



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Masterarbeit

Nische Elektromobilität: Norwegen im soziotechnischen Wandel?

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades

eines Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung

von

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Martin Berger

E280/5

Fachbereich Verkehrssystemplanung

Department für Raumplanung

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Mag.phil. Mag.rer.nat. Stefan Leichtfried

Mat. Nr.: 9426163

Wien, am 16. Februar 2016

Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Stefan Leichtfried, 1030 Wien, Reisnerstraße 35/24

„Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen –, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.“

Wien, am 10. Februar 2016

Zusammenfassung

Nationalstaaten stehen bei der Entwicklung von umweltgerechten Verkehrsstrategien immer stärker werdenden globalen Einflüssen gegenüber. Um sich mit dem weltweiten Klimawandel auf kleinmaßstäbiger Ebene auseinandersetzen zu können, verabschieden nationale Regierungen ambitionierte Klimaziele, die durch vielfältige Bestrebungen erreicht werden sollen. Norwegen geht dabei einen international stark beobachteten und kontroversiell diskutierten Weg im Bereich des motorisierten Individualverkehrs.

Die norwegische Regierung fördert bereits seit den 1970er Jahren die Entwicklung und Verbreitung von rein elektrisch betriebenen Personenkraftwagen. Diese Förderungen reichen von monetären Anreizen wie Steuerbefreiungen bis zur freien Benutzung von Busspuren und des Bezugs von Gratisstrom. Im Vergleich zum restlichen europäischen Markt steigern sich die Verkaufszahlen von Elektro-PKW in Norwegen jährlich und übertreffen alle gesteckten Ziele.

Die vorliegende Masterarbeit beleuchtet diese Entwicklung von einer theoretischen Seite unter Zuhilfenahme eines von Frank W. Geels entwickelten Analyserahmens, der multi-level Perspective. Es wird dabei die Frage gestellt, ob Norwegens Gesellschaft einen soziotechnischen Wandel erfahren hat, der durch die norwegische Regierung erwirkt wurde, oder ob eine langfristige und nachhaltige Etablierung der Elektromobilität bei Abschaffung sämtlicher Kaufanreize und Begünstigungen nicht erreicht werden kann. Ein weiterer Hauptpunkt widmet sich der Frage nach dem Beitrag von verkehrs- und stadtplanerischen Aktivitäten, eine technische Innovation durch Präsenz im öffentlichen Raum im gesellschaftlichen Bewusstsein zu visualisieren und manifestieren.

Abstract

When dealing with the planning and subsequent long-term implementation of environmentally-friendly traffic systems, national authorities have to cope with ever-growing external factors. Global warming and the corresponding challenge of reducing greenhouse gas emissions have led to ambitious individual national climate policies. It is Norway with its outstanding multidimensional but controversial approach that has been in the international spotlight for decades.

The Norwegian government has been subsidizing the development and spread of electric cars since the 1970s. The incentives that have been mainly used cover financial aspects like tax exemptions on the one hand and free usage of bus lanes and free charging in public space on the other hand. In contrast to comparative European countries, the sale figures of electric cars in Norway have been pushed on an annual basis and have mounted to unexpected levels ever since.

This master thesis attempts to analyse this process on a theoretical basis by applying Frank W. Geels' analytical framework, the multi-level perspective. The author of this work questions if Norwegian society has undergone a thorough sociotechnical change that has been enforced by its government or if a sustainable implementation of electromobility cannot be guaranteed on a longterm scale when incentives have been reduced or removed completely.

Another main aspect of the thesis deals with the role of traffic and urban planning activities in visualizing and establishing an innovation process in public space and stimulating people's awareness of the ongoing changes.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Abstract.....	2
Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	9
Persönliche Worte.....	10
1 Einleitung	11
1.1 Einführung in die Thematik	11
1.2 Forschungsfragen	12
1.3 Arbeitshypothesen.....	13
1.4 Abgrenzungen der Arbeit.....	14
1.5 Stand der Forschung.....	15

Theoretischer Teil

2 Theoretische Grundlagen	19
2.1 Multi-level Perspective nach Geels.....	19
2.1.1 Der theoretische Rahmen der multi-level Perspective.....	20
2.1.1.1 Ebene „Landscape“	21
2.1.1.2 Ebene „Regime“	22
2.1.1.3 Ebene „Nischen“	24
2.1.2 Interaktionen zwischen den Ebenen der multi-level Perspective	24
2.1.2.1 Transformationen	26
2.1.2.2 Anpassungen	26
2.1.2.3 Technologische Substitution	27

2.1.2.4	Auflösung und Neuausrichtungen	27
2.1.3	Kritikpunkte an der multi-level Perspective.....	27
2.1.4	Die Erweiterung der Ebene „Regime“ in der multi-level Perspective auf den Automobilssektor.....	28
2.1.4.1	Soziotechnisches System.....	28
2.1.4.2	AkteurInnen.....	29
2.1.4.3	Institutionalisierte Verhaltensmuster.....	30
2.2	Selbstregulationsmodell nach Bamberg	30

Empirischer Teil

3	Fallstudie Norwegen / Oslo	35
3.1	Elektromobilität – Historie, Status quo und aktuelle Entwicklungen auf europäischer Ebene.....	35
3.2	Elektromobilität in Norwegen	38
3.2.1	Theoretisch-empirischer Konnex der Fragestellung	38
3.2.2	Historische Entwicklung	38
3.2.3	Zukünftige Entwicklungen auf nationaler Ebene.....	41
3.3	Elektromobilität in der Stadt Oslo	43
3.3.1	Ladeinfrastruktur in der Stadt Oslo.....	43
3.3.2	Ausgaben der Stadt Oslo im Zusammenhang mit Elektromobilität.....	45
3.3.3	Pläne der Stadt Oslo im Bereich Elektromobilität	46
3.4	Kaufanreize und reale Begünstigungen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene	48
3.4.1	Maßnahmen und Privilegien auf nationaler Ebene	49
3.4.2	Maßnahmen und Privilegien auf regionaler und lokaler Ebene.....	51
3.5	Bewertung der Maßnahmen und Privilegien auf allen drei Ebenen.....	52

3.6	Indikatoren zur Bewertung des soziotechnischen Wandels.....	53
3.6.1	Definition der Indikatoren	54
3.6.2	Praktische Anwendung der Indikatoren für das Transportsystem.....	56
4	Empirische Anwendung der theoretischen Grundlagen	59
4.1	Ebene „Landscape“	60
4.2	Ebene „Regime“.....	60
4.2.1	Soziotechnisches System.....	60
4.2.2	AkteurInnen	60
4.2.3	Institutionalisierte Verhaltensmuster.....	66
4.3	Ebene „Nischen“	67
4.4	Interaktion der Ebenen der multi-level Perspective inklusive der identifizierten AkteurInnen	67
5	Felduntersuchungen in Oslo.....	70
5.1	Beitrag der Befragungen zur Bearbeitung der Forschungsfragen.....	71
5.1.1	Entwicklung der empirischen Befragungsgrundlage nach Bamberg.....	71
5.1.2	Ergebnisse der Befragungen.....	75
5.2	Beitrag der Bereisung zur Bearbeitung der Forschungsfragen	81
5.2.1	Bearbeitung der Fragestellungen	81
5.2.2	Verhalten der Elektro-PKW NutzerInnen an den Ladesäulen.....	90
5.2.3	Planung der Ladeinfrastruktur in Stadterweiterungsgebieten.....	91
6	Erkenntnisse im Hinblick auf die Forschungsfragen	95
6.1	Forschungsfrage (1) „Strategie“.....	95
6.2	Forschungsfrage (2) „Soziotechnischer Wandel“	97

6.3	Forschungsfrage (3) „Transitionspfad“	98
6.4	Forschungsfrage (4) „Veränderungsprozess“	99
6.5	Forschungsfrage (5) „Rolle der Planung“	100
6.6	Erkenntnisse im Hinblick auf die Erweiterung der multi-level Perspective mit messbaren Indikatoren.....	101
7	Zusammenfassung und Ausblick	102
8	Literatur.....	104
9	CV	113

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeitlicher Ablauf der Recherche- und Schreibearbeiten (eigene Darstellung)	15
Abbildung 2: Soziotechnische Konfigurationen (Geels 2002 S. 1258)	21
Abbildung 3: AkteurInnen im soziotechnischen Regime (eigene Darstellung nach Geels 2002 S. 1260)	22
Abbildung 4: Sub-Regime in einem soziotechnischen System (eigene Darstellung nach Geels 2011 S. 27)	23
Abbildung 5: Interaktionen im soziotechnischen System (Geels 2011 S.28)	25
Abbildung 6: Soziotechnisches System im Transportwesen (van Bree 2010 S. 531).....	29
Abbildung 7: AkteurInnen im Transportwesen (van Bree 2010 S. 532).....	29
Abbildung 8: 4 Phasen-Selbstregulationsmodell (Bamberg 2013 S. 153).....	31
Abbildung 9: Anteil alternativ betriebener Fahrzeuge an der Gesamtzulassung Q1 2015 (Statista 2015) - eigene Adaptierung.....	37
Abbildung 10: Historischer Abriss (eigene Darstellung).....	39
Abbildung 11: Zulassungszahlen alternativ betriebener Fahrzeuge (Gronnbil 2015).....	42
Abbildung 12: Öffentliche Ladesäule neues Modell (eigene Aufnahme).....	44
Abbildung 13: Öffentliche Ladesäule altes Modell (eigene Aufnahme)	44
Abbildung 14: Zeitliche Einführung der Privilegien (eigene Darstellung).....	48
Abbildung 15: Wichtigkeit der Kaufanreize (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014 S.55)52	
Abbildung 16: Indikatoren (eigene Darstellung nach Nenseth, Christiansen & Hald 2012 S. III)54	
Abbildung 17: Indikatoren für treibende Faktoren auf gesellschaftlicher Ebene (Nenseth, Christiansen & Hald 2012 S.IV)	55
Abbildung 18: Indikatoren für das Transportsystem (Nenseth, Christiansen & Hald S.IV).....	55
Abbildung 19: Indikatoren für Klima und lokale Umwelt (Nenseth, Christiansen & Hald S.IV) 56	
Abbildung 20: Indikatoren mit Policy-Relevanz (Nenseth, Christiansen & Hald S.IV).....	56
Abbildung 21: Entwicklung Modal Split Oslo Stadt (eigene Darstellung nach Denstadli, JM et al. 2006, Vågane, L, Brechan, I, Hjorthol, R, 2011, Hjorthol, R, Engebretsen, Ø, Uteng, PT 2014) 57	
Abbildung 22: Entwicklung Modal Split Oslo Umgebung (eigene Darstellung nach Denstadli, JM et al. 2006, Vågane, L, Brechan, I, Hjorthol, R, 2011, Hjorthol, R, Engebretsen, Ø, Uteng, PT 2014)	58
Abbildung 23: NutzerInnengruppen in Norwegen (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014 S. 104 nach Rogers 1983).....	65
Abbildung 24: AkteurInnen in der multi-level Perspective (eigene Darstellung).....	68
Abbildung 25: Änderung der Verkehrsmittelwahl von Elektro-PKW BenutzerInnen (eigene Darstellung nach Figenbau, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014).....	79

Abbildung 26: Hoher Anteil an Tesla Model S (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo).....	81
Abbildung 27: Nissan Leaf neben Tesla Model S (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo).....	82
Abbildung 28: Tesla Model S neben BuddyCab (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo).....	82
Abbildung 29: Nissan Leaf neben Buddy (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo)	83
Abbildung 30: Think Elbil (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens gate, Oslo)	83
Abbildung 31: Kewet Buddy (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens gate, Oslo).....	83
Abbildung 32: Beschilderung (eigene Aufnahme 17.11.2015, Revierstredet, Oslo)	84
Abbildung 33: Beleuchtung Ladesäulen (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens gate, Oslo) ...	85
Abbildung 34: Kennzeichnung Ladeinfrastruktur Parkhaus Oslo Sentralstasjon (eigene Aufnahme 17.11.2015, Dronning Eufemias Gate, Oslo)	85
Abbildung 35: Lademöglichkeit auf Firmenparkplatz (eigene Aufnahme 17.11.2015, Akershusstranda, Oslo)	86
Abbildung 36: Lademöglichkeit auf Firmenparkplatz (eigene Aufnahme 18.11.2015, Trondheimsveien, Oslo).....	86
Abbildung 37: 100% Auslastung der Ladesäulen (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo).....	87
Abbildung 38: 100% Auslastung der Ladesäulen (eigene Aufnahme 17.11.2015, Grev Wedels Plass, Oslo).....	88
Abbildung 39: Verortung Zählstelle am 18.11.2015 (Quelle Google Maps).....	88
Abbildung 40: Buddy in platzsparender Parkrichtung (eigene Aufnahme 17.11.2015, Karl Johans Gate).....	89
Abbildung 41: Benutzung der allgemeinen Stellplätze durch 100% Elektrofahrzeuge (eigene Aufnahme 17.11.2015, Akershusstranda, Oslo).....	89
Abbildung 42: Belegungsstruktur 17.11.2015 7.30 Uhr Kongens Gate, Oslo (eigene Aufnahme)	90
Abbildung 43: Belegungsstruktur 18.11.2015 7.30 Uhr Kongens Gate, Oslo (eigene Aufnahme)	90
Abbildung 44: Stadterweiterungsgebiet „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo)	91
Abbildung 45: Parkgarage Vulkan (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo).....	92
Abbildung 46: Angebot Ladeinfrastruktur Parkgarage „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo)	92

Abbildung 47: Angebot Schnellladestationen Parkhaus „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo).....	93
Abbildung 48: Angebot Car-Sharing Elektro-PKW Parkhaus „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo).....	93
Abbildung 49: Bauliche Lösung Ladeinfrastruktur bestehendes Wohngebiet (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Stolmakergata, Oslo).....	94
Abbildung 50: Anteil Elektro-PKW Zielbestand 2020 (eigene Darstellung und Berechnung nach Figenbaum und Kolbenstvedt 2013b, Gronnbil 2015, Kraftfahrbundesamt Deutschland 2016, Nationale Plattform Elektromobilität 2016, Statistics Norway 2016, Statistik Austria 2016).....	96

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kommunale Kosten (nach EVUE II 2015).....	45
Tabelle 2: Kaufanreize und Privilegien.....	49
Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung Geschlecht (eigene Auswertung).....	76
Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung Schulbildung (eigene Auswertung).....	76
Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung geographische Herkunft (eigene Auswertung).....	77
Tabelle 6: Kannibalisierungseffekte (eigene Auswertung).....	78
Tabelle 7: Substituierte Verkehrsmittel (eigene Auswertung).....	79

Persönliche Worte

Während meines Masterstudiums der Raumplanung und Raumordnung an der TU Wien entwickelte sich meine Beschäftigung mit dem Thema Elektromobilität in stetigem Maße. Ein Seminar im Zuge des Wahlmoduls „Energieraumplanung“ weckte die Neugier an diesem Forschungsfeld. Im darauffolgenden Semester bot sich während eines Seminars erneut die Gelegenheit, weitere Facetten und Herausforderungen dieser veränderten Mobilitätsform zu erforschen und zu diskutieren. Bei beiden Seminaren war Prof. Martin Berger ein Teil des Betreuerteams und so war die Entscheidung naheliegend, ihn als Betreuer dieser Masterarbeit anzufragen. Dankenswerterweise unterstützte er mich in meiner interdisziplinären Arbeit mit vielen wichtigen Anregungen, Hilfestellungen und geduldigen Korrekturen.

Aufgrund meiner akademischen Vorgeschichte mit den beiden absolvierten Diplomstudien der Geographie und der Politikwissenschaft wollte ich ein Thema bearbeiten, das einzelne Aspekte dieser Studien in der vorliegenden Arbeit behandeln und mit dem Studium der Raumplanung und Raumordnung kombinieren konnte.

„Nische Elektromobilität: Norwegen im soziotechnischen Wandel?“, hier hat schon die gewagte Betitelung ihren Ursprung in einer grundlegenden Hypothese. Die gesamte Arbeit stützt sich auf eine Annahme, die ich selbst nach langen Überlegungen angestellt habe und mittels dieser Ausarbeitung verifizieren wollte.

Zu einer endgültigen Beantwortung meiner Frage und meiner implizierten Hypothese konnte ich mich nicht durchringen, zu verschieden und diffizil sind die zu bearbeitenden Teilbereiche.

Vielen Dank richte ich an alle Beteiligten, die mir das Verfassen dieser Arbeit ermöglicht haben. Ein ganz besonderer Dank gebührt meiner Familie, die mich während meines Studiums emotional unterstützt hat und nun hofft, dass mein akademischer Wissensdurst etwas gestillt sein möge.

Für Gitti, Fanny und Arthur

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

Die Einführung und Etablierung einer neuen Technologie erfordert das Zusammenspiel vielfältiger AkteurInnen, welche sich auf unterschiedlichen räumlichen, administrativen und gesellschaftlichen Ebenen hierarchisch gegenüberstehen. Um eine permanente Änderung einer soziotechnisch geprägten Gesellschaft erreichen zu können, bedarf es einer gezielten und konzertierten Transition, die nur durch das Zusammenwirken von TeilnehmerInnen und AkteurInnen unterschiedlicher administrativer und räumlicher Ebenen realisiert werden kann.

Die Zunahme des innerstädtischen motorisierten Individualverkehrs stellt Stadt- und VerkehrsplanerInnen vor immer diffizileren Planungsaufgaben im Bereich des motorisierten Individualverkehrs. Dabei wird die Elektromobilität als ein essentieller Faktor für eine umweltfreundliche Entwicklung in diesem Bereich gesehen.

Welche Parameter braucht es, um die Akzeptanz einer neuen Technologie in einer Gesellschaft zu erhöhen und wie bedingen sich diese Faktoren gegenseitig? Um diese Fragen zu beantworten wird unter Zuhilfenahme des multi-level Perspective-Analyserahmens ein beispielhafter aktueller Vorgang beleuchtet. Anhand der Entwicklung der Nutzung von Elektroautos in Oslo bzw. Norwegen soll der soziotechnische Übergang einer Gesellschaft analysiert werden.

Die vorliegende räumliche Einschränkung der detaillierten Betrachtung wird aus folgenden Gründen vorgenommen:

Oslo gilt als Hauptstadt der Elektromobilität. Durch konsequente Förderstrukturen und Ausnahmeregelungen im Individualverkehr werden in Norwegens Hauptstadt realiter Absatzzahlen von Elektro-PKW erreicht, die in den Strategiepapieren der Europäischen Union aktuell als unrealistische Wunschzahlen einzuordnen sind (Europäische Kommission 2011a). Doch was genau macht Oslo anders? Ist es wirklich nur der unbedingte Wille der Kommune und ein differenziertes Verständnis von öffentlichem Verkehr, die den Erfolg ausmachen? Oder sind es räumliche, soziale, gesamtgesellschaftliche und wirtschaftliche Faktoren, die diesen Erfolg bedingen? Um

diese grundlegenden Fragen beantworten zu können, wird auf einen etablierten Theorierahmen zurückgegriffen, die multi-level Perspective. Dieser, hauptsächlich von Frank Geels erstmals im Jahr 2002 (Geels 2002) entwickelte Theorierahmen, sieht eine Strukturierung einer soziotechnischen Gesellschaft in drei Ebenen vor: auf einer Makroebene wird vom Begriff einer soziotechnischen Landscape gesprochen, welche grundlegende globale Strategien und Trends abbildet. Auf einer Mesoebene können verantwortliche AkteurInnen in das soziotechnische Regime subsumiert werden. Auf einer Mikroebene werden technische Innovationen und Trends als Nischen definiert (Geels 2002).

Die geplante Masterarbeit soll diese Ebenen und deren Pfadabhängigkeiten mit allen beteiligten AkteurInnen befüllen und untersuchen, welche fördernden und hemmenden Faktoren die Einführung und nachhaltige Etablierung einer Innovation im motorisierten Individualverkehr bedingen. Dafür ist eine eingehende Analyse der norwegischen AkteurInnenlandschaft auf nationalstaatlicher Ebene und der Handlungsmöglichkeiten auf kommunaler Basis sowie der räumlichen und gesellschaftlichen Voraussetzungen notwendig. Aufbauend auf diesen Analyseergebnissen ist die Entwicklung von allgemein verwertbaren, räumlich unabhängigen Handlungsempfehlungen geplant.

1.2 Forschungsfragen

Der Masterarbeit liegen dabei folgende übergeordnete Forschungsfragen zugrunde:

- (1) Gibt es eine am Beispiel Norwegens gezeigte allgemeine Strategie zur soziotechnischen Transition im Bereich des rein batteriebetriebenen elektrisch motorisierten Individualverkehrs, die relevante Aspekte einer umweltorientierten Verkehrspolitik abdeckt?

- (2) Hat sich in Norwegen ein soziotechnischer Wandel im Bereich der Elektromobilität vollzogen oder handelt es sich im Augenblick um einen labilen, nicht ausbalancierten Zustand?

(3) Mit welchem Transitionspfad nach Geels (2012) kann der vermutete Wandel in Norwegen am eindeutigsten beschrieben werden oder handelt es sich über die Jahre hinweg um eine neu zu definierende Mischform?

(4) Hat die norwegische Gesellschaft seit Beginn der nationalen Elektromobilitäts-offensive in den 1970er Jahren einen Veränderungsprozess durchgemacht, der vom norwegischen politischen System initiiert wurde?

(5) Können verkehrs- und stadtplanerische Maßnahmen helfen, eine technische Innovation durch Präsenz im öffentlichen Raum im gesellschaftlichen Bewusstsein zu verankern? Wo liegen dabei die genauen Aufgaben der Planung, um einen notwendigen soziotechnischen Übergang einzuleiten bzw. ein neues Regime zu stabilisieren?

1.3 Arbeitshypothesen

Zur Beantwortung der oben gestellten Forschungsfragen werden drei Arbeitshypothesen konstruiert, denen die Forschungsfragen inhaltlich zugeordnet werden sollen.

(1) Für einen soziotechnischen Übergang ausgehend von technologischen Nischen sind rein ökonomische Anreize sowie eine gesteigerte Modellvielfalt die einzigen Gründe für eine breite Akzeptanz zur Verwendung von Elektroautos im motorisierten Individualverkehr.

Diese Hypothese liegt den Forschungsfragen 1-3 zugrunde und wird hauptsächlich mittels Literaturanalyse bearbeitet, dieses Ergebnis wird durch die Auswertung von qualitativen Interviews in Oslo ergänzt.

Die qualitativen Befragungen werden auf der Grundlage von Bambergs (2013) Selbstregulationsmodell theoretisch basieren.

(2) Es verlangt einen gesamtgesellschaftlichen Lernprozess, der auf politischer Ebene in räumlich horizontal korrespondierenden Einheiten initiiert wird und auf bestehenden soziodemographischen und verkehrssystemischen Strukturen aufsetzen muss.

Die zweite Hypothese liefert die Grundlage für Forschungsfrage (4) und wird ausschließlich durch eine ausführliche Literaturanalyse thematisiert.

(3) Die Verkehrs- und Stadtplanung als Planungswissenschaften sind unabdingbare Faktoren, einen raumverändernden soziotechnischen Wandel in einer Gesellschaft unterstützend zu begleiten.

Die dritte Hypothese bietet die Grundlage für die Forschungsfrage (5) und wird durch eine Kombination aus den drei durchgeführten Methoden bearbeitet. Zur Beantwortung der Forschungsfrage sollen eine eingehende Literaturanalyse sowie die analytische Anwendung des gewählten Theorierahmens die notwendigen Grundlagen für eine inhaltlich erweiternde Feldstudie sein. Ein Forschungsaufenthalt vor Ort soll offene Fragen mittels eines praktischen Ansatzes beantworten.

Bei der Felderhebung mittels Begehung und Befragung soll vor allem auf die Möglichkeiten, Potentiale und Einschränkungen der wissenschaftlichen Disziplin Raumplanung eingegangen werden und der theoretische Anspruch von raumplanerischen Methoden wie Produktion und Gestaltung des öffentlichen Raums durch partizipative Methoden in der Öffentlichkeitsbeteiligung überprüft werden.

1.4 Abgrenzungen der Arbeit

In der vorliegenden Masterarbeit wird es folgende inhaltliche Einschränkungen geben: so wird die technologische Dimension der breiten Einführung von batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen nicht näher thematisiert. Überlegungen und Herausforderungen hinsichtlich der Stichworte „vehicle to grid“ oder Auswirkungen auf nationale und globale Stromnetze sowie fehlende Studien zum Thema Lebenszyklus von Elektrofahrzeugen werden hier nicht angestellt (Brown 2010). Außerdem wird nicht auf die grundsätzliche Diskussion der Umweltbilanz bei rein batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen eingegangen und keinerlei Wertung in dieser Hinsicht abgegeben.

Eine weitere Einschränkung betrifft die Analyse der Verkehrsmittelwahl, so soll ausschließlich der Mobilitätsmodus „motorisierter Individualverkehr“, im Speziellen der Bereich Personenkraftwagen, Einklang in die Masterarbeit finden. Eine räumliche Abgrenzung wird auf die nationalstaatliche Ebene Norwegens bzw. in einzelnen Forschungsfragen auf die Stadt bzw. Agglomeration Oslo gelegt.

Von der zeitlichen Dimension her konzentriert sich die Ausarbeitung der Fragestellungen auf den Zeitraum vom Beginn der norwegischen Elektromobilitätsoffensive bis zum 30.

September 2015 und vereinzelt im Februar 2016 zur thematischen Aktualisierung in Bezug auf die Methode der Literaturanalyse bzw. bis zum 18. November 2015 in Bezug auf die Durchführung der Begehung und der Befragungen in Oslo.

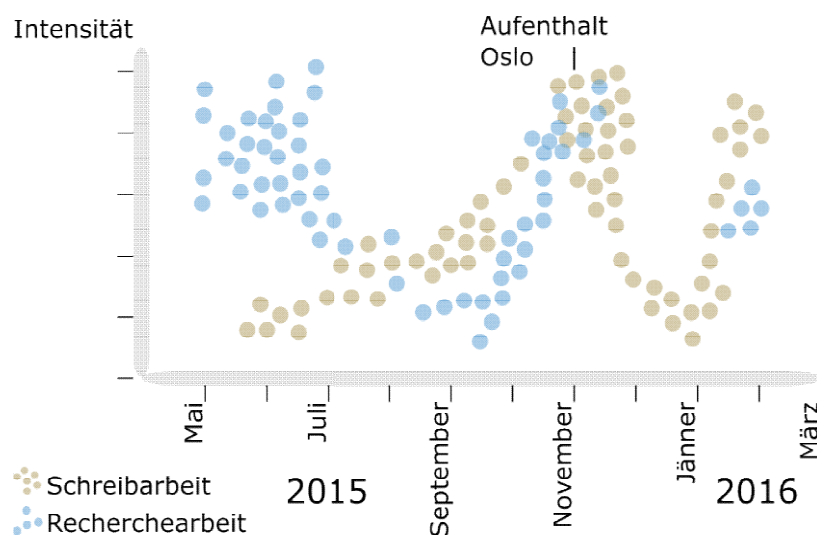


Abbildung 1: Zeitlicher Ablauf der Recherche- und Schreibarbeiten (eigene Darstellung)

1.5 Stand der Forschung

Der Nutzen der vorliegenden Arbeit liegt in der Weiterentwicklung bzw. kritischen Diskussion der multi-level Perspective von Frank W. Geels (Geels 2002). So wurde ein soziotechnischer Wandel einer Gesellschaft als grundlegende Bedingung für eine massentaugliche Einführung von Elektromobilität bisher noch nicht theoretisiert, vorhandene Publikationen untersuchen außerdem keine aktuellen Anwendungsfälle.

Eine weitere Lücke, die die vorliegende Masterarbeit zu schließen versucht, betrifft die fehlende Berücksichtigung der Raumwirksamkeit von Nischeninnovationen, die bei der Elektromobilität in hohem Ausmaß gegeben ist. Abschließend soll versucht werden, die multi-level Perspective mit Indikatoren anzureichern, was einer besseren Bewertung von soziotechnischen Transitionen dienlich sein sollte.

Theoretischer Teil

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Multi-level Perspective nach Geels

In einer technologisch geprägten modernen Gesellschaft sind technische Innovationen der Weg zu einer umweltorientierten Verkehrspolitik. Mit der Einführung des Automobils und der damit verbundenen massentauglichen Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs wurden Herausforderungen geboren, denen es sich in der heutigen Zeit zu stellen gilt. Die diffizilsten Probleme sind dabei der Verwendung von Verbrennungsmotoren mit fossilen Treibstoffen geschuldet (Bree, Verbong & Kramer 2010 S. 529). In diesem Bereich ist die Einführung von Kraftfahrzeugen mit reinem Batteriebetrieb oder Wasserstoffantrieb eine erfolgsversprechende Entwicklung.

Für die theoretisch valide Ausführung der vorliegenden Arbeit ist es wichtig zu klären, ob im Falle der massentauglichen Einführung von Elektromobilität eine technische Innovation einen soziotechnischen Übergang bedingen kann oder auch nur eine geringfügige Adaption einer bestehenden Technik eine solche Transition herbeiführen kann. Diese begriffstheoretische Differenzierung ist unbedingt zu treffen, da davon die weitere Anwendung des Analyserahmens abhängt. Whitmarsh (2012 S. 484) verwendet hier auch den Begriff eines inkrementellen oder radikalen Übergangs.

Die nachhaltige Einführung von Elektrofahrzeugen mit reinem Batteriebetrieb könnte in einer verkürzten Sichtweise als reine Adaption und daher als eine schrittweise Anpassung der bestehenden PKW angesehen werden. Schließlich gibt es am groben äußeren Design und an der grundlegenden Funktionsweise keine fundamentalen Änderungen. Die Innovation betrifft prima facie das Antriebssystem des PKW. Die Einführung von Elektromobilität bedingt allerdings eine Änderung des urbanen Raumes in Bezug auf die Verteilung von Ladeinfrastruktur und Stellflächen im Verkehrsraum. Die Verwendung von rein batteriebetriebenen Fahrzeugen erzeugt keine Änderung des individuellen Mobilitätsverhalten im Bereich der Verkehrsmittelwahl, sondern ändert nur die Benutzung eines bestehenden Verkehrsmittels.

Gerade dieses tief in der mobilen Gesellschaft verankerte Benutzungsmuster wird durch geänderte Tagesabläufe und der daraus resultierenden Verhaltensänderung neu

konstruiert und adaptiert. Unter Berücksichtigung dieser Ausführungen kann die individuelle Elektromobilität im Bereich der Benutzung von Elektro-PKW als soziale Innovation gesehen werden.

Die komplizierte gleichzeitige Entwicklung betrifft im vorliegenden Fall die Interaktion zwischen Industrie, Technologie, Gesellschaft, Politik und Markt (Geels 2012 S. 471).

Der öffentliche Raum wird daher durch die gesellschaftsdurchdringende Einführung von Elektromobilität subjektiv neu definiert und konstruiert. Diese zukünftig veränderte städtische Landschaft rechtfertigt die Anwendung der multi-level Perspective, um alle interdisziplinär konstruierten hierarchischen Verflechtungen in ihren Interdependenzen analysieren und abbilden zu können. Nachfolgend soll eine theoretische Einführung in die multi-level Perspective gegeben sowie aktuelle wissenschaftliche Diskussionen und Kontroversen hinsichtlich ihrer einschränkenden Anwendbarkeit für den Individualverkehr skizziert und erläutert werden.

2.1.1 Der theoretische Rahmen der multi-level Perspective

Die multi-level Perspective ist ein von Frank W. Geels im Jahr 2002 entwickelter Theorierahmen (Geels 2002) zur Analyse von technologischen Übergängen in sozio-technischen Gesellschaften.

Wurde bis dahin in diesem Zusammenhang nur eindimensional von technologischen Transformationen gesprochen, erweiterte Geels die wissenschaftliche Diskussion um mehrere Faktoren wie BenutzerInnenverhalten und veränderte Symbolik, staatliche Regulierungen, Änderungen in der Infrastruktur und bei der Entwicklung von industriellen Netzwerken (Geels 2002 S.1257). Er spricht dabei von soziotechnischen Konfigurationen, die er am Beispiel des Transportsektors näher darstellt (Geels 2002 S.1258)

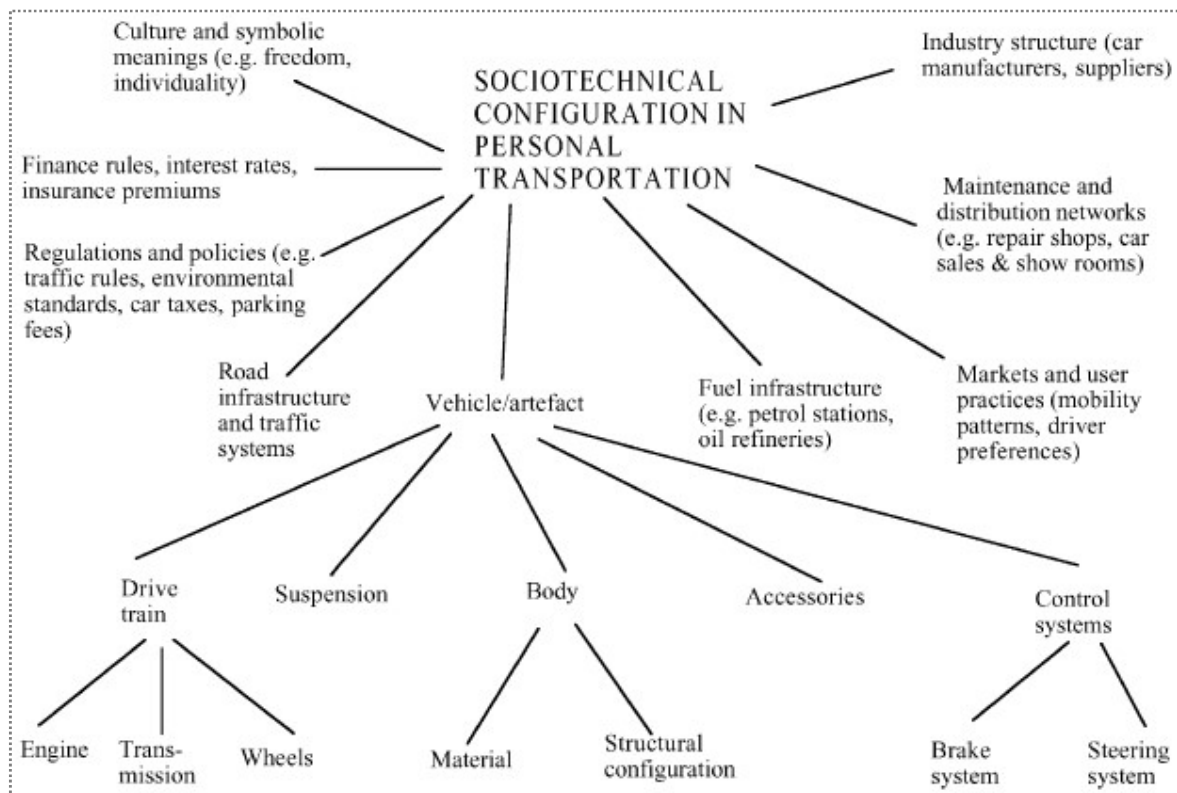


Abbildung 2: Soziotechnische Konfigurationen (Geels 2002 S. 1258)

Zur weiteren analytischen Betrachtung müssen vorab die drei Ebenen Nischen, Landschaft und Regime vorgestellt werden. Geels (2012 S. 473) erklärt prägnant die drei Analyseebenen und deren besondere Eigenschaften.

2.1.1.1 Ebene „Landscape“

Die Ebene Landscape beeinflusst Nischen und Regime auf einer annähernd statischen Ebene, wo nicht nur politische Ideologien oder demographische Strukturen aufzuhängen sind, sondern auch globale Einflüsse - wie zum Beispiel der Klimawandel - einzuordnen sind. Diese soziotechnische Landschaft ist daher eine von exogenen Faktoren bestimmte Ebene im theoretischen Gesamtgefüge, die nicht unbedingt im gleichen räumlichen Maßstab wie das Regime oder die Nischen realiter vorhanden ist. Geels charakterisiert diese Ebene indirekt als eine diffuse Konstruktion von physischem und sozialem Raum (Geels 2012 S. 473), die als Auffangbecken für schwer zuordenbare Faktoren dient.

In diesem Zusammenhang muss erklärt werden, dass diese Interaktionen und Transitionen zwischen den Ebenen nicht von einer singulären Aktivität ausgelöst werden,

sondern multiple Prozesse diese zirkulären Kausalitäten auslösen und bedingen (Geels 2011 S. 29). Die Landscape ist dabei die räumlich gesehen größte Einheit.

2.1.1.2 Ebene „Regime“

Das Regime wird von mehreren AkteurInnen beeinflusst und reproduziert. Abbildung 2 zeigt die grundsätzliche Definition, die als Grundlage für die empirische Anwendung und die durchgeführte Akteursanalyse verwendet werden soll.

AkteurInnen im soziotechnischen Regime sind nach dieser Abbildung Firmennetzwerke, EndbenutzerInnen, Interessengruppen und AkteurInnen aus den betroffenen Politikfeldern sowie nationale oder lokale Regierungen als verantwortliche VerfasserInnen von speziellen Programmen und strategischen Ausrichtungen. Ein wichtiger Bestandteil dieses Regimes sind außerdem die Forschungsnetzwerke wie Universitäten und eigenständige oder behördlich abhängige technische Institute sowie Versicherungen und finanzkräftige GeldgeberInnen.

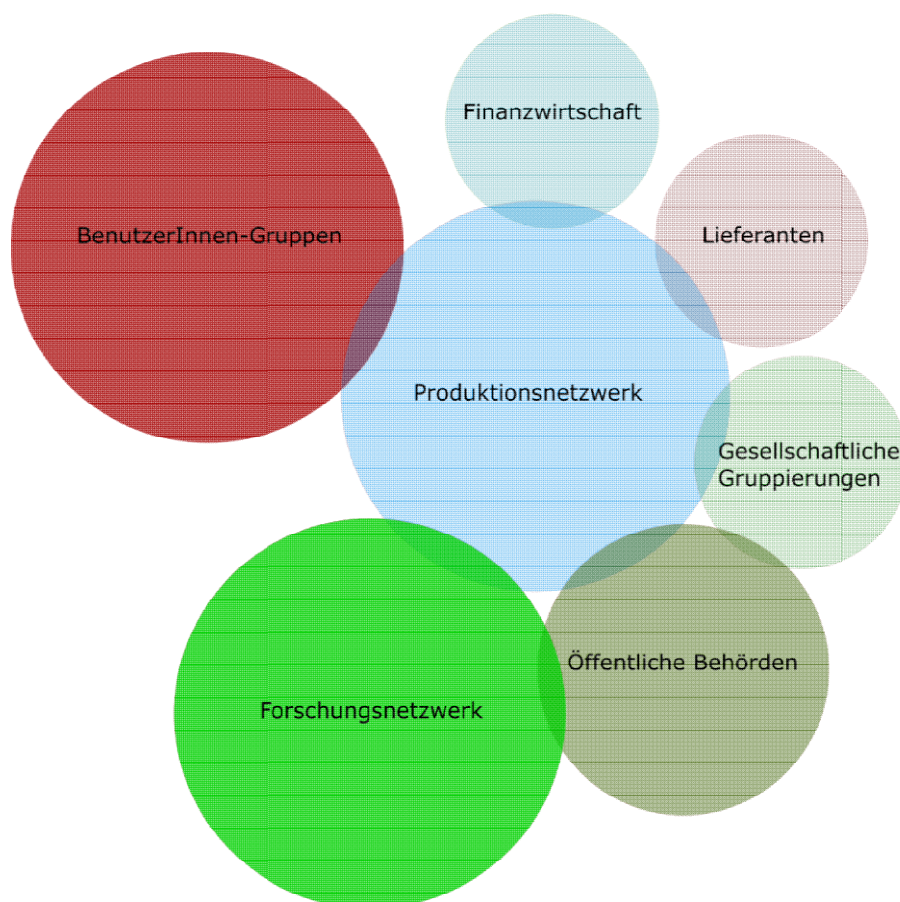


Abbildung 3: AkteurInnen im soziotechnischen Regime (eigene Darstellung nach Geels 2002 S. 1260)

Einen wichtigen Aspekt in der Definition des Regimes ist die Existenz von Lock-in Mechanismen und Pfadabhängigkeiten. Diese beiden Faktoren bedingen die Trägheit und Vorhersehbarkeit von technologischen Veränderungen (Geels 2012 S. 473). Als Ursache für die Entstehung der Lock-in Mechanismen können rechtliche Marktbarrieren, regulatorische Maßnahmen oder auch festgefahrene gesellschaftliche Strömungen genannt werden. Pfadabhängigkeiten werden als Wege definiert, anhand derer eine Innovation eine vorhersehbare Entwicklung durchmacht. Eine aktuellere Darstellung (siehe Abbildung 4) trifft nach Meinung des Verfassers die Eigenschaften des Regimes noch plakativer. So besteht zwischen einzelnen Subregimen, die sich durch verschiedene Vorgänge und Relationen selbst manifestieren und reproduzieren, auch eine multilaterale Abhängigkeit. Diese Subregime konstituieren sich dabei aus den zuvor identifizierten AkteurInnen. Die Aufgabe eines soziotechnischen Regimes ist es diese Interdependenzen zu koordinieren, um Spannungen in einem gewünschten stabilen System zu vermeiden oder um diese fruchtbringend und planvoll für eine Neuausrichtung zu verwenden. Als Subregime können oben genannte AkteurInnen definiert werden, je nach Problemstellung können diese Regime aber weiter unterteilt werden. So spricht Geels (2012) von der schwierigen Definition des Regimebegriffs in der Automobilindustrie, wo er diese als Teil eines Transportregimes festmacht. Dieses Transportregime wird auch zu einem wichtigen Teil von verantwortlichen VerkehrsplanerInnen geprägt und teilt sich laut seiner Definition auf die Modi eines Verkehrssystems auf, wie zum Beispiel Fahrrad oder öffentlicher Personennahverkehr. Den öffentlichen Personennahverkehr unterteilt er sogar noch einmal in Subregime wie Bahn, Bus oder Tram ein (Geels 2012 S. 473).

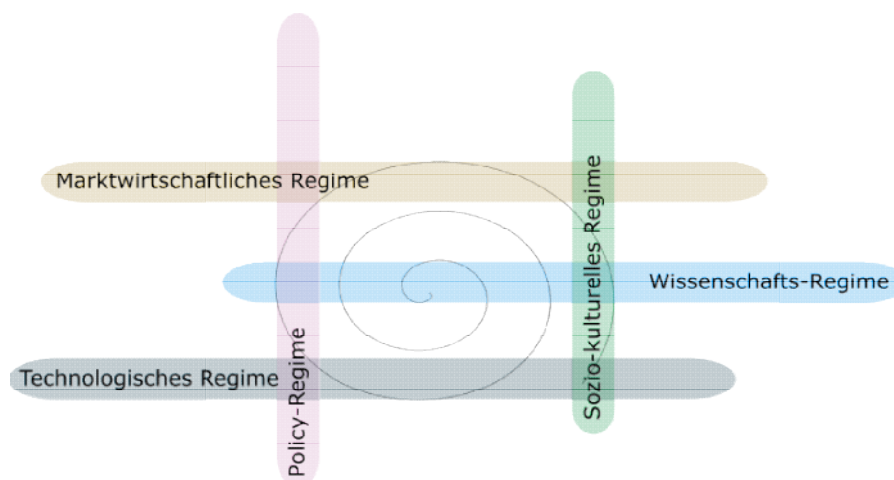


Abbildung 4: Sub-Regime in einem soziotechnischen System (eigene Darstellung nach Geels 2011 S. 27)

2.1.1.3 Ebene „Nischen“

In der Interaktion der drei Ebenen spielen Nischen eine sehr wichtige Rolle, wobei in der vorliegenden Betrachtung allerdings eine Vorbedingung gestellt werden soll. So werden wissenschaftliche Arbeiten mit dem Schwerpunkt eines strategischen Nischenmanagements nicht näher verfolgt, da diese nur einen Teil der Gesamtanalyse abdecken und zur Gesamtbetrachtung keinen gewinnbringenden Beitrag leisten würden.

Nischen werden als geschützte Bereiche definiert, wo sich Nischeninnovationen demzufolge in Entwicklungsabteilungen oder geförderten Leuchtturmprojekten abspielen. Eine weitere Eigenschaft von Nischenentwicklungen sind kleine autonome Märkte, in denen spezielle AkteurInnen gemeinschaftlich an radikalen Neuerungen arbeiten. Dafür werden dezidiert neue Unternehmungen gegründet, die auch aus etablierten Unternehmen entstehen können (Geels 2011 S. 27).

Geels analysiert dabei drei grundlegende Prozesse, die in der Entwicklung von Nischeninnovationen vorliegen können.

- 1) Ausgesprochene Erwartungen und Visionen sind wichtig, um externe GeldgeberInnen für eine Unterstützung gewinnen zu können.
- 2) Die Herstellung einer breiten Interessensbasis durch die Konstruktion eines sozialen Netzwerkes darf nicht vergessen werden, da so die Grundlage und Akzeptanz einer Innovation erhöht werden kann.
- 3) Der dritte Punkt umfasst die notwendige Lernbereitschaft und Präsenz der ausführenden AkteurInnen in verschiedenen betroffenen Sparten auf technischer, wirtschaftlicher und politischer Ebene.

2.1.2 Interaktionen zwischen den Ebenen der multi-level Perspective

Eine Verbindung der beschriebenen Ebenen wird durch vielfältige Interaktionen bedingt. Abbildung 4 stellt diese dynamischen Abhängigkeiten idealisiert dar.

Geels sieht sich gerade im Bereich der praktischen Anwendbarkeit breiter Kritik ausgesetzt und versucht diese Mängel durch weitere theoretische Entgegnungen zu entkräften. So wird eine Operationalisierbarkeit des Untersuchungsgegenstandes auf der Ebene des Regimes durch eine selbstverantwortliche Grenzziehung des/der anwendenden WissenschaftlerIn vorgeschlagen, da die multi-level Perspective in ihrer grundlegenden Konzeption keine Aussage zur Granularität des Analysegegenstandes trifft.

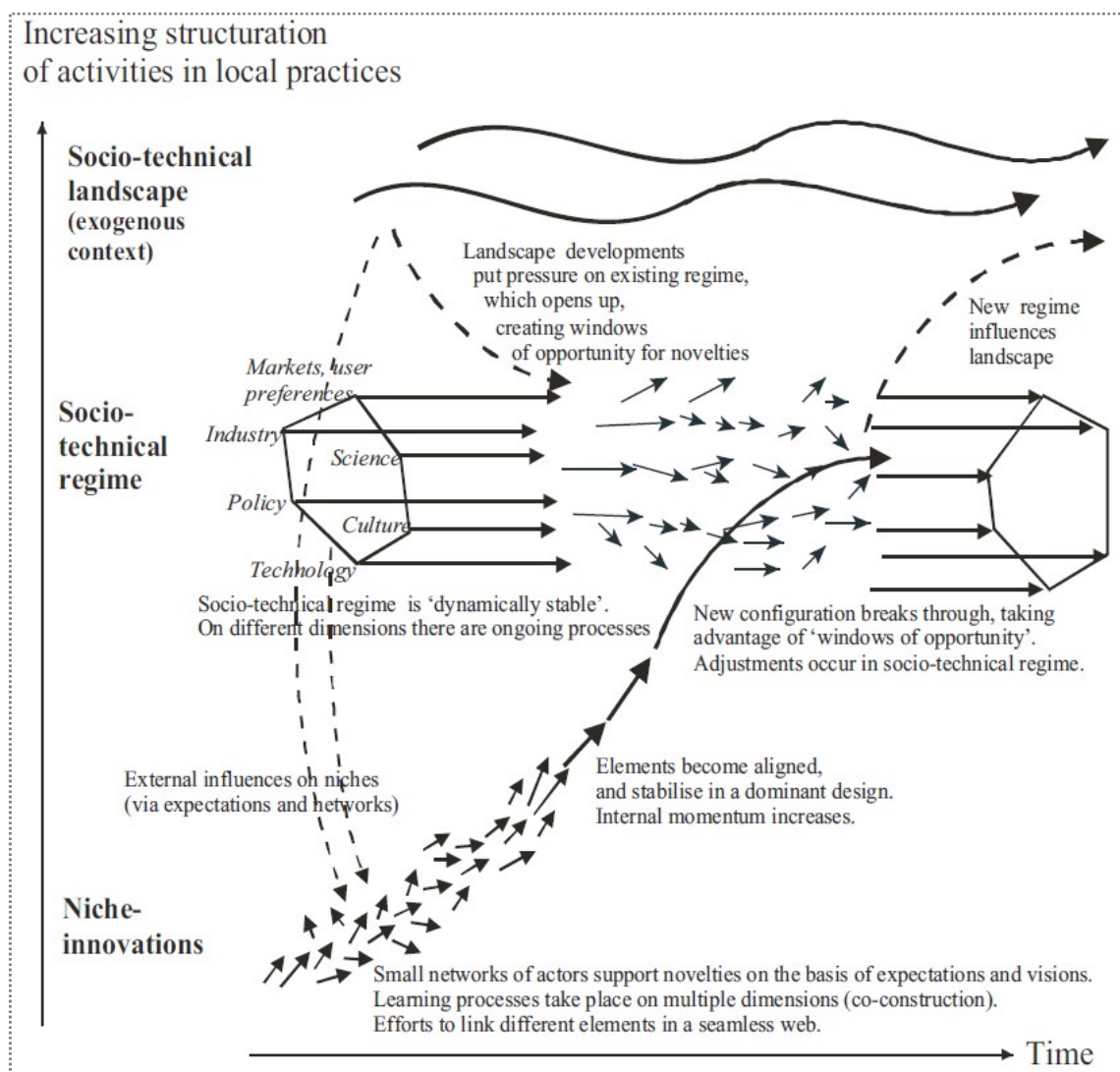


Abbildung 5: Interaktionen im soziotechnischen System (Geels 2011 S.28)

Die Ebenenstruktur der multi-level Perspective kann daher erst nach dieser vorab zu treffenden Betrachtungstiefe theoriegerecht angewandt werden (Geels 2011 S. 31). Die bei empirischen Studien auftretende Problematik der Differenzierung zwischen dem eingeführten Begriffs des Regimes und dessen Unterschied zu einem System erklärt Geels mit den zugrundeliegenden Entitäten in dieser Definitionsfrage. So wird für ihn ein System durch die Verwendung von tangiblen und messbaren Elementen wie Infrastruktur, regulatorische Vorgaben, öffentliche Meinungen und Marktanteilen charakterisiert, während das Regime als Konglomerat von intangiblen Elementen wie sozialen Normen, Erwartungen, Faustregeln, tägliche Routinen, und Paradigmen definiert wird (Geels 2011 S. 31).

In diesem Zusammenhang kommt Geels auch zu dem Schluss, dass bei empirischen Studien einem komplexeren Multi-Regime-Ansatz der Vorzug zu geben ist, um die Interaktionen so umfangreich wie möglich analysieren zu können (Geels 2011 S. 32).

Zur weiteren Analyse gelangen die Pfadabhängigkeiten, anhand welcher soziotechnische Gesellschaften einen Wandel erfahren können, also eine Änderung des Regimes zu beobachten ist. Dabei wurde in früheren Arbeiten, in welchen von nur einem Pfad ausgegangen wurde, die Richtung von der Nischen-Innovation über die Einführung in den Massenmarkt zur Änderung des Regimes beschrieben (Geels 2002 S. 1261). Dabei adaptiert Geels seinen Analyserahmen in einer für die vorliegende Arbeit notwendigen Weise. Er entwickelt die streng formale Abhängigkeit einer bottom up Transition in Richtung einer flexibleren Betrachtung und unterscheidet zwischen der zeitlichen Abfolge und der Natur dieser Mehrebeneninteraktion. Dabei stellt er folgende Möglichkeiten vor (Geels 2011 S. 32):

2.1.2.1 Transformationen

Die Ebene Landscape übt einen Druck auf das Regime aus. Ein marktreifes Nischenprodukt, mit dem das Regime auf diese externen Aktivitäten reagieren kann, liegt in diesem Fall nicht vor. Dieser Zustand führt zu einer geringfügigen Anpassung des Regimes und damit zur erfolgreichen Gegenreaktion auf den ausgeübten Druck. Nischeninnovation dienen in diesem Fall nur als Input für die zielgerichtete Transformation.

2.1.2.2 Anpassungen

In diesem Pfad ist die Nischenentwicklung fortgeschrittener und kann einen höheren Beitrag für das Regime liefern. Die verantwortlichen AkteurInnen verwenden diese Innovationen zur Teillösung einer Herausforderung und verändern damit die Grundlagen eines Regimes.

2.1.2.3 Technologische Substitution

In diesem Pfad eines soziotechnischen Wandel sind die Nischeninnovationen marktreif entwickelt und für einen Massenmarkt erprobt. Spannungen im Regime aufgrund des hohen externen Drucks aus der Ebene Landscape führen zu einer einmaligen Gelegenheit das vorherrschende Regime zu ersetzen. Die technologische Substitution kann aber auch durch eine dominante Nischenentwicklung, getrieben durch von der Politik ermöglichte hohe Förderungen, aufgrund erhöhter NutzerInnennachfrage oder hoher Investitionen zu einem Regimewechsel führen. Bei dieser Entwicklung ist kein externer Druck aus der Ebene Landscape notwendig bzw. vorhanden.

2.1.2.4 Auflösung und Neuausrichtungen

Ein Sonderfall ist ein durch hohen externen Druck instabil gewordenes Regime, das die Möglichkeit zum Durchbruch mehrerer Innovationen bietet und eine parallele Koexistenz mit ungewissem Ausgang darstellt. Dabei wird die dominante Technologie durch den Markt eruiert und durch ihn auch angepasst. Dieses angepasste dominante Nischenprodukt führt zu einer Änderung des etablierten Regimes.

2.1.3 Kritikpunkte an der multi-level Perspective

Ein Kritikpunkt an der multi-level Perspective ist, dass die Ebene der Landscape sehr ungenau ausgeführt wird. Whitmarsh (2012 S. 485) spricht gar von einer Blackbox und vermisst eine klare Konzeptualisierung sowie Operationalisierbarkeit dieser Makro-Ebene, die als Lagerstätte für alle unpassenden Einflüsse und Faktoren verwendet wird. Diese und andere Anregungen wurden von Geels in eine Weiterentwicklung seiner Theorie eingearbeitet.

Geels (2011) schlägt nun gegensätzlich zu seinen bisherigen Arbeiten vor, die Ebene der Landscape als nicht mehr träge und stabil anzusehen, sondern ihr einen dynamischen Charakter zuzugestehen. Er übernimmt dabei die Anregungen aus der wissenschaftlichen Gemeinschaft und differenziert die dynamische Landscape in drei Erscheinungsmöglichkeiten. Es gibt nun Faktoren, die sich nur sehr langsam bis gar nicht ändern, wie das vorherrschende Klima, externe punktuelle Einflüsse wie Kriege oder Veränderungen des Ölpreises oder langsame musterartige Veränderungen wie der soziodemographische Wandel (Geels 2011 S. 36).

Außerdem nimmt Geels die Überlegung in seine Ausführungen auf, dass regime-stabilisierende Faktoren einen wichtigen Beitrag zur Gesamtbetrachtung leisten können. Ein dritter Punkt beschreibt die Möglichkeit, dass es auch zu umgekehrten Kausalitäten kommen kann, wenn Änderungen im Regime zu einer Veränderung der Landscape führen können (Geels 2011 S. 37).

Ein abschließender Punkt in der allgemeinen Theoriekritik ist die Tatsache, dass die drei Ebenen als hierarchisch gegenüberstehend charakterisiert werden. Diese hierarchischen Relationen der Analyseebenen werden von Geels (2011) aufgegeben und durch eine reine Ebenendefinition ersetzt.

2.1.4 Die Erweiterung der Ebene „Regime“ in der multi-level Perspective auf den Automobilsektor

Van Bree (2012) versucht mit seiner Analyse, die multi-level Perspective auf den Automobilsektor als Teil eines soziotechnischen Regimes anzuwenden. Er definiert dabei drei Elemente, das soziotechnische System, AkteurInnen und Regeln als institutionalisierte Verhaltensmuster. Die Ebenen Landscape und Nischen werden dabei nur geringfügig adaptiert und sind daher nicht Gegenstand der folgenden Ausführungen.

2.1.4.1 Soziotechnisches System

Nachfolgende Abbildung zeigt die Bestandteile des vorgeschlagenen soziotechnischen Systems im Transportwesen. Dabei wird der Bogen sehr weit aufgespannt, HerstellerInnen, VerantwortungsträgerInnen in Politik und Wirtschaft, die Verkehrsinfrastruktur, das Tankstellennetz, Mobilitätsmuster der Gesellschaft sowie die allgemeinen Beweggründe und sozialen Grundhaltungen von individueller Mobilität werden unter diesem Begriff subsumiert.

Es kann anhand dieser Darstellung klar erkannt werden, dass sich im Zuge der Einführung von Elektromobilität ein bestehendes soziotechnisches System in mehreren Teilbereichen verändern muss. So ändert sich nicht nur augenscheinlich ein Tankstellennetz zur Ladeinfrastruktur und daher Fahr- und NutzerInnenverhalten, sondern auch der gesamte Produktionszyklus und der Wartungsaufwand eines Elektro-PKW ist von etablierten Fahrzeugmodellen mit Verbrennungsmotoren zu unterscheiden.

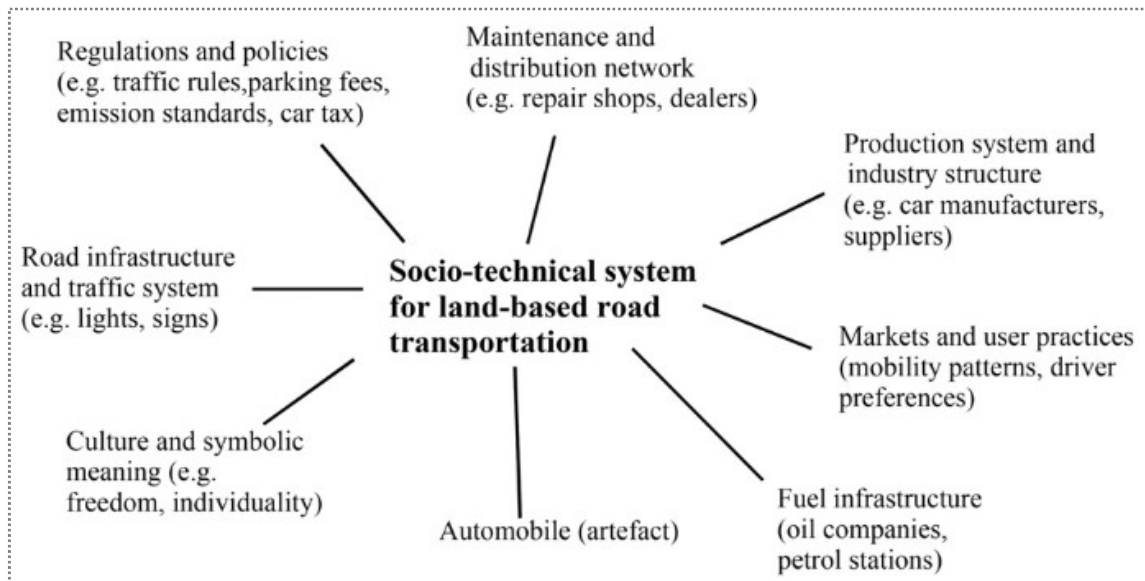


Abbildung 6: Soziotechnisches System im Transportwesen (van Bree 2010 S. 531)

2.1.4.2 AkteurInnen

In nachfolgender Abbildung wird die komplexe AkteurInnenlandschaft im Automobilssektor visualisiert:

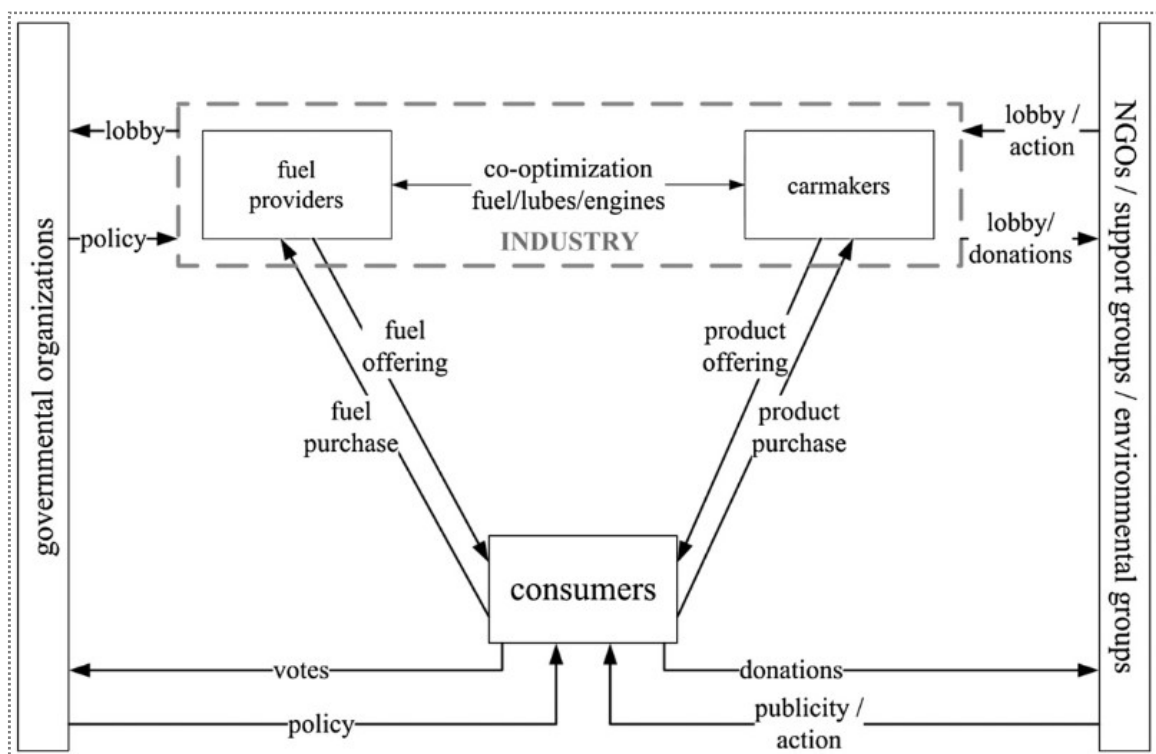


Abbildung 7: AkteurInnen im Transportwesen (van Bree 2010 S. 532)

Dabei ist klar erkennbar, dass das Regime aus vielfältigen Abhängigkeiten zwischen KonsumentInnen und der Industrie auf der einen Seite sowie deren Beeinflussungen von regierungsnahen Organisationen und Nichtregierungsorganisationen wie Umweltgruppen oder Autofahrerclubs beherrscht wird.

2.1.4.3 Institutionalisierte Verhaltensmuster

Die Verhaltensmuster werden in den Ausführungen von van Bree (2010) nur auf die Beziehungen zwischen den KonsumentInnen und der Fahrzeugindustrie reduziert. Diese Muster wirken auf der kognitiven, formalen und normativen Ebene. Dabei lässt er völlig außer acht, dass diese Interdependenzen auch in andere Bereiche ausstrahlen. So ist gerade bei der Einführung von Elektromobilität eine tiefgehende Änderung des persönlichen Mobilitätsbewusstseins ein wichtiger Faktor und sollte daher in einer gesamtheitlichen Betrachtung auf keinen Fall außer Acht gelassen werden. Gerade in diesem Bereich, der zielgerichteten Neubewertung der eigenen Verhaltensmuster und des daraus resultierenden Mobilitätsverhaltens, müssen VerantwortungsträgerInnen aus der Politik gemeinsam mit Nichtregierungsorganisationen Strategien und Programme entwickeln und verabschieden.

2.2 Selbstregulationsmodell nach Bamberg

Der empirische Teil der Arbeit soll mit Hilfe eines Fragebogens fördernde und hemmende Faktoren im Umstiegsprozess auf die Elektromobilität identifizieren sowie die tatsächliche Wirkung raumplanerischer Maßnahmen im öffentlichen Raum erfragen.

Der Fragebogen wurde nach der Grundlage des von Bamberg (2013) entwickelten Selbstregulationsmodells entworfen. Dieses Modell aus der Umweltpsychologie beschreibt und analysiert Möglichkeiten, wie Individuen zur Änderung ihrer Verhaltensmuster angeregt werden können.

In diesem Bereich kann auf die Verbindung zum erweiterten Modell der multi-level Perspective von van Bree (2010) referenziert werden (vgl. vorheriges Kapitel). Durch die Einteilung in die nachfolgenden vier Phasen des Modells nach Bamberg ist es möglich, den Zustand bzw. Status der Akzeptanz der untersuchten BenutzerInnengruppen in die Analyse der institutionalisierten Verhaltensmuster miteinzubeziehen und so einen Beitrag

zur Beschreibung eines herrschenden Regimes in einer soziotechnischen Gesellschaft zu leisten.

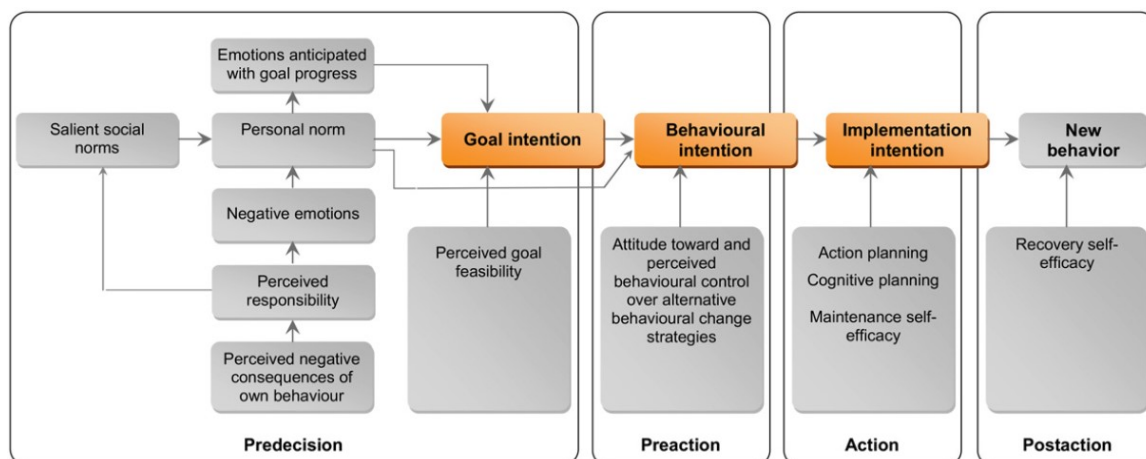


Abbildung 8: 4 Phasen-Selbstregulationsmodell (Bamberg 2013 S. 153)

Diese Verhaltensänderung kann allgemein in vier Phasen unterteilt werden, die prädeziionale Phase, die präaktionale Phase, die aktionale Phase sowie die postaktionale Phase. Diese Phasen können durch entsprechende Interventionstechniken begleitet werden, die einen Übergang in die nächste Stufe des Modells unterstützen oder einen Rückfall in eine vorherige Stufe verhindern können. In der durchgeführten Befragung vor Ort in Oslo soll auf dieser Grundlage das Verhaltensmuster der befragten Individuen definiert werden.

Empirischer Teil

3 Fallstudie Norwegen / Oslo

3.1 Elektromobilität – Historie, Status quo und aktuelle Entwicklungen auf europäischer Ebene

Seit einigen Jahren wird auf politischer Ebene der Übergang auf ein energieeffizienteres Verkehrssystem, eine Verringerung der Treibhausgasemissionen und der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch debattiert (Europäische Kommission 2010). Das höchste Einsparungspotential zur Erreichung der 20/20/20 Ziele trifft den Gebäudesektor. An zweiter Stelle folgt bereits der Verkehrssektor und verlangt daher eine Änderung seiner Grundstruktur mit der dadurch bedungenen Einführung der Elektromobilität (Europäische Kommission 2011b). Durch diese notwendige Modernisierung des Verkehrswesens werden vielfältige Aktivitäten auf mehreren Handlungsebenen notwendig. Laut Europäischer Kommission (2011a S. 10) sollte eine

Halbierung der Nutzung mit konventionellem Kraftstoff betriebener PKW im Stadtverkehr bis 2030; vollständiger Verzicht auf solche Fahrzeuge in Städten bis 2050; Erreichung einer im wesentlichen CO2-freien Stadtlogistik in größeren städtischen Zentren bis 2030

ein wichtiger Teilaspekt eines solchen umweltorientierten Verkehrssystem sein. Diese Zahlen erscheinen vor dem Hintergrund aktueller Zulassungsstatistiken auf einer gesamteuropäischen Ebene unrealistisch, Norwegen ist allerdings auf dem besten Weg solche Planzahlen zu erreichen. Die erläuterten Programme und Strategien der Europäischen Union betreffen in direkter Weise auch Norwegen. Norwegen ist zwar kein Mitgliedsstaat der EU, hat aber tiefgreifende Verbindungen auf Programmebene durch die Verabschiedung bilateraler Verträge, so ist Norwegen Mitglied des europäischen Wirtschaftsraumes und des Schengen-Raumes. Auch im Bereich Energie und Klima, wo sich Norwegen zu einem führenden Spieler in der Reduktion von Treibhausgasen entwickelt hat, erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit der Europäischen Union. Norwegen sieht sich in diesem Bereich selbst als führender Akteur in der Etablierung alternativer, erneuerbarer Energieformen (Norwegische Regierung 2014).

Die massentaugliche Einführung von rein batteriebetriebenen Fahrzeugen wird aber immer noch von starken Unsicherheiten begleitet. Zur Verringerung dieser ist eine umfassende und konzertierte Begleitung auf mehreren Ebenen von fundamentaler Wichtigkeit. Dabei werden unter anderem folgende funktionale Bereiche erfasst (Centre for European Policy Studies 2013):

Politische Unterstützung

Fiskalische und monetäre Instrumente

Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie

Markt- und Technologiereife

Präsenz im öffentlichen Raum zur Erhöhung der Aufmerksamkeit

Kostenaufteilung zwischen privaten und öffentlichen AkteurInnen

Während die Politik auf europäischer Ebene bereits ein klares Bekenntnis zur Unterstützung zur Einführung der Elektromobilität gesetzt hat (Die Süddeutsche Online 2015) und teilweise verschiedene monetäre und fiskalische Anreize für den Ankauf von rein batteriebetriebenen Elektro-PKW gesetzt wurden (Hjorthol, Engebretsen & Uteng 2014), ist die hundertprozentige Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie zur nachhaltigen Bereitstellung von Elektrizität im europäischen Durchschnitt nicht etabliert (Brauner 2011). Mit dieser Bereitstellung von erneuerbarer Energie für den Ladevorgang hat Norwegen einen hohen infrastrukturellen Vorteil, da sich dadurch die ökologische Bilanz eines Elektro-PKW stark verbessert (Brauner 2011).

Wie aus obiger Aufstellung der funktionalen Bereiche klar ersichtlich ist, wird der Präsenz im öffentlichen Raum eine wichtige Rolle zugeschrieben. Die Erhöhung der Aufmerksamkeit der BenutzerInnen eines Verkehrssystems bei der Einführung eines neuartigen Verkehrsmittels im positiven Sinn und der dadurch resultierenden persönlichen Auseinandersetzung mit einem durch gestaltende AkteurInnen gesetzten Thema ist ein wichtiger Beitrag im Gesamtgefüge und für eine erfolgreiche Etablierung unumgänglich. Diese Aufgabe ist ein wichtiges Betätigungsfeld für räumliche Planungswissenschaften. Die Möglichkeiten beziehen sich auf eine Begleitung und

Beratungstätigkeit in der Entwicklung umweltgerechter Strategien und Programme sowie einer Akzentuierung urbaner Verkehrspolitik.

Die Einflussmöglichkeiten der Raumplanung beschränken sich aber nicht nur auf die prima facie erkennbaren Arbeitsbereiche. So wird die Expertise auf politischer Ebene benötigt und die Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie im Themenbereich der Energieraumplanung ein immer viraler werdendes Betätigungsfeld.

Wie man aus dieser kurzen Ausführung erkennen kann, gibt es vielfältige Bestrebungen auf europäischer Ebene, die Absatzzahlen von Elektro-PKW drastisch zu erhöhen, da deren Verwendung in den lokalen Verkehrssystemen eine hohe Bedeutung angelastet wird. Die Etablierung auf nationaler und lokaler Ebene verwässert diese Bemühungen und verlangt eine stärkere Auseinandersetzung mit diesem Thema.

In einem europäischen Überblick können die Zulassungszahlen Norwegen folgendermaßen dargestellt werden:



Abbildung 9: Anteil alternativ betriebener Fahrzeuge an der Gesamtzulassung Q1 2015 (Statista 2015) - eigene Adaptierung

Ganz deutlich ist mittels dieser Statistik sichtbar, wie hoch der Anteil von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen an den gesamten Neuzulassungen im Bereich Personenkraftfahrzeuge aktuell in Norwegen ist. Mit 33.1% ist der globale Abstand zum zweiterfolgreichsten Land Holland bei über 27 Prozentpunkten. Die großen Herstellerländer sind in diesem Bereich in ihrem Heimatmarkt weit abgeschlagen und reüssieren bei unter einem Prozent. Aus dieser Darstellung ist klar ersichtlich, dass die Marktreife der Elektrofahrzeuge keinerlei Einfluss auf die Zulassungszahlen und die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen in einem Land hat sondern einzig die verschiedenen Rahmenbedingungen die Verkaufszahlen beeinflussen.

3.2 Elektromobilität in Norwegen

3.2.1 Theoretisch-empirischer Konnex der Fragestellung

Ein soziotechnischer Übergang einer Gesellschaft wird durch das Zusammenspiel mehrerer hierarchisch und räumlich maßstäblich differenter AkteurInnen innerhalb eines längeren Zeitraumes ermöglicht. Aus der Literatur werden zum Beispiel die Entwicklung vom Pferdewagen zum Automobil in US-amerikanischen Großstädten (Geels 2005b) oder der Übergang von Segelschiffen zu Dampfschiffen (Geels 2002) genannt.

Dabei gilt es, ungewollte und geplante soziotechnische Übergänge zu differenzieren. Der vorliegende Theorierahmen der multi-level Perspective unterscheidet hinsichtlich der Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Analyseebenen drei mögliche Beeinflussungen der Selektion von Neuerungen auf der Analyseebene des Regimes (Schrape 2014).

- 1) Wird die Dominanz einer Nische zu hoch, kann das soziotechnische Regime von der unteren Ebene permanent ersetzt werden (bottom up) bzw. kann
- 2) dieses Regime durch intensiven und anhaltenden Druck von der Landscape-Ebene zu ungewollten Anpassungen forciert werden.
- 3) Diese Variante beschreibt die Situation, dass das Regime die Entwicklung in Nischen proaktiv fördert und fordert und die Implementierung der angestrebten Innovation nachhaltig unterstützt. Die zuletzt beschriebene Variante wird im Folgenden als Grundlage der entwicklungsgeschichtlichen Beschreibung verwendet und soll in obigem Kontext einen geplanten soziotechnischen Wandel in der norwegischen Gesellschaft im Lichte der historischen Entwicklungen und Bemühungen beschreiben.

3.2.2 Historische Entwicklung

Eine lang andauernde Zusammenarbeit zwischen privaten AkteurInnen, öffentlichen Institutionen sowie Nichtregierungsorganisationen führte in Norwegen zur Erreichung der angestrebten nationalstaatlichen Zielsetzungen. (Figenbaum und Kolbenstvedt 2013a). Die treibenden Faktoren in der Forcierung der Elektromobilität waren anfänglich der Klimaschutz sowie die geplante Gründung eines nationalen Industrieclusters. Durch den hohen wirtschaftlichen Druck aus dem Ausland konnten aber die ökonomischen Ziele nicht mehr erfolgreich weiter umgesetzt werden, sodass aktuell der Klimaschutz im Vordergrund steht.

Im historischen Abriss kann die Einführung der Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr in Norwegen in fünf Phasen gegliedert werden (Figenbaum und Kolbenstvedt 2013a): die erste Phase war jene der Konzeptionierung mit angeschlossener Testphase, darauf folgend wurde ein früher Testmarkt etabliert. Danach folgte eine offizielle Markteinführung sowie ab dem Jahr 2013 eine bis heute andauernde Expansionsphase.

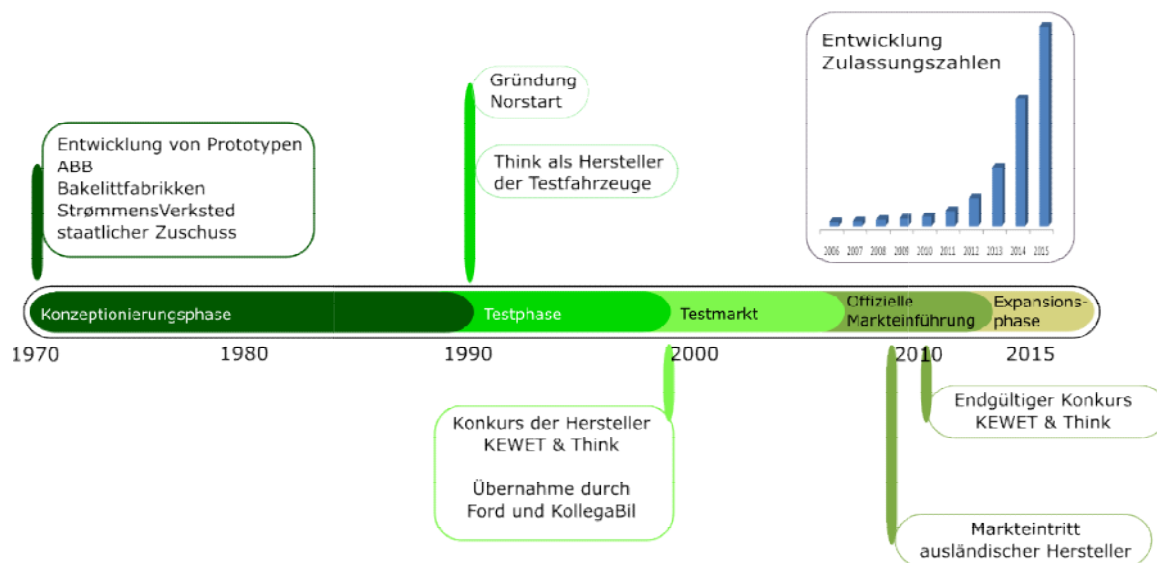


Abbildung 10: Historischer Abriss (eigene Darstellung)

Die Konzeptionierungsphase dauerte von 1970-1990. In diesem Zeitraum wurden Prototypen von Elektroautos sowie elektrischen Antriebssystemen entwickelt. Diese Entwicklungsarbeit wurde von den privatwirtschaftlich geführten Firmen Bakelittfabrikken, StrømmensVerksted und ABB unter staatlichem Zuschuss durchgeführt.

Die Testphase folgte von 1990-1999. In öffentlich zugänglichen Testprogrammen wurden die Prototypen auf ihre Alltagstauglichkeit überprüft und die ersten Serienfahrzeuge einem kommerziellen Markt zugeführt. Die Herstellung dieser Serienfahrzeuge erfolgte durch den Nachfolger der Firma Bakelittfabrikken, die Firma Think. Die ersten AbnehmerInnen und NutzerInnen dieser Fahrzeuge waren anfänglich nur Firmen und Organisationen. Als wichtigste Faktoren in der Unterstützung dieser Markteinführung wurden die Entwicklung einer rein norwegischen Elektrofahrzeug-

industrie, eine verbesserte Luftqualität, eine mit der Verwendung von elektrischen Antriebssystemen einhergehende höhere Energieeffizienz sowie eine erhöhte Nutzung von in Norwegen erzeugtem elektrischen Strom genannt.

In dieser Phase wurden auch die ersten Lobbyingaktivitäten durchgeführt sowie Norstart, eine norwegische Elektroautovereinigung, gegründet. Eine erste Stützung von Elektrofahrzeugen wurde durch die Ausnahme von der Fahrzeugregistrierungssteuer (die damals am Marktpreis orientiert war) sowie der jährlichen KFZ-Steuer vorgenommen. Die freie Benutzung von Mautstraßen sowie von öffentlichen Parkplätzen rundeten die Benefits ab. Firmen wurden durch die Möglichkeit der Vorsteuerabzugsberechtigung zur Verwendung von Elektroautos angeregt.

Der dänische Hersteller Kewet drängte ebenso auf den Markt. Allerdings waren diese Bemühungen aus Gründen der Modellakzeptanz nicht von Erfolg gekrönt, Kewet und Think gingen Ende 1999 in Konkurs. Diese beiden Konkurse gaben aber den Bemühungen zur Einführung der Elektroautos in Norwegen einen neuen Impuls und so wurde unter der Zusammenarbeit mehrerer Firmen ein norwegischer Elektrofahrzeug-Industriecluster gegründet. Durch diese gemeinsamen Anstrengungen konnte ein heimischer, anfänglich wirtschaftlich erfolgreicher Markt etabliert werden. Think wurde 1999 von Ford Motors übernommen und KollegaBil produzierte ab sofort die ehemals dänische Marke Kewet in Norwegen. NorskHydro gründete die MiljøbilGrenlands EV leasingbusiness. Im Jahr 2001 wurde durch die Ausnahme von der Mehrwertsteuer, welche normalerweise in Norwegen bei 25% liegt, ein weiterer Ankaufsreiz geboten.

Zwei Jahre später folgte die testweise Freigabe von Busspuren in der Osloer Region, diese wurde 2005 in ganz Norwegen permanent eingeführt. Im Jahr 2009 wurden die Benutzungsentgelte von Fähren reduziert und Minibusse wieder von der freien Benutzung von Busspuren ausgenommen. Bereits 2003 hatte sich Ford aus Think zurückgezogen, Grund waren Änderungen in den USA im Bundesstaat Kalifornien bezüglich Null-Emissionsfahrzeugen, die ein weiteres Engagement in Europa wirtschaftlich nicht attraktiv genug machten. Die Firma Kewet wiederum hatte ein genehmigungsrechtliches Problem in Norwegen mit einer veralteten Technik in den Fahrzeugen und entschloss sich daher zur Produktion von sogenannten L7e Fahrzeugen mit einem vereinfachten Genehmigungsablauf. Durch diese Entwicklungen schrumpfte

der Elektrofahrzeug-Markt angebotsseitig sehr stark, die NorwegerInnen halfen sich mit dem Import von gebrauchten französischen Elektroautos aus.

Der Markt konzentrierte sich nun auf den Agglomerationsraum Oslo – Akershus (mit den Städten Sandvika und Lillestrøm), wo die freie Verwendung der Busspuren ein großer Benutzungsanreiz war, sowie auf Gegenden mit hohen Mautgebühren. Ein indischer Investor mit Firmensitz in Großbritannien übernahm Think, ging aber im Jahr 2004 erfolglos in Konkurs. Der Hersteller Think wurde danach von einem norwegischen Investor übernommen und konzentrierte sich voll und ganz auf die Produktion und Vermarktung eines neuen Modells, welches noch von Ford entwickelt wurde.

Im Jahr 2009 wurden neue Modelle von Think und Kewet gestartet und ein Jahr später drängten schließlich auch große ausländische Autohersteller wie Mitsubishi, Peugeot, Citroen und Nissan mit ihren neuen Fahrzeugen in den vielversprechenden norwegischen Markt. Der Anteil an den Neuzulassungen stieg rapide an, der starke Preiskampf führte 2012 zum Konkurs der beiden ehemaligen Pioniere, Think und Kewet.

3.2.3 Zukünftige Entwicklungen auf nationaler Ebene

Wichtig ist abschließend zu erwähnen, dass Norwegen bereits erkannt hat, dass die Entwicklung in dieser Form nicht weitergehen kann (Die Presse.com 2015). So wurde seitens der Regierung und der Stadt Oslo beschlossen, ab 2017 alle, bereits teilweise seit vielen Jahren zugestandenen Vorteile, langsam auslaufen zu lassen bzw. eine längerfristige Perspektive zu planen. Der norwegische Staat ist sich auch des Problems bewusst, dass eine Zurücknahme dieser Incentives ein sehr schwieriges Unterfangen ist und die gleichen Herausforderungen birgt wie die frühere Einführung (Figenbaum und Kolbenstvedt 2013). Durch den immer geringer werdenden Kaufpreis der Elektroautos sind diese nun durch die steuerlichen Ausnahmen teilweise günstiger als vergleichbare Autos mit Verbrennungsmotoren.

In vorliegender Beschreibung ist ersichtlich, wie sehr die norwegische Regierung und die Stadt Oslo auf Regime-Ebene den Implementierungsprozess einer Nischeninnovation beeinflusst und gesteuert haben. Die beiden Akteure haben einen soziotechnischen Wandel mit Nachdruck herbeigeführt und damit sämtliche globale Trends überholt. Die

letzten Ereignisse zeigen eine Verselbstständigung der geplanten und gewollten Entwicklungen und erfordern daher eine Anpassung auf Regime-Ebene. Diese Adaptionen müssen den begonnenen Wandel bremsen und die eingeschlagenen Pfadabhängigkeiten ändern, damit eine nachhaltige Balance im Bereich der Elektromobilität erreicht werden kann.

Norwegen möchte bis zum Jahr 2020 200.000 rein elektrische PKW im Verkehr haben, das würde 7% aller Fahrzeuge auf Norwegens Straßen entsprechen (Figenbaum, E, Kolbenstvedt, M 2013b).

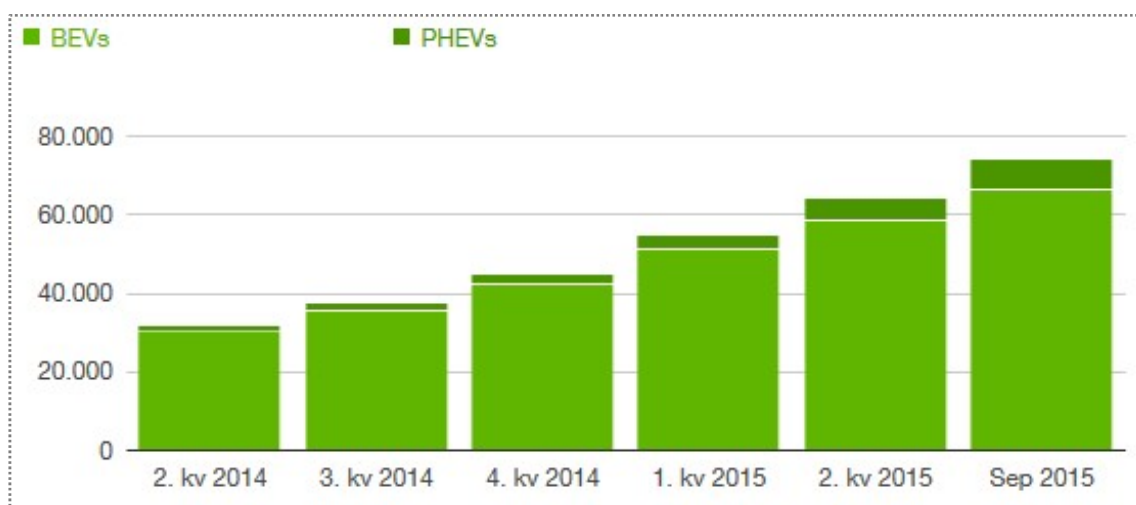


Abbildung 11: Zulassungszahlen alternativ betriebener Fahrzeuge (Gronnbil 2015)

Im September 2015 waren bereits 66.276 rein elektrisch betriebene PKW zugelassen. Die geplante Zahl von 50.000 als Trigger zur Zurücknahme der Kaufanreize und Steuerbegünstigungen wurde also klar übertroffen (ELTIS The urban mobility observatory 2014). Ein geringer Anteil von 8006 Plug in Hybrid-PKW ergänzt die Zulassungsstatistik in Bezug auf alternativ betriebene PKW.

3.3 Elektromobilität in der Stadt Oslo

Alle Aktivitäten zur Steigerung der Elektromobilität in Oslo sind eng mit den nationalen Umwelt- und Verkehrspolitiken verbunden. Darin verpflichtet sich die norwegische Regierung, eine 30% Reduktion von Treibhausgasen bis zum Jahr 2020 im Vergleich mit den Werten von 1990 zu erreichen. Oslo hat dabei den Begriff der Öko-Mobilität entwickelt, der einen konzertierten Ansatz im Bereich des Transportsektors widerspiegeln soll (EVUE II 2015).

Dieser gesamtheitliche Ansatz sieht eine Attraktivierung und Ökologisierung des öffentlichen Verkehrs, die Forcierung des Radverkehrs sowie komplette Umstellung der kommunalen Fahrzeugflotte - wo ersetzbar - auf Elektro-PKW vor. Die Erhöhung der privaten Elektrofahrzeuge ist also nur ein Teil eines Gesamtprogramms.

Grundlegende sozioökonomische und kulturelle Faktoren haben einen gewissen Beitrag zu einer erhöhten NutzerInnenakzeptanz geleistet. So ist die norwegische Bevölkerung in Fragen des Umweltschutzes und der Nutzung erneuerbarer Energie sehr interessiert und verfügt über ein hohes Durchschnittseinkommen. Die Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien in Kombination mit den ausgeführten Kaufanreizen haben den Boden für eine erfolgreichen Aufschwung im Bereich der Elektromobilität genährt (EVUE II 2015).

3.3.1 Ladeinfrastruktur in der Stadt Oslo

Oslo hat sich entschieden, die Akzeptanz von Elektromobilität durch eine prägnante Darstellung der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum weiter zu verstärken. So wurde auch eine leicht zugängliche Übersichtskarte der Ladeinfrastruktur inklusive aller technischer Besonderheiten entwickelt (EVUE II 2015).

Dabei wird den Ladepunkten ein prominenter Platz zugestanden und diese werden nicht im Untergrund versteckt. Beim Bau der Ladeinfrastruktur und vor allem bei deren Verdichtung geht Oslo einen beachtenswerten Weg. Die Lokalisierung der Ladesäulen wird in enger partizipativer Zusammenarbeit mit der Wohnbevölkerung, den aktiven Elektro-PKW BenutzerInnen und potentiellen NutzerInnen definiert.

Dabei wird auch die Zusammenarbeit mit Umweltorganisationen und Interessensverbänden gesucht. Wichtig ist dabei auch eine hohe Sichtbarkeit, um die Aufmerksamkeit im öffentlichen Raum zu erhöhen. Nach einer reaktiven Methode

werden Ladepunkte dort installiert, wo eine hohe Konzentration von Elektro-PKW erkennbar ist. Diese starke öffentlichkeitswirksame Darstellung entwickelt in potentiellen NutzerInnen ein höheres Sicherheitsgefühl in puncto Ladesicherheit und baut tradierte Ängste bezüglich der geringeren Reichweite ab.



Abbildung 13: Öffentliche Ladesäule altes Modell (eigene Aufnahme)



Abbildung 12: Öffentliche Ladesäule neues Modell (eigene Aufnahme)

Um das Netz der Ladepunkte weiter verdichten und diese auch in privaten und halböffentlichen Bereichen der Stadt installieren zu können, wurden Förderungen für deren Aufbau entwickelt. Privatfirmen oder HauseigentümerInnen können mit bis zu 1200€ an Förderungen rechnen, was einem Anteil von 60% der Installationskosten entspricht. Dabei übernimmt das Stadtplanungsamt gemeinsam mit der Energieeffizienzbehörde die Administration der Abwicklung. So wurden seit dem Jahr 2008 mehr als 350 Ladepunkte im nichtöffentlichen Raum errichtet (EVUE II 2015).

Dabei gilt es aber auch einige Bedingungen für den Erhalt dieser Förderung zu erfüllen. So muss dieser Ladepunkt für rein-elektrische KFZ reserviert und mindestens fünf Jahre betrieben werden. Der Anschluss muss von einer Fachkraft hergestellt werden und mit einem Strom- /Leistungsmessgerät ausgestattet sein. Außerdem muss der Ladepunkt versperrbar und die räumliche Lage bezüglich Verkehrssituation angepasst sein (Skistadt 2014).

3.3.2 Ausgaben der Stadt Oslo im Zusammenhang mit Elektromobilität

Laut einer zusammenfassenden Darstellung der EVUE (Electric vehicles in urban Europe) aus dem Jahr 2015 betragen die Kosten der Errichtung der Ladeinfrastruktur ca. 500.000 Euro pro Jahr zwischen 2008 und 2012. Nachdem die neuen Ladestationen technisch aufwändiger wurden, erhöhte sich dieser Betrag ab 2013 auf 762.000 Euro pro Jahr. Die Wartung der Ladeinfrastruktur schlägt sich mit 254.000 Euro pro Jahr zu Buche. Außerdem muss der Verlust der Parkgebühren aufgrund der freien Parkmöglichkeit in der Stadt mit ungefähr 2 Mio. Euro pro Jahr bei 700 Ladepunkten mit einberechnet werden. Die Förderungen für Errichtung im halböffentlichen/privaten Raum betragen 381.000 Euro seit Beginn der Fördertätigkeit, der Gratisbezug von Strom kostet die Stadt ca. 250.000 Euro pro Jahr. Neben diesen Kosten von insgesamt ungefähr 3.3 Mio. Euro pro Jahr für die Stadt Oslo verzichtet der Staat Norwegen auf ca. 370 Mio. Euro pro Jahr. aufgrund der Steuererleichterung bzw. der Mehrwertsteuerbefreiung.

Aktuelle Kosten der Massnahme für die Stadt Oslo	Kosten p.a.in Euro	Kosten gesamt
Errichtung der Ladeinfrastruktur	762 000	
Wartung der Ladeinfrastruktur	254 000	
Verlust der Parkgebühren	2 000 000	
Förderungen für Errichtung von Ladesäulen im halböffentlichen/ privaten Raum		381 000
Gratisbezug von Strom	250 000	
Gesamt	3 266 000	381 000

Tabelle 1: Kommunale Kosten (nach EVUE II 2015)

Diesen harten quantitativen Fakten stehen aber weiche qualitative Faktoren auf der GewinnerInnenseite gegenüber. So werden durch diese Maßnahmen die geplanten Umweltziele und eine Klimaneutralität im Jahr 2050 voraussichtlich erreicht. Das Gesundheitssystem wird durch die verbesserte Luftqualität entlastet und die

Lebensqualität im Allgemeinen erhöht. Die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen wird massiv verringert und der Ausstoß von schädlichen Luftschadstoffen wird reduziert.

3.3.3 Pläne der Stadt Oslo im Bereich Elektromobilität

Der globale Trend der Urbanisierung mit einem resultierenden Bevölkerungszuwachs der urbanen Räume lässt auch für Norwegens Hauptstadt Oslo einen Bevölkerungszuwachs prognostizieren. Aktuelle Berechnungen zeigen eine Erhöhung der Bevölkerungszahl auf ca. 650.000 EinwohnerInnen im Jahr 2030. Vor diesem Hintergrund muss Oslo eine zukunftsorientierte Verkehrspolitik auf eine multimodale Basis stellen (EVUE II 2015).

Eine tragende Rolle spielt dabei die Stadtverwaltung. So hat sie bereits alle in Frage kommenden Fahrzeuge der Stadt auf elektrischen Antrieb umgestellt und die mehrjährige Transition im Jahr 2015 erfolgreich abgeschlossen. Dabei wurden 1600 Fahrzeuge auf ihre Substitutionsfähigkeit untersucht und für 600 davon kein sinnvoller batteriebetriebener Ersatz gefunden. Diese Fahrzeuge im öffentlichen Dienst sind zum Beispiel Lastkraftwagen, Traktoren oder Motorräder. Die verbleibenden 1000 Fahrzeuge wurden mit einem Budget von 7 Mio. Euro auf Elektroantrieb umgestellt. Diese Umstellung wurde in der sogenannten Null-Emissions-Vereinbarung politisch festgeschrieben (Skistadt 2014):

Der öffentliche Personennahverkehr inklusive der verwendeten Fährschiffe soll ebenso auf eine CO² neutrale Basis umgestellt werden. Aktuell besitzen die verwendeten Fahrzeuge einen Anteil von fossil betriebenen Motoren von 58% (EVUE II 2015). Diese Bemühungen befinden sich im Moment in einer Testphase, die nach einer mehrjährigen Evaluierungsphase ab dem Jahr 2017 umgesetzt werden soll. Dabei hat sich die Antriebsart mittels Brennstoffzelle gegen einen reinen Elektroantrieb durchgesetzt und diese wurde daher von der Osloer Stadtregierung als beste Variante in Bezug auf das Preis-Leistungsverhältnis in Abhängigkeit von Umweltbelangen priorisiert.

In einer zukunftsorientierten umfassenden Verkehrspolitik benutzt Oslo die Ausdrücke und Metaphern einer „Smart City“ bzw. „Smart Urbanisation“. Im Zusammenhang mit diesen Begriffen wird der Elektromobilität im Vergleich zu anderen Konzepten ein hoher Stellenwert eingeräumt. So soll nicht nur die Anzahl der Ladestationen weiter erhöht und

das Angebot räumlich verdichtet werden, auch eine weitere räumliche Ausdehnung auf nicht-innerstädtische Bereiche ist geplant.

Die Attraktivierung der Ladeinfrastruktur dient aber nicht nur dem elektrischen Individualverkehr, sie ist auch als Wegbereitung für ein effizientes Elektro-Car-Sharing und die Etablierung einer rein elektrisch betriebenen Taxiflotte geplant. Der Bau von innerstädtischen Parkgaragen bzw. eine Konvertierung von bestehenden Angeboten zur exklusiven Nutzung für Elektrofahrzeuge runden diese Strategien ab.

3.4 Kaufanreize und reale Begünstigungen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene

Die Entwicklung der Zulassungszahlen von Elektrofahrzeugen in Norwegen darf nicht ohne den Zusammenhang mit den eingeführten Fördermaßnahmen gesehen werden. Diese Anreize und Begünstigungen sind sehr vielfältig und umfassend und bedürfen einer kritischen Reflektion. Dabei ist deren langsames Auslaufen von unterschiedlicher Wichtigkeit und Komplexität.

Folgende Abbildung zeigt einen zeitlichen Überblick bezüglich der Einführung der verschiedenen Maßnahmen. Eine Überblendung mit den nationalen Zulassungszahlen soll in abstrakter Weise visualisieren, dass ein signifikanter Anstieg der Neuanmeldungen erst mit der Marktreife und Modellvielfalt der Elektroautos erkennbar ist.

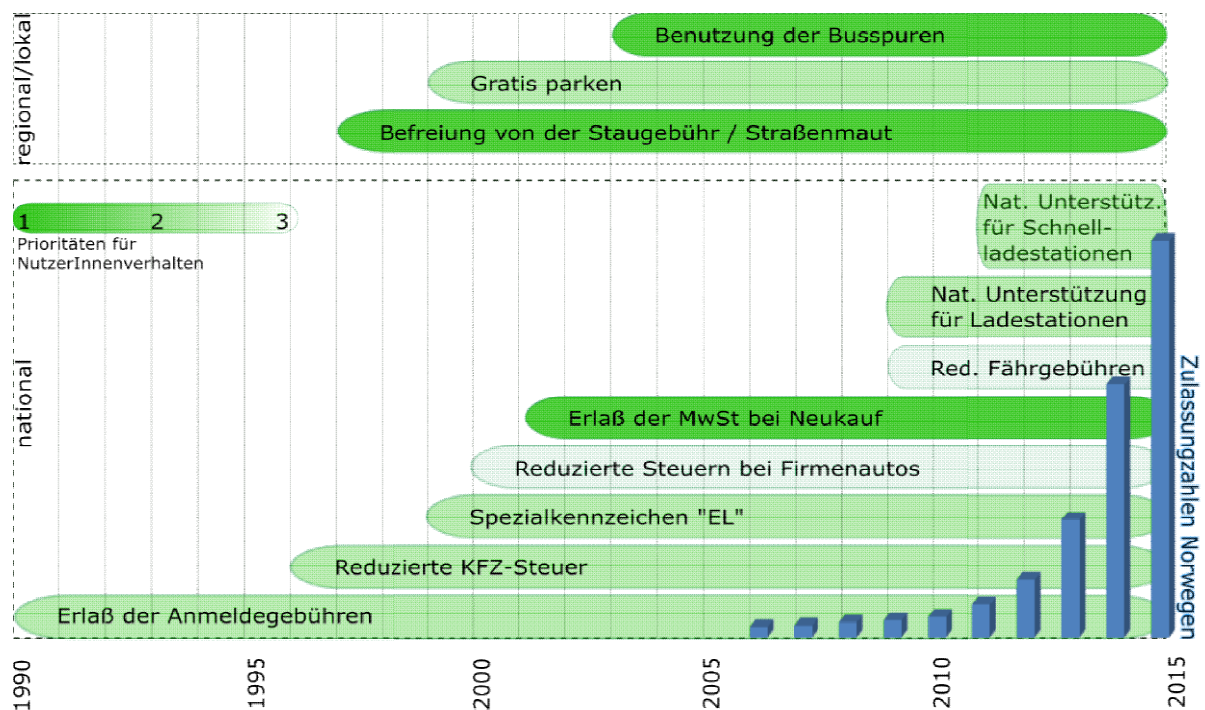


Abbildung 14: Zeitliche Einführung der Privilegien (eigene Darstellung)

Folgende Tabelle (adaptiert nach Norwegian Automobile Federation (NAF) 2015 S.29 und Figenbaum und Kolbenstvedt 2013b) soll einen Überblick schaffen und eine anschließende Diskussion der Maßnahmen ermöglichen.

Anreiz		Prioritäten	Wirksamkeit mit dem Jahr
Benutzung der Busspuren	lokal/regional	1	2003 im Test / ab 2005 permanent
Befreiung von der Staugebühr / Straßenmaut		1	1997
Gratis parken		2	1999
<hr/>			
Erlaß der Mehrwertsteuer bei Neukauf	national	1	2001
Reduzierte KFZ-Steuer		2	1996 frei / ab 2004 reduziert
Erlaß der Anmeldegebühren		2	1990 im Test / ab 1996 permanent
Nationale Unterstützung für Ladestationen		2	2009
Nationale Unterstützung für Schnellladestationen		2	2011
Spezialkennzeichen mit "EL" beginnend		2	1999
Reduzierte Fährggebühren		3	2009
Reduzierte Steuern bei Firmenautos		3	2000

Tabelle 2: Kaufanreize und Privilegien

Obige Maßnahmen lassen sich auf zwei räumlichen Ebenen lokalisieren: so wurden auf nationaler Ebene rein fiskalische Begünstigungen entwickelt und auf regionaler bzw. lokaler Ebene tatsächliche praktische und monetäre Vorteile und Begünstigungen für die BenutzerInnen rein batteriebetriebener Fahrzeuge implementiert.

3.4.1 Maßnahmen und Privilegien auf nationaler Ebene

Erlaß der Mehrwertsteuer bei Neukauf

Derzeit existiert in Norwegen eine Mehrwertsteuer von 25%. Nachdem bei der Anschaffung eines Elektrofahrzeuges aufgrund der höheren Herstellungs- bzw. Batteriekosten mit signifikanten Mehrkosten zu rechnen ist, federt die norwegische Regierung den Neukauf mit einem Erlass der Mehrwertsteuer ab. Dies soll die Schere zwischen den Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen verglichen mit Fahrzeugen mit herkömmlicher Antriebstechnologie schließen und das Hemmnis des erhöhten Kaufpreises entschärfen.

Reduzierte KFZ-Steuer

In Norwegen existiert derzeit ein Dreistufenmodell für die jährliche KFZ-Steuer. Elektro- und Wasserstofffahrzeuge fallen in die niedrigste Stufe, für vergleichbare PKW mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren muss mit einer sechsfachen Gebühr gerechnet werden.

Erlass der Anmeldegebühren

Die im Jahr 1990 testweise eingeführte und 1996 bestätigte Ausnahme von der Anmeldegebühr wurde durch eine grundlegende Änderung der Anmeldegebühren von KFZ obsolet. Anfangs noch als Ausnahme zur Etablierung von Testprogrammen notwendig, würden die meisten Elektroautomodelle aufgrund ihres geringen Gewichtes ohnehin eine Befreiung erhalten.

Reduzierte Steuern bei Firmenautos

Bis zum Jahr 2012 konnte diese steuerliche Begünstigung aufgrund der reduzierten Modellpalette keinen Einfluss auf die Verkaufszahlen bewirken. Mit der Einführung des Model S der Firma Tesla als attraktiven Firmenwagen wurde ab 2013 mit einer Steigerung der Anmeldezahlen aufgrund dieses Kaufanreizes gerechnet (Figenbaum und Kolbenstvedt 2013a S.13). Aktuelle Zulassungszahlen zeigen diese Entwicklungsprognose bestätigt, so hat sich das Model S der Firma Tesla zu einem der meistverkauften Fahrzeuge in Norwegen entwickelt (Gronnbil 2015).

Nationale Unterstützung für Ladestationen

Die Errichtung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum ist immer noch mit einem wirtschaftlichen Risiko für die Errichtungsgesellschaften behaftet. Nachhaltige Geschäftsmodelle für einen gewinnbringenden Betrieb eines dichten Netzes von Ladepunkten wurden noch nicht entwickelt. Hier ist die Politik als Förderungsgeber gefragt, die meist privatwirtschaftlichen BetreiberInnen in ihren Bestrebungen zu unterstützen falls dies den nationalen Plänen zur Einführung von Elektromobilität entspricht. Außerdem wird durch die Errichtung eines sichtbaren Netzes von Ladeinfrastruktur der öffentliche Raum mit dieser neuen Form der Mobilität geprägt und das gesellschaftliche Bewusstsein sensibilisiert. Aktuell ist die Stadt Oslo als Anbieter von gratis Ladestrom allerdings eine Marktgegner privater AnbieterInnen.

Nationale Unterstützung für Schnellladestationen

Die nationalstaatliche Unterstützung der Errichtung von Schnellladestationen soll ein weiterer wichtiger Faktor zur allgemeinen Akzeptanz dieser neuen Technologie werden und die negative Konnotation in Bezug auf die theoretische Reichweite verringern.

Außerdem wird diese Möglichkeit des Ladevorgangs als Grundvoraussetzung für die stärkere Durchdringung von Elektrofahrzeugen in Taxiflotten gesehen.

Reduzierte Fährgebühren

Dieser Kaufanreiz hat bisher keinen signifikanten Betrag zur Erhöhung der Absatzzahlen geliefert.

Spezialkennzeichen mit „EL“ beginnend

Zur stärkeren Durchdringung des öffentlichen Raumes mit der neuen Technologie wurde auch die Einführung von Spezialkennzeichen beschlossen. Die Verwendung von eigenen KFZ-Kennzeichen soll eine stärkere Sichtbarkeit in den öffentlichen Raum bringen, das gesellschaftliche Bewusstsein stärken und die zugestandenen Vorteile und Ausnahmen im Straßenverkehr leichter überprüfbar machen.

3.4.2 Maßnahmen und Privilegien auf regionaler und lokaler Ebene

Freie Benutzung der Busspuren

Ein weiterer Anreiz für den Kauf eines Elektrofahrzeuges ist die freie Benutzung der Busspuren. Vor allem im Agglomerationsraum Oslo ist eine solche Umfahrung von Verkehrsstaus in den Stoßzeiten ein enormer Zeitersparnisreiz.

Diese Begünstigung unterliegt allerdings sehr kontroversiell geführten Diskussionen, da ab einer gewissen Verkehrsdichte der priorisierte öffentliche Verkehr durch den elektrisch motorisierten Individualverkehr behindert wird. Vor allem wegen dieses Privilegs wird vor Kannibalisierungseffekten im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs in Richtung motorisierten Individualverkehrs gewarnt, da hier sogar die Verkehrsinfrastruktur eines zu bevorzugenden Verkehrsträgers benutzt wird. Aktuelle Entwicklungen in Deutschland unterstützen allerdings diese Strategie, um die Absatzzahlen von rein batteriebetriebenen Fahrzeugen zu erhöhen (Die Sueddeutsche Online 2015).

Befreiung von der Staugebühr / Straßenmaut

Die Ausnahme von der Bezahlung von Straßenmaut und Staugebühren hat implizit in jenen Regionen Norwegens zu einer Absatzsteigerung geführt, wo die Gebühren am

höchsten waren. So hat diese Maßnahme zu höheren Verkaufszahlen geführt, wo es aufgrund der geografischen Lage der NutzerInnen nicht erwartet worden wäre. Es wurden allgemeingültige Annahmen wie zum Beispiel die Reichweitenproblematik zur BenutzerInnenannahme der Elektromobilität ad absurdum geführt und von rein pragmatischen und ökonomisch begründeten Überlegungen der BenutzerInnen überholt.

Gratis parken

Die Möglichkeit des Gratisparkens ist durch die limitierte Anzahl der Parkplätze beschränkt und daher kein stark fördernder Faktor.

3.5 Bewertung der Maßnahmen und Privilegien auf allen drei Ebenen

Die eingeführten Kaufanreize unterstehen einer ständigen Kontrolle durch die nationalen Behörden. Im Rahmen des internationalen Forschungsprojektes COMPETT (Competitive Electric Town Transport), finanziert durch nationale Budgets im Rahmen der ERA-NET Electromobility+ Programme, wurden 1721 Besitzer von Elektro-PKW nach der subjektiven Wichtigkeit der vorhandenen Anreize befragt.

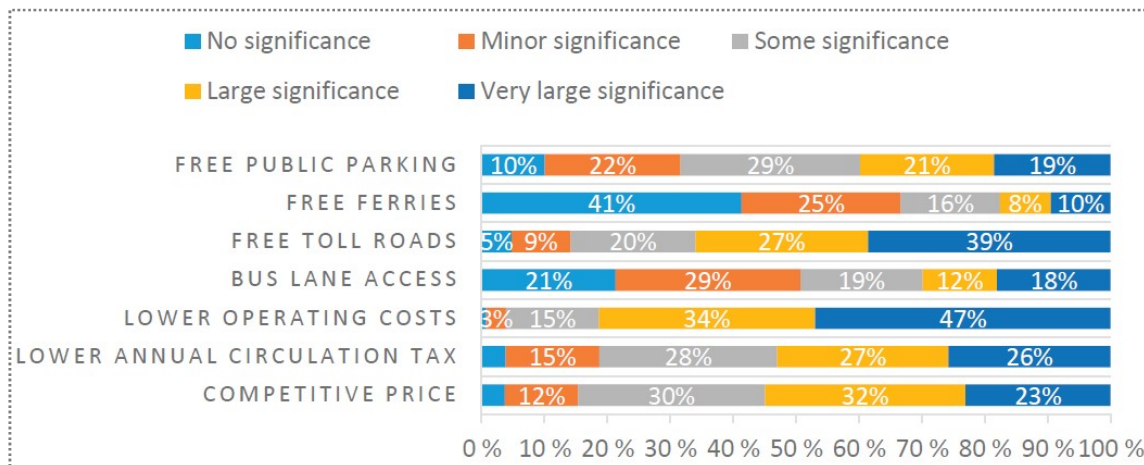


Abbildung 15: Wichtigkeit der Kaufanreize (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014 S.55)

Bei dieser Darstellung ist es notwendig zu erklären, dass es sehr hohe regionale Differenzen in den Nennungen gab, geschuldet den räumlichen Unterschieden im

Befragungsgebiet. Die obige Übersicht gibt aber einen prägnanten Eindruck der Kaufüberlegungen in generalisierter Form wieder.

Aber nicht nur die lokalen Begünstigungen bieten einen Grund für den Kauf eines elektrischen PKW. So wurde konstatiert, dass mittlerweile auch vermehrte Neuanmeldungen stattfinden, wo solche regionalen und lokalen Anreize nicht implementiert wurden (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014 S. 55). Dieses Fazit ist eine wichtige Grundlage für die Bewertung des soziotechnischen Wandels im Rahmen der multi-level Perspective in Norwegen. Man könnte also schlussfolgern, dass die individuelle Elektromobilität in Norwegen einen kritischen Punkt überschritten und sich von einem reinen Nischenprodukt zu einer massentauglichen Alternative entwickelt hat. Gleichzeitig muss man allerdings auch in Betracht ziehen, dass die auf nationaler Ebene vorhandenen fiskalischen Vorteile eine erhebliche Kaufpreisreduktion zur Folge haben. Diese gesteuerte Konkurrenzfähigkeit verschleiert immer noch die höheren Anschaffungskosten alternativ betriebener Fahrzeuge und würde ohne Förderung immer noch eine beträchtliche Barriere darstellen. Diese fiskalischen Vorteile liegen je nach Fahrzeugmodell zwischen 10.000 € und 15.000 € in der Kompaktklasse (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014 S. 57).

3.6 Indikatoren zur Bewertung des soziotechnischen Wandels

Für die weitere Analyse der Aktivitäten Norwegens auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene sowie zu einer möglichen Bewertung des Status des soziotechnischen Übergangs mittels multi-level Perspective bedarf es der Betrachtung bzw. Entwicklung objektiverer Messwerkzeuge. Diese Parameter sind aktuell nicht ausreichend thematisiert worden, daher bedeutet deren Fehlen einen erheblichen Mangel im verwendeten Analyserahmen. Durch die nicht vorhandenen Indikatoren ist es nicht möglich, eine abschließende Beurteilung von soziotechnischen Transitionen vorzunehmen und außerdem eine valide Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Die norwegische Regierung hat sich mit diesem Thema auseinandergesetzt und dabei eine Grundhaltung zur Entwicklung brauchbarer Indikatoren entwickelt. Diese Vorschläge sollen diskutiert und auf ihre Nützlichkeit und Vollständigkeit überprüft werden sowie als Hilfsinstrument zur Benutzung des multi-level Perspective-Analyserahmens dienen.

3.6.1 Definition der Indikatoren

Nach Nenseth und Nielsen (2009) sollen die notwendigen Eigenschaften umweltspezifischer Indikatoren nicht nur einen aktuellen Erfolg etablierter Förderprogramme abbilden, sondern auch eine Entwicklung darlegen können. Sie definieren daher einleitend Kriterien, die zur Bewertung passender Indikatoren für die Messung einer umweltfreundlichen Verkehrspolitik angewandt werden könnten. Die Verwendung gleichgearteter Kriterien zur Entwicklung von Parametern für die Bewertung von soziotechnischen Übergängen bietet sich aufgrund der ähnlich gelagerten Thematik an, da in der vorliegenden Arbeit der gesellschaftliche Wandel hin zu einem umweltgerechten Verkehrssystem analysiert wird.

Die Kriterien stellen sich nun folgendermaßen dar: sie sollen politikrelevant, verfügbar, repräsentativ und valide sein sowie ein hohes Maß an Zuverlässigkeit besitzen. Sie können in generalisierter Form vorliegen, um eine geeignete Darstellbarkeit zu ermöglichen (Nenseth und Nielsen 2009, Nenseth, Christiansen & Hald 2012).

Eine weitere unverzichtbare Eigenschaft ist die Möglichkeit eines Benchmarkings für die eingesetzten Maßnahmen. Sie erlauben eine laufende Beobachtung und Bewertung der Entwicklungen für die verantwortlichen Stellen, um Strategien und Programme situationsbedingt, zeitnah und flexibel adaptieren zu können.



Abbildung 16: Indikatoren (eigene Darstellung nach Nenseth, Christiansen & Hald 2012 S. III)

Nenseth, Christiansen & Hald (2012) differenzieren fünf grundlegende Bereiche in einem geschlossenen System. Sie entwickelt ein Parameter-Set, das in Norwegen in abrufbarer Form in verschiedenen offiziellen Datenquellen vorhanden ist.

Diese Daten werden den oben genannten Themenbereichen zugeordnet und erlauben die Visualisierung verschiedener Interdependenzen.

	Indicator	Unit
Drivers	Population	
	Population growth, last 10 years	%
	Share, high education level	%
	Personal income, average	NOK
	Economy	
	Share of service sector of businesses	%
	Municipal finance (gross revenue)	NOK/cap
	Share, registered construction projects /capita	%
	Urban structure	
	Share inhabitants per sq km of dense urban area	%
	Share urban centres (sq km) per dense urban area	%
	Ratio employed / inhabitants in urban centres	%
	Share of inhabitants (20-66 yrs) commuting out	%
	Average travel time to municipal centre	Minutes

Abbildung 17: Indikatoren für treibende Faktoren auf gesellschaftlicher Ebene (Nenseth, Christiansen & Hald 2012 S.IV)

Der Analysebereich der treibenden Faktoren auf sozialer, gesellschaftlicher Basis wird in drei Subbereiche untergliedert: in bevölkerungs-, wirtschafts- und raumstrukturelle Indikatoren.

Den Bereich des Mobilitätsverhaltens und der Verkehrsinfrastruktur entnehmen Nenseth, Christiansen & Hald hauptsächlich der nationalen Verkehrsstudie, wo ein Teil vom Modal Split eingenommen wird. Dieser Teil des Datensets könnte mit dem Transport-Subregime von Geels akkordiert werden.

Transport	Car density	cars/cap
	Share of travels – walking	%
	Share of travels – cycling	%
	Share of travels – public transport	%
	Share of travels – by car (driver+passenger)	%
	Ratio utility cars / person cars	%
	Share of cars with alternative fuel	%
	Share of commuters /employed	%
	Daily km as a car driver	Km
	Daily minutes as a car driver	Minutes
	Daily mobility	Travels/day
	Share of the population with full access to a car	%
	Car dependency (share of daily travel time as a car driver)	%
	Daily "average speed" (car driver km/ car driver minutes)	km/minutes

Abbildung 18: Indikatoren für das Transportsystem (Nenseth, Christiansen & Hald S.IV)

Untenstehend folgen klimarelevante Faktoren auf unterschiedlichen räumlichen Einheiten, die einen direkten Einfluss auf den Schadstoffausstoß auf lokaler Ebene beschreiben.

Environment	Local environment	Transport infrastructure/ urban dense area	%
		Play field / recreation area / urban dense area	%
		Walking / cycling pathways	Km
		NOx from road traffic	Kg
		NOx per capita	kg/cap
		PM10 (particulate matter) from road traffic	Kg
		PM(particulate matter) per capita	kg/cap
	Climate	CO2-emissions from road traffic	Ton
		CO2-emissions from road per capita	kg/cap
		Amount change CO2-emissions (mobile sources), 1991-2009	Ton
		% change CO2-emissions (mobile sources) 1991-2009	%

Abbildung 19: Indikatoren für Klima und lokale Umwelt (Nenseth, Christiansen & Hald S.IV)

Policy	Walking / cycling pathways per capita	km/cap
	Walking / cycling pathways with municipal responsibility	Km
	Share municipal road with speed limit <40km	%
	Park-and-ride spaces per capita	Spaces/cap
	Share of population with highest level of public transport availability	%
	Netto municipal operation costs for transport	Kr
	Share of gross investment expenditure allocated to transport	%

Abbildung 20: Indikatoren mit Policy-Relevanz (Nenseth, Christiansen & Hald S.IV)

Das norwegische Transportministerium hat mit dem vorgeschlagenen Analyseset einen sehr brauchbaren und anwenderorientierten Rahmen geschaffen. Die Daten sind zu einem großen Teil einfach zu beziehen bzw. zu berechnen. Ein Problem bei deren Anwendung für verlässliche, politikfeldbeeinflussende Aussagen dürfte allerdings die problembehaftete zeitliche Komponente sein. So sind die Daten nicht nur von höchst unterschiedlicher Zeitaktualität, sondern vielfach auch sehr veraltet.

3.6.2 Praktische Anwendung der Indikatoren für das Transportsystem

Ein Teil der Arbeit soll sich mit der praktischen Anwendbarkeit der vorgeschlagenen Indikatoren beschäftigen. Dazu wurde der Teilbereich des Transportsystems ausgewählt und versucht, die verfügbaren Daten aus der nationalen Verkehrsstudie Norwegens zu

extrahieren und in eine Zeitreihe einzufügen. Die Verkehrsstudien liegen dabei für vier Zeitpunkte, für die Jahre 2005, 2009 und 2013 vor. Diese Zeitspanne ist für eine valide Betrachtung der vorgeschlagenen Indikatoren ausreichend.

Die räumliche Einschränkung sieht vor, die Daten der administrativen Einheiten Akershus bzw. Oslo Umgebung sowie Oslo zu betrachten, da in diesen beiden Regionen durch die attraktiven regionalen und lokalen Privilegien (vgl. Kapitel 3.4.2) der stärkste Einfluss der individuellen Elektromobilität zu erwarten ist. Da in den nationalen Verkehrsstudien die räumliche Aggregation Oslo Stadt sowie Oslo Umgebung (inklusive Akershus) statistisch vorhanden sind, wurden diese Werte für die nachfolgenden Darstellungen gewählt.

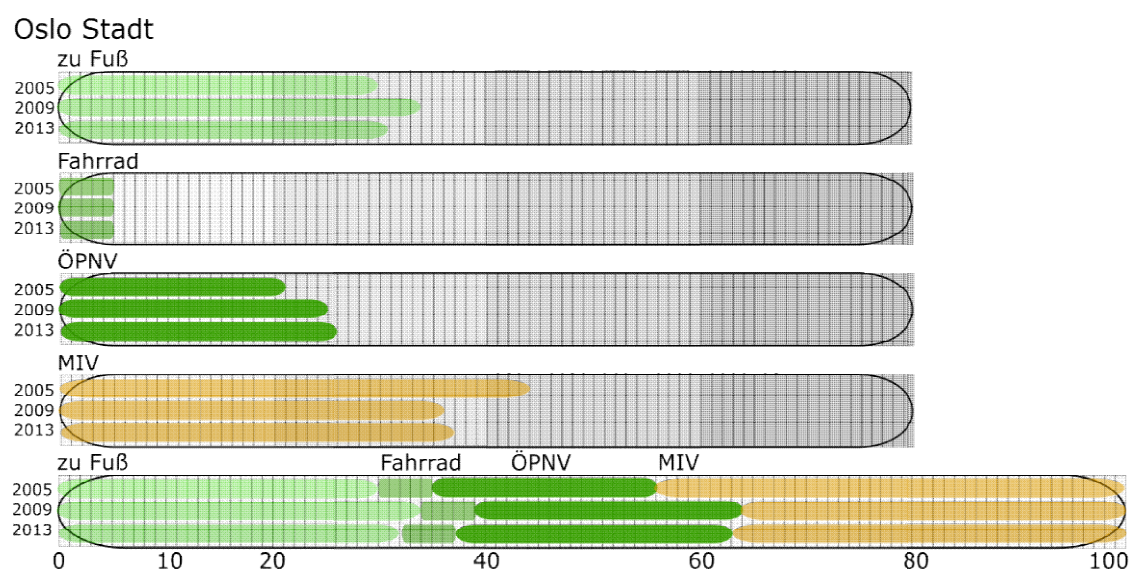


Abbildung 21: Entwicklung Modal Split Oslo Stadt (eigene Darstellung nach Denstadli, JM et al. 2006, Vågane, L, Brechan, I, Hjorthol, R, 2011, Hjorthol, R, Engebretsen, Ø, Uteng, PT 2014)

Für die Region Oslo Stadt ist dabei folgendes zu erkennen: der Anteil des motorisierten Individualverkehrs konnte von 44% auf 37% reduziert werden, von 2009 auf 2013 erfolgte allerdings wieder ein leichter Anstieg auf 38%. Der vergleichsweise geringe Anteil von 21% im Jahr 2005 bzw. 25% und 26% des öffentlichen Personennahverkehrs in den Jahren 2009 und 2013 lassen Oslo im internationalen Vergleich ein wenig nachhinken. So weist zum Beispiel die Stadt Wien im Jahr 2014 einen Anteil des öffentlichen Personennahverkehrs von 39% bei einem Wert von nur 28% des

motorisierten Individualverkehrs auf (Stadt Wien 2015). Es ist tendenziell auch keine Entwicklung in Richtung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes erkennbar.

Oslo Umgebung

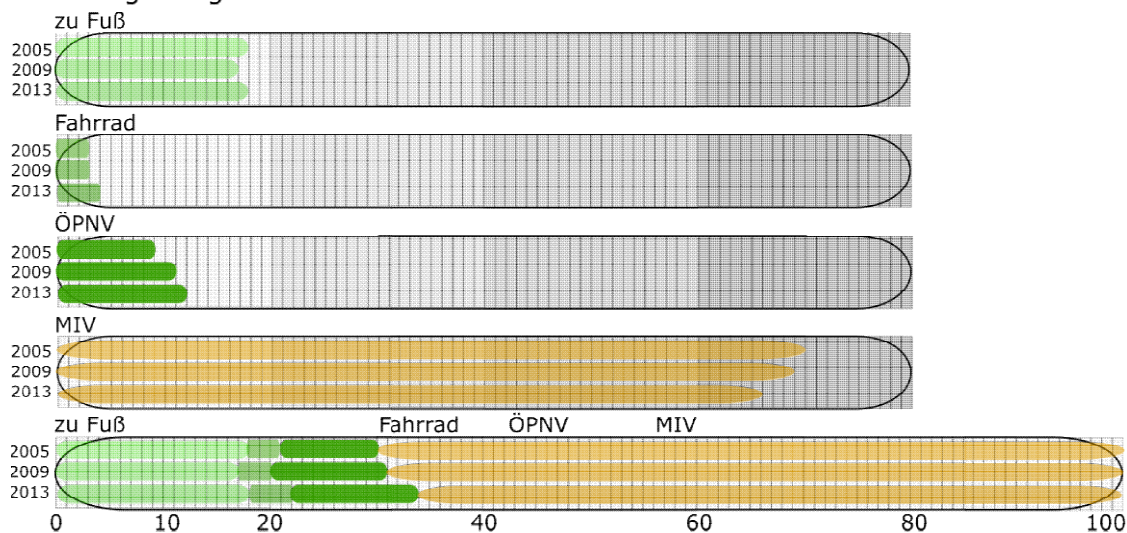


Abbildung 22: Entwicklung Modal Split Oslo Umgebung (eigene Darstellung nach Denstadli, JM et al. 2006, Vågane, L, Brechan, I, Hjorthol, R, 2011, Hjorthol, R, Engebretsen, Ø, Uteng, PT 2014)

Die Verkehrsmittelwahl in der Region Oslo Umgebung lässt eine klare Dominanz des motorisierten Individualverkehrs erkennen. So liegt der Anteil bei sehr hohen 66% mit einer allerdings positiven Entwicklung seit dem Jahr 2005. Wegen der fehlenden aktuellen Daten ist keine empirisch belegbare Aussage bezüglich der Tendenz in der Verteilung der Verkehrsmittelwahl möglich.

4 Empirische Anwendung der theoretischen Grundlagen

Im folgenden Kapitel wird mittels Durchführung einer Akteursanalyse der theoretische Analyserahmen auf seine empirische Anwendbarkeit überprüft. So werden anfänglich alle TeilnehmerInnen der norwegischen Akteurslandschaft identifiziert und hinsichtlich ihrer Gestalt und Ausprägung definiert. Diese Analyse soll die Grundlage für eine anschließende Einordnung der AkteurInnen in den vorgegebenen Theorierahmen der multi-level Perspective darstellen und als valider Bezugsrahmen für die geplante Fallstudie gelten.

AkteurInnen im norwegischen System werden von offizieller Seite in Stakeholder und NutzerInnen unterschieden (Assum, Kolbenstvedt und Figenbaum 2014). Verschiedene Befragungen und Studien wurden auf diesen Ebenen vom Norwegischen Institut für Transportwirtschaft durchgeführt, die von diesem Institut vorgenommene Differenzierung wird aus Gründen der empirischen Anwendbarkeit nach einer Plausibilitätsprüfung übernommen und mit zusätzlichen SystemteilnehmerInnen ergänzt. Diese Erweiterung ist für die plangemäße Anwendung der multi-level Perspective notwendig, da anderenfalls die vorgestellten Analyseebenen nicht sinnvoll in ihrer mehrdimensionalen Interaktion behandelt werden könnten und kein valides Ergebnis zustande kommen würde.

So werden drei grundlegende Typen unterschieden (Assum, Kolbenstvedt und Figenbaum 2014 S.3): Regierungen auf nationaler, regionaler und lokaler räumlicher Ebene; in Umwelt-und Verkehrsfragen inklusive Elektromobilität tätige NGOs sowie VertreterInnen aus der Automobilindustrie wie ImporteurInnen und HändlerInnen, auf der NutzerInnen-Seite kann in aktuelle ElektroautonutzerInnen, potentielle Elektroauto-käuferInnen sowie alle anderen AutomobilbenutzerInnen unterschieden werden. Diese Unterteilung ist deshalb von Bedeutung, da nur so theoretische und praktische Potentiale auf dem Elektroautomobil-Markt prognostiziert werden können.

Als Erweiterung werden die Automobilhersteller sowie Institutionen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene vorgeschlagen.

Einen weitaus detaillierteren und methodisch stringenteren Ansatz wählt van Bree (2012). Daher wird seinen Ausführungen gefolgt und die identifizierten AkteurInnen nach seinem Ansatz in die praktische Mehrebeneninteraktion eingefügt.

4.1 Ebene „Landscape“

Als externe Faktoren auf dieser Ebene, die außerhalb des Einflussbereiches der AkteurInnen des soziotechnischen Regime stehen, werden die Treibstoffkosten, die Versorgungssicherheit von fossilen Treibstoffen sowie die Umweltverschmutzung genannt. Dieser Argumentation wird inhaltlich nicht ganz gefolgt, da die treibende Kraft in Norwegen schon differenziert festgelegt wurde. So waren eine anfängliche Etablierung eines Industrienetzwerkes und der fortschreitende Klimawandel die Hauptfaktoren in der Entwicklung der Elektromobilität in Norwegen.

4.2 Ebene „Regime“

Adaptierte Verkehrszeichen, Änderungen in der Parkraumbewirtschaftung und die Neuentwicklung des KFZ-Besteuerungssystems ergänzen die neu geschaffene Transportlandschaft und definieren das neu entstandene soziotechnische System. Aus der Literaturanalyse und der in Oslo stattgefundenen empirischen Untersuchung ergibt sich in Bezug auf das aktuell vorhandene Regime, dass ein elektromobilitätsfreundlicher Zustand vorherrscht, der fossil betriebene individuelle Verkehrsmittel offen diskriminiert.

4.2.1 Soziotechnisches System

Das norwegische soziotechnische System hat sich seit Beginn der Bemühungen der norwegischen Regierung vor in etwa 45 Jahren stetig entwickelt und den zeitlichen Gegebenheiten angepasst. Regierungsnahe Organisationen und industriell geprägte Interessensvereinigungen beherrschten das Feld und wurden erst in den letzten Jahren durch zivilgesellschaftliche Vertretungen ergänzt. Die identifizierten AkteurInnen dieses Systems werden im nachfolgenden Kapitel eingehend beleuchtet.

4.2.2 AkteurInnen

Dieser Punkt ist durch die Vielfalt und die wechselnde historische Präsenz diffizil zu definieren. Daher wird in der praktischen Zuweisung der AkteurInnen zum theoretischen Platzhalter nur der aktuelle Status zur Zeit der Erstellung der Masterarbeit herangezogen.

Die verantwortlichen und gestaltenden TeilnehmerInnen im derzeit etablierten Regime werden dabei in ihrer Funktionsweise und ihrem Beitrag und zusätzlich inhaltlich beschrieben, um einen realen Bezug zum norwegischen Mehrebenensystem zu gewähren.

Norwegische Regierung

Die norwegische Regierung unterhält eine langfristige Strategie zur Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen des Klimawandels. Gemeinsam mit der Europäischen Union versucht sie ein neues System zu etablieren, das die Verursachung von Treibhausgasen verteuert und gleichzeitig Investitionen in Forschung und Entwicklung ermöglicht. Norwegen sieht sich dabei als wichtiger Lieferant erneuerbarer Energie mit einer dadurch gesteigerten Versorgungssicherheit um die notwendige Reduktion von fossiler Energie zu unterstützen.

Diese Maßnahmen möchte Norwegen gemeinsam mit der Europäischen Union mittels konzertierter Strategiepapiere im Bereich der Energie Policy setzen (Norwegische Regierung 2014).

Aus diesen Überlegungen heraus hat sich Norwegen auch auf nationaler Ebene ein ambitioniertes Klimaschutzprogramm vorgenommen, in welchem die Erhöhung des Anteils an Elektromobilität ein erklärtes Ziel ist (Norwegische Regierung 2015 S21). Die Einführung von Befreiungen und Erleichterungen im Steuersystem wurden parteienübergreifend verabschiedet.

Die Firma ENOVA wurde als staatseigene Unternehmung dafür gegründet, den Übergang zu einer emissionsvermeidenden Gesellschaft zu steuern und zu begleiten.

Oslo Kommune und Stadt

Die Stadt Oslo ist ein sehr wichtiger Treiber in der Förderung der individuellen Elektromobilität in der Stadt und der Region. Durch die Gewährung der regionalen und lokalen Begünstigungen für NutzerInnen von Elektro-PKW ist die Osloer Stadtregierung ein sehr gestaltend eingreifender Akteur in der dem Regime zugrunde liegenden Akteurslandschaft.

Innovation Norway

Dieses Unternehmen sieht sich als wichtigstes Instrument der norwegischen Regierung für den Aufbau und die Entwicklung von norwegischen Firmen. Es kann dabei die norwegische Industrie mit vorhandenen Netzwerken und finanziellen Mitteln unterstützen (Innovation Norway 2015).

Norwegisches Institut für Transportwirtschaft

Das norwegische Institut für Transportwirtschaft wurde im Jahr 1958 als staatseigenes Institut gegründet und wurde nach vielen Stationen im Jahr 1986 zu einem privaten, unabhängigen Forschungsinstitut transformiert (Norwegisches Institut für Transportwirtschaft 2015). Durch die umfangreichen und fundierten Analysen zur massentauglichen Einführung von Elektromobilität und der international tätigen Forschungsarbeit im Verkehrssektor ist das Institut die notwendige wissenschaftliche Begleitung bei der Analyse und Reflexion der Veränderungen im norwegischen Verkehrssystem.

Mittels Publikationen in internationalen Fachzeitschriften und über den eigenen Internetauftritt verbreitet das Institut die norwegischen Erkenntnisse und Erfahrungen bei der erfolgreichen Etablierung von Elektro-PKW in der norwegischen Bevölkerung.

ENOVA

Die Hauptaufgaben des im Jahr 2001 gegründeten und zu 100% im Eigentum des Staates Norwegen stehenden Unternehmen liegen in der Bewusstseinsbildung der Gesellschaft für ein umweltgerechtes Energieverbrauchsverhalten und für die Erhöhung der Produktion an erneuerbaren Energie (ENOVA 2015). Um dieses Ziel zu erreichen, arbeitet ENOVA eng mit öffentlichen und privaten Firmen zusammen.

Das Unternehmen hat sich außerdem dazu verpflichtet, längerfristig den Energiemarkt für umweltgerechte und effiziente Energielösungen zu bereiten und so die Versorgungssicherheit auf dem Energiesektor zu erhöhen, den Verbrauch an erneuerbarer Energie weiter zu steigern und somit die Treibhausgasemissionen nachhaltig zu verringern.

Norwegische Gemeinschaft von lokalen und regionalen Regierungen (KS)

Diese Vereinigung bringt alle 428 Regionen und 19 Verwaltungsprovinzen Norwegens in ein Gremium, um die Interessen seiner Mitglieder gegenüber den nationalen Behörden und regierungsnahen Organisationen zu vertreten. Das Hauptziel von KS ist die Unabhängigkeit und die Stärkung der lokalen EntscheidungsträgerInnen und die Erleichterung der Zusammenarbeit der Regionen. Durch den lokalen Charakter der Gemeinschaft strebt KS eine Erhöhung der BürgerInnenbeteiligung durch die Schaffung alternativer Entscheidungsabläufe an. Dabei ist der Nationalkongress mit seinen Delegierten aus allen Regionen und Verwaltungsprovinzen das Entscheidungsorgan und entwickelt dabei auch Strategien zur Regionalentwicklung (KS 2015).

Energy Norway

Energy Norway ist eine industrielle Non-profit Organisation, die mehr als 270 Unternehmen aus der Energiewirtschaft Norwegens repräsentiert. Die Firmen unterhalten dabei ca. 20% der europäischen Wasserkraft-, 40% Erdgas- und 60% der Erdölressourcen. Daraus hat sich ein mächtiger und innovativer Industriezweig entwickelt, der viele Anstrengungen in Forschungs- und Entwicklungsarbeit setzt. Energy Norway sieht sich als treibende Wirtschaftskraft in lokaler, regionaler und nationaler Dimension (Energy Norway 2015).

Norden Nordic energy research

Nordic energy ist ein Zusammenschluss für Forschung und die Erstellung von Strategieprogrammen im Energiesektor der nordischen Staaten. Diese intergovernmentale Vereinigung der Länder Dänemark, Finnland, Island, Schweden und Norwegen besteht seit dem Jahr 1975 und wird durch RepräsentantInnen der verantwortlichen Ministerien der Mitgliedsländer gesteuert. Ziel dieser Organisation ist die länderübergreifende Forschung und Entwicklung im Energiesektor (Nordic Energy 2015).

Elbil Norway

Elbil Norway wurde 1995 gegründet und ist die weltgrößte Vereinigung von Elektro-PKW-NutzerInnen und ein wichtiger Inputgeber für die norwegischen

Entscheidungsträger und die Elektrofahrzeugindustrie bei der Entwicklung und Adaptierung relevanter Strategien und Programme. Mittels jährlicher Umfrage unter den aktuellen NutzerInnen von Elektrofahrzeugen werden sehr zeitnah Trends und Entwicklungen am Markt abgefragt, die vom Institut für Transportwirtschaft nicht erhoben werden.

Diese Nichtregierungsorganisation betreibt außerdem in Zusammenarbeit mit der staatlichen ENOVA die NOBIL, eine Datenbank zur Erfassung und Visualisierung von Ladeinfrastruktur. Durch eine steigende öffentlichkeitswirksame Publikationstätigkeit und der Abhaltung von internationalen Kongressen unterstützt Elbil Norway den Staat Norwegen und die Stadt Oslo bei der internationalen Positionierung im Bereich Elektromobilität (Elbil Norway 2015).

Electric Mobility Norway

Electric Mobility Norway ist eine industrielle Vereinigung von ausschließlich im Elektromobilitätsbereich tätigen Unternehmen. Das Hauptziel des Verbands ist die Entwicklung, Testung und Einführung von Produkten zur Etablierung der Elektromobilität in Norwegens Verkehrssystem (Electric Mobility Norway 2015).

NAF

Der norwegische Automobilverband besteht seit 1924 und ist eine wichtige Nichtregierungsorganisation im analysierten Themenbereich der Elektromobilität. Mit einer im Jahr 2015 publizierten Studie (NAF 2015) wird auf die Wünsche, Hemmnisse und Barrieren der potentiellen Elektro-PKW eingegangen und die bisherige Erfolgsgeschichte kritisch betrachtet. Dabei beschränkt sich die Analyse aber teilweise nur auf soziodemographische Fragestellungen und schiebt den wichtigen Aspekt von möglichen Substitutionseffekten beiseite. Als größte Interessensvertretung Norwegens im Bereich des motorisierten Individualverkehrs ist NAF ein interessanter Ansprechpartner der regierungsnahen Organisationen für Studien und Umfragen.

ZERO

Die Zero-Emission-Resource-Organisation ist eine Non-profit Organisation mit mehr als 30 TechnikerInnen, PolitikwissenschaftlerInnen, und KommunikationsexpertInnen und

nimmt aktiv am norwegischen Diskurs im Bereich Umweltschutz teil. Zero sieht sich als unabhängige ExpertIn und einzig der Umwelt verpflichtet (ZERO 2015).

Bevölkerung

Die norwegische Bevölkerung ist der wichtigste Akteur in der Akzeptanz technologischer Innovationen und damit der massendurchdringenden Einführung von Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr. Daher ist das norwegische Institut für Transportwirtschaft sehr bemüht, Tendenzen und Stimmungen begleitend zu erfassen, um Änderungen und Adaptionen in der Strategie zur Einführung der individuellen Elektromobilität zeitnah entwickeln zu können. Aufbauend auf einer ausführlichen Studie (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014) gemeinsam mit dem Autofahrerclub NAF und der Interessensvertretung der Elektro-PKW NutzerInnen Elbil können die fast 4000 befragten norwegischen Haushalte mit PKW Nutzung in fünf Gruppen nach Rogers (1983) eingeteilt werden.

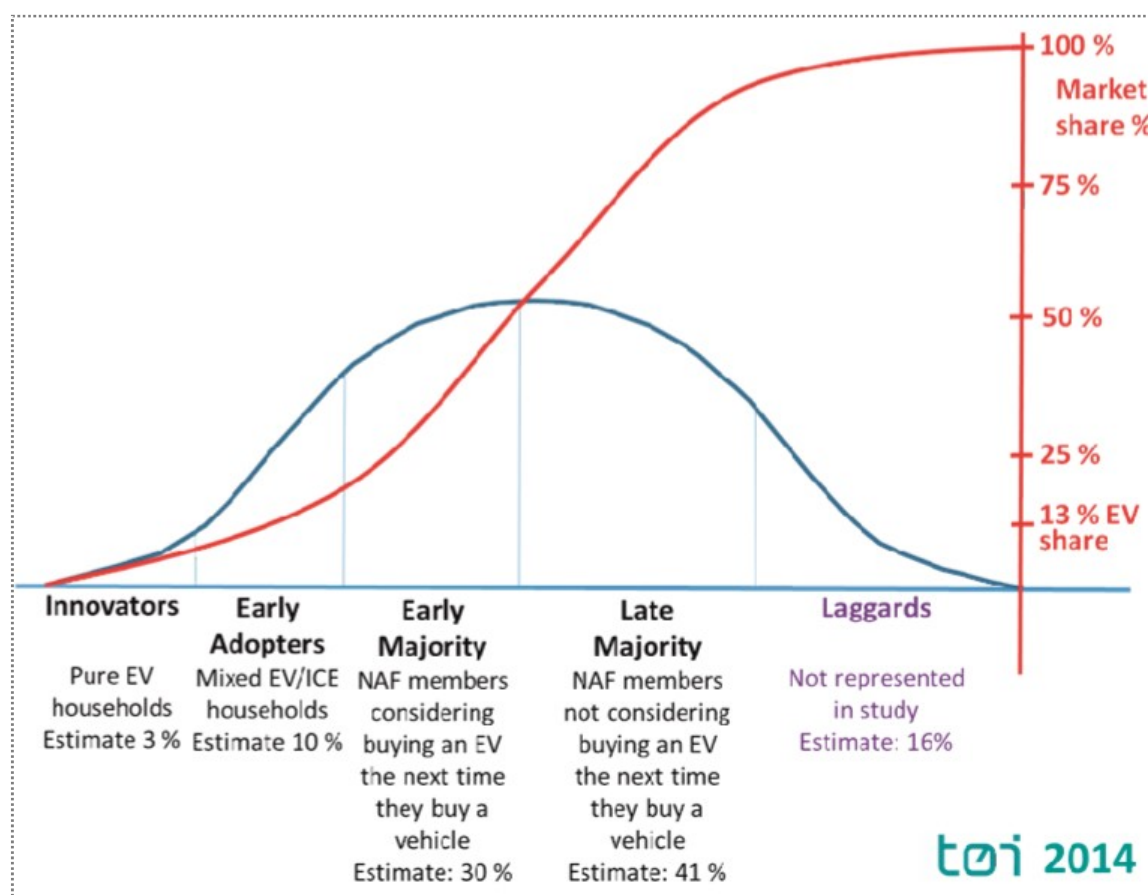


Abbildung 23: NutzerInnengruppen in Norwegen (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014 S. 104 nach Rogers 1983)

Dabei konnte festgestellt werden, dass bereits 13% der befragten Haushalte entweder reine Elektro-PKW bzw. gemischte elektrisch bzw. mit fossilen Brennstoffen betriebene PKW benutzen. Diese beiden Gruppen sind für die aktuell hohen Erstanmeldungsanteile bei den Individual-PKW verantwortlich und werden als Innovatoren (Innovators) bzw. frühzeitige Anwender (Early Adopters) bezeichnet.

Im Bereich der Haushalte, welche derzeit noch kein Elektro-PKW in Benutzung haben, überlegen 30% bei der nächsten Anschaffung ein solches zu kaufen (Early Majority). 41% der Haushalte (Late Majority) sind weiterhin nicht an dieser neuen Technologie interessiert und werden daher sehr schwer im Diffusionsprozess zu erreichen sein. 16% der zögernden NutzerInnen (Laggards) wurden von der Studie nicht erfasst.

Die norwegischen AkteurInnen im steuernden und verantwortenden Bereich können über diesen Diffusionsprozess und die stetige wissenschaftliche Begleitung zielgerichtet auf die potentiellen NutzerInnen eingehen und die notwendigen Aktivitäten effektiv und effizient steuern.

Mediale Berichterstattung

In der gesamten Interaktion sind die Medien ein sehr wichtiger Faktor. Ohne ausführliche mediale Berichterstattung und öffentliche Meinungsbildung sowie die dadurch entstehende Informationsverbreitung hätte die Elektromobilität die herrschende Akzeptanz in der norwegischen Bevölkerung nicht erreicht. Die oben ausgeführten Bevölkerungsanteile im Bereich der definierten BenutzerInnengruppen wären ohne die Medien vermutlich nicht erreicht worden. Eine genaue und wissenschaftlich fundierte Abschätzung des Einflusses der Berichterstattung auf nationaler und internationaler Ebene kann allerdings an dieser Stelle nicht abgegeben werden.

4.2.3 Institutionalisierte Verhaltensmuster

Die institutionalisierten Verhaltensmuster wurden in der vorliegenden Arbeit bereits öfter angesprochen. Diese geänderten Muster sind nicht nur eine Erklärungsvariable für einen soziotechnischen Übergang einer Gesellschaft, deren Adaptierung an neue technische Innovationen ist gleichzeitig die Berechtigungsgrundlage für die gesamte vorliegende Arbeit und der ihr zugrunde liegenden Basisannahme. Die Einführung von Elektromobilität geht nur mit einem soziotechnischen Wandel des nachgefragten

NutzerInnenpotentials einher. In diesem Zusammenhang soll die Typisierung der individuellen Elektromobilität im Zusammenhang mit der Nutzung von Elektro-PKW als soziale Innovation angedacht werden.

Die vorliegende Arbeit hat sich bisher nicht in ausreichendem Maße mit der theoretischen Einordnung dieses wissenschaftlichen Bereiches auseinandergesetzt. Es wird aber festgestellt, dass durch die Veränderung der Benutzung des gewählten Verkehrsmittels PKW eine soziale Innovation durch die Einführung von rein batteriebetriebenen PKWs beobachtbar ist. Diese Veränderung ist in Norwegen aber nicht als eine grundlegende Modifikation des individuellen Mobilitätsverhaltens manifestiert, sondern zeigt sich nur in einer anderen Verwendung eines etablierten Verkehrsmittels. Gerade diese Chance, Elektromobilität als Teil von grundlegend neuen Mobilitätsmustern in einem Gesamtverkehrssystem zu etablieren, wurde in Norwegen zum aktuellen Zeitpunkt vergeben.

4.3 Ebene „Nischen“

Als relevante AkteurInnen in der Ebene der Nische und damit treibende Faktoren in der Entwicklung der benötigten Nischeninnovation werden grundsätzlich die FahrzeugherstellerInnen definiert. Auf die räumliche Untersuchungseinheit Norwegen bzw. die Stadt Oslo umgeschlagen bedeutet dies, dass der Beitrag der NischenakteurInnen an einer möglichen soziotechnischen Transition historisch betrachtet werden muss. Die norwegischen Hersteller Think und Kewet mit ihren wechselnden EigentümerInnenverhältnissen haben zweifelsohne die markanteste und wichtigste Zeitspanne gestaltet. Diese beiden Firmen waren es, die die norwegische Bevölkerung mit dieser veränderten Mobilitätsform und abgewandelten Benutzungsmustern vertraut gemacht und die Angst und Zweifel vor der neuen Technik genommen haben.

4.4 Interaktion der Ebenen der multi-level Perspective inklusive der identifizierten AkteurInnen

Nachfolgende Darstellung soll aufbauend auf der vorgestellten Ebenendefinition die Interaktion der norwegischen AkteurInnen veranschaulichen.

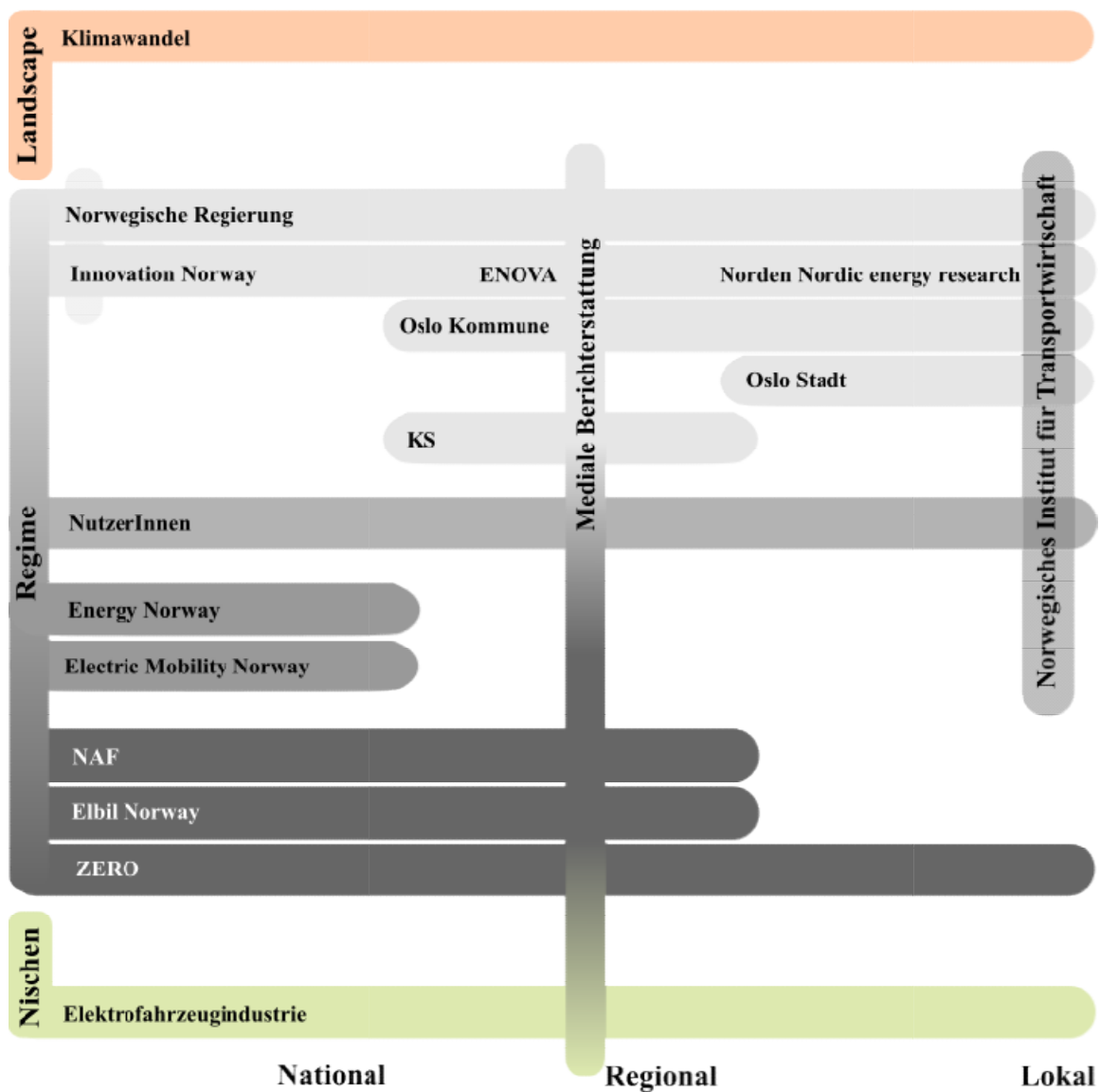


Abbildung 24: AkteurInnen in der multi-level Perspektive (eigene Darstellung)

In obiger Abbildung werden die norwegischen AkteurInnen anhand der Definition der multi-level Perspektive verortet. Die Farbcodierung erlaubt eine Zuordnung zu den drei Ebenen nach Geels sowie eine ebeneninterne Verwandtschaft in der Ebene Regime. So beherrschen diese viele regierungsnahe Organisationen während auf zivilgesellschaftlicher Seite nur drei Vereinigungen den Prozess begleiten und Input liefern können. Zwei industriell geprägte Institutionen sowie eine akteurInnenübergreifende wissenschaftliche Begleitung durch das norwegische Institut für Transportwirtschaft ergänzen diese Ebene. Auf Nischenebene kann die

Elektrofahrzeugindustrie genannt werden, die anfänglich durch regierungsnahen Abhängigkeiten charakterisiert war, in den letzten Jahren allerdings durch freie externe Marktteilnehmer beherrscht wird. Ein weiterer vertikal durchdringender Akteur durch die Ebene der Nische und des Regimes sind die norwegischen und internationalen Medien. Diese haben durch massive Berichterstattung vor allem in den letzten Jahren Norwegen zum Elektromobilitätsmusterland hochstilisiert und zum internationalen Laborraum werden lassen.

Aus der Visualisierung ist klar ersichtlich, dass sich in den letzten 45 Jahren ein eigenes Ökosystem zur Begleitung und Implementierung der individuellen Elektromobilität entwickelt hat und deren Förderung und breitenwirksame Verbreitung umfassend geplant wurde. Dabei wurden die initialen exogenen Faktoren der Ebene Landscape - die Begegnung mit dem fortschreitenden Klimawandel und der Aufbau eines Elektromobilitäts-Industrieclusters - auf rein klimapolitische Zielsetzungen reduziert. Die Förderungen, Kaufanreize und Privilegien zur Stärkung der nationalen Wirtschaft und Industrie ebneten den Weg für den Einstieg global agierender Konzerne und haben damit die ambitionierten Bestrebungen Norwegens konterkariert. Die fachspezifische wissenschaftliche Begleitung mit verkehrsplanerischer Kompetenz in Gestalt des norwegischen Instituts für Transportwirtschaft ist ein unabdingbarer Faktor im gesamten Prozess der letzten 45 Jahre und für zukünftige Entwicklungen.

5 Felduntersuchungen in Oslo

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Arbeit ist die multidimensionale Verschränkung von Analysemethoden. So soll die theoretische Einordnung und Analyse mittels multi-level Perspective und deren Aktualisierung auf das medial diskutierte Thema der individuellen Elektromobilität mittels Elektro-PKW durch subjektive Betrachtungen von ortsansässigen Personen erweitert und abgerundet werden und dadurch einen Konnex zur tagesaktuellen Diskussion in der nichtwissenschaftlichen Gemeinschaft schaffen. Durch diesen Teil der Arbeit wird der notwendige theoretische Raum geschaffen um den aktuellen und potentiellen BenutzerInnen von Elektro-PKW in ihrer Rolle in der multi-level Perspective Rechnung zu tragen. Die AkteurInnen aus der Gesellschaft und deren Akzeptanz einer neuen Technologie als letztes Glied einer langen soziotechnischen Kette bedingt erst die erfolgreiche Etablierung derselbigen. Deren Einordnung und Reproduktion des öffentlichen Raumes in Abhängigkeit von gesetzten Programmen und Aktivitäten soll den analytisch-theoretischen Referenzrahmen sowie die Rechtfertigung der durchgeführten empirischen Studie liefern.

Dabei liegt den empirischen Arbeiten im Untersuchungsraum ein Teil der eingangs formulierten Hypothesen zugrunde. Das Ergebnis der Felduntersuchung mittels Bestandsaufnahme durch Bereisung und einer ergänzenden Befragung soll einen abschließenden Befund ermöglichen und einen Teil der Gesamtfrage beantworten können. Nach der Einschätzung des Verfassers der Arbeit lässt sich diese Teilfrage nur mittels der gewählten wissenschaftlichen Methode bearbeiten und kann nicht durch andere Analysemethoden ersetzt werden.

5.1 Beitrag der Befragungen zur Bearbeitung der Forschungsfragen

5.1.1 Entwicklung der empirischen Befragungsgrundlage nach Bamberg

In Abwandlung von Bambergs Selbstregulationsmodell wird das Hauptaugenmerk auf die aktuelle Zugehörigkeit der Befragten und deren Pläne gelegt. Bei der durchgeführten Erhebung wurde zuerst die aktuelle Phasenzugehörigkeit der Befragten bestimmt. Dabei wurde nach dem Vorschlag von Sebastian Bamberg (2013) die Methode an die eigenen Interessensgebiete adaptiert. Daher werden die Fragen nach den erklärenden Variablen der einzelnen Übergangsstufen nicht gestellt. Das Interview soll kurz und prägnant gehalten werden, die Fragen nach dem wesentlichen Erkenntnisinteresse erlauben aber dabei doch eine grundsätzliche Einordnung der ProbandInnen.

Diese reduzierte Form der Befragung soll Raum für einen anderen Aspekt der Interviews geben, jenem der Sichtbarkeit und Aufmerksamkeit von Elektromobilität im öffentlichen Raum und der partizipativen Prozessteilnahme an der Installation neuer Ladeinfrastruktur. Eine abschließende Frage soll die erarbeitete Problematik beleuchten, dass in Norwegen das Elektroauto durch die generöse Gewährung von Kaufanreizen andere Mobilitätsformen kannibalisiert bzw. das Aufkommen von KFZ im städtischen Verkehrssystem weiter erhöht wird.

Es ist aufgrund der geplanten Quantität an Interviews und der begrenzten Aufenthaltszeit vor Ort geplant gewesen, ein Schneeballprinzip auszulösen um die hohe Anzahl an ProbandInnen zu erreichen. Dies konnte leider nicht erfolgreich durchgeführt werden.

Inhaltliche Erläuterung des Fragebogens

Frage (1)

(1) Which type of car have you used more often in the last 4 weeks ?	
Car with fully electrical engine -Electric Vehicle	<input type="checkbox"/>
Motor car with internal combustion engine (fossile)	<input type="checkbox"/>

Mit dieser Einstiegsfrage soll vorab geklärt werden, ob bereits ein Elektroauto im Haushalt genutzt wird. Diese Frage wird im Zuge der Auswertung zwei Analyserichtungen ermöglichen.

Frage (2)

(2) What is your personal goal concerning the usage of your car in the next 4 weeks?	
I will reduce the usage of the car	<input type="checkbox"/>
I would really like to reduce the usage, but it is not possible for me at the moment	<input type="checkbox"/>
I will change nothing	<input type="checkbox"/>
I will use my car more often	<input type="checkbox"/>

Mittels Frage 2 wird das persönliche Benutzungsverhaltensziel abgefragt. Die Definition ist allgemein gehalten, da die Bezeichnung „Auto“ auf Elektroauto bzw. Auto mit herkömmlichem Verbrennungsmotor gleichermaßen anzuwenden ist. Mittels der vier Antwortmöglichkeiten kann in Kombination mit der Antwort von Frage 3 die aktuelle Zugehörigkeit im Selbstregulationsmodell ermittelt werden.

Frage (3)

(3) How frequently in the last 4 weeks have you used the ...	never				always
Car with fully electrical engine -Electric Vehicle	0	1	2	3	4
Motor car with internal combustion engine (fossile)	0	1	2	3	4
Public transport	0	1	2	3	4
Bicycle / walk	0	1	2	3	4

Mit den vorliegenden Antwortmöglichkeiten kann die genaue Einordnung laut Modell durchgeführt werden. In Abwandlung von Bamberg's Selbstregulationsmodell wird die Auswahlmöglichkeit „Car with fully electrical engine - Electric Vehicle“ hinzugefügt und in Kombination mit Frage 2 als eine umweltgerechte Verkehrsmittelwahl betrachtet.

Frage (4)

	very weak				very strong
(4) How strong is your intention to achieve the chosen goal? (goal intention)	0	1	2	3	4
Which activity / activities will you use to achieve your goal?					
use Electro Vehicles	4.1				
use public transport	4.2				
use the bicycle or walk	4.3				

Mit dieser Frage und den Abstufungen „sehr schwach“ bis „sehr stark“ kann die Stärke der geplanten Verhaltensänderung charakterisiert werden. Mit den Auswahlmöglichkeiten 4.1, 4.2 und 4.3 unter der Subfrage kann gleichzeitig die geplante Tendenz bezüglich Mobilitätsform erfragt werden und die Attraktivität der Alternativen bewertet werden.

Frage (5)

	str. disagree				str. agree
(5) Will you start the chosen activity within the next 4 weeks? (behavioral intention)	0	1	2	3	4

Mit Frage 5 wird die zeitliche Dimension des Veränderungsvorhabens geklärt. Die Antwortmöglichkeit reicht von schwacher Zustimmung (entspricht einem eher längerfristigen Projekt bei dem externe Faktoren noch Einfluss nehmen können) bis zu

(13) Do you think that Electromobility will substitute other forms of mobility?		<input type="checkbox"/>	no
		<input type="checkbox"/>	yes
if yes, which form of mobility will that be?			
Motor car with internal combustion engine (fossile)	<input type="checkbox"/>	B.1	
Public transport	<input type="checkbox"/>	B.2	
Bicycle / walk	<input type="checkbox"/>	B.3	

Gleichzeitig kann bei Nichtauswahl von Antwort 13.1 geschlussfolgert werden, dass Elektroautos als weiterer motorisierter Individualverkehr aufgrund des erhöhten Platzbedarfs im öffentlichen Raum zu einer weiteren Herausforderung im Osloer Verkehrssystem führen könnten.

5.1.2 Ergebnisse der Befragungen

Die Ergebnisse der Befragung wurden auf Basis einer nicht repräsentativen Stichprobe erarbeitet. Die avisierte Zahl von 100 ausgefüllten Fragebögen konnte leider nur zu 38% erfüllt werden. Die Gründe dafür sind vielfältig und nach Befragungsort verschieden. Interviews bei Ladesäulen mit gerade abfahrenden bzw. ankommenden ElektroautonutzerInnen wurden teilweise zu sehr ausführlichen Unterhaltungen über Vor- und Nachteile von Elektrofahrzeugen und verzögerten daher den Zeitplan erheblich. Die Anbahnungsdauer war höher als erwartet, da viele PassantInnen auf öffentlichen Plätzen keinerlei Meinung zur Elektromobilität äußern wollten bzw. sich nicht mit dem Fragebogen auseinandersetzen wollten.

Die räumlichen Eigenschaften der bearbeiteten Gebiete waren für eine sinnvolle Anbahnung ungeeignet, da in den Stoßzeiten die ortsansässige bzw. für Arbeitszwecke ein/auspendelnde Bevölkerung keine Zeit für eine Befragung aufbringen wollte. Tagsüber waren jahreszeitbedingt nur sehr wenige BewohnerInnen im öffentlichen Raum anzutreffen, die Fehlerquote war durch die Anzahl von TouristInnen eher hoch.

Eine abendliche Befragung abseits der Stoßzeit führte wegen Desinteresse zu ebenfalls geringem Erfolg.

Folgedessen wurde die Befragungsstrategie an die Gegebenheiten adaptiert: die Interviews wurden verkürzt und die Befragten in Richtung ihres Arbeitsplatzes begleitet. Die Antworten wurden rasch skizziert und nach Abschluss der Befragung ergänzt. Mit dieser Variante konnte vor allem in der morgendlichen Stoßzeit ein sehr hoher Erfolgsfaktor erreicht werden (10 Fragebögen in 70 Minuten).

Weitere vier InterviewpartnerInnen konnten in der Parkgarage „Vulkan“ gewonnen werden. Im Bereich des Food Courts in den „Vulkan“ Markthallen wurden weitere 10 Befragungen durchgeführt. Die restlichen InterviewpartnerInnen konnten bei der Abreise an der Osloer Sentralstasjon gewonnen werden.

Die detaillierte Auswertung der Fragebögen ergab ein Geschlechterverhältnis von 22 männlichen und 16 weiblichen Befragten. Diese nicht ausgeglichene Ratio ist dem hohen Anteil an männlichen Elektro-PKW Fahrern (82%) geschuldet.

Geschlecht	
	Häufigkeit
m	22
w	16
Gesamtsumme	38

Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung Geschlecht (eigene Auswertung)

Von den 38 Befragten konnten 63% einen Universitätsabschluss auf zumindest Bachelor-Niveau vorweisen. Dieser hohe Prozentsatz ist zu einem Teil auf das Bildungsniveau der Elektro-PKW-FahrerInnen (76%) sowie der Auswahl der Befragungsorte zurückzuführen.

Schulbildung	
	Häufigkeit
Highschool	1
Matura	2
Bachelor	15
Master	9
Keine Angabe	11
Gesamtsumme	38

Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung Schulbildung (eigene Auswertung)

Bei der geographischen Herkunft konnte ein fast ausgeglichenes Verhältnis erreicht werden. So wohnen 55% der Befragten in Oslo Umgebung, die restlichen 45% in der Stadt Oslo selbst.

Geographische Herkunft	
	Häufigkeit
City of Oslo	17
Oslo surrounding	21
Gesamtsumme	38

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung geographische Herkunft (eigene Auswertung)

Bei Frage 7 meinten 37 von 38 Befragten, dass die Elektromobilität im öffentlichen Raum sichtbar ist.

Die Begründungen waren das prominente Erscheinungsbild der Ladeinfrastruktur, das Vorhandensein der Elektroautos an sich sowie in sehr hohem Ausmaß die Verwendung des Kennzeichen-Präfix „EL“. Ein Befragter spürte auch eine geringe Reduktion des Straßenlärms und meinte bereits eine Verbesserung der Luftqualität zu spüren.

Frage 8 wurde sehr ausgeglichen beantwortet. 20 InterviewpartnerInnen äußerten, dass die Präsenz von Elektromobilität im öffentlichen Raum weiter verstärkt werden sollte und würden diesen Wunsch durch die weitere Erhöhung von Gratisstellplätzen und die Verdichtung der Ladestationen in der Stadt realisieren. 18 Befragte meinten, dass die Sichtbarkeit bereits stark genug sei und würden auch keine weiteren Kaufanreize oder Begünstigungen wollen oder fordern. Dies wurde teilweise mit höher werdendem Unmut in der Bevölkerung der Nicht-Elektro-PKW-FahrerInnen begründet.

Frage 9 wurde mehrheitlich bejaht. So wurden vor allem die real sichtbaren Begünstigungen wie zum Beispiel die freie Benutzung der Busspuren als Hauptgrund für eine noch breitere Akzeptanz genannt und gleichzeitig diese täglichen Vorteile als wichtige Informationsquelle für eine weitere Beschäftigung mit dem Thema erachtet. Ein geringer Teil der Befragten gab zu bedenken, dass einzig der Kaufpreis sowie die Betriebskosten eine breitere Akzeptanz bedingen und der sichtbare Anteil von Elektromobilität verschwindend gering ist.

Bei der Frage 10 wurde erwähnt, dass in allen großen norwegischen Städten die Elektromobilität Teil der Stadt und des Stadtbildes sei, vor allem die aktuell meistverkauften Modelle würden das Verkehrssystem prägen. Durch die zugestandenen

Begünstigungen fühlten sich allerdings manche Befragte mit PKW mit herkömmlichen Verbrennungsmotor mittlerweile benachteiligt.

Bei der Frage 11 konnten nur sehr wenige interessante Aspekte und Ideen genannt werden. Ein Interviewpartner regte ein noch sichtbareres Branding von Flottenfahrzeugen im kommunalen und privaten Bereich an, andere meinten dass bereits alles Mögliche und auch Verträgliche getan würde. Zwei Befragte gaben zu Protokoll, dass die weitere Verbreitung von Elektro-PKW ganz alleine von den HerstellerInnen bezüglich Modellvielfalt sowie einer besseren und stabilen Reichweite abhängen würde.

Bei der Frage nach partizipativen Elementen in der Planung der Ladeinfrastruktur gaben fast 95% an, noch nie von einer solchen Teilnahmemöglichkeit gehört zu haben. Die restlichen 5% meinten sich an ein solches Angebot seitens der Stadt erinnern zu können, konnten aber keine detaillierteren Angaben dazu machen.

Bei der Frage nach möglichen Kannibalisierungseffekten gaben 78.9% der InterviewpartnerInnen zu Protokoll, selber eine Änderung ihres Mobilitätsverhaltens vorgenommen zu haben oder sich eine Änderung durch den Besitz eines Elektro-PKW vorstellen zu können und nehmen auch an, dass die attraktive Erreichbarkeit der Osloer Innenstadt Personen von der Benutzung des öffentlichen Personennahverkehrs abbringen könnte.

Kannibalisierungseffekte

	Häufigkeit
Ja	30
Nein	8
Gesamtsumme	38

Tabelle 6: Kannibalisierungseffekte (eigene Auswertung)

Die folgende Tabelle zeigt detailliert, welche Verkehrsmittel durch die Nutzung des Elektro-PKW substituiert wurden bzw. werden könnten.

Substituierte Verkehrsmittel	
	Häufigkeit
Öffentlicher Personennahverkehr	16
PKW mit Verbrennungsmotor	14
Keine Veränderung	8
Gesamtsumme	38

Tabelle 7: Substituierte Verkehrsmittel (eigene Auswertung)

42.1% der Befragten gaben an, weniger den öffentlichen Personennahverkehr zu nutzen oder nutzen zu wollen, wenn die Verwendung des Elektro-PKW weiterhin so attraktiv bleibt. Mehr als ein Drittel der Befragten haben bereits ein PKW mit Verbrennungsmotor ersetzt oder würden diese Aktivität planen.

In Kombination mit einer vom norwegischen Institut für Transportwirtschaft durchgeführten Studie (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014) kann eine kritische und vermutete Entwicklung erkannt werden. So beeinflussen die zugestandenen Privilegien das Mobilitätsverhalten der norwegischen Bevölkerung in einem negativen Sinn und lenken es in eine falsche Richtung.

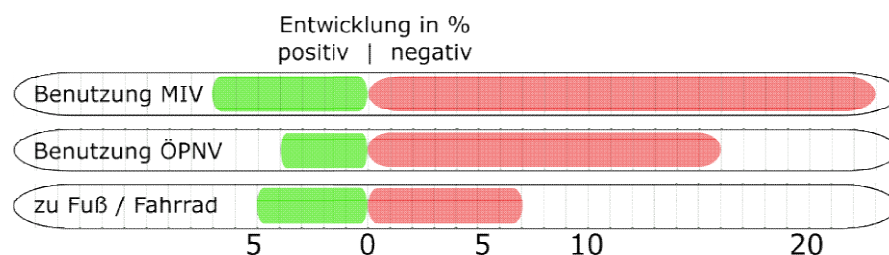


Abbildung 25: Änderung der Verkehrsmittelwahl von Elektro-PKW BenutzerInnen (eigene Darstellung nach Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014)

Wie in obiger Abbildung ersichtlich ist, geben 23% der Befragten an, mehr mit dem Auto zu fahren als früher und gleichzeitig antworten 16% der Befragten, weniger den

öffentlichen Personennahverkehr zu benutzen. Geringfügige Änderungen sind beim Verhalten bezüglich der Mobilitätsformen „gehen“ und „Fahrrad fahren“ zu konstatieren. Nachdem die Stadt Oslo im Bereich des Modal Split nur einen Anteil von 26% im öffentlichen Personennahverkehr und 37% im motorisierten Individualverkehr aufweist (Hjorthol et al 2014), ist im Zusammenhang mit dieser Studie kritisch anzumerken, dass die VerfasserInnen der Studie diese Tatsachen mehrheitlich positiv und nicht kausal ansehen.

Dabei muss aber konstatiert werden, dass diese negativen Veränderungen in den aktuellen Zeitreihen (vgl. Kapitel 3.6.2) hinsichtlich der Entwicklung des Modal Split nicht erkennbar sind. Diese Tatsache ist durch den Aufnahmezeitpunkt der aktuell verfügbaren nationalen Verkehrsstudie begründet, welche bereits im Jahr 2013 veröffentlicht wurde und daher einen Befragungszeitraum aufweist, der vor den rasanten Steigerungen der Zulassungszahlen im Bereich der Elektro-PKW liegt. Daher ist die durchgeführte Analyse durch die Darlegung von Veränderungen in der Verkehrsmittelwahl nicht aussagekräftig. Da aber keine aktuelleren Daten vorliegen, kann nur auf die kommende nationale Verkehrsstudie im Jahr 2017 verwiesen werden, die dann eine repräsentativere Datengrundlage aufweisen sollte.

5.2 Beitrag der Bereisung zur Bearbeitung der Forschungsfragen

Während der durchgeführten Begehung in Oslo wurden grundsätzlich die vorab entwickelten Fragestellungen beantwortet. In Ergänzung zur Befragung von PassantInnen in der Stadt Oslo wurden die Punkte ab Nummer 7 schriftlich und bildlich bearbeitet sowie durch eigens erstellte Arbeitsaufträge erweitert.

5.2.1 Bearbeitung der Fragestellungen

Zu Frage 7 „In welcher Form ist die individuelle Elektromobilität in der Stadt Oslo sichtbar?“ können folgende Erkenntnisse generiert werden:

Die Sichtbarkeit der individuellen Elektromobilität ist durch die Bauweise und Beschilderung der Ladeinfrastruktur sowie durch die eigene Kennzeichnung der Elektrofahrzeuge gegeben. Mittels Präfix „EL“ sind reine Elektrofahrzeuge sofort von herkömmlichen Fahrzeugen mit fossilem Antriebssystem bzw. Plug-in-Hybriden zu differenzieren. Die Unterscheidbarkeit der Autos ohne die spezielle Nummerntafel wäre bei den aktuellen Modellen schwer zu bewerkstelligen, da die Modellreihen der großen Hersteller wie Audi, Mercedes oder Volkswagen äußerlich angepasst sind. Das Fahrzeug Model S der Firma Tesla hat durch sein markantes Design ebenfalls einen hohen Aufmerksamkeitswert.



Abbildung 26: Hoher Anteil an Tesla Model S (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo)

Es ist zu beobachten, dass sich die Präsenz im öffentlichen Raum bezogen auf die sichtbaren und dominanten Fahrzeugtypen mit den veröffentlichten Zulassungszahlen

deckt. So nimmt außer dem Tesla Model S der Nissan Leaf einen sehr prominenten Platz im Straßenbild ein.



Abbildung 27: Nissan Leaf neben Tesla Model S (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo)

Im Straßenraum kann ebenso die Historie der Entwicklung von Elektromobilität in Norwegen nachvollzogen werden, so sind die alten Modelle der Firma Think und die Modelle Buddy von Kewet weiterhin in Oslo vertreten.



Abbildung 28: Tesla Model S neben BuddyCab (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo)



Abbildung 29: Nissan Leaf neben Buddy (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo)



Abbildung 30: Think Elbil (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens gate, Oslo)

Abbildung 31: Kewet Buddy (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens gate, Oslo)

Die Ladeinfrastruktur ist je nach Lage leicht bis sehr schwer auffindbar. Die Lademöglichkeiten sind in der Stadt nicht extra ausgeschildert sondern nur vor Ort beschriftet. Die genaue Lage der Ladepunkte wird über eine Webapplikation an die EndnutzerInnen kommuniziert. Bei der Befragung von PassantInnen wurde einmal genannt, dass die genaue Lage der Ladeinfrastruktur derzeit nicht von der Osloer

Stadtregierung publiziert wird, sondern über die Elektro-PKW NutzerInnenvertretung Elbil.no auf Basis freiwilliger Mitarbeit seitens der FahrerInnen über ein OpenStreetMap-Projekt realisiert wird. Das Problem dabei ist eine partiell veraltete und unrichtige Datengrundlage. Die Ladestationen „kennen“ die FahrerInnen daher aus eigener Erfahrung.



Abbildung 32: Beschilderung (eigene Aufnahme 17.11.2015, Revierstredet, Oslo)

Durch die Beleuchtung der Ladesäulen bei einem der Modelltypen wird bei schlechtem Tageslicht bzw. nachts ein erhöhtes Maß an Aufmerksamkeit garantiert.



Abbildung 33: Beleuchtung Ladesäulen (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens gate, Oslo)

Viele Ladepunkte in Oslo wurden in bestehende Parkgaragen eingebaut was die Akzeptanz sichtlich schmälert. Die Kennzeichnung dieser Lademöglichkeiten ist sehr unauffällig oder gar nicht vorhanden. Die Information darüber wird ebenfalls aus oben erwähnter Datenbank bezogen. Die kostenpflichtigen Ladeangebote in den Garagen werden wegen der Konkurrenz der Gratislademöglichkeit bei den frei zugänglichen Parkplätzen schlecht genutzt.

Wie bei einem Lokalausweis vor Ort festgestellt werden konnte, gibt es bei öffentlich zugänglichen Ladepunkten dagegen Kapazitätsengpässe und so wurden sogar Wartezeiten in Kauf genommen, bis eine freie Lademöglichkeit gegeben war.



Abbildung 34: Kennzeichnung Ladeinfrastruktur Parkhaus Oslo Sentralstasjon (eigene Aufnahme 17.11.2015, Dronning Eufemias Gate, Oslo)

Auf firmeneigenen Parkplätzen wird den MitarbeiterInnen die Lademöglichkeit kostenlos zur Verfügung gestellt und so ein weiterer Nutzen und die notwendige Reichweitensicherheit generiert.



Abbildung 35: Lademöglichkeit auf Firmenparkplatz (eigene Aufnahme 17.11.2015, Akershusstranda, Oslo)



Abbildung 36: Lademöglichkeit auf Firmenparkplatz (eigene Aufnahme 18.11.2015, Trondheimsveien, Oslo)

Frage 8 „Wie lautet Ihre Meinung dazu? Soll sie noch sichtbarer werden?“ muss differenziert beantwortet werden: Die Ladestationen sind durch ihre bauliche Konstruktion eher unauffällige Punkte im Straßenraum. Die Beschilderung ist nur direkt vor Ort vorhanden, die Verortung der Ladeinfrastruktur nur über eine Datenbank mittels InternetMap-Applikation bzw. Smartphone-Applikation visualisiert.

Parkhäuser weisen sehr unscheinbar auf die vorhandenen Lademöglichkeiten hin, das Angebot wird offensichtlich nur als Ergänzung des Geschäftsmodells gesehen.

Frage 9 „Ist die Sichtbarkeit von Elektromobilität in Oslo für eine breitere Akzeptanz wichtig?“ kann nach Meinung des Verfassers bejaht werden. Die hohe Dichte der öffentlich zugänglichen Ladepunkte sowie die freie Parkmöglichkeit an diesen Säulen visualisieren die zugestandenen Vorteile und Einsparungsmöglichkeiten im realen Raum. Die Auslastung der beobachteten Ladepunkte lag während des Beobachtungszeitraumes von 16.11.2015 abends sowie am 17.11.2015 und 18.11.2015 ganztägig bei 100%. Frei gewordene Ladeplätze wurden sofort wieder besetzt. Kein Ladepunkt blieb länger als 30 Sekunden frei.



Abbildung 37: 100% Auslastung der Ladesäulen (eigene Aufnahme 17.11.2015, Kongens Gate, Oslo)



Abbildung 38: 100% Auslastung der Ladesäulen (eigene Aufnahme 17.11.2015, Grev Wedels Plass, Oslo)

Frage 10 „Fühlen Sie die Elektromobilität als Teil der Stadt Oslo?“ ist eine absichtlich sehr subjektive Frage, die nicht reale Fakten abfragen will sondern auf die persönliche Ebene von Eindrücken und Gefühlen abzielt. Die Erkennbarkeit der Autos hinsichtlich ihrer Erscheinung ist unterschiedlich, durch die spezielle Kennzeichnung aber wiederum eindeutig. Die Fahrzeuge sind in der Stadt prominent unterwegs, bei einer Zählung an einem Knoten (Verortung siehe Abbildung 34) in der Innenstadt von Oslo konnte ein Anteil von 22.9% von elektrisch betriebenen Fahrzeugen festgestellt werden (Methode: 15 min Zählung der Fahrzeuge von 8.15 - 8.30 Uhr am 18.11.2015, 30 von 131 PKW waren rein elektrisch).

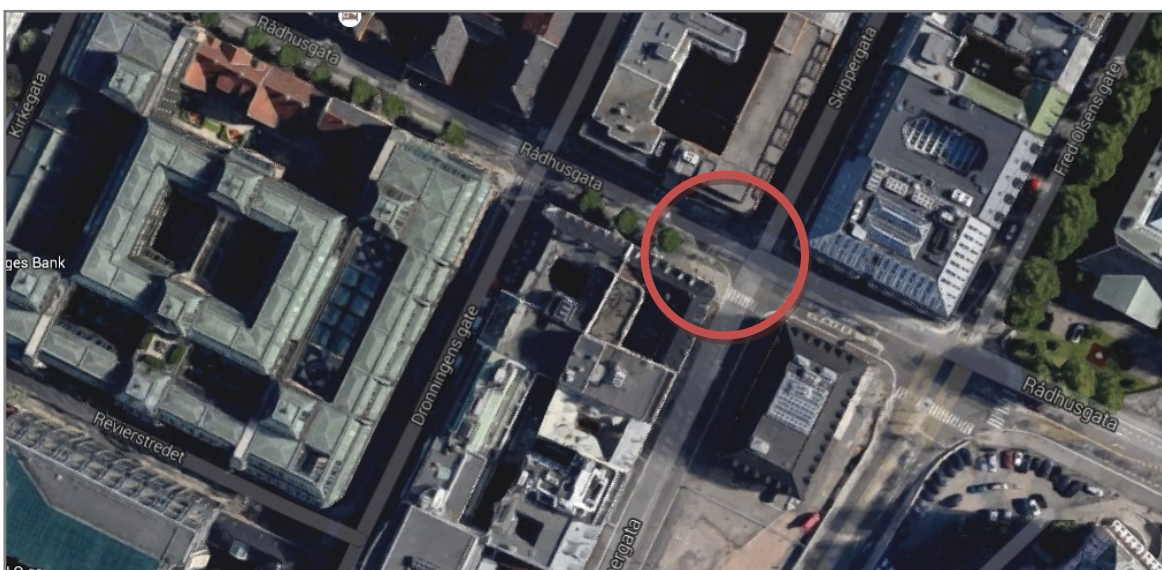


Abbildung 39: Verortung Zählstelle am 18.11.2015 (Quelle Google Maps)

Dieser Zählpunkt wurde aufgrund seiner Lage als Verteilungspunkt der höherrangigen Zubringerstraßen in die Altstadt gewählt.

Grundsätzlich sind aber vor allem die alten Modelle aus der norwegischen Elektroautoinitiative für einen prägenden Eindruck verantwortlich. Diese prägnanten Modelle haben den Weg für die erfolgreiche Kommerzialisierung von Elektromobilität geebnet.



Abbildung 40: Buddy in platzsparender Parkrichtung (eigene Aufnahme 17.11.2015, Karl Johans Gate)

Sehr auffällig im Straßenraum im Zusammenhang mit der vorhandenen Parkraumbewirtschaftung ist die Verdrängung von herkömmlich betriebenen Fahrzeugen durch Elektrofahrzeuge.



Abbildung 41: Benutzung der allgemeinen Stellplätze durch 100% Elektrofahrzeuge (eigene Aufnahme 17.11.2015, Akershusstranda, Oslo)

So sind viele allgemein verfügbare Abstellmöglichkeiten durch Elektrofahrzeuge okkupiert. Die Fragen 11-13 können von ortskundiger Seite nicht beantwortet werden und sind daher Gegenstand der Auswertung der Befragungen vor Ort, die Auswertung dazu ist in Kapitel 5.1.2 ersichtlich.

5.2.2 Verhalten der Elektro-PKW NutzerInnen an den Ladesäulen

Anhand der Beobachtung einer stark frequentierten Lademöglichkeit wurde festgestellt, dass die Problematik des proforma Ladens vorhanden aber von der Anzahl her nicht problematisch ist. Sehr wenige Ladepunkte werden tatsächlich frei (ca. 10 Stück zwischen 7.15 und 8.15 am 18.11.2015).

Daher wurde ein empirischer Vergleich mittels Foto und Kennzeichenaufnahme durchgeführt. Innerhalb eines Tages konnte eine 80% Veränderung der abgestellten Fahrzeuge erkannt werden. Es herrscht also ein hohe Fairness an den Ladesäulen, die nur von wenigen schwarzen Schafen ausgenutzt wird.



Abbildung 42: Belegungsstruktur 17.11.2015 7.30 Uhr Kongens Gate, Oslo (eigene Aufnahme)



Abbildung 43: Belegungsstruktur 18.11.2015 7.30 Uhr Kongens Gate, Oslo (eigene Aufnahme)

5.2.3 Planung der Ladeinfrastruktur in Stadterweiterungsgebieten

Ein weiterer Aspekt in der Begehung in der Stadt Oslo betraf die Handhabung von Ladeinfrastruktur in zwei ausgewählten Stadterweiterungsgebieten, „Akker Brygge“ und „Vulkan“.



Abbildung 44: Stadterweiterungsgebiet „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo)

Beide Gebiete zeigen eine Verbannung von Individual-PKW in Parkgaragen mit exklusiven Zufahrtsmöglichkeiten für Einsatz- und Lieferantenfahrzeuge. Dabei konnte die Parkgaragenlösung im Gebiet „Vulkan“ genauer analysiert werden. So ist eine kombinierte Garagierungsmöglichkeit für Anwohner- und BesucherInnen vorhanden welche Ladeinfrastruktur beinhaltet. Die Möglichkeit der Aufladung ist dabei aber von außen nicht zu erkennen.

Die Garage ist sehr großzügig mit Ladepunkten ausgestattet; sie bietet bei ca. 240 Stellplätzen bei 40 davon Ladeinfrastruktur an, was einer Quote von 16.7% entspricht.



Abbildung 45: Parkgarage Vulkan (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo)



Abbildung 46: Angebot Ladeinfrastruktur Parkgarage „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo)

Zusätzlich bietet das Parkhaus einen Bereich der mit vier Schnellladestationen ausgestattet ist. Die Benutzungsquote bei beiden Ladetechnologien liegt zum Zeitpunkt der Begehung am 18.11.2015 11.00 Uhr in Summe bei 10%.



Abbildung 47: Angebot Schnellladestationen Parkhaus „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo)

Außerdem wurde bei der Planung von „Vulkan“ auch ein Car-Sharing-Modell berücksichtigt, das 10 konventionelle PKW sowie 3 rein elektrisch betriebene PKW offeriert.

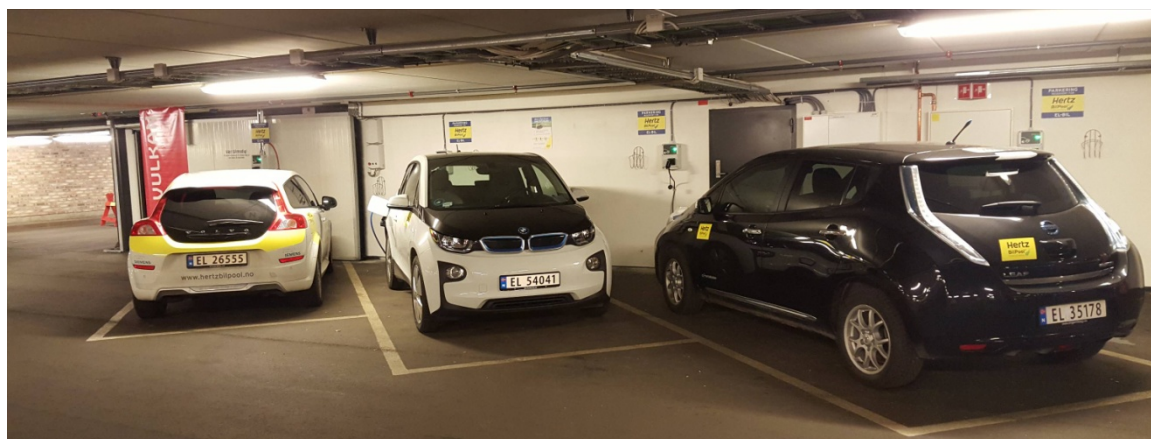


Abbildung 48: Angebot Car-Sharing Elektro-PKW Parkhaus „Vulkan“ (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Vulkan, Oslo)

Im starken Kontrast dazu kann die bauliche Lösung in einem herkömmlichen Wohnviertel gesehen werden. Die vier Ladepunkte können für maximal 24 Stunden benutzt werden, dies sollte für eine Vollladung auch bei älteren Modellen ausreichen.



Abbildung 49: Bauliche Lösung Ladeinfrastruktur bestehendes Wohngebiet (eigene Aufnahme, 18.11.2015, Stolmakergata, Oslo)

Leider konnte hier keine Person interviewt werden, da in diesem Gebiet vor allem der Aspekt der partizipativen Planungsprojekte beleuchtet hätte werden können.

6 Erkenntnisse im Hinblick auf die Forschungsfragen

In der durchgeführten Arbeit wurde versucht, interdisziplinäre multidimensionale Aspekte aus unterschiedlichen wissenschaftliche Disziplinen durch die Verwendung der multi-level Perspective auf einen gemeinsamen analytischen Ansatz zu verschmelzen und eine für die Raumplanung essentielle Fragestellung umfassend zu beantworten.

Es sollte dabei nicht nur der soziotechnische Übergang einer Gesellschaft zu einem umweltgerechten und ressourcenschonenden Individualverkehr wertneutral beschrieben, sondern auch aktuelle praktische Herausforderungen für PlanerInnen in Kommunen und Städten extrahiert werden.

Die Arbeit will dabei aber keinen abschließenden Befund abgeben, sondern nur die Beantwortung der Frage nach einem soziotechnischen Wandel versuchen.

6.1 Forschungsfrage (1) „Strategie“

(1) Gibt es eine am Beispiel Norwegens gezeigte allgemeine Strategie zur soziotechnischen Transition im Bereich des rein batteriebetriebenen elektrisch motorisierten Individualverkehrs, die relevante Aspekte einer umweltorientieren Verkehrspolitik abdeckt?

Für die Beantwortung der Forschungsfrage lässt sich klar formulieren: Es kann keine allgemeine valide Strategie zur geplanten Durchführung einer soziotechnischen Transition geben. Die räumlichen und gesellschaftlichen Voraussetzungen sind höchst unterschiedlich und von mannigfaltigen Charakteristika abhängig. Es muss allerdings *die* integrative Strategie geben, in der alle relevanten AkteurInnen an einem Strang ziehen und auf gleicher Augenhöhe kooperieren. Programme und Zielsetzungen müssen einen realen Bezug haben und dürfen nicht zu reinen Lippenbekenntnissen bzw. Absichtserklärungen verkommen. Norwegen hat sich ein reales Ziel gesetzt und auch sehr viel unternommen, dieses Ziel in einem definierten Zeitrahmen zu erreichen.

Andere Nationalstaaten halten immer noch an teilweise abstrusen Zulassungszahlen im Bereich der Elektromobilität fest, ohne eine strikte Strategie entwickelt zu haben. So hält Deutschland immer noch am Ziel von 1 Million rein batteriebetriebener Elektro-PKW fest (Nationale Plattform Elektromobilität 2016) obwohl laut den aktuellsten verfügbaren

Zahlen gerade einmal 18.948 solche Fahrzeuge zugelassen sind (Kraftfahrbundesamt Deutschland 2016). Um bis zum Jahr 2020 die angestrebten Zahlen zu erreichen, wären unrealistische Zulassungszahlensteigerungen nötig. In Österreich werden für 2020 Zahlen von 200.000 zugelassenen Elektro-PKW genannt, diese Werte sind mit aktuell gut 5.000 Fahrzeugen (Statistik Austria 2016) ebenfalls unter den derzeitigen Bedingungen nicht schaffbar.

Die nachfolgende Abbildung zeigt diesen Status anhand eines Ländervergleiches von Norwegen, Österreich und Deutschland mit Hilfe von relativen Zahlen am Gesamtfahrzeugbestand. Dabei liegt Norwegen mit einem Zielanteil von 7.83% im Jahr 2020 (absolut 200.000 Elektro-PKW von ca. 2.5 Millionen), einem derzeitigen Anteil von 2.66% und erfolgsversprechenden steigenden Zulassungszahlen im Plan. Interessant an den norwegischen Zahlen ist der hohe Anteil an den Gesamt-PKW, der vor allem in Deutschland mit 2.25% (absolut 1 Million Elektro-PKW von mehr als 44,4 Millionen) schon sehr gering angenommen wurde und mit aktuell 0.04% trotzdem nicht erreichbar scheint. Österreich hält sich in diesem Vergleich im Mittelfeld auf, wird aber ohne geeignete steuernde Instrumente die Zielvorgaben ebenfalls bei Weitem nicht erfüllen können.

Anteil Elektro-PKW am Gesamt PKW Bestand 2020

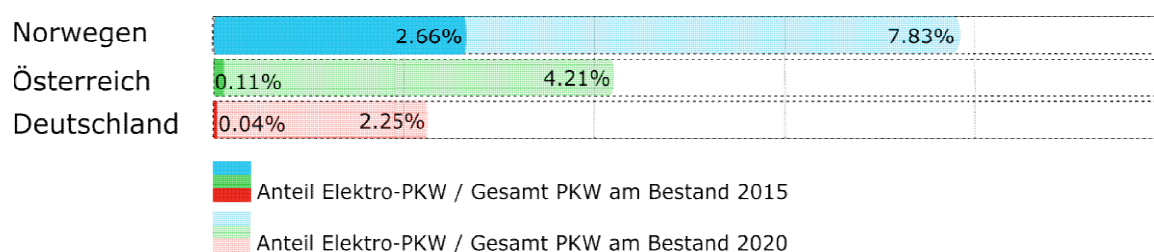


Abbildung 50: Anteil Elektro-PKW Zielbestand 2020 (eigene Darstellung und Berechnung nach Figenbaum und Kolbenstvedt 2013b, Grønnbil 2015, Kraftfahrbundesamt Deutschland 2016, Nationale Plattform Elektromobilität 2016, Statistics Norway 2016, Statistik Austria 2016)

6.2 Forschungsfrage (2) „Soziotechnischer Wandel“

(2) Hat sich in Norwegen ein soziotechnischer Wandel im Bereich der Elektromobilität vollzogen oder handelt es sich im Augenblick um einen labilen, nicht ausbalancierten Zustand?

In Norwegen vermehren sich die Anzeichen, dass ein soziotechnischer Wandel stattgefunden hat. Die Mehrzahl der NutzerInnen ist in einem sehr hohen Ausmaß mit ihren Elektro-PKW zufrieden (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk 2014), die Reichweitenproblematik wurde durch die konsequente Installation von Ladepunkten erfolgreich entschärft. Die Rücknahme der Kaufanreize und Begünstigungen wird noch eine sehr große Herausforderung für die VerantwortungsträgerInnen und ist durch die aktuelle Stundung der zugestandenem Vorteile klar erkennbar. Es wird eine spannende Entwicklung geben, die zum Zeitpunkt der Bearbeitung der vorliegenden Arbeit noch nicht absehbar ist, da rechtlich verbindliche Pläne der norwegischen Regierung noch nicht offiziell verfügbar und auch sonst keinerlei Information zu diesem Thema außer diverser Mutmaßungen erhältlich waren.

Bei den Befragungen in Oslo wurde erwähnt, dass die Ausnahmeregelung der freien Benutzung der Busspuren ab Herbst 2015 bereits adaptiert wurde. So müssen nun in der Stoßzeit mindestens zwei Personen den Elektro-PKW benutzen um die Busspur verwenden zu dürfen. Im Falle einer radikalen Rücknahme müsste die Nischeninnovation mit verringerten Kaufpreisen und besseren Batterieeigenschaften den weiteren und steten Kaufanreiz liefern. Eine Strategie könnte es sein, die historisch eingeführten Vorteile in enger Zusammenschau mit der Entwicklung des Elektro-PKW Marktes langsam zu reduzieren, um Nachteile beider Seiten abfedern zu können.

6.3 Forschungsfrage (3) „Transitionspfad“

(3) Mit welchem Transitionspfad nach Geels (2012) kann der vermutete Wandel in Norwegen am eindeutigsten beschrieben werden oder handelt es sich über die Jahre hinweg um eine neu zu definierende Mischform?

Für eine Beschreibung der Pfadentwicklungen nach Geels kann die Theorie der technologischen Substitution als Mischform der vorgeschlagenen Alternativen verwendet werden. Dieser Pfad wurde von Geels erst kürzlich entwickelt und zeigt die Anpassung seines Theorierahmens an aktuelle Entwicklungen - weg von den originär verwendeten Beispielen von historisch soziotechnischen Veränderungen (vgl. Kapitel 2.1.2.3). Die Grundlagen für die Zuordnung zu diesem Pfad sind eindeutig gegeben. So hat sich gerade in den letzten zwei Jahren eine serienreife Modellvielfalt an Elektro-PKW für eine breite Bevölkerungsschicht entwickelt. Die noch vorhandenen Mängel bezüglich Anschaffungskosten und Reichweite rechtfertigen keine grundsätzliche Ablehnungshaltung der neuen Technologie gegenüber.

Die fortschreitende globale Herausforderung der Erderwärmung und des Klimawandels zwingen die verantwortlichen AkteurInnen auf allen administrativen und räumlichen Ebenen zum Handeln und auch im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereich erhöht sich der Druck, umweltschonend und umweltgerecht zu agieren. Dies rechtfertigt ein konsequentes Einschreiten auf politischer Ebene und verlangt integrative Strategien auf allen beteiligten Ebenen. Geels technologische Substitution muss daher als Kombination beider Alternativen konstruiert werden und darf nicht separat betrachtet werden. Diese Adaptierung sollte Geels in die weitere theoretische Entwicklung seiner multi-level Perspective aufnehmen.

6.4 Forschungsfrage (4) „Veränderungsprozess“

(4) Hat die norwegische Gesellschaft seit Beginn der nationalen Elektromobilitätsoffensive in den 1970er Jahren hinweg einen Veränderungsprozess durchgemacht, der vom norwegischen politischen System initiiert wurde?

Die norwegische Gesellschaft hatte gute Startvoraussetzungen, gemeinsam mit der jahrelangen technologischen Entwicklung von Elektromobilität seine Hemmungen und Ängste gegenüber einer neuen schadstofflosen Fahrzeugtechnik abzubauen. Die Motivation war in Norwegen zu Beginn eine andere als jene, die Nationalstaaten unter Zugzwang bringt. Norwegen wollte eine technologische Nische mit heimischer Industrie besetzen und gleichzeitig den lokal erzeugten Strom effektiver und effizienter nutzen. Ein Teilbereich war damals aber auch schon die Reduktion der lokalen Schadstoffemissionen im Transportsektor. Diese Reduktion ist aber kein maßgebliches Kaufargument, es zählt ganz alleine der wirtschaftliche Vorteil jedes einzelnen Individuums.

Es muss daher konstatiert werden, dass die norwegische Gesellschaft keinen Lernprozess durchgemacht sondern die Politik es geschafft hat, die Kaufentscheidungen der PKW-NutzerInnen in eine für sie passende Richtung zu lenken und dies mit hohen Kosten verbunden hat. Nicht nur die Attraktivierung der Elektro-PKW, sondern auch die massive wirtschaftliche Stigmatisierung von PKW mit fossilen Verbrennungsmotoren haben zum derzeitigen Status als globales Vorzeigeland bezüglich Elektromobilität geführt.

6.5 Forschungsfrage (5) „Rolle der Planung“

(5) Können verkehrs- und stadtplanerische Maßnahmen helfen, eine technische Innovation durch Präsenz im öffentlichen Raum im gesellschaftlichen Bewusstsein zu verankern? Wo liegen dabei die genauen Aufgaben der Planung, um einen notwendigen soziotechnischen Übergang einzuleiten bzw. ein neues Regime zu stabilisieren?

Im öffentlichen Raum Oslos und auch in anderen Großstädten Norwegens nimmt die Elektromobilität aktuell einen prominenten Platz ein. Dabei sind es aber nicht die Ladesäulen oder die Autos selber, die das Bild der Stadt prägen. Es sind wider Erwarten einfache Kennzeichen, die eine nicht zu unterschätzende Aufmerksamkeit generieren. Sie zeigen durch die Höhe der Nummer auf plakative Art und Weise, wie viele Elektro-PKW bereits zugelassen sind und visualisieren so den Erfolg der norwegischen Bemühungen jeden Tag auf eine sehr subtile Möglichkeit. Sie erzeugen eine Art Gemeinschaftssinn bei den bereits vorhandenen Elektro-PKW FahrerInnen und unterstützen potentielle NutzerInnen in ihren Kaufabwägungen.

Die Raumplanung kann und muss helfen, Strategien und Programme auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene zu entwickeln und muss danach trachten, die Einführung und Etablierung raumwirksamer Politiken verantwortlich zu begleiten. In einer abhängigen Betrachtung mit der multi-level Perspective bedeutet dies, raumwirksame Nischeninnovationen und Regimeänderungen zu planen und zu evaluieren. Eine andere Möglichkeit böte sich darin, exogene Einflüsse auf der Ebene der Landscape zu identifizieren und isolieren und im Zuge eines Agenda Settings einen notwendigen Wandel einzuleiten.

Die Planung der Ladeinfrastruktur stellt nur einen marginalen Teilaspekt der Verantwortlichkeiten dar, hier sollte allerdings ein sinnvoller partizipativer Prozess konstruiert werden, der auf einem kleinräumigen Maßstab anzusiedeln ist.

6.6 Erkenntnisse im Hinblick auf die Erweiterung der multi-level Perspective mit messbaren Indikatoren

Für die notwendige Erweiterung des Theorierahmens der multi-level Perspective wurde die Einführung von messbaren Parametern diskutiert. Diese Diskussion stand abseits der eigentlichen Beantwortung der Forschungsfragen und sollte einen thematischen Exkurs darstellen. Daher beschäftigte sich ein Teil der Arbeit mit der Entwicklung bzw. Identifikation von Indikatoren für eine nachvollziehbare Bewertung des Zustandes eines soziotechnischen Übergangs, da darin eine grobe Lücke im Analyserahmen gesehen wurde. Die für die grundlegende Bearbeitung des Themas verwendete multi-level Perspective beinhaltet eine derartige Option nicht, vom norwegischen Transportministerium diskutierte Datengrundlagen bieten allerdings eine gute Ausgangslage für eine diesbezüglich unbedingt notwendige theoretische Erweiterung. Dieses Parameterset ist je nach Untersuchungsgebiet und räumlichem Maßstab sowie nach Datenverfügbarkeit zu adaptieren und ist nur in Teilbereichen übertragbar. Die Datengrundlagen sind daher auf der inhaltlichen Dimension zu bewerten, um für eine räumliche und gesellschaftliche Vergleichbarkeit geeignet zu sein.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Eine kritische subjektive Zusammenfassung darf am Ende der durchgeführten Arbeit nicht fehlen. Die Erhöhung des Anteils an umweltfreundlichen und abgasneutralen Fahrzeugen im norwegischen Verkehrssystem und besonders in der Stadt Oslo ist einem problematischen verkehrsplanerischen Ansatz geschuldet. So wurde durch die Befragungen vor Ort folgendes Bild ermittelt:

Die Problematik scheint nicht ein unattraktives Netz des öffentlichen Personennahverkehrs zu sein, sondern die mangelnde Ausstattung und die fehlenden Kapazitäten bei den intermodalen Knotenpunkten in der Osloer Agglomeration. So meinten 20% der befragten Elektro-PKW FahrerInnen (eigene Erhebungen vor Ort), dass die Erreichbarkeit des nächsten höherrangigen Verkehrsmittels durch das Elektrofahrzeug sehr einfach möglich wäre, durch nicht oder nur rudimentär vorhandene Park - und Lademöglichkeiten an der Umsteigestelle aber nur bedingt für den täglichen Pendlerverkehr geeignet sei.

Es kann daher als ein Teilergebnis der Arbeit konstatiert werden, dass Norwegen im Bereich der individuellen Elektromobilität einen augenscheinlich pragmatischen Ansatz verfolgt. So wird nicht eine positive Veränderung des aktuellen Modal Splits zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs versucht, sondern der hohe Anteil am motorisierten Individualverkehr „ökologisiert“. Die historisch gewachsene Tatsache des Zweitautobesitzes hat durch die Förderung der Elektromobilität und der Privilegien in der Stadt Oslo zu einer Substitution eines Autos zum Elektroauto geführt. Stattdessen sollten die Bestrebungen vor allem der Stadt Oslo dahin gehen, einen Umstieg auf den öffentlichen Personennahverkehrs durch einen Ausbau der intermodalen Knotenpunkte zu attraktivieren und die Elektrofahrzeuge als reine Zubringer zu charakterisieren.

In diesem Zusammenhang müssen daher die bestehenden Kaufanreize und Begünstigungen differenziert betrachtet werden: Förderungen und Anreize auf nationaler Ebene, die Elektrofahrzeuge vergünstigen und marktwirtschaftlich kompetitiv mit herkömmlich angetriebenen Fahrzeugen machen, sollten daher aus Sicht des Verfassers nach einer kritischen Reflexion und möglichen Adaptierung beibehalten werden.

Privilegien auf regionaler und lokaler Ebene, wie vor allem tägliche Erleichterungen in der Einfahrt in die Stadt Oslo durch die freie Benutzung von Busspuren oder die gratis

Parkmöglichkeiten, sollten strikt vermieden werden, da durch diese Maßnahmen der begrenzte Raum in der Stadt vermehrt belastet wird.

Norwegen und insbesondere die Stadt Oslo haben in der Einführung der Elektromobilität im Bereich des motorisierten Individualverkehrs eine sehr wichtige Chance vertan. Die Implementierung dieser soziotechnischen Innovation wurde nur von einer marginalen Seite der Entwicklung eines zukunftsorientierten und umweltgerechten Verkehrssystems angegangen, jener der Verringerung von lokalen Treibhausgasemissionen. Dabei wurde völlig auf die Entwicklung von innovativen Wegeketten und intermodalen Schnittstellen vergessen. Zusätzlich wurden Privilegien entwickelt, ohne konkrete Pläne für deren Auslaufen zu haben, was zu einer enormen Herausforderung für die EntscheidungsträgerInnen führen wird. Derzeitige Pläne sehen eine schrittweise Anhebung der KFZ-Steuer bis zum Jahr 2020 auf Normalniveau vor, der Entfall der Mehrwertsteuer soll durch eine regulierbare Prämie ersetzt werden. Regionale und lokale Privilegien sollen durch die Kommunen autonom entschieden werden (Focus Online 2015), derzeit gibt es aber keine Informationen über deren Pläne. Aktuelle Entwicklungen in der Betrachtung des Modal Split lassen eine Erhöhung des motorisierten Individualverkehrs sowie Kannibalisierungseffekte von Mobilitätsformen des Umweltverbundes erkennen (vgl. Kapitel 5.1.2), was höchst kritisch zu bewerten ist und allgemeingültigen Regeln zur Planung von Gesamtverkehrssystemen widerspricht.

Die norwegische Gesellschaft geht aus Sicht der vorliegenden Analyse in Richtung der Erreichung einer kritischen Masse von NutzerInnen im Bereich der individuellen Elektromobilität. Würde man diese Entwicklungen in einer verkürzten Betrachtung bewerten, wäre Norwegens Gesellschaft im Zustand einer soziotechnischen Transition.

Aus raumplanerischer Sicht hingegen muss in einer negativen Weise konstatiert werden, dass Norwegens Wandel partiell falschen Zielen und Strategien folgt und die große und einmalige Möglichkeit, umweltgerechte zukunftsverträgliche Verhaltensänderungen auf gesamtgesellschaftlicher Ebene zu bewirken und multimodale Mobilitätsinnovationen zu entwickeln nicht genutzt wurde und daher ein auf den vorliegenden Grundlagen basierender soziotechnischer Wandel eindeutig abzulehnen ist.

8 Literatur

Assum, T, Kolbenstvedt, M, Figenbaum, E 2014, *The future of electromobility in Norway – some stakeholder perspectives*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <<https://www.toi.no/publications/the-future-of-electromobility-in-norway-some-stakeholder-perspectives-article33109-29.html>>. [23. August 2015]

Avadikyan, A, Llerena, P 2010, *A real options reasoning approach to hybrid vehicle investments*. Technological Forecasting & Social Change 77 (2010) 649–661. Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/techfore>. [15. September 2015]

Bamberg, S 2013, *Changing environmentally harmful behaviors: A stage model of self-regulated behavioral change*. In: Journal of Environmental Psychology 34. 151-159. Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/jep>. [3. November 2015]

Brauner, G 2011, *Nachhaltige Mobilitätsstrategien*. In: e & i Elektrotechnik und Informationstechnik, 2011, Vol.128(1). 36-39.

Bree van, B, Verbong, GPJ, Kramer, GJ 2010, *A multi-level perspective on the introduction of hydrogen and battery-electric vehicles*. Technological Forecasting & Social Change. Vol. 77, S529–540, Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/techfore>. [15. September 2015]

Brown, S, Pyke, D, Steenhof, P 2010, *Electric vehicles: The role and importance of standards in an emerging market*. Energy Policy, Vol. 38, S 3797–3806 Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/enpol>. [15. September 2015].

Centre for European Policy Studies 2013, *Strategies for the transition to electric mobility*. Verfügbar unter <<http://www.ceps.eu/events/strategies-transition-electric-mobility>>. [28. April 2015]

Cleanenergyproject 2014, *Oslo, bescheidene Hauptstadt der Elektromobilität*. Verfügbar unter <<http://www.cleanenergy-project.de/mobilitaet/5995-oslo-bescheidene-hauptstadt-der-elektromobilitaet>>. [28. April 2015]

Denstadli, JM, Engebretsen, Ø, Hjorthol, R, Vågane, L 2006, *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2005 - nøkkelrapport*. Institute of Transport Economics.

Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <

<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2006/844-2006/844-2006-el.pdf>>. [2. Februar 2016]

Die Presse.com 2015, *Elektroauto: Norwegens zweischneidiger E-Boom*. Verfügbar unter

<http://diepresse.com/home/wirtschaft/international/4789885/Elektroauto_Norwegens-zweischneidiger-EBoom?_vl_backlink=/home/index.do>. [31. Juli 2015]

Die Sueddeutsche Online 2015, *E-Autos: Dobrindt will den Elektroauto-Erfolg erzwingen*. Verfügbar unter <<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/stromer-e-wie-elektrisch-1.2645959>>. [14. September 2015]

Die Welt Online 2013, *Oslo auf dem Elektro-Trip*. Verfügbar unter:

<<http://www.welt.de/print/wams/wirtschaft/article115462090/Oslo-auf-dem-Elektro-Trip.html>>. [28. April 2015]

Dorda, A, Panwinkler, C, Winter, S 2012, *Instrumente des bmvit zur Unterstützung der Elektromobilität*. In: e & i Elektrotechnik und Informationstechnik, 2012, Vol.129(3). 108-109.

Elbil Norway 2015, *Norsk Elbilforening*. Verfügbar unter

<<http://www.elbil.no/elbilforeningen/english-please>>. [22. Oktober 2015]

Electric Mobility Norway 2015, *About Electric Mobility Norway*. Verfügbar unter

<<http://www.electricmobility.no/english>>. [22. Oktober 2015]

ELTIS The urban mobility observatory 2014, *Oslo: electric vehicle capital of the world*.

Verfügbar unter <<http://www.eltis.org/discover/case-studies/oslo-electric-vehicle-capital-world-norway>>. [28. April 2015]

Energy Norway 2015, *About Energy Norway*. Verfügbar unter

<<http://www.energinorge.no/english/>>. [22. Oktober 2015]

ENOVA 2015, *Our history and our mission*. Verfügbar unter <http://www.enova.no/about-enova/about-enova/our-history-and-our-mission/259/378/>. [22. Oktober 2015]

EVUE II 2015, *Exploring the Oslo Experience – Cities delivering E-Mobility*. Verfügbar unter <http://urbact.eu/file/9904/download?token=KhWA7M6N>. [22. Oktober 2015]

Europäische Kommission 2010, *Strategie Europa 2020*. Verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:52010DC2020>. [21. Oktober 2015]

Europäische Kommission 2011a, *Weissbuch Verkehr*. Verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:DE:PDF>. [21. Oktober 2015]

Europäische Kommission 2011b, *EU-Energieeffizienzplan 2011*. Verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv:en0029>. [21. Oktober 2015]

FAZ Online 2013, *Förderung von Elektromobilität: In Norwegen ist für Elektroautos sogar der Strom gratis*. Verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/foerderung-von-elektromobilitaet-in-norwegen-ist-fuer-elektroautos-sogar-der-strom-gratis-12679293.html>. [28. April 2015]

Figenbaum, E, Kolbenstvedt, M 2013a, *Electromobility in Norway – potential and challenges*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <https://www.toi.no/publications/electromobility-in-norway-potential-and-challenges-article32016-29.html>. [23. August 2015]

Figenbaum, E, Kolbenstvedt, M 2013b, *Electromobility in Norway - experiences and opportunities with Electric Vehicles*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <https://www.toi.no/publications/electromobility-in-norway-experiences-and-opportunities-with-electric-vehicles-article32104-29.html>. [23. August 2015]

Figenbaum E, Kolbenstvedt, M, Elvebakk, B 2014, *Electric Vehicles – environmental, economic and practical aspects. As seen by current and potential users*. Institute of

Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <<https://www.toi.no/publications/electric-vehicles-environmental-economic-and-practical-aspects-as-seen-by-current-and-potential-users-article32644-29.html>>. [23. August 2015]

Figenbaum, E, Kolbenstvedt, M 2015, *Pathways to electromobility – perspectives based on Norwegian experiences*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <<https://www.toi.no/publications/pathways-to-electromobility-perspectives-based-on-norwegian-experiences-article33230-29.html>>. [23. August 2015]

Focus Online 2012, *Norwegen stromert: Ein Königreich für die Elektromobilität*. Verfügbar unter <http://www.focus.de/auto/news/norwegen-stromert-ein-koenigreich-fuer-die-elektromobilitaet_aid_841248.html>. [28. April 2015]

Focus Online 2015, *Norwegen baut Vorteile für Elektroautos langsam ab*. Verfügbar unter <http://www.focus.de/auto/elektroauto/steuervorteile-werden-abgeschafft-norwegen-baut-vorteile-fuer-elektroautos-langsam-ab_id_4668934.html>. [1. Februar 2016]

Foxon, TJ, Hammond, GP, Pearson, PJ, Burgess, J, Hargreaves, T 2009, *Transition pathways for a UK low carbon energy system: exploring different governance patterns*. Paper for 1st European Conference on Sustainability Transitions. Verfügbar unter <http://www.lowcarbonpathways.org.uk/lowcarbon/publications/Sust_Transitions_Conf_paper_Foxon.pdf>. [23. August 2015]

Fraunhofer IAO 2015, *Das Prinzip Oslo: Lernen von der Hauptstadt der Elektromobilität*. Verfügbar unter: <<http://blog.iao.fraunhofer.de/das-prinzip-oslo-lernen-von-der-hauptstadt-der-elektromobilitaet>>. [28. April 2015]

Gaffron, P 2002, *The implementation of walking and cycling policies in British local authorities*. Transport Research Institute, Napier University, Edinburgh. Verfügbar unter <<http://dx.doi.org/10.15480/882.289>>. [23. August 2015]

Geels, FW 2002, *Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study*. Research Policy 31 (2002) 1257–1274.

Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/respol>. [15. September 2015]

Geels, FW 2005a, *Processes and patterns in transitions and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective*. Technological Forecasting & Social Change 72 (2005) 681–696. Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/techfore>. [15.

September 2015]

Geels, FW 2005b, *The Dynamics of Transitions in Socio-technical Systems: A Multi-level Analysis of the Transition Pathway from Horse-drawn Carriages to Automobiles (1860–1930)*. Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 17. Nr.4. 445-476.

Verfügbar unter <http://filer.sustrans.dk/39/3_Geels_2005_automobile_transition_TASM.pdf>. [31. Juli 2015]

Geels, FW, Schot, J 2007, *Typology of sociotechnical transition pathways*. Research Policy 36 (2007) 399–417. Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/respol>. [15.

September 2015]

Geels, FW 2010, *Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective*. Research Policy 39. 495-510. Verfügbar unter

<<http://www.transitionsnetwork.org/files/Geels,%202010,%20RP,%20ontologies.pdf>>.

[14. September 2015]

Geels, FW 2011, *The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms*. Environmental Innovation and Societal Transitions Vol.1, S.24-40.

Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/eist>. [14. Oktober 2015]

Geels, FW 2012, *A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies*. Journal of Transport Geography. Vol.24.

S.471-482. Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/jtrangeo>. [30. September 2015]

Geels, FW 2014, *Transitions thinking and the multi-level perspective: Deepening, broadening and scaling up*. Climate-KIC Summerschool Frankfurt. Verfügbar unter

<[http://ckic-phd-ffm.net/wp-content/uploads/2014/09/02_Geels_Transition-](http://ckic-phd-ffm.net/wp-content/uploads/2014/09/02_Geels_Transition-Thinking.pdf)

Thinking.pdf>. [30. September 2015]

-
- Gronnbil 2015, *EVs in Norge*. Verfügbar unter http://www.gronnbil.no/statistikk/?lang=en_US. [21. Oktober 2015]
- Hjorthol, R 2014, *Attitudes, ownership and use of Electric Vehicles - a review of literature*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <https://www.toi.no/publications/attitudes-ownership-and-use-of-electric-vehicles-a-review-of-literature-article31833-29.html>. [31. Juli 2015]
- Hjorthol, R, Engebretsen, Ø, Uteng, PT 2014, *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=39511>. [31. Juli 2015]
- Hjorthol, R, Vågane, L, Foller, J, Emmerling, B 2014, *Everyday mobility and potential use of Electric Vehicles*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <https://www.toi.no/publications/everyday-mobility-and-potential-use-of-electric-vehicles-article32718-29.html>. [23. August 2015]
- Innovation Norway 2015, *About Innovation Norway*. Verfügbar unter <http://www.innovasjon Norge.no/en/start-page/our-organization/>. [21. Oktober 2015]
- Kampker, A, Vallée, D, Schnettler, A 2013, *Elektromobilität : Grundlagen einer Zukunftstechnologie*. Springer Berlin Heidelberg.
- Kemp, R, Schot, J, Hoogma, R 1998, *Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management*. Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 10, Nr.2 S.175-195. Verfügbar unter http://seg.fsu.edu/Library/Regime%20Shifts%20to%20Sustainability%20Through%20Processes%20of%20Niche%20Formation_%20The%20Approach%20of%20Strategic%20Niche%20Management.pdf. [30. September 2015]
- Kingdon, JW 1984, *Agendas, Alternatives, and Public Policy*. New York. Longman.
- Kraftfahrbundesamt Deutschland 2016, *Bestand an Pkw am 1. Januar 2015 nach ausgewählten Kraftstoffarten*. Verfügbar unter http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2014_b_umwelt_dusl_absolut.html?nn=663524. [1. Februar 2015]
-

KS 2015, *About KS*. Verfügbar unter <<http://www.ks.no/news-in-english/english-articles/about-ks/>>. [14. Oktober 2015]

Nationale Plattform Elektromobilität 2016, *Die Ziele*. Verfügbar unter <<http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/die-ziele/>>. [1. Februar 2016]

Nenseth, V, Nielsen, G 2009, *Indicators for sustainable urban transport - state of the art*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <<https://www.toi.no/publications/indicators-for-sustainable-urban-transport-state-of-the-art-article27829-29.html>>. [31. Juli 2015]

Nenseth, V, Christiansen, P, Hald, M 2012, *Indicators for sustainable urban mobility - Norwegian relationships and comparisons*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <<https://www.toi.no/publications/sustainable-urban-mobility-indicators-relationships-and-comparisons-article31568-29.html>>. [31. Juli 2015]

Nordic Energy 2015, *About Nordic Energy*. Verfügbar unter <<http://www.nordicenergy.org/about-us/>>. [21. Oktober 2015]

Norwegian Automobile Federation (NAF) 2015, *Electric car report 2015*. Verfügbar unter <https://www.naf.no/globalassets/dokumenter/tips_rad/elbil/elbilrapport_eng_hele.pdf>. [31. Juli 2015]

Norwegisches Institut für Transportwirtschaft 2015, *About TØI*. Verfügbar unter <<https://www.toi.no/about-toi/category26.html>>. [21. Oktober 2015]

Norwegische Regierung 2014, *Norway in Europe. The Norwegian Government's Strategy for Cooperation with the EU 2014-2017*. Verfügbar unter <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/norway_in_europe/id762511/>. [21. Oktober 2015]

Norwegische Regierung 2015, *New emission commitment for Norway for 2030 – towards joint fulfilment with the EU*. Verfügbar unter <<https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/meld.-st.-13-20142015/id2394579/?ch=1&q=>>>. [21. Oktober 2015]

Offer, GJ, Howey, D, Contestabile, M, Clague, R., Brandon, NP 2010, *Comparative analysis of battery electric, hydrogen fuel cell and hybrid vehicles in a future sustainable road transport system*. Energy Policy 38 (2010) 24–29. Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/enpol>. [15. September 2015]

Rezania, R 2013, *Integration of Electric Vehicles in the Austrian Electricity System*. Technische Universität Wien. Dissertation.

Roger EM 1983, *Diffusion of Innovations*. Verfügbar unter <<https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>>. [30. Oktober 2014]

Schrage, JF 2014, *Kurze Einführung in die Multi-Level-Perspective*. Verfügbar unter <<http://gedankenstrich.org/wp-content/uploads/2014/11/Kurze-Einf%C3%BChrung-in-die-Multi-Level-Perspective.pdf>>. Universität Stuttgart. Skriptum. [31. Juli 2015]

Skistadt, E 2014; *City of Oslo*. Agency for Improvement and Development. Verfügbar unter <<https://www.ceps.eu/sites/default/files/Skistad.pdf>>. [31. Juli 2015]

Smith, A 2009, *The multi-level perspective on socio-technical transitions: some reflections on concepts, spaces and scales in sustainable energy transitions*. University of Leicester. Verfügbar unter <https://www2.le.ac.uk/departments/geography/documents/research/seminar-series-geographies-energy-transition/seminar-1/seminar_1_smith.pdf>. [31. Juli 2015]

Spiegel Online 2013, *E-Mobilität in Norwegen: Das verstromte Land*. Verfügbar unter <<http://www.spiegel.de/auto/aktuell/elektromobilitaet-in-norwegen-hauptsache-strom-a-913867-druck.html>>. [28. April 2015]

Stadt Wien 2015, *Modal Split 2014: Radfahren in Wien immer beliebter*. Verfügbar unter <<https://www.wien.gv.at/rk/msg/2015/02/10006.html>>. [4. Februar 2016]

Statista 2015, *Norway Leads The World's Electric Vehicle Market*. Verfügbar unter <<http://www.statista.com/chart/3677/norway-leads-the-worlds-electric-vehicle-market/>>. [21. Oktober 2015]

Statistics Norway 2016, Registered vehicles 2014. Verfügbar unter <<https://www.ssb.no/en/transport-og-reiseliv/statistikker/bilreg/aar/2015-03-25#content>>. [1. Februar 2016]

Statistik Austria 2016, *Fahrzeug-Bestand am 31. Dezember 2015*. Verfügbar unter <http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html>. [1. Februar 2016]

The Guardian online 2014, *Norway has fallen in love with electric cars – but the affair is coming to an end*. Verfügbar unter <<http://www.theguardian.com/environment/2014/jan/29/norway-electric-cars-sale>>. [28. April 2015]

The Independent Online 2014, *Saving money not the environment is driving Norway's electric car boom*. Verfügbar unter <<http://www.independent.co.uk/life-style/motoring/motoring-news/saving-money-not-the-environment-is-driving-norways-electric-car-boom-9537737.html>>. [28. April 2015]

Vågane, L, Brechan, I, Hjorthol, R, 2011, *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 - nøkkelrapport*. Institute of Transport Economics. Norwegian Centre for Transport Research. Verfügbar unter <<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2009/1024-2009/1024-2009-nett.pdf>>. [2. Februar 2016]

Wirtschaftswoche Online 2014, *Fragwürdige Förderung: In Norwegen wird das Elektroauto zum Problem*. Verfügbar unter <<http://www.wiwo.de/unternehmen/auto/fragwuerdige-foerderung-in-norwegen-wird-das-elektroauto-zum-problem/10636304.html>>. [28. April 2015]

Whitmarsh, L 2012; *How useful is the Multi-Level Perspective for transport and sustainability research?* Journal of Transport Geography. Vol. 24.S.483-487. Verfügbar unter <www.elsevier.com/locate/jtrangeo>. [30. September 2015]

ZERO 2015, About ZERO. Verfügbar unter <www.zero.no>. [30. September 2015]

9 CV

Stefan Leichtfried

Reisnerstraße 35/24, 1030 Wien

Geb.: 13. April 1974

leichtst@gmail.com

Ausbildung

Technische Universität Wien

Dipl. Ing., Raumplanung und Raumordnung, . **geplant März 2016**

Masterarbeit: „Nische Elektromobilität: Norwegen im sozio-technischen Wandel?“

Schwerpunkte auf Stadterneuerung, Stadtentwicklung und Stadtmarketing; Elektromobilität, Energieraumplanung; zukünftigen Siedlungsbau; Entwicklung von Messmethoden von Emotionen im städtischen öffentlichen Raum inkl. neuartiger Visualisierungsstrategien.

Universität Wien

Mag. phil., Politikwissenschaft, Oktober 2009

Wahlfachkorb Rechtswissenschaften: 1. Studienabschnitt abgeschlossen im Jänner 2008

Diplomarbeit: „Politische Eliten in der österreichischen Monarchie am Beispiel der Wiener Obmänner-Konferenz 1914 -1918“

Universität Wien

Mag. rer. nat., Geographie / Kartographie und Geoinformation, Oktober 2001

Diplomarbeit: „Siedlungsraumabgrenzung durch Kombination von Bild- und Kartendaten“

Auftraggeber: Österreichische Akademie der Wissenschaften. Institut für Stadt- und Regional-forschung

Auszeichnungen

Leistungsstipendium des Dekanats für Architektur und Raumplanung der TU Wien **2015**

Leistungsstipendium der rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien **2007**

Berufliche Tätigkeiten

Seit November 2001

Drei.- Hutchison Drei Austria GmbH

Business Unit IT&Networks / Radio Network Planning and Optimisation

Position: Geoinformation Systems – Specialist (2001-2006)

System Implementation Manager (2006-2013)

Network Performance & Integrity Engineer (2013-aktuell)

Oktober 2000 – Oktober 2001

Telering Telekom Service GmbH

Radio Network Planning and Optimisation / Abteilung Systems&Support – Geoinformation

Position: Geoinformation Systems – Specialist

Wissenschaftliche Projekte

1997 – 2001

Universität Wien / Institut für Geographie und Regionalforschung:

Projektarbeit „Oberösterreichische Eisenwurzten/ Eisenstraße“

Projektarbeit „Datenaufbereitung zur Herstellung kartenverwandter Darstellungsformen des Schneeberg-Rax Gebietes“

Wissenschaftliche Mitgliedschaften

Österreichische Geographische Gesellschaft – geschäftsführendes Vorstandsmitglied 2006-2009

Österreichische Kartographische Kommission