

E-Mobilität als Baustein einer ländlichen Mobilitätswende

Kommunale E-Mobilitäts- und Carsharing-Strategien

Stefanie Baasch

Einleitung

E-Mobilität und (E-)Carsharing sind bislang vor allem in hochverdichteten urbanen Räumen verbreitet. Insbesondere in Großstädten nimmt das elektrisch betriebene Verkehrsmittelangebot (wie E-Autos, E-Scooter, Lastenpedelecs) und der Ausbau der öffentlichen Ladestruktur weiter zu. In ländlichen Räumen gewinnt das Thema E-Mobilität zwar zunehmend an Aufmerksamkeit, befindet sich aber oft noch in der Entwicklungs- oder in ersten Erprobungsphasen. Der Ausbau von E-Mobilität wird vor allem durch die ambitionier-ten Ausbauziele der Bundesregierung angetrieben, die bis 2020 eine Million und bis 2030 mindestens sieben bis zehn Millionen E-Autos in Deutschland anstrebt (Bundesregierung 2011, 2016, 2019). Die Förderung von Ladeinfrastrukturen und finanzielle Anreize bei der Anschaffung von E-Autos (Umweltbonus) zielen auch in ländlichen Regionen – in denen der private Personenkraftwagen (PKW) immer noch das mit Abstand häufigste Verkehrsmittel ist – darauf ab, den Anteil von E-Autos zu steigern. Durch die Umsetzung der E-Mobilitätsstrategieziele sollen auch ökologische und energiepolitische Zielsetzungen erreicht werden. So dient der Ersatz von Verbrennungsmotoren durch Elektroantriebe einerseits dazu, Einsparungen von CO₂ im Verkehrssektor zu verwirklichen. Zum anderen zielt die Nutzung von Elektroautobat-terien als mobile Energiespeicher auf eine verbesserte Netzintegration von erneuerbaren Energien (siehe den Beitrag von Kemmerzell/Knodt in diesem Band).

Eine grundlegende Veränderung der Mobilitätsstruktur ist mit der E-Mobilitätsstrategie des Bundes allerdings nicht verknüpft, obwohl sich

hierdurch weitere Einsparpotenziale ergeben würden. Dies bedeutet, dass eine Wende vom motorisierten Individualverkehr (MIV) beziehungsweise individuellem Automobilbesitz hin zu gemeinschaftlichen Nutzungsformen von Fahrzeugen nicht angestrebt wird. Ebenso wenig berücksichtigt wird im Kontext von E-Mobilität ein erheblicher Ausbau und Flexibilisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) zur Reduzierung von Autofahrten und der Anzahl von Automobilen. Dabei ist aus ökologischer Sicht eine bloße Umstellung des Individualverkehrs auf elektrisch betriebene PKW grundsätzlich nicht sinnvoll, insbesondere im Hinblick auf den hohen Ressourcenbedarf bei der Herstellung von E-Autos (siehe den Beitrag von Prause/Dietz in diesem Band), den Flächenverbrauch und die hohen Kosten zum Erhalt beziehungsweise Ausbau von autofreundlicher Infrastruktur.

Die Bedingungen für einen Ausbau der E-Mobilität in ländlichen Räumen sind widersprüchlich: einerseits bieten sich in der Regel gute private Lademöglichkeiten durch die hohe Anzahl an Eigenheimen, andererseits stellen größere Distanzen und mangelnde Mobilitätsalternativen oft höhere Ansprüche an die Verfügbarkeit und Leistung von Fahrzeugen. Dieser Beitrag stellt kommunale Beispiele einer Mobilitätswende in Nordhessen vor, bei der E-Mobilität und Carsharing-Angebote miteinander verknüpft werden. E-Mobilität dient hierbei als ein Baustein zur Verknüpfung von nachhaltigen Mobilitäts- mit dezentralen Energiewendestrategien. Ein wichtiger Bestandteil ist hierbei die konsequente Ausrichtung der Ladeinfrastruktur auf erneuerbare Energien. Darüber hinaus sollen E-Autos zukünftig auch als mobile Speicher für die vor Ort erzeugten, fluktuierenden erneuerbaren Energien fungieren (Baasch 2016). Sowohl die Mobilitäts- wie auch die Energiewendestrategien werden auf kommunaler und regionaler Ebene von einem breiten Akteursspektrum vorangetrieben, welches kommunale, privatwirtschaftliche und zivilgesellschaftliche Akteure umfasst und das die Zielsetzung einer nachhaltigen Regionalentwicklung verfolgt. Die vorgestellten Ansätze zielen dabei auf eine zukünftige Reduzierung von individuellem Automobilbesitz durch Carsharing oder zumindest auf die Reduzierung der Größe von Automobilen in der individuellen Privatnutzung durch den Zugang zu unterschiedlichen Fahrzeuggrößen für spezielle Fahrzwecke wie zum Beispiel einem erhöhten Transportbedarf.

Zielsetzungen und Reichweite der nationalen E-Mobilitätsstrategie

Der Ausbau von E-Mobilität ist in Deutschland mit einer nationalen Strategie und konkreten Ausbauzielen verknüpft. Ebenso finden sich mittlerweile auf regionaler und kommunaler Ebene E-Mobilitätsstrategien, die unter anderem den Ausbau von Ladeinfrastruktur, die Elektrifizierung von ÖPNV-Bussen (vor allem Hybridbusse: Busse, die mit mehreren Antrieben ausgestattet sind, in diesem Fall mit einem elektrischen Antrieb und Verbrennungsmotor) oder das Bereitstellen von exklusivem Parkraum für E-Autos beinhalten. Das von der Bundesregierung formulierte Ziel, bis 2020 mindestens eine Million Elektrofahrzeuge in den Straßenverkehr zu bringen, ist trotz staatlicher Förderprogramme gescheitert. Der Anteil an E-Autos im gesamten PKW-Bestand in Deutschland betrug Anfang 2019 gerade mal 0,2 % (das heißt 83.175 Fahrzeuge) und an Hybridfahrzeugen 0,7 % (341.411 Fahrzeuge, inklusive Plug-In-Hybride) (Kraftfahrt-Bundesamt 2019). Damit haben sich im Vergleich zum Vorjahr die Anteile an Elektro- und Hybridfahrzeugen zwar fast verdoppelt, sind allerdings weit von der angestrebten Zielsetzung von einer Million Fahrzeugen entfernt. Die Gründe für die geringe Verbreitung von E-Autos liegen vor allem in den hohen Anschaffungspreisen, in der als unzureichend wahrgenommenen Reichweite der Fahrzeuge und in der als schlecht bewerteten Ladeinfrastruktur (Döring/Aigner-Walder 2017). Teilweise werden diese negativen Bewertungen einem Mangel an Wissen über E-Mobilität (Götz et al. 2012: 13) oder auch der Überschätzung des eigenen Bedarfs an Reichweite zugerechnet (Rauh et al. 2017: 3620). Inwieweit sich die sehr ambitionierte Zielsetzung von sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2030 realisieren lässt, ist fraglich.

Begründet wird die Notwendigkeit eines Ausbaus von E-Mobilität sowohl mit wirtschaftlichen Erwägungen als auch mit ökologischen und gesundheitlichen Zielsetzungen. So soll der Umstieg auf E-Autos einen wichtigen Beitrag für die Reduktion von CO₂-Emissionen leisten und damit zur Erreichung von Klimazielern beitragen (Bundesregierung 2011: 6) sowie zu einer Reduktion der verkehrlichen Belastungen durch Lärmentwicklung und Luftschadstoffen (Feinstaub, Stickoxide) auf kommunaler Ebene führen (Ernst 2015: 13). Darüber hinaus bietet E-Mobilität Optionen für einen weiteren Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere durch eine Verbesserung der Netzintegration erneuerbarer Energien durch die Nutzung mobiler Speicher in Elektrofahrzeugen (BMWI 2019; Loisel et al. 2014; Bundesregierung 2011). Inwieweit sich E-Mobilität tatsächlich eignet, um diese ambitionierten Zielsetzungen

zu erreichen, hängt von einer Vielzahl von Einflussfaktoren ab. Im Hinblick auf Klimzielsetzungen lassen sich positive Klimaeffekte nur in Kombination mit erneuerbaren Energien als Energieträger von E-Mobilität erreichen (Öko-Institut e. V. 2017a: 4; Wuppertal Institut 2014: 13). Grundsätzlich stehen E-Autos in der Kritik, ihrem Image als ökologisch verträgliches Verkehrsmittel nicht gerecht zu werden, zumindest dann, wenn auch die Produktion der Fahrzeuge mit in den Blick genommen wird (Öko-Institut e. V. 2017b: 53ff.). Ein weiterer Kritikpunkt bezieht sich auf die ökologischen Folgen von motorisiertem Individualverkehr generell: neben dem Ressourcenverbrauch für die Produktion des Fahrzeuges selbst, kommt hier auch der Flächenverbrauch für die Bereitstellung der Verkehrsinfrastruktur sowohl des fahrenden, wie auch des ruhenden Verkehrs zum Tragen. So werden in Deutschland immer noch neue Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke erschlossen, zurzeit entspricht der tägliche Zuwachs durchschnittlich 58 Hektar (UBA 2019). Zwischen 1992 und 2018 hat die Verkehrsfläche in Deutschland insgesamt um 9,8 % zugenommen, das heißt von 16.441 Hektar im Jahr 1992 auf 18.047 Hektar in 2018 (UBA 2019).

Aus Sicht einer nachhaltigen Mobilitätsgestaltung ist daher eine bloße Umstellung des individuellen PKW-Verkehrs vom Verbrennungs- auf Elektromotor nicht sinnvoll. Nur wenn E-Mobilität mit einer umfassenden Transformation vom motorisierten Individualverkehr hin zu einer multimodalen Mobilität einhergeht, lassen sich positive Effekte für Klima-, Umwelt- und Gesundheitsschutz erzielen (Beckmann 2011: 34; Ernst 2015: 15; Steinhilber et al. 2013: 537). Hierbei sollte eine generelle Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs zugunsten multimodaler und intermodaler Verkehrsmittelnutzungen im Vordergrund stehen, die unter anderem den öffentlichen Nahverkehr, Sharing-Modelle und (E-)Fahrräder mit einbeziehen (Schäfer et al. 2016: 93). Bereits heute gibt es in den meisten Städten eine Vielzahl von Mobilitätsangeboten, deren Nutzen allerdings teilweise umstritten ist (siehe auch den Beitrag von Bauriedl in diesem Band). Aufgrund der unterschiedlichen Ausgangssituation in verdichteten urbanen und dispersen ländlichen beziehungsweise semi-urbanen Räumen werden sich zukünftig multimodale Verkehrsmuster wahrscheinlich räumlich noch stärker ausdifferenzieren als bisher. Während in größeren Städten immer mehr Anbieter mit unterschiedlichen Mobilitätsangeboten (von (E-)Leihfahrrädern über Carsharing bis hin zu E-Scootern) auf den Markt drängen, bleiben ländliche Räume unverorgt. Auch im Hinblick auf den Ausbau der E-Mobilität liegt der Fokus bislang auf Verdichtungsräumen und deren Anbindung untereinander, dies gilt

sowohl für den Nationalen Entwicklungsplan E-Mobilität (Bundesregierung 2009) als auch für öffentlich geförderte Modellregionen und –vorhaben wie das »Schaufenster E-Mobilität« (Weber 2016: 89).

Verkehrsmittelnutzung in ländlichen Räumen

Zwischen städtischen und ländlichen Räumen bestehen erhebliche Unterschiede in der Verkehrsmittelwahl und dem Motorisierungsgrad. So werden außerhalb von Kernstädten ca. 70 % der Fahrten im Berufsverkehr und ca. 60 % aller Einkaufsfahrten per MIV absolviert (BBSR 2017: 108). In den Kernstädten liegt der Anteil des MIV im Berufsverkehr bei ca. 50 % und bei Einkaufsfahrten bei 35 %. Ähnlich stark sind die Unterschiede beim Motorisierungsgrad, der in kreisfreien Großstädten bei ca. 450 PKW je 1.000 Einwohner*innen und in ländlichen Kreisen im Durchschnitt bei fast 600 PKW je 1.000 Einwohner*innen liegt (BBSR 2017: 107). Der hohe Anteil der PKW-Nutzung in ländlichen Räumen ist insbesondere auf die disperse Siedlungsstruktur, das Fehlen von Mobilitätsalternativen (vor allem durch eine unzureichende Verfügbarkeit von ÖPNV), eine geringe Dichte an Einzelhandelsgeschäften sowie auf oft schwer zu erreichende gesundheitliche und soziale Versorgungsstrukturen zurückzuführen.

Die schlechte Versorgung ländlicher Räume mit öffentlicher Mobilität ist ein weitgehend ungelöstes Problem, was sich durch den prognostizierten Bevölkerungsrückgang in vielen ländlichen Regionen voraussichtlich noch weiter verschärfen wird. Hinzu kommt, dass der ÖPNV in ländlichen Räumen in der Regel vor dem Dilemma steht, eine Mobilitätsversorgung bereitzustellen, obwohl die Fahrgastzahlen oft äußerst gering sind. Häufig ist der ÖPNV in ländlichen Regionen vor allem auf den Schulverkehr abgestimmt, während sonstige Linienverkehre meist aufgrund hoher Kosten, Zersiedelung und geringer Nachfrage nur ein kleines Angebot aufweisen. Seit einigen Jahren gibt es eine Reihe von Versuchen und Ansätzen, durch Flexibilisierung der Angebote das Spannungsfeld zwischen Daseinsvorsorge und Kosteneffizienz abzumildern, zum Beispiel durch ein nachfrageorientiertes ÖPNV-Angebot mit Anruf-Sammel-Taxen oder Rufbussen. Neuere Modellversuche umfassen auch Mitnahme- und Sharing-Angebote, bei denen Bürger*innen nicht mehr nur als Nutzer*innen, sondern auch als Anbieter*innen von Mobilitätsdienstleistungen eingebunden sind (BBSR 2017: 110). Eine flächendeckende Veränderung der Verkehrsmittelnutzung in ländlichen Regionen ist zurzeit aller-

dings nicht in Sicht und wird, außer in einzelnen Kommunen und Regionen, auch nicht angestrebt, was das Fehlen einer entsprechenden nationalen Mobilitätswendestrategie und die lediglich punktuelle Förderung von nicht MIV-basierter Mobilität deutlich zeigt.

E-Mobilität und Mobilitätswende in ländlichen Regionen

Die strukturellen Bedingungen für einen Ausbau von E-Mobilität sind in städtischen und ländlichen Räumen sehr unterschiedlich. Hinsichtlich der Lademöglichkeiten haben ländliche Gebiete einen deutlichen strukturellen Vorteil, da hier die hohe Anzahl an Eigenheimen meist gute private Lademöglichkeiten (auch in Verbindung mit eigenen Photovoltaikanlagen) bietet. Andererseits werden hier in der Regel weitere Fahrdistanzen als innerstädtisch zurückgelegt, was einen erheblichen Nachteil für elektrisch angetriebene Fahrzeuge im Vergleich mit Verbrennungsmotoren darstellt. Ergebnisse aus Befragungen und Testbetrieben haben allerdings gezeigt, dass der eigene Reichweitenbedarf im Alltag von den Nutzer*innen häufig überschätzt und gleichzeitig die Reichweite von E-Autos oft unterschätzt wird (Döring/Aigner-Walder 2017; Rauh et al. 2017). Die Reichweite von E-Autos ist daher nicht unbedingt eine technische Barriere, sondern eher eine psychologische. Eine besondere Rolle spielt dabei die psychologische Komponente, dass Automobile stark mit einer »grenzenlosen Mobilität« assoziiert sind (Ahrend et al. 2011: 71) und den Nutzer*innen jederzeit und mit großer (gefühlt unbegrenzter) Reichweite zur Verfügung stehen sollen – auch wenn dies in keinem Zusammenhang mit dem alltäglichen Mobilitätsbedarf steht. Dazu trägt auch die Automobilwerbung immer wieder bei, die das Autofahren als Ausdruck von Freiheit, Autonomie und Abenteuer bewirbt und dabei gerne auf Bilder von Offroadfahrten in spektakulären Landschaften (in der Regel ohne andere Verkehrsteilnehmer*innen) zurückgreift (zur kulturellen Aufladung des Automobils siehe auch den Beitrag von Haas/Jürgens in diesem Band). E-Autos haben mit ihrer begrenzteren Reichweite und längeren Ladezyklen diesbezüglich einen wahrgenommenen Nachteil, der sich auf technischer Ebene in absehbarer Zeit nicht lösen lässt.

Um die Nutzer*innenakzeptanz und das Interesse an E-Mobilität zu steigern, wurden in den letzten Jahren auch in ländlichen Gebieten Testbetriebe von E-Autos durchgeführt. Diese werden meist als Projektvorhaben für einen begrenzten Zeitraum über Bundes- oder Landesmittel finanziert. Die eigene

Fahrerfahrung mit einem E-Auto soll dabei das Vertrauen in die neue Technik positiv beeinflussen und zum Abbau von Vorurteilen und Ängsten (z.B. die Befürchtung, die Fahrziele aufgrund der begrenzteren Reichweite nicht erreichen zu können) beitragen (Rauh et al. 2017: 3620). Solche Testbetriebe richten sich nicht ausschließlich an private Nutzer*innen, mittlerweile gibt es auch für den gewerblichen Bereich Beispiele, unter anderem mit dem Testbetrieb von Elektrotransportern (Logistik Agentur Oberfranken 2018). Dennoch bleiben solche Testbetriebe eher Einzelfälle, eine Gesamtstrategie für eine ländliche Mobilitätswende gibt es derzeit nicht.

Auf kommunaler Ebene werden allerdings erste Entwicklungsschritte in Richtung integrativer Strategien unternommen, in denen E-Mobilität mit den Zielsetzungen einer nachhaltigen ländlichen Mobilitäts- und Energiewende verknüpft sind. Im Folgenden werden solche Ansätze und Ideen am Beispiel der Stadt Wolfhagen sowie den Gemeinden Kaufungen und Jesberg in Nordhessen vorgestellt.

Wolfhagen: E-Mobilität als Teil der kommunalen Energiewendestrategie

Wolfhagen ist eine nordhessische Kleinstadt 30 km westlich von Kassel. Ähnlich vielen anderen ländlichen Kommunen in Deutschland ist Wolfhagen in eine Kernstadt und mehrere Ortsteile gegliedert. Von den insgesamt ca. 13.500 Einwohner*innen leben 7600 im Stadtzentrum, die restlichen Einwohner*innen verteilen sich auf elf Ortsteile. Ein hoher Prozentanteil der Wolfhager Erwerbstätigen pendelt täglich mit dem PKW zur Arbeit, insbesondere nach Kassel und nach Baunatal, das Standort des zweitgrößten VW-Werks in Deutschland mit 16.000 Beschäftigten ist (IHK/Universität Kassel 2010).

Im Bereich erneuerbarer Energien ist Wolfhagen bundesweit eine Vorreiterkommune: bereits 2003 beschloss die Stadtverordnetenversammlung den Rückkauf des Stromnetzes und im Jahr 2008 wurde das kommunale Entwicklungsziel verabschiedet, eine 100 % erneuerbare Energiekommune in der Stromversorgung bis zum Jahr 2015 zu werden. Diese Zielsetzungen wurden erreicht, mittlerweile kann Wolfhagen rechnerisch aus lokal produzierter regenerativer Energie versorgt werden (Windkraft, Photovoltaik, Biogas). Eine weitere Besonderheit in Wolfhagen ist die Governancestruktur, mit der die dezentrale Energiewende initiiert wurde und umgesetzt wird. So ist die lokale BürgerEnergieGenossenschaft Wolfhagen (BEG) Miteigentümerin der Stadtwerke Wolfhagen GmbH (mit einem Anteil von 25 %, die restlichen 75 %

sind im städtischen Besitz) und damit auch direkt in die unternehmerischen Entscheidungen der Stadtwerke eingebunden (Baasch 2016).

Ein wichtiger Bestandteil zur Weiterentwicklung von technischen und sozialen Innovationen im Kontext der lokalen Energiewende ist auch die Beteiligung beziehungsweise Mitarbeit in wissenschaftlichen Verbundforschungsprojekten, wie das BMBF-Modellprojekt »Wolfhagen 100 % EE – Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen« (Laufzeit: 2012-2018). Ein Projektziel war hier die Gewinnung von Erkenntnissen über die Chancen eines Ausbaus der E-Mobilität in Wolfhagen. E-Mobilität wird im lokalen Kontext als ein Baustein der dezentralen Energiewende gesehen und zielt auf die Reduktion von Emissionen durch den Ersatz von Verbrennungsmotoren und der Nutzung der regenerativ erzeugten Energie für den Betrieb von E-Autos. Darüber hinaus sollte untersucht werden, ob zukünftig E-Autos auch als mobile Speicher für erneuerbare Energie im lokalen Kontext geeignet sein können. Im Rahmen des Modellprojektes wurden zwei Testbetriebe durchgeführt. Hierfür wurde mit Projektmitteln ein PKW mit Elektroantrieb angeschafft, der von Wolfhager Bürger*innen kostenfrei bei den Stadtwerken Wolfhagen für einen oder mehrere Tage ausgeliehen werden konnte. Zusätzlich gab es einen Testbetrieb von E-Fahrrädern, die ebenfalls kostenfrei entliehen werden konnten. Die Einschätzungen und Erfahrungen der Testnutzer*innen wurden mittels Fragebogenerhebung und Fahrtenbuch evaluiert (Stadtwerke Wolfhagen 2018). Weitere Ergebnisse zu Einschätzungen der lokalen Energiewende und zur Bewertung von E-Mobilität wurden mithilfe von drei Straßenbefragungen (2015-2017) generiert (Energie 2000 e. V. 2018). Im Abschlussbericht des Projektes räumen die Projektbeteiligten in Wolfhagen der E-Mobilität im Kontext multimodaler Verkehrsmittelnutzung durchaus Chancen im ländlichen Raum ein: »Durch die Auswahl geeigneter E-Mobilitätsformen vom Pedelec bis zum Lieferwagen kann die E-Mobilität im ländlichen Raum, auch in Verbindung mit öffentlichem Nahverkehr, viele Mobilitätsanforderungen erfüllen. In Verbindung mit erneuerbaren Energien ist die E-Mobilität eine gute Möglichkeit, die Freiheiten des Individualverkehrs mit einem nachhaltigen Handeln zu vereinen« (Stadtwerke Wolfhagen 2018: 12).

Im Bereich E-Fahrräder zeigen die Projektergebnisse des Testbetriebs, dass für den Kurzstreckenverkehr in Wolfhagen ein Potenzial für den Ausbau von Elektroradfahrten besteht und zumindest ein Teil der PKW-Fahrten mit Elektrorädern ersetzt werden kann. Dabei eignen sich E-Fahrräder im Kurzstreckenbereich (bis zu 10 km) vor allem für alltägliche Erledigungs- und Ein-

kaufsfahrten. Insgesamt wird das E-Fahrrad als Verkehrsmittel im Vergleich als wesentlich praktikabler bewertet als das vorhandene ÖPNV-Angebot, was an der größeren Flexibilität und den besseren Transportmöglichkeiten für Einkäufe liegt. Dies bezieht sich vor allem auf Fahrten in den wärmeren Jahreszeiten, bei trockener Witterung und geringerem Transportbedarf. Sowohl die innerstädtische wie auch die regionale Infrastruktur weist für einen Ausbau der Elektroradmobilität (bzw. für Radmobilität insgesamt) aber einige Defizite auf, zum Beispiel ist durch das Gewicht des Elektrorades die Überwindung hoher Bordsteinkanten im innerstädtischen Bereich erschwert. Auch wird die gemeinsame Nutzung von befahrenen Landstraßen durch PKW und Radverkehr teilweise als riskant erlebt (Energie 2000 e. V. 2018).

Im Testbetrieb wurde das ausgeliehene E-Auto sehr positiv bewertet, sowohl im Hinblick auf den Fahrkomfort als auch in Bezug auf die Reichweite. Dennoch äußerten nur ca. 20 % der Testfahrer*innen (N=122) die Absicht, sich zukünftig ein E-Auto anzuschaffen. Als Gründe werden vor allem die begrenzte Reichweite, der hohe Anschaffungspreis und eine mangelnde Ladeinfrastruktur benannt, welche auch in anderen Untersuchungen als die drei wirkungsvollsten Barrieren benannt werden (s.o.). Dabei hat sich eine deutliche Diskrepanz zwischen den Erwartungen an die Reichweite von Fahrzeugen und den alltäglichen Anforderungen gezeigt: im Testbetrieb konnten die alltäglichen Fahrten durchaus mit dem E-Auto durchgeführt werden, dennoch wünschen sich die Testfahrer*innen grundsätzlich eine größere Reichweite. Insgesamt werden E-Autos vor allem als Zweitwagenoption in Betracht gezogen. Eine gänzliche Ablösung von Verbrennungsmotoren durch elektrische Antriebe ist nach Einschätzung von 70 % der per Straßenbefragung interviewten Wolfhager Bürger*innen (N= 258 in 2017, Energie 2000 e. V. 2018) nicht realistisch. Im Vergleich mit anderen alternativen Antriebsarten wird dem Elektroantrieb allerdings das größte Potenzial zugeschrieben. Ein Drittel der Testnutzer*innen interessierte sich für ein E-Auto als Carsharing-Fahrzeug (Stadtwerke Wolfhagen 2018).

Auf Grundlage dieser Projekterkenntnisse wurde die Entwicklung eines Carsharing-Konzeptes mit Integration von E-Mobilität für Wolfhagen als aussichtsreich bewertet (Stadtwerke Wolfhagen 2018: 102).

Ländliche Mobilitätswende durch kommunale Sharing-Optionen

Für große kommerzielle Carsharing-Unternehmen sind Kleinstädte und ländliche Regionen aufgrund der vermeintlich geringen Marktchancen weitgehend uninteressant. Daher müssen Sharing-Ansätze in diesen Regionen anders strukturiert und organisiert werden als in Großstädten. Grundsätzlich bieten Carsharing-Optionen in ländlichen Regionen das Potenzial, zu einem verbesserten Mobilitätsangebot beizutragen und vor allem als Ergänzung zu dem geringen ÖPNV-Angebot zu wirken. Allerdings sind die Voraussetzungen für (E)-Carsharing-Angebote hier schwieriger als in urbanen Gebieten, insbesondere gilt der Besitz eines eigenen Automobils angesichts mangelnder ÖPNV-Angebote und größerer Reichweitenbedarfe oft als unverzichtbar.

Die Stadt Wolfhagen hat bei der Entwicklung ihres Carsharing-Konzeptes daher mit weiteren Akteuren versucht, einen neuen Ansatz des Carsharings in Kooperation mit dem auf ländliche Räume spezialisierten Sharinganbieters Regio.mobil, umzusetzen. Die Träger*innen dieses Prozesses sind die Akteure des lokalen Energiewendeprozesses, hierzu gehören die Stadt Wolfhagen (insbesondere das Klimaschutzmanagement), die örtlichen Stadtwerke, die BürgerEnergieGenossenschaft (BEG), die regionale Energieagentur Energie 2000 e. V. und die Umweltstiftung Energieoffensive Wolfhagen. Die Umweltstiftung wurde initiiert von der Stadt, den örtlichen Stadtwerken und Energie 2000 e. V. und fördert lokale Projekte, die zu einer Senkung des Energieverbrauchs beitragen sollen. Im Stiftungsrat sind darüber hinaus örtliche Banken und mehrere Handwerksbetriebe beteiligt.

Die kommunalen Carsharing-Akteure verfolgen die Zielsetzung, ein Sharing-Angebot aus unterschiedlichen Fahrzeugen bereitzustellen beziehungsweise zu initiieren und damit den Bürger*innen Zugang zu verschiedenen Fahrzeugtypen für unterschiedliche Fahrzwecke zu ermöglichen. Damit soll erreicht werden, dass zukünftig insgesamt weniger Fahrzeuge für den reinen Individualverkehr angeschafft und genutzt werden. Darüber hinaus erhoffen sich die Initiator*innen auch den langfristigen Effekt, dass durch die Verfügbarkeit größerer Fahrzeuge (auch mit Verbrennungsmotor) im Carsharing der Kauf eines kleineren E-Autos für alltägliche Pendelwege verstärkt in Erwägung gezogen wird. Im Gegensatz dazu steht die heutige verbreitete Kaufentscheidung, Fahrzeuggrößen und Reichweiten eher nach maximalen Bedarfen auszuwählen und nicht nach den alltäglichen Anforderungen.

Diese Zielsetzung lässt sich als eine Mobilitätswende in Richtung bedarfsorientierter Verkehrsmittelnutzung beschreiben. In diesem Kontext ist E-Mobilität ein Baustein. Es geht den kommunalen Akteuren nicht darum, kurzfristig gänzlich auf Verbrennungsmotoren zu verzichten. Stattdessen ist die primäre Zielrichtung, die Nutzung von Fahrzeugen dem Fahrzweck anzupassen, das heißt für kürzere Strecken möglichst kleine, sparsame E-Autos oder auch (Lasten-)Pedelecs zu nutzen und nur dann auf Verbrennungsmotoren und größere Fahrzeuge zurückzugreifen, wenn diese aufgrund der Reichweite und Transportmöglichkeiten tatsächlich benötigt werden. Darüber hinaus soll das Carsharing-Angebot zu einer besseren Anbindung der Ortsteile beitragen und das geringe Angebot von öffentlicher Mobilität ergänzen.

Im Unterschied zu herkömmlichen Carsharing-Angeboten basiert das Angebotsmodell von Regio.mobil nicht vornehmlich auf einer eigenen Autoflotte, sondern bindet vor allem Privat-, Firmen- und Dienstfahrzeuge in das Carsharing ein. Die grundlegende Idee der unterschiedlichen Sharing-Modelle ist die Flexibilisierung von Nutzungs- und Eigentumsverhältnissen, durch die eine bessere Auslastung von Fahrzeugen und damit einem insgesamt geringeren Fahrzeugbedarf erzielt werden soll. Hierbei werden sowohl Privat- wie auch Dienst- und Firmenfahrzeuge in verschiedene Sharing-Modelle (stationbasiert, pulsierend, Fahrgemeinschaften) integriert, durch das die Zeiten der Nicht-Nutzung der Fahrzeuge verringert werden soll. Das Mobilitätsangebot umfasst dabei sowohl E-Autos wie Autos mit Verbrennungsmotor sowie auch (Lasten-)Pedelecs; die technische und organisatorische Infrastruktur wird von Regio.mobil bereitgestellt. Regio.mobil ist zur Zeit der einzige Carsharing-Anbieter für ländliche Räume in Deutschland. Das Unternehmen verfolgt dabei zwei nachhaltigkeitsorientierte Zielsetzungen: erstens das Ersetzen von Zweitwagen im Privatbesitz durch Carsharing und zweitens das Senken der Barrieren für die Anschaffung von E-Autos durch das Bereitstellen einer gemischten Carsharingflotte.

Die Einbindung von Fahrzeugen ins Carsharing funktioniert folgendermaßen: Für die Integration von Fahrzeugen ist eine technische Umrüstung und eine entsprechende Ummeldung der Fahrzeugversicherung erforderlich. Darüber hinaus werden für Carsharing-Fahrzeuge jährliche TÜV – Untersuchungen fällig (anstatt zweijährige wie für Privatfahrzeuge). Die Eigentumsverhältnisse bleiben unverändert, lediglich der Kreis der Fahrzeughalter*innen wird über das Carsharing vergrößert. Die Kosten für die technischen und organisatorischen Änderungen sind von den jeweiligen Fahrzeugeigen-

tümer*innen zu tragen und sollen sich durch das Sharing amortisieren. Allerdings ist zu Beginn des Carsharing-Angebots noch nicht mit schnellen Amortisationsraten zu rechnen, so dass das Kostenrisiko vor allem für private Fahrzeugeigentümer*innen einen Hinderungsgrund darstellen kann. Um diese Hürde zu senken und Bürger*innen zu motivieren, ihre Fahrzeuge für das Carsharing zur Verfügung zu stellen, werden in der Anfangsphase anfallende Zusatzkosten durch ein Förderprogramm der Umweltstiftung Energieoffensive Wolfhagen erstattet. Das Förderprogramm der Umweltstiftung ist dabei zunächst auf drei Jahre angelegt und wird nach dem ersten Jahr evaluiert. Gefördert werden die Umrüstungen und Zusatzkosten für E-Autos wie auch für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Bis zu zehn Fahrzeugumrüstungen sollen in den kommenden Jahren durch die Stiftung gefördert werden.

In einem ersten Schritt wurden im September 2019 zwei Fahrzeuge mit Elektro- beziehungsweise Erdgasantrieb für das Carsharing in Wolfhagen bereitgestellt. Hierbei handelt es sich um das für den Testbetrieb im Rahmen des erneuerbaren Energieprojektes angeschafften E-Auto, das Eigentum der Stadt ist und um ein erdgasbetriebenes Nutzfahrzeug, welches der Energieagentur des Landkreises Energie 2000 e. V. gehört. Beide Fahrzeuge wurden über den Carsharing-Anbieter angemeldet, werden aber auch noch für dienstliche Zwecke genutzt. Zukünftig ist die Einbindung weiterer kommunaler Dienstfahrzeuge, sowie Firmen- und Privatfahrzeuge in das Carsharing geplant. Betreut wird das Carsharing-Projekt vor Ort vom Klimaschutzmanagement der Stadt, wodurch auch die Akzeptanz des Angebots für die Bürger*innen und Gewerbetreibenden erhöht werden soll.

Auch in anderen Nordhessischen Kommunen werden lokale Carsharing-Optionen in Kooperation mit Regio.mobil geplant beziehungsweise umgesetzt. Unter anderem ist in der Gemeinde Kaufungen (12.500 Einwohner*innen) ein Carsharing-Konzept mit Unterstützung der Gemeinde und möglichen Fördermitteln der Regionalförderung angedacht, bei dem zusätzlich zu privat eingebrachten, vorhandenen Fahrzeugen fünf Lastenfahrräder, eine E-Rikscha und drei E-Autos neu angeschafft und im Sharing angeboten werden sollen. Treiber dieses Prozesses ist der zivilgesellschaftliche Verein »Spurwechsel e. V.«, in dem ca. 20 Akteure aus Verwaltung, Kirchenkreise, Unternehmer*innen aus dem Bereich erneuerbarer Energien, Energiegenossenschaft (Kaufunger Wald) und Privatpersonen organisiert sind¹. Der Verein verbindet in seiner Zielsetzung eine nachhaltige Verkehrswende mit Zielen

¹ www.spurwechsel.org

der Daseinsvorsorge, insbesondere im Hinblick auf die Integration von ehrenamtlichen Fahrdiensten für Nachbarschaften. Für die Finanzierung der Anlaufphase des Sharing-Angebots sollen Mittel der Regionalförderung beantragt werden.

Die Sharing-Konzepte in Wolfhagen und Kaufungen orientieren sich am Beispiel der Gemeinde Jesberg (2400 Einwohner*innen), die bereits 2017 ein Sharing-Angebot startete und welches mittlerweile mehrere Fahrzeuge (E-Auto, Nutzfahrzeug und ein Kleinbus), E-Fahrräder, Elektroroller und Anhänger für Lastentransporte umfasst. Dieses Sharing-Angebot ist das Ergebnis eines partizipativen »Integrierten Kommunalen Entwicklungsprozesses« in der Gemeinde, das im Rahmen des hessischen Dorfentwicklungsprogramms durchgeführt wurde. Im Laufe dieses Prozesses wurden auch die Verkehrsmittewahl und Mobilitätsbedarfe der Einwohner*innen untersucht. Hierbei wurde die schlechte öffentliche Mobilitätsversorgung als eine der Hauptursachen für den prognostizierten Bevölkerungsrückgang von 30 % bis zum Jahr 2030 identifiziert (Gemeinde Jesberg 2015: 29). Die Untersuchungsergebnisse zeigten eine ähnliche Ausgangslage wie in den meisten ländlichen Kommunen in Deutschland: der eigene PKW ist das mit Abstand meistgenutzte Verkehrsmittel, während die nur selten verkehrenden ÖPNV-Angebote von Erwachsenen kaum genutzt werden. Darüber hinaus wurde ermittelt, dass ca. 20 % der PKW weniger als 5000 km im Jahr gefahren wurden. In solchen Fällen liegen die Kosten des privaten Autobesitzes um ein Vielfaches über den Kosten für Carsharing. Ein vielversprechender Ansatz, um den Bedarf nach flexiblen Transportmöglichkeiten zu decken, wurde in der Einrichtung privat organisierter Mitnahmekonzepte als Ergänzung zum bestehenden ÖPNV-Angebot gesehen (Gemeinde Jesberg 2015: 151). Als Folge wurde 2016 der Verein »Vor Fahrt für Jesberg e. V.« von Bürger*innen und Gewerbetreibenden gegründet, der sich gemäß der Vereinssatzung für die Förderung von Umwelt- und Naturschutz einsetzt, eine menschen- und umweltverträgliche Mobilität sowie eine Verringerung der Umweltbelastungen durch den Verkehr anstrebt (§2 der Vereinssatzung)². Diese Zielsetzungen sollen durch die Förderung der gemeinschaftlichen Nutzung von Kraftfahrzeugen und E-Mobilität (E-Autos und Pedelecs) sowie durch den Ausbau von Sharing-Angeboten erreicht werden. Mit mittlerweile fast 70 Mitgliedern ist der Verein Vor Fahrt für Jesberg e. V. einer der größten Vereine im Ort. Die ursprüngliche Zielsetzung des Vereins, selbst die Fahrzeuge zu vermieten, ließ sich nicht mit

2 www.vorfaehrt-fuer-jesberg.de/

einer steuerlichen Anerkennung als gemeinnütziger Verein in Einklang bringen. Daher wurde aus dem eigentlichen Sharing-Verein ein Förderverein für nachhaltige Mobilität und die Vermietung der Fahrzeuge wurde an das Regio.mobil Carsharing ausgegliedert. Der Verein ist finanziell an den Vermietungseinnahmen des Carsharings beteiligt und finanziert daraus verschiedene Zweirad-Angebote, wie den Verleih von Pedelecs, Elektrolastenrädern sowie einen Elektrolastenrad-Liefer- und Abholservice. Darüber hinaus wird das Carsharing für ehrenamtliche Fahrdienste genutzt und Mitfahrbänke an verschiedenen Standorten des Dorfes aufgestellt.

Ausblick

Die hier vorgestellten Beispiele zeigen Ansätze einer kommunalen Verkehrswende in ländlichen Regionen. Auch wenn sich die Initiierung und Umsetzung in den Kommunen in einzelnen Details unterscheidet, sind die Gemeinsamkeiten zum einen in der Beteiligung und Einbindung eines breiten Akteursspektrums (staatlich, privatwirtschaftlich und zivilgesellschaftlich) zu sehen. Zum anderen orientieren sich alle Ansätze in Richtung einer bedarfsgerechten Mobilitätsgestaltung, die verstärkt auf eine gemeinschaftliche Nutzung von Fahrzeugen, unabhängig von der Eigentümer*innenschaft setzt. Ob sich diese Ansätze von gemeinschaftlichen Nutzungsformen in Zukunft im Mobilitätsbereich weiterverbreiten oder sogar eine Verbreitung gemeinschaftlicher Konsummuster in anderen Bereichen befördern werden, ist derzeit offen. Die Rückmeldungen in den beteiligten Kommunen sind bislang durchweg positiv. Dies mag auch daran liegen, dass das Carsharing-Angebot eine grundsätzliche Erweiterung des Mobilitätsangebots darstellt und die Beteiligung auf rein freiwilliger Basis stattfindet.

Im Mobilitätsbereich scheint es zurzeit durchaus ein wachsendes Interesse an solchen Sharing-Angeboten im ländlichen Raum zu geben. So plant Regio.mobil das Angebot jährlich um fünf Landkreise zu erweitern. Die jeweiligen Sharing-Angebote werden dabei bedarfsoorientiert geplant, das heißt es erfolgt zunächst eine entsprechende Bedarfsanalyse. Auch dies ist ein erheblicher Unterschied zu den üblichen Sharing-Angeboten in Großstädten, die in der Regel an den wirtschaftlichen Interessen der Anbieter ausgerichtet sind und nicht nach den Mobilitätsbedarfen der städtischen Bewohner*innen.

Die hier vorgestellten Beispiele zeigen, dass bedarfsoorientierte und nachhaltige Mobilitätsansätze beziehungsweise -politiken dort zu finden sind, wo

sonstige kommerzielle Anbieter meist wenig Marktchancen sehen. In den nordhessischen Fallbeispielen liegt der Fokus auf einer langfristigen Suffizienzstrategie, in der die Befriedigung von Mobilitätsbedarfen mit einer effizienteren Nutzung von Fahrzeugen sowie einer generellen Reduzierung der Fahrzeuganzahl verknüpft wird. Zentraler Ausgangspunkt in allen genannten kommunalen Carsharing-Ansätzen ist die Verbesserung der öffentlichen Mobilitätsversorgung unter Einbeziehung von E-Mobilität. Auf diesen kommunalen Ebenen wird Mobilität vor allem als Bestandteil der Daseinsvorsorge betrachtet, der für eine nachhaltige Regionalentwicklung von zentraler, wenn nicht sogar existzieller Bedeutung ist. Darüber hinaus können die Zielsetzungen des kommunalen Carsharings durch die Integration von E-Mobilität auch zu einer Stärkung dezentraler Energiewendestrategien beitragen.

Diese kommunalen Mobilitätsstrategien stehen im deutlichen Gegensatz zur heutigen E-Mobilitätsstrategie auf nationaler Ebene, die vor allem als eine wirtschaftsfördernde Hightechstrategie ausgelegt ist und die den Schwerpunkt auf die Entwicklung und Verbreitung elektrifizierter Antriebssysteme für den motorisierten Individualverkehr legt. Durch eine solche einseitige Fokussierung auf den bloßen Ersatz der Antriebstechnik werden erhebliche ökologische Einsparpotenziale im Verkehrssektor vertan.

Eine Besonderheit des hier vorgestellten Carsharing-Angebots liegt in der die Integration von privaten, öffentlichen und privatwirtschaftlichen Fahrzeugen in einen Carsharingpool. Hierdurch werden nicht nur die üblichen Grenzen zwischen Eigentum und Nutzung flexibilisiert, sondern auch Möglichkeiten für neue kooperative Nutzungsformen zwischen staatlichen, wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Akteuren geschaffen. Durch die Integration von staatlichen Fahrzeugen in das Carsharing wird darüber hinaus »öffentliche Eigentum« tatsächlich öffentlich für Privatpersonen und Gewerbetreibende zugänglich und nutzbar. Für eine nachhaltige Entwicklung stellen solche sektorenübergreifenden gemeinschaftlichen Nutzungen ein erhebliches Potenzial dar: aus ökologischer Sicht in Bezug auf Ressourceneinsparungen, aus ökonomischer Perspektive im Sinne einer bedarfsgerechten nachhaltigen Wirtschaft und auf der sozialen Ebene im Hinblick auf die Einbindung, Beteiligung und den Austausch zwischen staatlichen, privaten und privatwirtschaftlichen Akteuren mit dem Ziel einer nachhaltigen Regionalentwicklung und Daseinsvorsorge.

Literatur

- Ahrend, C.; Menke, I. und Stock, J. (2011): *Qualitative Analyse der Nutzer/-innen von EV*. https://www.ipv.tu-berlin.de/fileadmin/fg93/Forschung/Projekte/e-mobility/Nutzeranalyse_final.pdf, zuletzt geprüft am 21.09.2019.
- Baasch, S. (2016): A local energy transition success story. In: Hoff, J.; Gausset, Q. (Hg.) (2016). *Community governance and citizen driven initiatives in climate change mitigation*, Milton Park/New York: Routledge, 130-149.
- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (2017). *Raumordnungsbericht 2017*. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2017/rob-2017-final-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=7, zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Beckmann, K.J. (2011): Elektroverkehr in Städten. Wie man es richtig machen sollte. In: *Fachzeitschrift für Alternative Kommunalpolitik*, 2, 32-36.
- BMWI (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019). *Elektromobilität in Deutschland*. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html>, zuletzt geprüft am 19.09.2019.
- Bundesregierung (2009). *Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung*. https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nep_09_bmu_rf.pdf, zuletzt geprüft am 22.09.2019.
- Bundesregierung (2011). *Regierungsprogramm Elektromobilität*. [https://www.bmbf.de/files/programm_elektromobilitaet\(1\).pdf](https://www.bmbf.de/files/programm_elektromobilitaet(1).pdf), zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Bundesregierung (2016). *Verbesserte Förderung von Elektrofahrzeugen*. <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2016/05/2016-05-18-elektromobilitaet/2016-05-18-elektromobilitaet.html>, zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Bundesregierung (2019). *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06doa3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>, zuletzt geprüft am 10.11.2019.
- Döring, T.; Aigner-Walder, B. (2017). Verkehrs-, umwelt- und raumbezogene Aspekte der Elektromobilität aus der Sicht des Nutzerverhaltens. In: *Raumforschung und Raumordnung*, 75, 339-353.

- Energie 2000 e. V. (2018). *Wolfhagen 100 % EE – Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen. Abschlussbericht des Forschungsvorhabens MODUL 4 – Wolfhager Bürgerpartizipation*. Wolfhagen.
- Ernst, T. (2015). *Elektromobilität als Baustein nachhaltiger Mobilitätsstrategien auf kommunaler Ebene*. Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen. www.gbv.de/dms/tib-ub-hannover/869791605.pdf, zuletzt geprüft am 29.09.2019.
- Gemeinde Jesberg (2015). *Integriertes Kommunales Entwicklungskonzept (IKEK) Gemeinde Jesberg*. www.gemeinde-jesberg.de/cms/Aktuelles/Dorfentwicklung/IKEK-Mobilit%C3%A4t/150518_IKEK_Jesberg_fina_smalll.pdf, zuletzt geprüft am 02.10.2019.
- Götz, K.; Sunderer, G.; Birzle-Harder, B. und Deffner, J. (2012). Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos. Ergebnisse aus dem Projekt OPTUM – Optimierung der Umweltentlastungspotenziale von Elektrofahrzeugen. In: *ISOE-Studientexte* 18. <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/files/25211/st-18-isoe-2012.pdf>, zuletzt geprüft am 20.09.2019.
- IHK (Industrie- und Handelskammer); Universität Kassel (2010). *Stadtbericht Wolfhagen*. Kassel.
- Kraftfahrt-Bundesamt (2019). *Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019*. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html;jsessionid=35EE009E25A282FE33BF98708DE42743.live11292?nn=644526, zuletzt geprüft am 05.10.2019.
- Logistik Agentur Oberfranken (2018). *Einsatz von Elektromobilität im ländlichen Raum*. <https://logistik-oberfranken.de/wp-content/uploads/2018/12/Bericht-.pdf>, zuletzt geprüft am 19.09.2019.
- Loisel, R.; Pasaoglu, G. und Thiel, C. (2014). Large-scale deployment of electric vehicles in Germany by 2030: An analysis of grid-to-vehicle and vehicle-to-grid concepts. In: *Energy Policy*, 65, 432-443.
- Öko-Institut e. V. (2017a). *Elektromobilität – Faktencheck. Fragen und Antworten*. https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/FAQ_Elektromobilitaet_Oeko-Institut_2017.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.
- Öko-Institut e. V. (2017b). *Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität. Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen*. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Nachhaltige_Rohstoffversorgung_Elektromobilitaet_Agora_Verkehrswende_Synthesenpapier_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.

- Rauh, N.; Günther, M.; Franke, T. und Krems, J.F. (2017). Increasing the Efficient Usage of Electric Vehicle Range – Effects of Driving Experience and Coping Information. In: *Transportation Research Procedia*, 25, 3619-3633.
- Schäfer, P.K.; Knese, D.; Hermann, A.; Lanzendorf, M.; Schubert, S.; Prill, T.; Groth, S.; Blättel-Mink, B.; Dalichau, D.; Breitweg, A.; Hermenau, U.; Tandler, M. und Tazir, M. (2016). *Elektromobilität als Motor für Verhaltensänderung und neue Mobilität. Abschlussbericht des Gesamtvorhabens »Sozialwissenschaftliche und ökologische Begleitforschung in der Modellregion Elektromobilität Rhein-Main«*. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung Nr. 8. Frankfurt a.M.. http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/opus4/files/38419/AP_8_SOeB_Abschlussbericht_final.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2019.
- Stadtwerke Wolfhagen (2018). *Wolfhagen 100 % EE – Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen Abschlussbericht MODUL 3 »Vernetzte Energieversorgung und Elektromobilität«* Stadtwerke Wolfhagen. https://www.stadtwerke-wolfhagen.de/images/dateien-downloads/Abschlussbericht_Wolfhagen_Energieeffiziente_Stadt.pdf, zuletzt geprüft 10.10.2019.
- Steinhilber, S.; Wells, P. und Thankappan, S. (2013). Socio-technical inertia: Understanding the barriers to electric vehicles. In: *Energy Policy*, 60, 531-539.
- UBA (Umweltbundesamt) (2019). *Anhaltender Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrszwecke*. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhal-tender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke->, zuletzt geprüft am 19.03.2020.
- Weber, J. (2016). Elektromobilität als Impulsgeber für ländliche Räume – Erste Erfahrungen aus dem südbayerischen Automobilcluster und dem Modellprojekt Elektromobilität im Bayerischen Wald (E-Wald). In: Jacoby, C.; Wappelhorst, S. (Hg.) (2016). *Potenziale neuer Mobilitätsformen und -technologien für eine nachhaltige Raumentwicklung*. ARL-Arbeitsberichte 15. https://shop.arl-net.de/media/direct/pdf/ab/ab_018/ab_018_gesamt.pdf, zuletzt geprüft am 18.09.2019.
- Wuppertal Institut (2014): *Elektromobilität ermöglichen. Stellungnahme des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie GmbH*. Landtag NRW, Drucksache 16/4827. <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST16-1885.pdf>, zuletzt geprüft am 19.09.2019.