



Elektromobilität in Norwegen

Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy

Jens Clausen (Borderstep)

Stand: April 2017

Projektleitung

adelphi research gemeinnützige GmbH

Alt-Moabit 91
14193 Berlin

T: +49 (0)30-89 000 68-0
F: +49 (0)30-89 000 68-10

www.adelphi.de
office@adelphi.de

Projektpartner

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH

Clayallee 323
14169 Berlin

T: +49 (0)30 - 306 45 1000

www.borderstep.de
info@borderstep.de

IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Schopenhauerstr. 26
14129 Berlin

T: +49 (0) 30 80 30 88-0

www.izt.de
info@izt.de

Abbildung Titel: © Ferdinand Fiedler - Buddy Electric AS

evolution2green wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.



Die Fallstudie im Überblick

Steckbrief	
Titel der Fallstudie	Elektromobilität in Norwegen
Kurzbeschreibung	Die vorliegende Fallstudie thematisiert die Transformation des Automobilmarktes vom Verbrennungsmotor zum Elektroauto.
Thematische Eignung	Norwegen bezieht seine Elektrizität fast zu 100% aus Wasserkraft. Schon in den 1980er Jahren schien es daher einigen Akteuren prädestiniert für Elektromobilität. Weiter gab es die Vision, norwegische Hersteller für Elektroautos aufzubauen. Ab 1990 wurde die Förderpolitik für Elektrofahrzeuge kontinuierlich ausgebaut. Heute werden in Norwegen z.B. im Segment privater Kleinwagen 60% elektrische Fahrzeuge verkauft.
Geografische Bezugsebene	Norwegen
Umsetzungs- bzw. Diffusionsstadium	Beschleunigungsphase
Geschwindigkeit	mittel/schnell
Transformationsstrategie (Effizienz, Konsistenz, Suffizienz)	Effizienz/ Konsistenz
Erfolgsfaktoren	<p>Sehr wesentlich sind die sehr hohen finanziellen Förderungen, also die Freistellung von 25% Mehrwertsteuer sowie von der Zulassungssteuer.</p> <p>Weiter ist im Raum Oslo das Recht, Busspuren nutzen zu dürfen, ein zentraler Erfolgsfaktor.</p> <p>Markteinstieg der großen Automobilhersteller mit verbesserten Modellen, verbesserter Batterietechnik (Li-on) und in „gewöhnlicher“ Qualität ab 2009</p> <p>Als „genutzte Fenster“ sind die Durchsetzung erster Vorteile (Zulassungssteuer) durch BEV-Aktivitäten rund um die Gruppe Bellona 1990 sowie die Durchsetzung der Freistellung von der Mehrwertsteuer 2001 von hoher Bedeutung.</p>
Pfadabhängigkeiten	nicht untersucht

Inhaltsverzeichnis

Die Fallstudie im Überblick	III
Inhaltsverzeichnis	IV
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Ziel und Methodik	6
2 Auswahl der Fallstudie	7
3 Elektromobilität in Norwegen	8
3.1 Hintergrund und Rahmenbedingungen	8
3.2 Erfolgsfaktoren im Transformationsprozess	9
3.2.1 Veränderungsidee	9
3.2.2 Transformationsprozess	9
3.3 Change Agents und deren Rolle als Promotoren im Prozess	14
3.4 Tabellarische Zusammenfassung	17
3.5 Resumée und zentrale Erfolgsfaktoren	20
4 Relevanz für die Transformation zu einer Green Economy in Deutschland	22

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Marktanteil von BEV und PHEV in europäischen Ländern	7
Abbildung 2: Kleinstwagen Buddy	8
Abbildung 3: Kostenvergleich BEV und konventionelles Fahrzeug in Norwegen, Dänemark und Schweden 2012	12
Abbildung 4: Bestand der in Norwegen zugelassenen Fahrzeuge nach Antriebsart	13
Abbildung 5: Marktanteil von BEV und PHEV in Norwegen	14
Abbildung 6: Frederic Hauge und die Popgruppe A-HA mit ihrem rechtsbrechenden Elektro-Panda	15
Abbildung 7: Beitrag einzelner Anreize zur Entwicklung der Zahl der BEV in Norwegen	23
Tabelle 1: Auswirkungen von Pfadabhängigkeiten auf Transformationsansätze in Deutschland	22
Tabelle 2: Analyse aus der Perspektive des MoC-Ansatzes	17

Abkürzungsverzeichnis

BEV	batterieelektrisches Fahrzeug
HEV	Hybridfahrzeug
NOx	Stickoxide
PHEV	Plug-in Hybridfahrzeug
TWh	Terrawattstunde

1 Ziel und Methodik

Transformationen sind eine übergeordnete Kategorie eines gesamtgesellschaftlichen Wandels. Das vorliegende Paper, das sich insbesondere mit der projektspezifischen Operationalisierung des Models of Change (MoC) Ansatzes beschäftigt, ist ein Arbeitsergebnis im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Vorhabens „Evolution2Green“. Das von adelphi gemeinsam mit dem Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) und dem Borderstep Institut durchgeführte Forschungsvorhaben thematisiert Transformationspfade hin zu einer Green Economy und die Gestaltung von Pfadwechseln. Das Projekt Evolution2Green strebt folgende Ziele an:

- Analyse wesentlicher Transformationshemmnisse unter besonderer Beachtung von Pfadabhängigkeiten in einem breiten Spektrum von 15 Problemfeldern,
- Identifizierung von problemübergreifend wesentlichen Rahmenbedingungen für erfolgreiche Pfadwechsel und eine Zusammenstellung von Best Practices der Transformation (u.a. im Rahmen der hier vorliegenden Fallstudie),
- Erstellung von Roadmaps zur Transformation sowie den Strukturen und Inhalten einer Gesamtstrategie zur Umsetzung einer Green Economy in Deutschland

Der MoC-Ansatz stellt dabei eine der grundlegenden Analyseperspektiven des E2G-Projekts dar. Diese Analyse entstand aufbauend auf den Erkenntnissen des theoriegeleiteten Inputpapers „Models of Change (MoC) als Analyseansatz“ (Kahlenborn, Tappeser & Chichowitz, 2016) sowie der darauf basierenden Ausarbeitung zur E2G-spezifischen Operationalisierung. Hier werden die zentralen Analyseeinheiten für die Erfolgsfaktoren von Transformationen nach Kora Kristof (2010) genutzt und um Perspektiven aus der Politik- und Wirtschaftswissenschaft, besonders mit Fokus auf die Multilevel Perspektive (Geels, 2002, 2010; WBGU, 2011) erweitert, die für die Umsetzung des E2G-Projekts von hoher Relevanz sind.

Die vorliegende Fallstudie begründete in Kapitel 2 die Fallauswahl. In Kapitel 3.1 werden dann die Ausgangssituation und Problemdruck beschrieben, Kapitel 3.2 schildert den Ablauf des Transformationsprozesses und Kapitel 3.3 fokussiert Change Agents und deren Rolle als Promotoren im Prozess. Kapitel 3.4 reflektiert, inwieweit im vorliegenden Beispiel die in Deutschland gefundenen Pfadabhängigkeiten der Branche überhaupt vorlagen oder wie sie überwunden wurden.

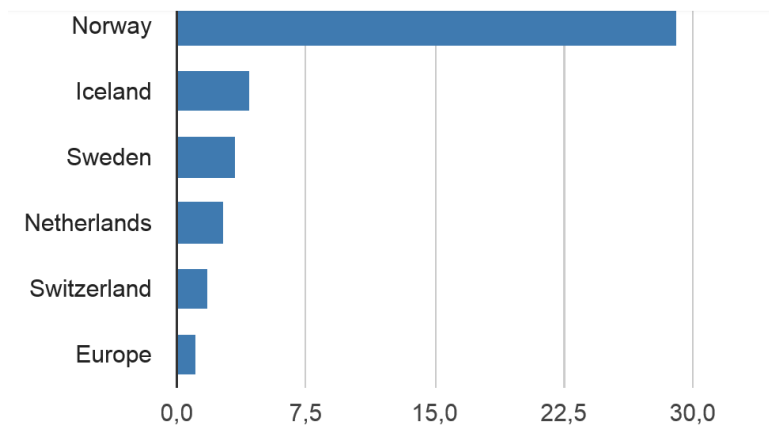
Diese Erkenntnisse werden abschließend in Kapitel 4 abstrahiert, um Schlüsse aus der Perspektive des Models of Change Ansatzes ziehen zu können. Weiter thematisiert Kapitel 4 die Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf die Transformation zur Green Economy in Deutschland.

2 Auswahl der Fallstudie

Die Zielsetzung der Fallstudien im Projekt Evolution2Green besteht darin, konkrete Fälle und ihre Hintergründe zu beleuchten, in denen wesentliche Pfadabhängigkeiten, die den Pfadwechsel zur Green Economy behindern, überwunden wurden.

Mit Blick auf die Transformationsfeldanalyse zu PKW-Antrieben (Clausen, 2017) war es daher das Ziel, Fälle zu identifizieren, in denen das Lock-in auf den Verbrennungsmotor überwunden wurde.

Abbildung 1: Marktanteil von BEV und PHEV in europäischen Ländern



Quelle: European Alternative Fuels Observatory unter <http://www.eafo.eu/top-5>

Mit Blick auf die in Europa klare Führungsrolle von Norwegen ist daher die Analyse des Falles der norwegischen Entwicklung quasi imperativ.

Die zur Elektromobilität in Norwegen vorgefundene Literatur wurde, wenig verwunderlich, größtenteils in Norwegen erarbeitet. Die Literaturliste im Anhang wird daher von Schriften des „toi“ Institute of Transport Economics, Oslo, und den Autoren Erik Figenbaum und Mari-ka Kolbenstvedt dominiert. Figenbaum persönlich arbeitet seit Mitte der 1990er Jahre an dem Thema Elektromobilität.

3 Elektromobilität in Norwegen

3.1 Hintergrund und Rahmenbedingungen

In der Studie zum Transformationsfeld PKW-Antriebe im Rahmen des Projektes Evolution2Green wird ein Überblick über die aus der Nutzung von Verbrennungsmotoren erwachsenden Umweltbelastungen gegeben (Clausen, 2017). Diese Umweltbelastungen bestehen im Beitrag des Verkehrs zum Treibhauseffekt, in der Verschmutzung der Luft durch Feinstaub und NO_x wie auch in der Lärmentwicklung. Die Reduktion von Umweltbelastungen aus dem PKW-Verkehr ist ein wesentlicher Faktor, der seit langem ein Nachdenken über Umfang und Art des motorisierten Individualverkehrs mit PKWs auch in Norwegen ausgelöst hat.

Die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft liegt in Norwegen schon seit 1990 deutlich oberhalb des Verbrauchs elektrischer Endenergie, in 2013 wurden ca. 129 TWh Strom aus Wasserkraft erzeugt, der Endenergieverbrauch von Strom lag bei 109 TWh.¹ Norwegen ist also seit langem ein Land mit reichlich verfügbarer erneuerbarer Energie aus Wasserkraft. Andere erneuerbare Energieformen spielen dagegen so gut wie keine Rolle, an zweiter Stelle liegt mit 1,9 TWh der Strom aus Windenergie. Da in Norwegen 74% der Haushalte mit Strom heizen, reicht die Anschlussleistung zur Versorgung der BEV aus. Der durchschnittliche Stromverbrauch von ca. 16.000 kWh pro Haushalt erhöht sich durch die Nutzung eines BEV nur um ca. 15% bzw. 2.400 kWh (Figenbaum, 2016). Die Versorgung einer vollständigen BEV-Flotte würde eine Erhöhung der norwegischen Stromproduktion um ca. 5% erfordern (Figenbaum, 2016).

Norwegen verfügt über eine starke Ölindustrie und exportiert Öl in großen Mengen. Aber nur Statoil verkaufte Erdölprodukte als Benzin und Diesel an norwegische Kunden. Diese Aktivität wurde 2010 aus Statoil ausgegliedert und 2012 an ein kanadisches Unternehmen verkauft. Die Ölindustrie ist insoweit nicht unmittelbarer Teil des norwegischen Verbrennungsmotor-Regimes (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 9).

Die Herstellung von Automobilen hat in der norwegischen Wirtschaft immer nur eine kleine Rolle gespielt. Bis zum zweiten Weltkrieg waren wie andernorts auch vergleichsweise viele Unternehmen präsent, in Norwegen aber durchweg nur für kurze Zeit: Vestby (1895), Fossum (1906–07), Norsk (1907–11), Clarin Mustad (1917–18), Stavern bilfabrikk (1917–24), Bjerling (1918–20), Norsk Geijer (1923–30) und Strømmen (1933–36).² In den 1950er Jahren existierte das Unternehmen Troll von 1955 bis 58. Viel Hoffnung war mit dem Elektroautohersteller Th!nk verbunden, in den von 1991 bis 2011 ca. 500 Millionen € Investitionsmittel flossen (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 36). Think ging 1998 Bankrott und wurde im selben Jahr von Ford übernommen. Aber schon 2003 wurde das Unternehmen an einen indischen Investor verkauft,

Abbildung 2: Kleinstwagen Buddy



Quelle: www.buddyelectric.com

¹ Vgl. <http://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/?country=Norway> vom 15.11.2016.

² Vgl. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Western_European_automobile_manufacturers#Norway vom 15.11.2016.

doch wieder ging Think in 2006 Bankrott. Ein Neustart durch finanzstarke norwegische Investoren führte nach der Verlagerung der Produktion nach Finnland zum Produktionsbeginn. Aufgrund von Problemen wurden nur wenige Autos ausgeliefert, bevor das Unternehmen 2011 wiederum in Konkurs ging (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 36).

Seit seiner Gründung in Dänemark 1991 produzierte Kewet ca. 1.000 Automobile. In 1998 wurde das Unternehmen nach Norwegen verkauft und firmierte unter EIBil Norge. Seit 2005 wird der Kleinwagen Buddy (siehe Abbildung) angeboten, von dem aber nur Stückzahlen von 100 bis 200 jährlich verkauft wurden (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 15) und von dem in 2013 ca. 1.100 Wagen in Norwegen fahren.³ Buddy ist damit die einzige und sehr kleine Automobilfabrik in Norwegen.

3.2 Erfolgsfaktoren im Transformationsprozess

3.2.1 Veränderungsidee

Von einer einheitlichen Veränderungsidee kann in diesem seit 30 Jahren laufenden Prozess nicht gesprochen werden. Einige der wesentlichsten Zielorientierungen dürften folgende sein:

Aus der Umweltschutzbewegung der 1980er Jahre stammt das Wunschbild, die Mobilität in Norwegen umweltfreundlicher zu machen. Mit Blick auf die sehr dezentrale Siedlungsstruktur konnte der Umweltverbund, also öffentlicher Verkehr und Fahrrad, schon damals absehbar nur einen begrenzten Beitrag leisten. Mit der Idee der Tour de Sol kam damals die Idee der Elektromobilität, die durch Wasserkraftwerke im Bergland versorgt würde, nach Norwegen.

Einige Unternehmer hatten die Vorstellung, in Norwegen eine Automobilproduktion mit Fokus auf Elektromobilität aufzubauen. Im Laufe der Zeit wurden die Aktivitäten für eine Phase an Ford Motors verkauft und dann an andere ausländische Investoren weiterverkauft.

Für die Stadt Oslo hatte die Problemlage der Umweltbelastungen des Verkehrs, also der Beitrag des Verkehrs zum Treibhauseffekt, zur Verschmutzung der Luft durch Feinstaub und NOx wie auch zur Lärmentwicklung, motivierenden Charakter.

Im Zuge der politischen Debatte um den Klimaschutz wurden um die Jahrtausendwende die Anfänge der Transformation zur Elektromobilität durch die Politik verstärkt aufgegriffen und als Teil eines norwegischen Klimaschutzplans weiterentwickelt.

3.2.2 Transformationsprozess

Figenbaum und Kolbenstvedt (2013) sehen fünf Phasen der Evolution hin zum Elektroauto in Norwegen.

Die **erste Phase** nennen sie Konzeptentwicklung und ordnen sie der Zeit von 1970 bis 1990 zu. In dieser Zeit wurden erste Antriebssysteme und eine kleine Zahl von Prototypen entwickelt. Auf Basis von Förderungen durch die norwegische Forschungsförderung wurden die Bakelittfabriken (als Vorläufer von Think), Strømmens Verksted und ABB aktiv.

³ Vgl. <http://www.buddyelectric.com/index.php/om-oss2> vom 15.11.2016.

In der **zweiten Phase** von 1990 bis 1999 wurden die ersten Elektroautos im öffentlichen Straßenverkehr getestet und mit dem Unternehmen PIVCO (später Think) wurde der erste ernsthafte Versuch unternommen, mit Elektrofahrzeugen einen kommerziellen Erfolg zu erzielen. Die ersten Käufer waren Unternehmen und öffentliche Organisationen. Die treibende Kraft war der Wunsch, in Norwegen eine unabhängige Produktion von Elektroautomobilen aufzubauen und als wesentliche Vorteile wurde mit verbesserter Luftqualität, höherer Energieeffizienz sowie einer Absatzsteigerung des norwegischen – reichlich verfügbaren und erneuerbaren – Stroms argumentiert. Seit 1993 werden regelmäßig Rallys für Elektrofahrzeuge durchgeführt.

Auf Initiative der Kommune Oslo und mit Unterstützung von Oslo Energy wurde 1995 ein erster Verband der norwegischen Elektromobilität etabliert, in dem sowohl Hersteller und Lieferanten wie auch Nutzerinnen und Nutzer Mitglied sind. In Anlehnung an die kalifornische E-Mobil Vereinigung CALSTART wurde zunächst der Name NORSTART gewählt (Figenbaum, 2016). Heute stellt die Norsk Elbilforening (El Bil Norge, www.elbil.no) ihren Mitgliedern, der Presse und auch der Politik Informationen rund um die Elektromobilität zur Verfügung. Die Aktivität von der Vereinigung trug zusammen mit den Aktionen der Umweltgruppe Bellona (vgl. Abschnitt 3.3) zur Einführung der ersten Anreize für die Elektromobilität bei. Dies waren:

- die Freistellung von der Zulassungssteuer,
- die Freistellung von der jährlichen Fahrzeuglizenzgebühr sowie
- die Freistellung von Mautgebühren, die in Norwegen auf vielen Straßen zu zahlen sind.
- Später wurde auch kostenloses Parken auf den Parkplätzen der Gemeinden möglich.

Die 10 Jahre von 1999 bis 2009 sehen Figenbaum und Kolbenstvedt (2013) als dritte und **frühe Marktentwicklungsphase**. Den Beginn der Phase sehen sie mit der Übernahme von Think durch Ford und der Vorstellung des ersten Modells. Auch die Übernahme von der dänischen Kewet durch ElBil Norge ist von Bedeutung. In der Region Grenland begann als Reaktion auf einen Rückbau von Aktivitäten der Norsk Hydro die Miljøbil Grenland ein BEV-Leasinggeschäft. Es entwickelte sich ein norwegischer Elektrofahrzeug-Industrie-Cluster, das für die Entwicklung des norwegischen Marktes vorübergehend wichtig wurde. Als neue Anreize kamen hinzu:

- die Freistellung von der Mehrwertsteuer ab 2001. Elektrofahrzeuge sind in Norwegen von der 25%igen Mehrwertsteuer befreit, die auf Verbrenner zu zahlen ist. Auch die Steuer für die Anmeldung des Autos (basierend auf Motorleistung, Stickoxidemissionen und CO₂-Emissionen) wird EVs erlassen.⁴
- der Test der Freigabe von Busspuren zunächst in der Region Oslo ab 2003 und dauerhaft und bundesweit ab 2005.⁵ Das Fahren von Minibussen auf Busspuren wurde ab 2009 verboten. Phillips (2015, S. 4) berichtet von einem Test der Zeitung Budstikka, dass die morgendliche Fahrzeit in Oslo aus der Flughafengegend in den Westen der Stadt mit dem Verbrenner 51 Minuten, mit dem BEV nur 19 Minuten dauerte. Im Ergebnis stellen über 70% der von Zelekonva (2013, S. 56) befragten 121 Elektrofahrzeugnutzer aus Oslo fest, das Fahrzeug spare ihnen in erheblichem Umfang Zeit.

⁴ Näheres auch auf <http://www.elbil.no/elbilfakta/elbilens-fordeler> vom 13.6.2016. Die Steuer kann bei Wagen mit über 250 g/km CO₂-Ausstoß auf Beträge über 20.000 € ansteigen. Vgl. www.duh.de/uploads/media/Graphik_Zulassung_hoch.pdf vom 13.6.2016.

⁵ In Kalifornien gibt es eine ähnliche Lösung mit Spuren für „High Occupancy Vehicles“, die aber auch von Nullmissionsfahrzeugen genutzt werden dürfen.

- Gebührenfreie Nutzung der Fähren der Hauptstraßen und auf Küstenfähren (2009).

Nachdem sich die Ford Motor Company im Jahr 2003 aus ihrem Think-Engagement verabschiedete standen den Norwegern nur wenige neue Elektrofahrzeuge zur Verfügung. Aufgrund der noch wenig leistungsfähigen Batterien und der begrenzten Nachfrage hatten ab 2003 zunächst fast alle Hersteller in den meisten Ländern die Produktion von BEV eingestellt (Figenbaum, 2016). In Norwegen begann eine Phase des Imports von in den Jahren 1998 bis 2002 hergestellten Gebrauchtwagen aus Frankreich.

Der größte BEV-Markt befand sich in dieser Zeit in der Region Oslo / Akershus, in dem Fahrer von BEVs auf den Busspuren Zeit sparen konnten. Auch in Regionen mit hohen Mautgebühren wurden BEVs häufiger genutzt.

Eine vierte Phase bzw. **erste Akzellerationsphase** von 2009 bis 2012 ließ die Zulassungszahlen binnen dreier Jahre von ca. 500 p.a. auf ca. 4.000 p.a. (3% des Neufahrzeugverkaufs) steigen. Sie begann mit der Vorstellung neuer Modelle von Think und Buddy, aber 2010/11 starteten auch die großen Automobilhersteller Mitsubishi, Peugeot, Citroën und Nissan den Verkauf ihrer neuen Elektrofahrzeuge in Norwegen, was den Kreis von Kaufinteressenten deutlich erweiterte. Auch die deutschen Hersteller Volkswagen, BMW und Mercedes sowie das amerikanische StartUp Tesla boten Elektroautos an.

Ein zunehmender Preiswettbewerb führte zu sinkenden Preisen, wodurch aus Sicht von Figenbaum und Kolbenstvedt (2013, S. 18) die norwegischen Hersteller in Konkurs gingen. Mitsubishi führte seinen I-miev 2009 zu einem Preis von 30.000 € in den Markt ein. Schon 2013 war dieser Preis auf 21.000 € gesenkt worden. In einigen Marktsegmenten entwickelten sich BEV zur dominanten Technik. Beim Absatz von Kleinwagen an private Konsumenten erreichen BEV seit Ende 2013 kontinuierlich einen Marktanteil von ca. 60% (Figenbaum, 2016). Vom Volkswagen Modell Golf wurden in 2015 etwa 55% in der elektrischen Variante abgesetzt.

Der Verband der Elektrofahrzeuge entwickelte sich in dieser Zeit zu einer bedeutenden Organisation. Er unterstützte seine Mitglieder durch die Erstellung und Bereitstellung von Informationen über die Ladeinfrastruktur, er warb neue BEV-Fahrer durch Vermittlung von Testfahrten und andere diffusionsfördernde Aktivitäten und erleichterte den Wissenstransfer durch ein Internet-Nutzerforum.

Mit der Transnova wurde in 2009 eine neue Regierungsorganisation ins Leben gerufen, um die Erprobung und den Ausbau von neuen Technologien zur Verringerung klimaschädlicher Emissionen im Verkehrssektor zu unterstützen. Transnova finanzierte die Einrichtung von Ladestationen in größerem Maßstab und ermöglichte es, verschiedene Test- und Demonstrationstätigkeiten zu starten. Transnova hatte in 2013 10 Beschäftigte (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 30). Mit Mitteln von Transnova wurde in 2009 Grønn Bil gegründet, eine Organisation, die BEV und PHEV in Kommunen und Flotten fördert. Grønn Bil unterhält ein Portal, auf dem über verfügbare Fahrzeuge Ladestationen und Händler informiert wird.

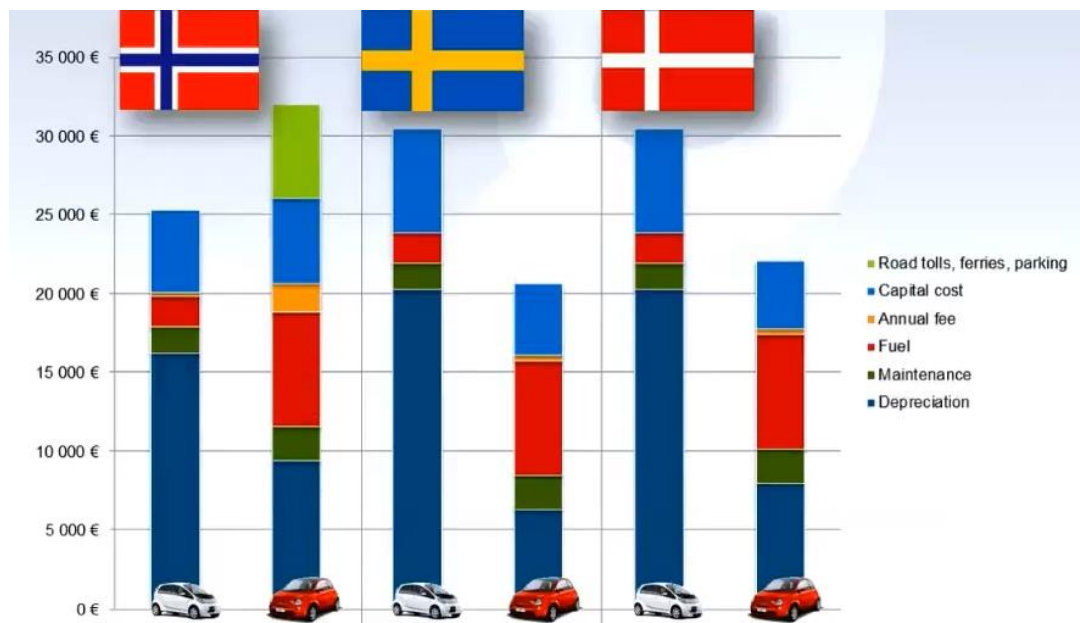
Neben den reinen BEVs wurden Ende 2012 die ersten Plug-in Hybridfahrzeuge (PHEV) angeboten. Studien der Verwendung von PHEVs zeigten, dass sie 44-68% der Zeit über Strom aus dem Netz betrieben werden (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 3, 2016, S. III) und insgesamt etwas mehr fahren als BEVs, aber die Fahrer erhalten nur wenige der BEV-Anreize. Im Jahr 2013 wurde ihnen der Zugang zu öffentlichen Ladestationen gestattet. Die Zulassungszahlen blieben bis 2014 überschaubar. Die Anzahl der insgesamt zugelassenen EVs im ersten Halbjahr 2013 betrug 13 000.

Mit dem Jahr 2013 begann die fünfte Phase, die **zweite Akzellerationsphase**. In ihr liegt der Schwerpunkt nicht mehr auf staatlichen Anreizen, sondern beruht auf Aktivitäten der Anbieter. Der norwegische BEV-Markt ist ein sehr wettbewerbsorientierter Markt, da die meisten Fahrzeuge an Privatkunden verkauft werden. Diesen Kunden ist die Frage der Energieeffizienz wie auch der Klimafreundlichkeit von BEVs nicht wirklich so wichtig. Ihre

Ansprüche fokussieren sich auf Nützlichkeit und Kosten (Hannisdahl, 2014). Eine Kaufentscheidung erfordert, dass ein nutzbares Fahrzeug für einen wettbewerbsfähigen Preis angeboten wird.

Während aber in Norwegen die Strompreise für Privatkunden unterhalb des EU-Durchschnitts liegen⁶, liegen die Benzin- und Dieselpreise an der europäischen Spitze.⁷ 79% der Elektrofahrzeugnutzer geben daher auch an, dass das Fahrzeug zu geringen Kosten zu nutzen wäre (Zelenkova, 2013, S. 56).

Abbildung 3: Kostenvergleich BEV und konventionelles Fahrzeug in Norwegen, Dänemark und Schweden 2012



Quelle: Grønn Bil Norway nach Hannisdahl (2014).

Die Wettbewerbsfähigkeit für BEV ist in Norwegen in 2012 gegeben. Während in Schweden und Dänemark der letztlich staatlich festgelegte Kostenrahmen dazu führt, dass im 5-Jahresvergleich der Gesamtkosten Benzin- und Dieselfahrzeuge 40 bis 50% kostengünstiger sind als BEV, ist dies in Norwegen anders. Landesweit haben BEV hier einen kleinen Kostenvorteil, im Großraum Oslo mit seinen hohen Mautgebühren errechnet sich ein Kostenvorteil von ca. 25% zugunsten des BEV. Aus Sicht von Hannisdahl ist dies der zentrale Punkt. Das reine Anbieten von Lademöglichkeiten führe ins Nirgendwo, wenn die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben sei (Hannisdahl, 2014). Aber jetzt entscheiden sich die Privathaushalte in großer Zahl für das BEV. Und es tut sich einiges auf der Anbieterseite:

- Eine wachsende Zahl von Autohäusern, bot jetzt Elektrofahrzeuge an.
- Verschiedene Geschäftsmodelle werden getestet, darunter bei Nissan der kostenlose Verleih von Verbrennerfahrzeugen für 20 Tage im Jahr, so dass für lange Fahrten kostenneutral ein Verbrenner geliehen werden kann.

⁶ Vgl. <http://www.kwh-preis.de/strompreis-dossier-teil-5-strompreise-im-europaeischen-vergleich> vom 27.5.2016.

⁷ Vgl. <http://www.clever-tanken.de/statistik/europapreise> vom 27.5.2016.

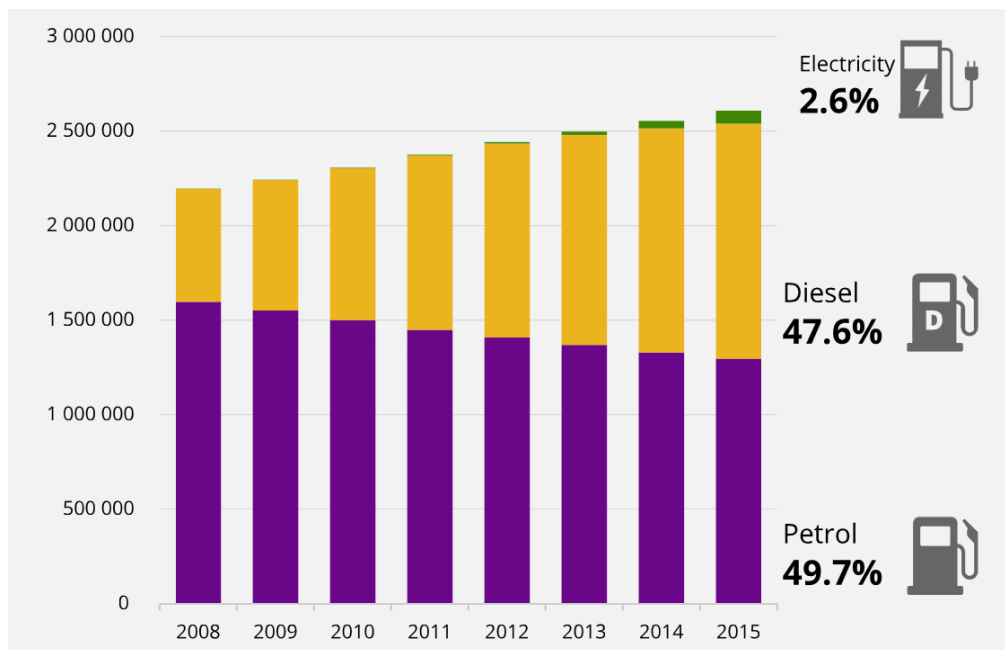
- Renault versucht ein Batterie-Leasing, hat dabei aber keinen Erfolg. Norweger scheinen aus Sicht von Figenbaum und Kolbenstvedt (2013) das Besitzen des gesamten Fahrzeugs zu bevorzugen.

Im Jahr 2013 erwacht auch der Flottenmarkt der Gemeinden als aktiven Käufern. Die Stadt Oslo ist dabei, ihre Flotte von ca. 1.000 Fahrzeugen in den Jahren 2015 bis 2017 durch BEV von Mitsubishi, Nissan und Peugeot zu ersetzen.⁸

In 2014 wurden dann die Förderbedingungen für PHEV deutlich verbessert. Dadurch wurde deren Kaufpreis niedriger. Parallel kamen viele neue PHEV-Modelle gerade in Segmenten auf den Markt, in denen Autos mit Verbrennungsmotoren besonders hohe Steuern zahlen und BEVs nicht verfügbar sind, z.B. als Pickups (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 20).

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des PKW-Bestands in Norwegen von 2008 bis 2015 nach Antriebsarten. Im Jahr 2012 lag der Anteil der BEV noch bei ca. 0,4% der gesamten Pkw-Flotte, in 2015 wies die Statistik bereits 2,6% aus. Die Zahl der BEV lag 2012 bei ca. 10.000 Fahrzeugen, in 2016 ca. 95.000 BEV und zusätzlich sind ca. 31.000 PHEV zugelassen.

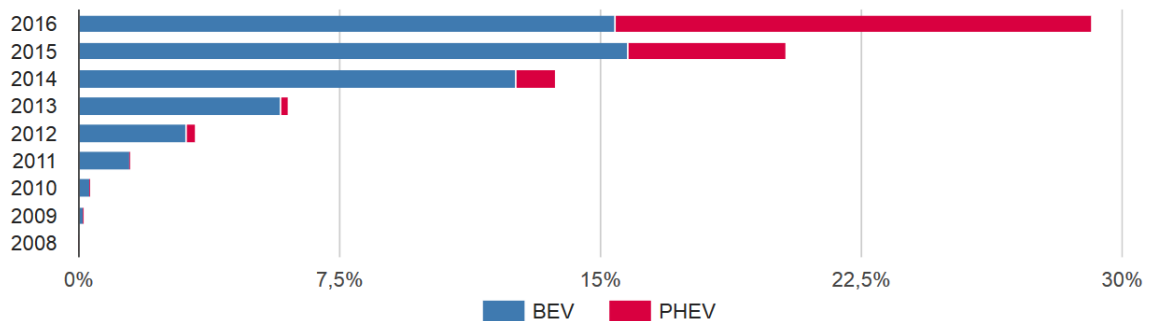
Abbildung 4: Bestand der in Norwegen zugelassenen Fahrzeuge nach Antriebsart



Quelle: Statistics Norway unter www.ssb.no.

Die Zulassungszahlen verschieben sich in den letzten drei Jahren weit mehr als der Anteil von 2,6% am Bestand erahnen lässt. BEV allein erreichten in 2015 wie in 2016 einen Marktanteil von 15%, hinzu kommt eine seit 2015 stark wachsende Zahl von Verkäufen von Plug-In Wagen. In 2016 erreichen beide zusammen einen Marktanteil von 29%. Ende 2016 dürfte der Anteil von BEV und PHEV am Bestand mit 130.000 Fahrzeugen etwa 5% erreicht haben.

⁸ Vgl. <http://www.eltis.org/discover/case-studies/oslo-electric-vehicle-capital-world-norway> vom 18.11.2016.

Abbildung 5: Marktanteil von BEV und PHEV in Norwegen

Quelle: European Alternative Fuels Observatory unter <http://www.eafo.eu/content/norway>

Die Zahl der öffentlichen Ladestationen hat sich auf knapp 7.000 erhöht, hinzukommen etwas mehr als 1.000 Schnellladestationen. Den gut 5 Millionen NorwegerInnen stehen damit fast so viele Schnellladestationen und halb so viele öffentliche Ladepunkte zur Verfügung wie den 81 Millionen Deutschen.

Nachdem damit erhebliche Verschiebungen der Marktanteile erreicht wurden, baut Norwegen die Subventionen auf mittlere Sicht bis 2020 bereits wieder ab.⁹ Dabei soll aber beachtet werden, dass auch in Zukunft Elektromobile nicht mehr unwirtschaftlicher werden sollen als PKWs mit Verbrennungsmotor. Die Förderung soll aus Sicht der Betroffenen solange aufrecht erhalten bleiben, bis Elektroautos zu wettbewerbsfähigen Preisen produziert und angeboten werden (Assum, Kolbenstvedt & Figenbaum, 2014, S. VI).

3.3 Change Agents und deren Rolle als Promotoren im Prozess

Einer der ersten bekannten Akteure der norwegischen Elektromobilität ist der Industrielle Lars Ringdal (Ekeland, 2015, S. 4). Er wurde von der Ölkrise inspiriert und entwickelte in den 1970er Jahren ein kleines Elektroauto mit Kunststoffkarosserie, da er in der Kunststoffbranche tätig war. Seine Aktivität charakterisiert Ekeland als „industriell rational“ und sieht sie vor dem Hintergrund steigender Ölpreise als Beitrag zu besserer Luftqualität und geringerer Verkehrsdichte in Stadtzentren in Kombination damit, durch ein innovatives Produkt Umsatz und Gewinn zu erzielen. Über die beiden von Ringdal gebauten Prototypen wurde das Projekt nicht weiter verfolgt.

15 Jahre später griff der Sohn von Lars Ringdal, Jan-Otto Ringdal, die Idee wieder auf. Seine Motivation entsprach einem weiterentwickelten Umweltschutzverständnis, in dem der von den NGOs sehr wichtig genommene Treibhauseffekt eine wichtige Rolle spielte. Ringdal erwartete aufgrund des Treibhauseffektes ein größeres Interesse auf Kundenseite und verschaffte sich erfolgreich staatliche F&E Unterstützung in substanzieller Höhe (Ekeland, 2015, S. 5). Aus Ringdals Aktivität entwickelte sich im Laufe der Zeit das Unternehmen PIVCO, das später als Think firmierte.

⁹ Vgl. http://www.focus.de/auto/elektroauto/steuervorteile-werden-abgeschafft-norwegen-baut-vorteile-fuer-elektroautos-langsam-ab_id_4668934.html vom 13.6.2016.

Unabhängig von Ringdals Bemühungen waren die Aktionen einer kleinen umweltpolitischen Gruppe namens Bellona und ihrer Anhänger unter dem damaligen Sonnenkraftwissenschaftler Harald N. Røstvik und den Mitgliedern der international erfolgreichen norwegischen Popgruppe A-ha (Ekeland, 2015, S. 5). Røstvik war seit 1982 regelmäßiger Besucher der Tour de Sol in der Schweiz, wo ihn der Zusammenhang von Bergen, Wasserkraft und Elektromobilität auf die Idee brachte, Elektromobilität in Norwegen in die Debatte zu bringen. Aber die norwegischen Behörden lachten zunächst über die Idee. Auch die Umweltverbände waren nur mäßig interessiert, denn ihnen ging es eher um zu Fuß gehen, Radfahren und öffentlichen Verkehr (Røstvik, 2016). Røstvik brachte 1989 auf einem Konzert von A-ha und Leonard Cohen in Oslo dann die Umweltgruppe Bellona und A-ha zusammen. Er fuhr, finanziert durch A-ha, zusammen mit A-ha in die Schweiz um sich über die Elektroautos der Tour de Sol zu informieren (Røstvik, 1992, 2016). Sie importierten einen Fiat-Panda, der zu einem Elektroauto umgebaut worden war, und nutzten ihn im "Kampf" für politische Maßnahmen zur Elektromobilität, die die Bellona-Gruppe bereits 1990 in ihrer Zeitschrift umriss (Bellona Europa, 2015). Durch politisches Lobbying gelang es ihnen schon 1990 für den Panda eine Befreiung von der Importsteuer zu erwirken: der Wagen wurde nicht als Auto klassifiziert. Dabei war wichtig, dass die damalige Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland den Vorsitz der World Commission on Environment and Development (dt. auch kurz: Brundtland-Kommission) der Vereinten Nationen innehatte. Ihre Regierung und insbesondere der Finanzminister waren daher für Røstvik und A-ha sehr hilfreich (Røstvik, 2016). Im Anschluss galt diese Ausnahme ab 1996 für alle Elektroautos (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 13, 2015, S. 12). Ein Kennzeichen von Bellonas Aktivitäten war ziviler Ungehorsam. So fuhr man z.B. durch den Mautstraßenring, der Oslo umgibt, ohne zu bezahlen, und unterstrich so die Forderung nach einer Mautbefreiung für Elektroautos. Die dadurch provozierte Medienberichterstattung führte zu politischen Sympathien für Bellona. Im Jahr 1995 stimmte der Stadtrat von Oslo einstimmig für eine Freistellung der Elektroautos von Mautgebühren. Durch die nationalen Straßenbehörden erfolgte diese Freistellung dann dauerhaft und landesweit im Jahr 1997.

Von Bedeutung ist auch die EUREKA-Konferenz der EU 1994 in Lillehammer. Auf dieser Konferenz wurde das PIVCO-Mobil im Beisein von Repräsentanten der kalifornischen Zero Emission Vehicle Initiative vorgestellt. Dies führte zu einer Kooperation und dem Export von 40 PIVCO nach Kalifornien, was sowohl wirtschaftlich wie auch von der Imagewirkung her wichtig für das Überleben von PIVCO war. PIVCO erhielt die Chance, im kalifornischen Markt zu lernen und hier könnte auch die Ursache für das Interesse der Ford Motor Company liegen, die 1999 zum Kauf von PIVCO durch Ford führte. Schon 1999 wurde die Fabrik im Beisein des Vorstandsvorsitzenden von Ford und des norwegischen Königs eröffnet. Der König erhielt das erste gebaute Fahrzeug (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 14). Mit Ford als Eigentümer kam auch von industrieller Seite Druck auf, die Förderung der Elektromobilität auszubauen (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 18).

Abbildung 6: Von links: Morten Harket (a-ha), Harald N. Røstvik, Frederic Hauge (Bellona) und sitzend in ihrem rechtsbrechenden Elektro-Panda Magne Furuholmen (a-ha)



Quelle: Røstvik (1992, S. 104)

Photo William Mikkelsen

Ende der 1990er Jahre formte sich eine sehr heterogene Koalition von BEV-Befürwortern, die sowohl Umweltaktivisten wie auch Industrielle und Akteure der öffentlichen Forschungsförderung umfasste (Ekeland, 2015, S. 6). Die Argumentation dieser Gruppe griff genauso industriepolitische wie umweltpolitische Argumentationen auf. Dieser Koalition gelang es, im Laufe der folgenden Jahre weitere politische Maßnahmen zugunsten der Elektromobilität durchzusetzen:

1999: Freies Parken auf kommunalen Parkplätzen und Einführung des EL-Nummernschildes,

2000: Teilreduzierte Steuer auf BEV für Unternehmen

2001: Keine Mehrwertsteuer auf BEV

2003: Vorläufige Nutzung von Busspuren

2005: Dauerhafte Erlaubnis zur Nutzung der Busspuren

2008: Programm für den Einsatz von Ladestationen

2009: Gebührenfreie Nutzung der Fährverbindungen auf Hauptstraßen

2011: Orthogonale Parkplätze (Querparken) für sehr kleine BEVs erlaubt

Figenbaum und Kolbenstvedt (2013, S. 11) berichten, dass die Medienberichterstattung seit 2007 in den Jahren vor der eigentlichen Markteinführung von Elektrofahrzeugen deutlich angestiegen ist. Der Fokus der Medienaufmerksamkeit war vor allem auf die norwegischen Elektrofahrzeugherstellern und -betreibern gerichtet. Figenbaum und Kolbenstvedt vermuten, dass diese Berichterstattung dazu beitrug, das Bewusstsein für die BEV-Technologie in der Bevölkerung zu erhöhen.

Auf Initiative einiger norwegischer Energieunternehmen wurde eine Arbeitsgruppe zur Elektrifizierung des Straßenverkehrs ins Leben gerufen, in der eine Auswahl privater und öffentlicher Akteure mitarbeiteten. Die Energieunternehmen drängten dazu, in Norwegen ein Ziel für die Elektrifizierung des Straßenverkehrs zu setzen. Im Jahr 2009 stellte die Gruppe einen Aktionsplan zur Elektrifizierung des Straßenverkehrs vor, der davon ausging, dass man bis 2020 einen Anteil von 10% an BEV und PHEV im PKW-Bestand erreichen kann.

Einen weiteren Beitrag leistete die 2009 eingesetzte Expertengruppe Climate Cure 2020, an der ein breites Spektrum an Regierungsstellen und gesellschaftlichen Akteuren direkt wie auch indirekt beteiligt war. Ihr Bericht (Climate and Pollution Agency, 2010) legte den Grundstein für eine norwegische Klimapolitik, die erstmals eine explizite Politik der Elektromobilität umfasste (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 17; Stortinget, 2012).

2012 erfolgte dann eine breite politische Einigung, die BEV Privilegien nicht vor dem 1.1.2018 oder bevor der Bestand nicht 50.000 BEV erreicht hat, zu ändern.

3.4 Tabellarische Zusammenfassung

Der MoC-Ansatz stellt eine der grundlegenden Analyseperspektiven des E2G-Projekts dar. Diese Analyse entstand aufbauend auf den Erkenntnissen des theoriegeleiteten Inputpapers „Models of Change (MoC) als Analyseansatz“ (Kahlenborn et al., 2016). Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Fallstudie aus der Perspektive des Ansatzes zusammen.

Tabelle 1: Erfolgsfaktoren der Transformation und Relevanz

Operationalisierung nach MoC	Der Fall Elektromobilität in Norwegen	Relevanz
Randbedingungen / Landscape		
Problemlage	Die Problemlage bestand in den Umweltbelastungen des Verkehrs, also im Beitrag des Verkehrs zum Treibhauseffekt, in der Verschmutzung der Luft durch Feinstaub und NOx wie auch in der Lärmentwicklung in Siedlungsbereichen.	<i>mittel</i>
Wesentliche Rahmenbedingungen	Eine wichtige Rahmenbedingung ist die Nicht-Existenz einer norwegischen Produktion von PKW mit Verbrennungsmotor. Weiter ist die Verfügbarkeit von preiswertem regenerativem Strom in ausreichender Menge von Bedeutung. Durch die Markteinführung der Lithium-Ionen Batterie für Autoantriebe um das Jahr 2008 herum wurde das Angebot weitaus leistungsfähigerer BEV möglich.	<i>sehr hoch</i>
Akteure		
Change Agents/Promotoren	Promotoren aus Industrie, NGOs und Politik waren zeitparallel seit ca. 1990 aktiv. Über individuelle Qualifikationen ist nichts bekannt.	<i>hoch</i>
Akteure und Koalitionen, die für eine Transformation eintreten	Ende der 1990er Jahre formte sich eine sehr heterogene Koalition von BEV-Befürwortern, die sowohl Umweltaktivisten wie auch Industrielle und Akteure der öffentlichen Forschungsförderung umfasste (Ekeland, 2015, S. 6), die wesentliche Maßnahmen vorantrieb. Einen weiteren Beitrag leistete die 2009 eingesetzte Expertengruppe Climate Cure 2020, an der ein breites Spektrum an Regierungsstellen und gesellschaftlichen Akteuren direkt wie auch indirekt beteiligt war. Ihr Bericht (Climate and Pollution Agency, 2010) legte den Grundstein für eine norwegische Klimapolitik, die erstmals eine explizite Politik der Elektromobilität umfasste (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 17).	<i>sehr hoch</i>
Akteure und Koalitionen, die einer Transformation skeptisch sind	Als potentiell von der Transformation negativ betroffene Gruppen können die PKW-Importeure und Werkstätten gelten. Weiter die wenigen Öl-	<i>hoch</i>

tisch gegenüberstehen	und Gasunternehmen. Aktiver Widerstand wurde kaum geleistet, was für den Fortschritt der Transformation von hoher Bedeutung war.	
Veränderungsidee und Lösungsvorschläge		
Passgenaue und dynamische Umsetzungslösung	Erste Klein-Elektrowagen waren nur für politisch motivierte Early Mover attraktiv. Die Anforderungen an Elektro-PKW orientieren sich heute an der Nützlichkeit der Verbrenner-PKW und versuchen deren Funktionalität zu erreichen oder gar zu übertreffen.	<i>niedrig</i>
Strategien und Instrumentenmix	Es wurde seit 1990 ein sich langsam ausweidendes Spektrum an Fördermaßnahmen ergriffen. Im Fokus stand dabei die Erzielung der Wirtschaftlichkeit der Elektroautos.	<i>sehr hoch</i>
Umgang mit Zielkonflikten	<p>Die erst spät artikulierten Zielkonflikte mit der Automobilbranche waren nicht von hohem Einfluss, da in Norwegen keine Automobilproduzenten mit einem Angebot an PKW mit Verbrennungsmotoren oder eine großem Zahl von Arbeitsplätzen existieren.</p> <p>National wirksame Zielkonflikte mit der Energiebranche (Öl) existieren seit 2010 aufgrund des Verkaufs des Tankstellennetzes von Statoil nicht mehr.</p> <p>Zukünftig deutet sich u.U. ein Zielkonflikt aufgrund zunehmender Verkaufszahlen von Plug-In Hybrid-PKW an. Durch zunehmende Zahlen von PHEV könnten aus Sicht radikaler Akteure die Umweltziele „verwässert“ werden.</p>	<i>hoch</i>
Zeitaspekte		
Auslöser und disruptive Innovationen	Die disruptive Innovation ist der Sprung vom Verbrennungsmotor zum Elektroantrieb. Auslöser waren ein zunehmendes Umweltbewusstsein in Bevölkerung und Politik wie auch der (gescheiterte) Versuch, die Innovation Elektroauto zum Aufbau einer norwegischen Automobilproduktion zu nutzen.	<i>mittel</i>
Prozessgeschwindigkeit und -rhythmus	Der Transformationsprozess wird seit 1990 kontinuierlich vorangetrieben. Dabei wurden auch „Wartephase“ erfolgreich überbrückt, wie z.B. die Zeit von 2001 bis 2010, in denen weder die Elektroautos-Startups in Norwegen wie auch die internationalen Automobilhersteller eine größere Zahl von Elektromobilen liefern konnten.	<i>mittel</i>

Veränderungsprozesse		
Horizontale Koordination zwischen Sektoren	<p>Ende der 1990er Jahre formte sich eine sehr heterogene Koalition von BEV-Befürwortern, die sowohl Umweltaktivisten wie auch Industrielle und Akteure der öffentlichen Forschungsförderung umfasste (Ekeland, 2015, S. 6), die wesentliche Maßnahmen vorantrieb.</p> <p>Einen weiteren Beitrag leistete die 2009 eingesetzte Expertengruppe Climate Cure 2020, an der ein breites Spektrum an Regierungsstellen und gesellschaftlichen Akteuren direkt wie auch indirekt beteiligt war. Ihr Bericht (Climate and Pollution Agency, 2010) legte den Grundstein für eine norwegische Klimapolitik, die erstmals eine explizite Politik der Elektromobilität umfasste (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 17).</p>	<i>hoch</i>
Vertikale Koordination zwischen politischen Ebenen	Die Maßnahmen aus nationaler Ebene (z.B. Steuern) wurden durch regionale (Fährpreise) und kommunale Maßnahmen (Freigabe von Fahrspuren) effektiv ergänzt.	<i>hoch</i>
Nischenaktivitäten	<p>Existenz einer BEV Nische seit ca. 1990 bis 2010</p> <p>Versuch des Aufbaus einer norwegischen BEV-Produktion 1990 bis 2011</p> <p>Existenz eines BEV-Verbandes seit 1995</p>	<i>hoch</i>
Fensternutzung	<p>Durchsetzung erster Vorteile (Zulassungssteuer) durch BEV-Aktivitäten rund um die Gruppe Bel-lona 1990</p> <p>Durchsetzung der Freistellung von der Mehrwertsteuer 2001</p> <p>Markteinstieg der großen Automobilhersteller mit verbesserten Modellen in „gewohnter“ Qualität ab 2009</p>	<i>sehr hoch</i>
Institutionalisierung	Erste Schritte der Institutionalisierung bestanden in der Gründung der Norsk Elbilvorenning, über die Informationen bereitgestellt wurden und die Kommunikation und Interessenvertretung bündelte. Die Elektromobilität wurde seither in einer großen Zahl nationaler wie regionaler Vorschriften verankert, die zu Wirtschaftlichkeit der Elektromobilität beitrugen und ihr darüber hinaus vielerlei Vorteile verschafften.	<i>sehr hoch</i>
Beteiligungsprozesse	Geplante und organisierte Beteiligungsprozesse sind nicht bekannt.	<i>niedrig</i>
Co-Benefits	Akteure, die von Transformation profitiert hätten, waren eher E-Mobil Hersteller in anderen Län-	<i>niedrig</i>

	dern.	
Veränderungskultur, Wissensbasis und Lernprozesse	Über die Bereitschaft zur Veränderung (Veränderungskultur) in Norwegen liegen keine spezifischen Informationen vor. Im Global Innovation Index (Cornell University, INSEAD & WIPO, 2016) liegt Norwegen auf Rang 22 von 128 Nationen.	<i>mittel</i>
Reflexivität/Erfolgskontrolle und Innovation im Transformationsprozess	Spätestens seit Beginn der Akzellerationsphase in 2009 wurden durch das Institute of Transport Economics zahlreiche Studien und Evaluationen erstellt, mit der Fortschritt der Transformation gemessen und die Wirksamkeit der eingesetzten Instrumente überprüft wurde. Die früh einsetzende Debatte über den „Rückbau“ einzelner Instrumente, z.B. des Busspurprivilegs, wenn die Busse „nicht mehr durchkommen“, zeigt die Wirkung dieser Aktivitäten. Auch dass die Förderung soll aus Sicht der Betroffenen solange aufrecht erhalten bleiben soll, bis Elektroautos zu wettbewerbsfähigen Preisen produziert und angeboten werden, ist ein Hinweis auf die Zielorientierung und Reflexivität des Prozesses (Assum et al., 2014, S. VI)	<i>mittel</i>
Ressourcenausstattung	Norwegische und andere Investoren haben ca. 500 Millionen € in den erfolglosen Aufbau einer Elektro-Automobilherstellung gesteckt. Die Kosten der E-Mobil Förderung werden von Figenbaum (Figenbaum, 2015, S. 20) allein in 2014 auf 140 Millionen € für die Mehrwertsteuer ausnahme, 120 Millionen € für den Erlass der Zulassungsgebühr, 16 Millionen € für den Verzicht auf Maut, 10 Millionen € für niedrigerer Fahrzeugsteuer und 5 Millionen € für niedrigere Fährgebühren veranschlagt. Auf Deutschland anhand des Maßstabs der Bevölkerung übertragen entspricht dies einer jährlichen Förderung von ca. 4,6 Mrd. €.	<i>hoch</i>

3.5 Resumée und zentrale Erfolgsfaktoren

Sehr wesentlich sind zwei von den Fachautoren in Norwegen nur am Rande erwähnte Sachverhalte. Dies ist zum einen die Tatsache, dass auch während des langen BEV-Moratoriums von 2003 bis 2009 die Vorteile für BEV aufrecht erhalten wurden, so dass nach Marktreife der Lithium-Ionen Batterien und der Einführung neuer Modelle durch die Mainstream-Hersteller diese quasi direkt in den Massenmarkt hinein verkaufen konnten. Zum anderen ist die bis 2009 fast völlig fehlende Kritik bzw. der Widerstand gegen diese Bevorzugungen und Vorteile auffällig.

In Bezug auf die Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf Deutschland sind zwei Konsequenzen abzuleiten:

Zum einen ist zu vermuten, dass bei einer Änderung der steuerlichen Randbedingungen mit dem Effekt, dass Elektrofahrzeuge wirtschaftlicher würden als Verbrenner, auch in Deutschland eine erhebliche Bewegung in den Markt kommen würde. Bei über 5 Jahre auflaufenden Mehrkosten von bis zu 10.000 € schon für einen Kleinwagen (siehe Abbildung 3) ist es kein Wunder, dass die Kaufprämie von derzeit 4.000 € für ein BEV wenig in Bewegung bringt.

Zum anderen hat Deutschland im Gegensatz zu Norwegen eine umsatzstarke und mächtige Automobilherstellung, die zu über 99% Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor produziert. Je nach Einschätzung der zukünftigen Entwicklung könnte es schon heute fast zu spät sein, den Rückstand in der technischen Entwicklung bei BEV und PHEV aufzuholen (Clausen, 2017). Mit Blick auf einen Beitrag der Automobilhersteller von ca. 20% zum nationalen Export ist es aber unumgänglich, Deutschland zum Leitmarkt auch der Elektromobilität aufzubauen. Ein umfangreiches Förderprogramm hierzu müsste nicht nur Kaufanreize enthalten, sondern auch erhebliche Beiträge zu einer nachholenden F&E leisten.

4 Relevanz für die Transformation zu einer Green Economy in Deutschland

Auf die in der Transformationsfeldanalyse zu PKW-Antrieben in Deutschland (Clausen, 2017) vorgestellten Transformationsansätze wirken sich verschiedene Pfadabhängigkeiten mit unterschiedlicher Intensität aus. Eine starke Pfadabhängigkeit stabilisiert dabei das System mit seinen Akteuren in besonders hohem Ausmaß. Sie stellt damit ein besonders starkes Hemmnis für einen Pfadwechsel dar.

Tabelle 2: Auswirkungen von Pfadabhängigkeiten auf Transformationsansätze in Deutschland

Transformationsansatz Leitstrategie Pfadabhängigkeit	Elektroantrieb Konsistenz	E-Antrieb Range Extender Kons./Effizienz	Brennstoffzellenantrieb Konsistenz	Hybrid-PKW Effizienz
Niedrige Brennstoffpreise	stark	mittel	stark	mittel
Technologischer Rückstand der deutschen Hersteller	stark	mittel	stark	mittel
Organisationale Bindung der Hersteller und Zulieferer an Verbrennungsmotoren	stark	mittel	stark	schwach
Wenig wirksame umweltrechtliche Vorschriften	stark	stark	stark	schwach

Quelle: Clausen (2017).

Mit Blick auf das hier im Fokus stehende Land Norwegen ist zunächst festzustellen, dass im norwegischen PKW-Markt sowohl reine batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) als auch Plug-In-Hybride deutliche Verkaufszahlen aufweisen und zusammen einen Marktanteil von 29% erreichen.

Der Verkauf von Brennstoffzellenfahrzeugen, die seit 2006 hoffnungsvoll getestet worden waren, startete erst 2015 und liegt im Vergleich zu BEV und PHEV auf sehr niedrigem Niveau (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 20; Pütz & Norbech, 2012). Über den Verkauf von BEV mit Range Extender lässt sich aus der Erfahrung von BMW rückschließen. Wurde der im i3 angebotene Range Extender nach der Markteinführung noch von ca. 60% der Kunden geordert, so hat sich dieser Anteil bereits Anfang 2016 auf 5% reduziert.¹⁰ BMW sieht den Range Extender als im wesentlichen psychologisch wirksames Bauteil welches

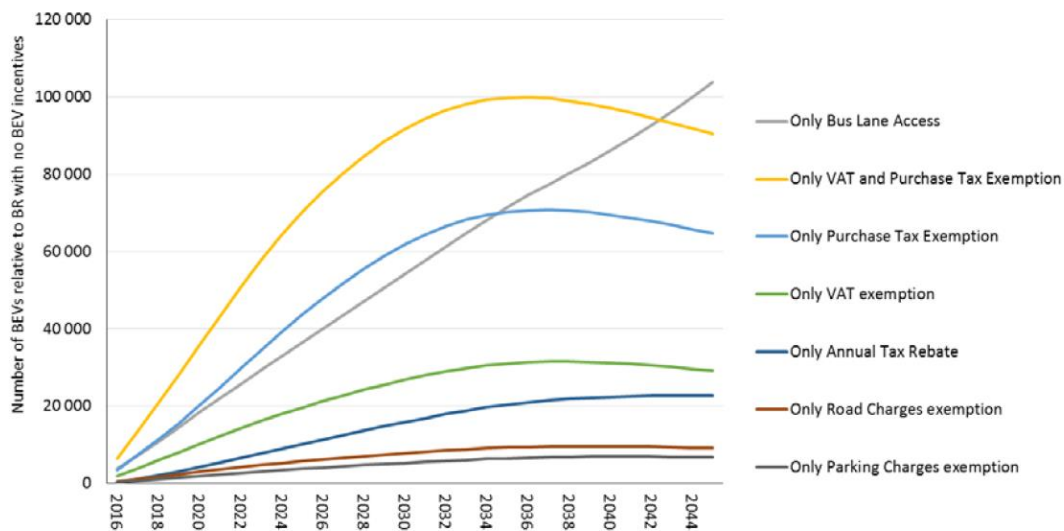
¹⁰ Vgl. <http://blog.caranddriver.com/bmw-i-chief-i5-ev-model-coming-will-offer-optional-range-extender/> vom 16.11.2016.

selten genutzt wird und welches mit zunehmender batteriegestützter Reichweite überflüssig werden wird.¹¹

Mit Blick auf die wirksamen Pfadabhängigkeiten bestehen deutliche Unterschiede im Vergleich zu Deutschland.

Die in Deutschland wirksamen niedrigen Preise für Benzin und Diesel sind in Norwegen deutlich höher, der Strom ist dagegen preiswerter. Durch den steuerpolitischen Rahmen wird weiter erreicht, dass über die Nutzungszeit eines BEV insgesamt eine höhere Wirtschaftlichkeit besteht, als bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren. Die auf Preisvorteilen der Verbrennerfahrzeuge beruhende Pfadabhängigkeit wurde daher in Norwegen durch staatliche Maßnahmen deutlich reduziert und weitgehend ausgeräumt. Gerade für diejenigen Aspekte des Förderkonzeptes, die sich auf die Wirtschaftlichkeit auswirken, konnten empirische Analysen eine hohe Wirksamkeit nachweisen. So ermittelten z.B. Figenbaum et al. (Figenbaum, Kolbenstvedt & Elvebakk, 2014, S. 56) eine besonders hohe Wirksamkeit der durch Förderung eines wettbewerbsfähigen Kaufpreises, niedrigen Betriebskosten sowie der Freistellung von Mautgebühren. Fearnley et al. haben die Wirkung der einzelnen Maßnahmen in Bezug auf ihre zukünftige Wirkung hin untersucht und modelliert (Fearnley, Pfaffenbichler, Figenbaum & Jellinek, 2015, S. 27). Dabei zeigt sich, dass fiskalische Maßnahmen, die sich auf den Kaufpreis auswirken stärker wirken als solche, die sich eher auf die Betriebskosten auswirken.

Abbildung 7: Beitrag einzelner Anreize zur Entwicklung der Zahl der BEV in Norwegen



Quelle: Fearnley, Pfaffenbichler, Figenbaum & Jellinek (2015, S. 27)

Fearnley et al. (2015) stellten generell fest, dass europäische Märkte mit substantiellen BEV-Anreizen sich dynamischer entwickeln als solche mit kleinen Anreizen.

¹¹ Biotreibstoffe haben sich, da es den Befürwortern nie gelang, eine ausreichende Förderung durchzusetzen, nie aus kleinsten Nischen herausbewegt. Heute werden kleine Anteile Biotreibstoff dem normalen Benzin und Diesel beigemischt, ohne dass hierfür ein separater Markt bestehen würde (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 20).

Fahrzeughersteller gibt es in Norwegen kaum. Die Ausnahme ist Buddy, die aber in der Zulassungsstatistik 2016 nicht mehr erscheinen.¹² Der versuchte Aufbau des Elektroautoherstellers Think seit ungefähr 1990 machte aber bis zu dessen endgültigen Konkurs in 2011 die erhoffte Herstellung von Elektrofahrzeugen im eigenen Land eher zu einem fördernden Faktor als zu einer hemmenden Pfadabhängigkeit.

Eine mit Interessen von Fahrzeugherstellern zusammenhängende hemmende Pfadabhängigkeit ist daher nicht festzustellen. Dennoch sprechen Figenbaum und Kolbenstvedt (2015, S. 11) von einem „Regime der Automobilindustrie“, das allerdings die Aktivitäten der E-Mobil-Nische lange Zeit ignoriert hätte. Die Automobilindustrie akzeptierte auch die zunehmende Förderung der Elektromobilität oder bekämpfte diese zumindest nicht aktiv. Dies mag vor dem Hintergrund der Tatsache, dass in Norwegen ca. 2,5 Mio. PKW zugelassen sind, die Zahl der Elektromobile aber erst im Jahr 2010 die Zahl von 3.000 überstieg (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 14), verständlich sein. Erst in 2009 wurden durch die Automobilindustrie erste Bedenken gegen die Förderung und ihre Kosten bzw. Einnahmeausfälle für den Staat geäußert. Klimaschutzziele, so wurde gefordert, sollten mit technologieneutralen Instrumenten angestrebt werden (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 16). In denen Jahren ab 2011 hat aber die Mainstream-Automobilindustrie die Versorgung des Marktes in Norwegen zu 100% übernommen. Das Vertrauen in die Qualität der Produkte der etablierten Hersteller, die Markenbindung wie auch bessere Garantien trugen in der Akzellerationsphase erheblich zum Abbau von Unsicherheiten bei den Kunden (Assum et al., 2014, S. II) und damit zur Entwicklung der E-Mobilität in Norwegen bei (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015, S. 18).

Norwegische Zulieferer liefern, soweit sie Teile für den Antriebsstrang produzieren sollten, an ausländische Automobilhersteller. In der norwegischen Statistik sind Fahrzeughersteller oder Zulieferer nicht separat ausgewiesen.¹³ Ein politisch wirksamer Einfluss zugunsten des Verbrennungsmotors scheint kaum vorstellbar.

Aus der ökologischen Problemlage des Verbrennungsmotors mit seinen Emissionen an Treibhausgasen, Schadstoffen und Lärm zieht Norwegen die Konsequenz der Förderung von Elektromobilität. Käufer von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren werden steuerlich stark belastet, die Umweltbelastung fließt insoweit in den Warenpreis ein. Die Umweltpolitik ist insoweit wirksam und eine hemmende Pfadabhängigkeit durch eine unwirksame Umweltpolitik besteht nicht. Es liegt eher ein selbstverstärkender Effekt vor, da immer mehr BEV Nutzer potenziellen Käufern zu einem BEV-Kauf raten (Assum et al., 2014, S. VI; Figenbaum & Kolbenstvedt, 2016, S. III).

Alle vier in Deutschland stark wirkenden Pfadabhängigkeiten sind in Norwegen entweder überhaupt nicht gegeben oder wurden erfolgreich überwunden. Zentraler Unterschied ist zum einen die heutige Nicht-Existenz einer Automobilindustrie sowie zum anderen ein steuerpolitischer Rahmen, der das BEV wirtschaftlich macht.

¹² Vgl. <https://cleantechnica.com/2016/08/19/electric-car-sales-33-car-sales-norway-1st-half-2016/> vom 16.11.2016.

¹³ Vgl. <http://www.ssb.no/264756/mining-quarrying-and-manufacturing.number-of-persons-employed-in-establishments-by-industry-subsection-sy-376> vom 16.11.2016.

Literaturverzeichnis

Assum, T., Kolbenstvedt, M. & Figenbaum, E. (2014). *The future of electromobility in Norway – some stakeholder perspectives*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2014/1385-2014/1385-2014-elektronisk.pdf>

Bellona Europa. (2015). *BellonaBrief: Electric Vehicles: The Norwegian Experience in Overcoming Barriers*. Brüssel. Zugriff am 18.11.2016. Verfügbar unter: http://bellona.org/assets/sites/4/BellonaBrief_EV-Norwegian-Success-Story.pdf

Clausen, J. (2017). *PKW-Antriebe. Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin.

Climate and Pollution Agency. (2010). *Climate Cure 2020. Measures and Instruments for achieving norwegian climate goals by 2020*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2678/ta2678.pdf>

Cornell University, INSEAD & WIPO. (2016). *The Global Innovation Index 2016. Winning with Global Innovation*. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. Zugriff am 18.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.globalinnovationindex.org>

Ekeland, A. (2015, Juni 12). The electric car success in Norway- A dead-end or a way forward for climate policy? Gehalten auf der Colloque International Recherche & Regulation 2015, Paris. Zugriff am 16.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.eiseverywhere.com>

Fearnley, N., Pfaffenbichler, P., Figenbaum, E. & Jellinek, R. (2015). *E-vehicle policies and incentives - assessment and recommendations*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=41187>

Figenbaum, E. (2015, November 6). COMPETT - COMPetitive Electric Town Transport. Gehalten auf der Electromobility, Berlin. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: http://electromobility-plus.eu/wp-content/uploads/COMPETT_competitive_electric_town_transport_Figenbaum.pdf

Figenbaum, E. (2016). Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. doi:10.1016/j.eist.2016.11.002

Figenbaum, E. & Kolbenstvedt, M. (2013). *Electromobility in Norway -experiences and opportunities with Electric vehicles*. Oslo. Zugriff am 15.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=33828>

Figenbaum, E. & Kolbenstvedt, M. (2015). *Pathways to electromobility - perspectives based on Norwegian experiences*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=40780>

Figenbaum, E. & Kolbenstvedt, M. (2016). *Learning from Norwegian Battery Electric and Plug-in Hybrid Vehicle users Results from a survey of vehicle owners*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43161>

Figenbaum, E., Kolbenstvedt, M. & Elvebakk, B. (2014). *Electric vehicles - environmental, economic and practical aspects As seen by current and potential users*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2014/1329-2014/1329-2014-el.pdf>

- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31 (8–9), 1257–1274. doi:10.1016/S0048-7333(02)00062-8
- Geels, F. W. (2010). Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. *Research Policy*, 39 (4), 495–510. doi:10.1016/j.respol.2010.01.022
- Hannisdahl, H. (2014, Mai 21). Why are thousands of Norwegians buying EVs? Oslo. Zugriff am 16.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=0Befw5ubIH4>
- Kahlenborn, W., Tappeser, V. & Chichowitz, L. (2016). „Models of Change“ als Analyseansatz (ENTWURF). *Operationalisierung zur Analyse grundlegender Transformationen des Wirtschaftssystems*. Berlin. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green_inputpapier_moc_als_analyseansatz_entwurf.pdf
- Kristof, K. (2010). *Models of Change. Einführung und Verbreitung sozialer Innovationen und gesellschaftlicher Veränderungen in transdisziplinärer Perspektive*. Zürich: VdF Hochschulverlag.
- Phillips, L. (2015). *Norway's electric vehicle revolution: Lessons for British Columbia*. Victoria BC. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <https://pics.uvic.ca/sites/default/files/uploads/publications/Norway%20EV%20Briefing%20Note%20October%202015.pdf>
- Pütz, K. & Norbeck, T. (2012). *The way ahead for hydrogen in transport in Norway. Which lessons can be learned from the successful implementation of battery electric vehicles?*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <http://www.oecd.org/futures/The%20way%20ahead%20for%20hydrogen%20in%20transport%20in%20Norway.pdf>
- Røstvik, H. N. (1992). *The Sunshine Revolution*. Sun-Lab Publishers.
- Røstvik, H. N. (2016, November 28). Die Anfänge der Elektromobilität in Norwegen.
- Stortinget. (2012). *Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om norsk klimapolitikk*. Oslo. Zugriff am 18.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.stortinget.no/Global/pdf/Innstillinger/Stortinget/2011-2012/inns-201112-390.pdf>
- WBGU. (2011). *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Berlin. Verfügbar unter: <http://www.wbgu.de/hauptgutachten/hg-2011-transformation/>
- Zelenkova, N. (2013). *What are the Motives for Owning an Electrical Car for an Individual in Oslo?*. Oslo. Zugriff am 17.11.2016. Verfügbar unter: <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/35496/Zelenkova-Masteroppgave.pdf?sequence=1>