioniert ist das überarbeitete GEIG? Online unter: <https://www.electrive.net/2021/02/11/ladepunkte-an-gebaeuden-wie-ambitioniert-ist-das-ueberarbeitete-geig/> [10.03.2021].
- e-mobil BW GmbH (2015):** Automatisches Parken und Laden in Stuttgart. Online unter: <https://www.e-mobilbw.de/service/presse/presse-meldungen/presse-meldungen-detail/automatisches-parken-und-laden-in-stuttgart> [06.04.2021].

- EnergieAgentur.NRW GmbH (2017):** VeloCity: Aachen macht Bikesharing elektrisch. Online unter: <https://www.energieagentur.nrw/klimaexpo/velocityaachen> [04.05.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2013):** Zukunfts-Standort für Ihr Unternehmen. Online unter: https://www.region-heide.de/fileadmin/Region_Heide/inhalte/downloads/Broschueren/RegionHeide_Standortbro-schuere_Webvorlage_Einzels.pdf [25.02.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2017):** Masterplan Mobilität für die Region Heide - Zwischenbericht: Bestandsaufnahme und Schwachstellenanalyse. Hamburg.
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020a):** Potentiale für Erneuerbare Energien. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/klimaschutz/erneuerbare-energien.html> [11.02.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020b):** Mehr Klimaschutz im Gewerbepark Westküste und der Raffinerie Heide. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/klimaschutz/gewerbepark-westkueste.html> [11.02.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020c):** Mehr Klimaschutz durch ein klimagerechtes Flächenmanagement Region Heide. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/klimaschutz/flaechenmanagement.html> [11.02.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020d):** Mehr Klimaschutz in den Liegenschaften des Amtes KLG Heider Umland. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/klimaschutz/liegenschaften.html> [11.02.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020e):** Stadt-Umland-Konzept. Online unter: <https://www.region-heide.de/region-heide/stadt-umland-konzept/leitbild.html> [11.02.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020f):** Interkommunales Flächenmanagement. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/flaechenmanagement.html> [11.02.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020g):** Region Heide. Zahlen, Daten, Fakten. Online unter: <https://www.region-heide.de/region-heide/zahlen-daten-fakten.html> [27.01.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020h):** ENTREE100. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/entree100.html> [29.01.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020i):** KEROSYN100. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/entree100/kerosyn100.html> [29.01.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020j):** CAMPUS100. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/entree100/campus100.html> [29.01.2021].
- Entwicklungsagentur Region Heide (2020k):** QUARREE100. Online unter: <https://www.region-heide.de/projekte/entree100/quarree100.html> [29.01.2021].
- European Alternative Fuels Observatory (EAFO) (2020):** AF New Registrations Electricity 2019. Online unter: <https://www.eafo.eu/vehicles-and-fleet/m1#> [26.02.2020].
- European Commission (o. J.):** Übereinkommen von Paris. Online unter: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de [10.03.2021].
- Fahrrad-XXL.de GmbH & Co. KG (2019):** Bike Sharing Anbieter in Deutschland – Invasion oder Mobilitätssegen? Online unter: <https://www.fahrrad-xxl.de/blog/bike-sharing-anbieter-in-deutschland-invasion-oder-mobilitaetssegen/> [08.04.2021].
- falkemedia Regional GmbH (2021):** Erweiterung durch e-Bikes. Sprottenflotte fährt elektrisch. Online unter: <https://www.kielerleben.de/node/25015> [04.05.2021].
- fLotte Berlin (o. J.):** Die fLotte: Freie Lastenräder für Berlin. Online unter: <https://flotte-berlin.de/> [30.03.2021].
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2009):** Hinweise für den Entwurf von Verknüpfungsanlagen des öffentlichen Personennahverkehrs.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2010):** Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), Köln.
- Frankfurter Rundschau GmbH (2018a):** Die Invasion der Leihfahrräder. Online unter: <https://www.fr.de/wirtschaft/invasion-leihfahrraeder-10973026.html> [19.04.2021].
- Frankfurter Rundschau GmbH (2018b):** Leihräder in Frankfurt unter der Lupe. Online unter: <https://www.fr.de/rhein-main/leihraeder-frankfurt-unter-lupe-10965451.html> [19.04.2021].
- Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2021).**
- Gesetz über das Wohnungseigentum und das Dauerwohnrecht (Wohnungseigentumsgesetz - WEG).**
- Gesetz zur Bevorrechtigung der Verwendung elektrisch betriebener Fahrzeuge (Elektromobilitätsgesetz – EmoG) vom 5. Juni 2015 (BGBl. I S. 898).**
- GREEN4RENT GmbH (2021):** Standorte. Online unter: <https://www.green4rent.eu/standorte/> [04.05.2021].
- Hardman, S. et al. (2018):** A review of consumer preferences of and interactions with electric vehicle charging infrastructure. In: Transport Research Part D: Transport and Environment. S. 508 -523.
- Immobilienverband IVD Bundesverband e.V. (2020):** WEG-Reform 2020. Online unter: <https://ivd.net/2021/02/weg-reform/> [10.03.2021].

- Innovation Factory (o. J.):** Lime bringt 500 E-Bikes von Jump zurück nach Berlin. Online unter: <https://emobilitaet-blog.de/lime-bringt-500-e-bikes-von-jump-zurueck-nach-berlin/> [04.05.2021].
- inside-intermedia Digital GmbH (2021):** E-Bike-Sharing: In diesen Städten geht es. Online unter: <https://www.inside-digital.de/ratgeber/e-bike-sharing-in-diesen-staedten> [04.05.2021].
- JPST GmbH Steuerberatungsgesellschaft (2021):** Regelung für E-Autos bis 2030 verlängert – Ladestrom vom Arbeitgeber bleibt steuerfrei. Online unter: <https://www.jpst.de/aktuelle-nachrichten/regelung-fuer-e-autos-bis-2030-verlaengert-ladestrom-vom-arbeitgeber-bleibt-steuerfrei> [31.03.2021].
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Verkehrswesen (2020):** Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen. Bericht 2019/2020: Alltagsmobilität und Fahrleistung. Online unter: https://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/downloads/Bericht_MOP_19_20.pdf [31.03.2021].
- KielRegion GmbH (o. J.a):** Ausweitung der Sprottenflotte in der KielRegion. Online unter: <https://www.kielregion.de/ausweitung/> [04.05.2021].
- KielRegion GmbH (o. J.b):** Mobilitätsstation Hamdorf. Online unter: <https://www.kielregion.de/mobilitaet/mobilitaetsstationen/mobilitaetsstationen-in-der-kielregion/hamdorf/> [26.03.2021].
- KielRegion GmbH (2020):** Mobilitätsstationen in der KielRegion. Online unter: https://www.kielregion.de/fileadmin/user_upload/kielregion/documents/masterplan-mobilitaet/Downloads_Mobilitaet/2020_05_20_KIEL-REGION_Leitfaden_Mobilitaetsstationen_ohneMarken.pdf [03.12.2020].
- Klimaschutzplan 2050. Klimapolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.**
- Knote, T./Haufe, B./Saroch, L. (2017):** E-Bus-Standard. Ansätze zur Standardisierung und Zielkosten für Elektrobusse. Online unter: https://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2018-04/Abschlussbericht_E-Bus-Standard.pdf [20.02.2020].
- Krämer, A./Bongaerts, R. (2019):** Shared Mobility: Wege aus der Nische? In: Marketing Review St. Gallen. S. 888-895.
- Kraftfahrtbundesamt (KBA) (2021):** Monatliche Neuzulassungen. Online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/monatl_neuzulassungen_node.html [06.05.2021].
- Kraftfahrtbundesamt (KBA) (2020a):** Fahrzeugzulassungen (FZ). Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen. 1. Januar 2020. FZ 13. Online unter: https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2020/fz13_2020_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=6 [19.04.2021].
- Kraftfahrtbundesamt (KBA) (2020b):** Kurzbericht 2020 – Verkehr in Kilometern. Online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/vk_inlaenderfahrleistung/vk_inlaenderfahrleistung_inhalt.html?nn=2351604 [16.07.2020].
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (o. J.):** Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude. Zuschuss für den Kauf und Anschluss von Ladestationen. Online unter: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Ladestationen-f%C3%BCr-Elektroautos-Wohngeb%C3%A4ude-\(440\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Ladestationen-f%C3%BCr-Elektroautos-Wohngeb%C3%A4ude-(440)/) [11.05.2021].
- Kreis Dithmarschen (2019):** VIERTER REGIONALER NAHVERKEHRSPLAN KREIS Dithmarschen 2019-2023. Online unter: https://www.kreis-pinneberg.de/pinneberg_media/Dokumente/Stabsstelle+015/RNVP+Kreis+Dithmarschen+2019_2023-p-1000256.pdf [25.02.2021].
- Kreis Dithmarschen (2020):** Bus-ÖPNV-Tarifänderungen zum 01.08 und ab sofort Ticket-Kauf über NAH.SH-App möglich. Online unter: <https://www.dithmarschen.de/Bus-%C3%96PNV-Tarif%C3%A4nderungen-zum-01-08-und-ab-sofort-Ticket-Kauf-%C3%BCber-NAH-SH-App-m%C3%B6glich.php?object=tx,2046.1.1&ModID=7&FID=2046.8224.1&La=1> [05.02.2021].
- Kudella, C./Wolf, M. (2017):** Handlungsleitfaden für die wettbewerbliche Vergabe von ÖPNV-Leistungen mit Bussen in Schleswig-Holstein. Online unter: <https://www.nah.sh/assets/Handlungsleitfaden-fuer-die-wettbewerbliche-Vergabe-von-Verkehrsleistung-mit-E-Bussen-in-Schleswig-Holstein-v2.pdf> [17.06.2020].
- Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2018):** Stromverbrauch der Bundesländer. Online unter: <https://www.lak-energiebilanzen.de/energiebilanzen/> [01.12.2019].
- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) (2020):** Windkraftanlagen (WKA) in Schleswig-Holstein. Genehmigungsbedürftige Windkraftanlagen. Stand: 16.12.2020. Online unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/W/windenergie/Downloads/WKA_Tabelle.pdf?__blob=publicationFile&v=7 [25.02.2021].
- Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 22. Januar 2009.**
- Landeshauptstadt Kiel (2016):** Konzept Mobilitätsstationen für Kiel. Online unter: https://www.kiel.de/de/umwelt-verkehr/verkehrswege/verkehrsentwicklung/_dokumente_mobilitaetsstationen/konzept_mobilitaetsstationen.pdf [03.12.2020].
- Landkreis Nienburg/Weser (2020):** Nahverkehrsplan 2019-2023. Online unter: <https://www.lk-nienburg.de/downloads/datei/OTaxMDAxOTQyOy07L3Vzci9sb2NhbcC9odHR-wZC92aHRkb2NzL2Ntcy9rcmVpcy1uaS9tZWRpZW4vZG9rdW1lbnRIL25haHZlcmt-laHJzcGxhbl8yMDE5X2Jpc18yMDIzLnBkZg%3D%3D> [06.04.2020].

- Ley, R. (2019):** Vergaberecht: Aktuelle Beiträge zum Vergaberecht: EU-Richtlinie 2019/1161 gibt Mindestquoten für die öffentliche Beschaffung von emissionsfreien bzw. emissionsarmen leichten Nutzfahrzeugen, LKW und Bussen vor. Online unter: <https://www.rehm-verlag.de/vergaberecht/aktuelle-beitraege-zum-vergaberecht/eu-richtlinie-2019-1161-gibt-mindestquoten-fuer-die-oeffentliche-beschaffung-von-emissionsfreien-bzw.-emissionsarmen-leichten-nutzfahrzeuge-lkw-und-bussen-vor/> [20.02.2020].
- Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung. Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030.**
- meinstadt.de GmbH (o. J.):** Fahrradvermietung Heide. Online unter: <https://www.meinstadt.de/heide/stadtplan/point-of-interest/fahrradverleih> [08.04.2021].
- Mineralölwirtschaftsverband e.V. (2021):** Entwicklung des Tankstellenbestandes ab 1950 in Deutschland jeweils zu Jahresbeginn. Online unter: <https://www.mwv.de/statistiken/tankstellenbestand/> [04.05.2021].
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND) (2017):** Anpassung an den Klimawandel – Fahrplan für Schleswig-Holstein. Online unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimaschutz/Downloads/Fahrplan.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [15.02.2021].
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2011):** Integriertes Energie- und Klimakonzept für Schleswig-Holstein. Online unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimaschutz/Downloads/IEKK.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [11.02.2021].
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2014):** Landesstrategie Elektromobilität Schleswig-Holstein. Online unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/V/Service/Broschueren/Broschueren_V/Umwelt/pdf/Broschuere_Elektromobilitaet.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [15.02.2021].
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2017):** Gesetzentwurf der Landesregierung. Entwurf eines Gesetzes zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein – EWKG). Online unter: <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/klimaschutz/energiewendeKlimaschutzgesetz.html> [11.02.2021].
- Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration des Landes Schleswig-Holstein (2018):** Fortschreibung Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein – Entwurf 2018. Online unter: <https://bolapla-sh.de/file/c9fbd918-e32b-11e8-a5f7-0050569710bc/10428009-fe12-11e8-b6a2-0050569710bc> [15.02.2021].
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein (2016):** Gutachten Mobilität der Zukunft in Schleswig-Holstein. Online unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/VII/_startseite/Archiv/Artikel2016/160926_mobilitaetsgutachten_material/mobilitaetsgutachten.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [11.02.2021].
- Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG (2019):** Verbrennerverbot auf den Balearen ab 2035. Online unter: <https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/verbrennerverbot-balearen-2035/> [18.03.2021].
- MVV Consulting (2019):** Nahverkehrsplan Landkreis Ebersberg. Bericht im ULV-Ausschuss am 20.11.2019. Online unter: https://waltraud-gruber.de/fileadmin/Speicherplatz/bayern/kv_ebersberg/Redaktion/Kreistagsfraktion/pdf_Kreistagsfraktion/Mobilitaet/19_11_20_Nahverkehrsplan_Bericht_ULV.pdf [06.04.2021].
- Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung.**
- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW GmbH) (2020):** Alternative Antriebe im Busverkehr. Fragen und Antworten zum NOW-Webinar. Online unter: https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/09/alternative-antriebe-im-busverkehr_qua.pdf [19.06.2020].
- Nextbike GmbH (o. J.):** Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen. Online unter: <https://www.nextbike.de/de/norderstedt/tink/> [30.03.2021].
- Nextbike GmbH (2018):** nextbike PIONEERING BIKE SHARING. Online unter: https://www.nextbike.de/media/Nextbike_CompanyProfile2018_DE_web.pdf [04.05.2021].
- Nextbike GmbH (2021a):** In welchen Städten gibt es nextbike noch? Online unter: <https://www.nextbike.de/de/standorte/> [08.04.2021].
- Nextbike GmbH (2021b):** Preise. Online unter: <https://www.nextbike.de/de/berlin/preise/> [08.04.2021].
- Nordsee-Tourismus-Service GmbH (2021):** Rufbus im Kreis Dithmarschen. Online unter: <https://www.nordseetourismus.de/freizeitangebote/a-rufbus-im-kreis-dithmarschen> [05.02.2021].
- Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (2016):** Marktübersicht Elektro-Busse. Online unter: <https://www.staedtebund.gv.at/fileadmin/USERDATA/Service/Dokumente/Markt%C3%BCbersicht%20E-Busse%20Q2%202016.pdf> [22.03.2021].
- Pehnt, Dr. M./Mellwig, P./Blömer, S./Hertle, H./Nast, M./von Oehsen, A./Lempik, J. (2018):** Untersuchung zu Primärenergiefaktoren. Online unter: <https://www.gih.de/wp-content/uploads/2019/05/Untersuchung-zu-Prim%C3%A4renergiefaktoren.pdf> [10.02.2020].
- pironex GmbH (o. J.):** HRO-Bike – das erste vollautomatische Lastenradverleihsystem in Rostock. Online unter:

<https://hro-bike.de/de/startseite.html> [30.03.2021].

Planungsgemeinschaft Verkehr PGV-Alrutz GbR (2020): „Ab aufs Rad im echten Norden“. Radstrategie Schleswig-Holstein 2030. Online unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/R/radverkehr/Downloads/radstrategie_Brosch%C3%BCre.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [09.03.2021].

Planungsgemeinschaft Verkehr PGV-Alrutz/Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (2015): Potenzielle Einflüsse von Pedelecs auf die Verkehrssicherheit. Kurzbericht einer Forschungsarbeit für die Bundesanstalt für Straßenwesen. Online unter: <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/anforderungen-die-radverkehrsinfrastruktur> [25.04.2021].

Projektgesellschaft Nordelbe mbH Regionalmanagement Regionale Kooperation Westküste/Unterelbe (2015): Machbarkeitsstudie. Schnellladenetz Westküste/Unterelbe. Online unter: https://www.rk-westkueste.de/fileadmin/Redakteur/Downloads/Seite%20Schnellladenetz/REKA23B5-Machbarkeitsstudie_Schnellladenetz_Westkueste-Unterelbe-end.pdf [15.02.2021].

Projektgesellschaft Nordelbe mbH Regionalmanagement Regionale Kooperation Westküste/Unterelbe (2020): Machbarkeitsstudie. Einsatz von wasserstoffbetriebenen Bussen in den Kreisen Dithmarschen und Steinburg. Online unter: https://www.rk-westkueste.de/fileadmin/Redakteur/Downloads/Seite_Wasserstoffbetrie-bene_Busse/RK_Westkueste_Machbarkeitsstudie_H2-Busse_Dithmarschen_Steinburg_end.pdf [22.03.2021].

PricewaterhouseCoopers (PwC) (2020): E-Mobility Sales Review Q4 2020. Online unter: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/insights/2020/e-mobility-sales-review-q4.html> [18.03.2021].

Rädchen für alle(s) e.V. (o. J.): Rädchen für alle(s). Das freie Lastenrad in Oldenburg. Online unter: <https://www.lastenrad-oldenburg.de/> [30.03.2021].

Rampini (o. J.): E60. Online unter: https://www.rampini.it/de/busse-spezialitat-fahrzeug_4/prodotti/e60-e-bus-elektrobus-rampini_100/ [22.03.2021].

Raum & Energie – Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH (2018a): Amtsentwicklungskonzept für das Amt Kirchspielslandgemeinden Eider. Online unter: https://www.raum-energie.de/fileadmin/Downloads/Projekte/Amtsentwicklungskonzept_KLG_Eider/Amtsentwicklungskonzept_KLG_Eider_Bericht.pdf [11.02.2021].

Raum & Energie – Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH (2018b): Perspektiven für die Zukunft unserer Gemeinden – Amtsentwicklungskonzept Büsum-Wesselburen. Online unter: https://www.amt-buesum-wesselburen.de/dokumente/upload/Bericht_Amtsentwicklungskonzept_Buesum-Wesselburen_IRE_GGR_23042018.pdf [11.02.2021].

Richtlinie 2006/126/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über den Führerschein (Neufassung).

Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz.

Riegler, S./Juschten, M./Hössinger, R./Gerike, R./Rößger, L./Schlag, B./Kopp, J. (2016): Carsharing 2025 – Nische oder Mainstream. Berlin: Institut für Mobilitätsforschung.

Schleswig-Holsteinische Zeitungsverlag (2010): Bei Anruf Bus: Mit "Rudi" durch den Kreis. Online unter: <https://www.shz.de/lokales/norddeutsche-rundschau/bei-anruf-bus-mit-rudi-durch-den-kreis-id2509886.html> [05.02.2021].

Shell Deutschland Oil GmbH (2019): Shell PKW-Szenarien bis 2040. Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität. Online unter: https://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/c4968e7f206e1dfe72caf825eceb1fb472487d4e/shell-Pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf [02.07.2020].

Sileo GmbH (o. J.): Elektrobus S10 – Maximale Reichweite von 280 Kilometern. Online unter: <https://www.sileo-e-bus.com/e-busse/e-bus-s10/> [22.02.2021].

Sinus-Institut (2019): Fahrrad-Monitor Deutschland 2019. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung. Online unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/fahrradmonitor-2019-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile [13.04.2021].

Stadt Heide (2019): Radverkehrskonzept Stadt Heide. Endbericht. Online unter: https://www.heide.de/fileadmin/heide_de/inhalte/news/Radverkehrskonzept_der_Stadt_Heide.pdf [11.02.2021].

Stadt Heide (2020): Historischer Wochenmarkt – regional einkaufen. Online unter: <https://www.heide.de/leben-freizeit/events-maerkte/wochenmarkt.html> [31.03.2021]

Stadtmobil (2021): Nutzungskosten. Online unter: <https://hannover.stadtmobil.de/privatkunden/preise-tarife/> [19.03.2021].

Statistisches Bundesamt (StBA) (2019a): Haushalte in Mietwohnungen nach der Zahl der Wohnungen in Gebäuden. Online unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/liste-haushaltsstruktur.html> [07.02.2020].

- Statistisches Bundesamt (StBA) (2019b):** Beherbergungsbetriebe, Gästebetten, Gästeübernachtungen, Gästeankünfte - Jahressumme. Online unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Gastgewerbe-Tourismus/_inhalt.html [16.03.2021].
- Sunderer, G./Götz, K./Zimmer, W. (2018):** Attraktivität und Akzeptanz des stationsunabhängigen Carsharing. In: Soziale Innovationen lokal gestalten. S. 99-118. Wiesbaden: Springer VS.
- Technologiestiftung Berlin (2019):** Leihfahrräder in Berlin: Erste Auswertungen. Online unter: <https://lab.technologiestiftung-berlin.de/projects/bike-analysis/de/> [04.05.2021].
- The New Motion BV (2020):** Ergebnisse des EV Driver Survey 2020. Online unter: <https://a-storyblok.com/f/85281/e5b2f07a4f/ev-driver-survey-report-2020-de-4jr9.pdf> [31.03.2021].
- Tripadvisor (2021):** Datensatz zu Einträgen bei Tripadvisor über Hotels, Restaurants und Sehenswürdigkeiten. Online unter: <https://www.tripadvisor.com/> [16.03.2021].
- Umweltbundesamt (UBA) (2021):** Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung> [19.04.2021].
- Utopiastadt gemeinnützige GmbH (o. J.):** Fienchen. Lastenräder und Radverleihplattform für Wuppertal. Online unter: <https://fienchen-wuppertal.de/> [30.03.2021].
- VDL Bus & Coach BV (2020):** VDL Bus & Coach feiert 50 Millionen elektrische Kilometer und führt neues Batteriepaket ein. Online unter: <https://www.vdlbuscoach.com/de/news/archiv/vdl-bus-coach-feiert-50-millionen-elektrische-kilometer-und-fuehrt-neues-batteriepaket-ein> [22.03.2021].
- Velototal GmbH (2020):** Bikesharing-Anbieter Donkey Republic mit starkem Wachstum. Online unter: <https://www.velototal.de/2020/03/04/bikesharing-anbieter-donkey-republic-mit-starkem-wachstum/> [04.05.2021].
- Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) (2019):** DIN EN 63110-1:2019-02; VDE 0122-110-1:2019-02 – Entwurf. Protokoll zum Management von Lade- und Entladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge - Teil 1: Grundlegende Begriffe, Anwendungsfälle und Architektur (IEC 61851-1:2018). [19.04.2021].
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) (2021):** E-Bus-Projekte in Deutschland. Online unter: <https://www.vdv.de/e-bus-projekt.aspx> [18.03.2021].
- Verlag Nürnberger Presse Druckhaus Nürnberg GmbH & Co. KG (2019):** Deal für Bauträger in Fürth: Carsharing statt Stellplätze. Online unter: <https://www.nordbayern.de/region/fuerth/deal-fur-bautrager-in-furth-carsharing-statt-stellplatze-1.8797659> [27.11.2020].
- Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 zur Festsetzung von CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 443/2009 und (EU) Nr. 510/2011.**
- Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung – LSV).**
- Vogt, M./Fels, K. (2017):** Begleit- und Wirkungsforschung Elektromobilität EP 35. Online unter: https://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsforschung/EP35_Studie_LIS_online.pdf [28.11.2018].
- Weiß (2017):** Die Volkswagen-Elektrostrategie. In Vortragsreihe: Erfahrungsaustausch sächsischer Fuhrparkmanager, Vortrag.
- WESTKÜSTE100 (o. J.):** Sektorenkopplung komplett: Grüner Wasserstoff und Dekarbonisierung im industriellen Maßstab. Online unter: <https://www.westkueste100.de/> [29.01.2021].
- Wirtschafts- und Verkehrsministerien der norddeutschen Küstenländer Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (2019):** Norddeutsche Wasserstoffstrategie. Online unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/13179812/f553df70f865564198412ee42fc8ee4b/data/wasserstoff-strategie.pdf> [20.02.2021].
- Wohnungswirtschaft Heute Verlagsgesellschaft mbH (2018):** Marketing – Vonovia bietet in Kooperation mit Flinkster und MOQO erstmals Carsharing an. Online unter: <http://wohnungswirtschaft-heute.de/marketing-vonovia-bietet-in-kooperation-mit-flinkster-und-moqo-erstmalig-carsharing-an/> [16.12.2020].
- yeebase media GmbH (2020a):** Nach Berlin: Lime bringt die E-Bikes von Jump zurück auf Münchens Straßen. Online unter: <https://t3n.de/news/berlin-lime-e-bikes-jump-zurueck-1313732/> [04.05.2021].
- yeebase media GmbH (2020b):** Lime bringt 500 E-Bikes von Jump nach Hamburg. Online unter: <https://t3n.de/news/lime-e-bikes-jump-hamburg-1319316/> [04.05.2021].
- Zukunft ERDGAS GmbH (2019):** Erdgas-Tankstellen in Ihrer Nähe oder auf Ihrer Route. Online unter: <https://www.erdgas.info/erdgas-mobil/erdgas-tankstellen/tankstellenfinder/> [12.11.2019].

Die Anhänge sind in einem separaten Dokument beigefügt.