



## Verbreitung radikaler Systeminnovationen Fallbeispiel Elektromobilität Norwegen

Jens Clausen

# Impressum

## **Autoren / Autorinnen:**

Jens Clausen (Borderstep Institut) | clausen@borderstep.de

## **Projektdurchführung:**

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gGmbH

Clayallee 323

14169 Berlin

## **Zitiervorschlag:**

Clausen, J. (2019). Verbreitung radikaler Systeminnovationen. Fallbeispiel Elektromobilität Norwegen. Berlin: Borderstep Institut.

## **Titelbild:**

© Clausen - Fabrikparkplatz am Hardangerfjord 2017

## **Zuwendungsgeber:**

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Innovations- und Technikanalyse (ITA)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Inhaltsverzeichnis

1	Projektkontext .....	1
2	Einleitung .....	3
	2.1 Elektromobilität in Norwegen.....	3
	2.2 Die Entwicklung zur Elektromobilität in Norwegen.....	5
3	Der Einsatz von politischen Steuerungsinstrumenten.....	8
	3.1 Ziele.....	8
	3.2 Förderung von Forschung und Innovation.....	8
	3.3 Ordnungsrechtliche und ökonomische Instrumente.....	9
	3.4 Auswirkungen auf die Autokosten.....	11
	3.5 Straßen, Tunnel und Fähren als staatliche Dienstleistung.....	13
	3.6 Information und Kommunikation .....	13
	3.7 Controlling, Berichterstattung und Management der Transformation.....	14
4	Erkenntnisse zur Governance der Transformation.....	15
	4.1 Der Gegenstand der Transformation.....	15
	4.2 Pfadabhängigkeiten .....	15
	4.3 Akteurskonstellationen.....	16
5	Fazit.....	17
6	Quellen.....	20

# 1 Projektkontext

Die Zielsetzung des Projektes „Go“ besteht darin, Handlungskonzepte und Governance-Mechanismen für die aktivierende und koordinierende Rolle des Staates für umweltentlastende radikale Systemtransformationen zu erarbeiten. Die Diffusionsforschung von Borderstep hat wiederholt gezeigt, dass sich grundlegende Umweltinnovationen in Deutschland sehr langsam verbreiten. Etwa zwei Drittel der in den letzten 30 Jahren eingeführten umweltentlastenden Produkt- und Dienstleistungsinnovationen konnten bisher nur kleine Marktnischen unter 15 Prozent Verbreitungsgrad erreichen (Clausen & Fichter, 2019a). Zum anderen zeigen empirische Untersuchungen, dass insbesondere radikale Systeminnovationen und deren Komponenten nur sehr langsame Fortschritte in der Diffusion machen oder gar komplett scheitern. Dies wird darauf zurückgeführt, dass besonders mit dem Blick auf komplexe soziotechnische Systeme die Förderung von Umweltinnovationen weitgehend unsystematisch verläuft und dass der einsetzbare Instrumentenmix nicht optimal koordiniert wird.

Die Herangehensweise des Projektes basiert auf einem dreistufigen Prozess:

- AP 1: einer empirischen Erhebung der Erfolge, Misserfolge und Erfahrungen bisheriger Versuche der koordinierenden und aktivierenden Rolle des Staates bei radikalen umweltentlastenden Systeminnovationen,
- AP 2: einer diskursiven Auseinandersetzung mit den empirischen Ergebnissen in zunächst getrennten, später integrierten Diskussionsrunden von Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sowie
- AP 3: der Entwicklung eines Vorgehens für eine wirksame Umweltinnovationspolitik zur Förderung der Systemtransformation im Bereich der gebäudebezogenen Wärmeversorgung.

Die vorliegende Fallstudie Elektromobilität in Norwegen dient im Rahmen von AP 1 der Erhebung der Erfolge, Misserfolge und Erfahrungen eines staatlichen Versuches der Herbeiführung einer grundlegenden Veränderung, nämlich der Steigerung des Anteils von mit regenerativem Strom betriebenen Automobilen. Die angestrebte Veränderung ist dabei

- umweltentlastend, weil in Norwegen hinreichend Überschuss an erneuerbarem Strom aus Wasserkraft existiert, um die gesamte PKW-Flotte mit Strom zu versorgen,
- radikal, weil gleichzeitig der Automobilbestand, die Energieversorgung der Automobile mit Ladernetzen statt Tankstellen sowie auch die Gewohnheiten der Automobilnutzung grundlegend verändert werden,
- eine Systemtransformation, weil neben der Anschaffung neuer Automobile auch eine völlig andere Energieversorgung für diese aufgebaut muss.

Das Beispiel schiebt Arbeiten aus einem Vorläuferprojekt (Clausen, 2017) fort, aktualisiert diese und erarbeitet eine grundlegend neue und wesentlich differenzierte Analyse des politischen Instrumentariums.

Für den Aufbau der Fallstudie wird folgender thematischer Aufbau verwendet:

- Worin besteht die umweltentlastende radikale Systeminnovation und in welchem regionalen System bzw. welchem Kontext wurde sie umgesetzt? (Kapitel 2.1)
- In welchem zeitlichen Ablauf und in welchen Schritten wurde die Systeminnovation umgesetzt? Welche Schlüsselereignisse, z.B. aufgrund von Veränderungen in der „Landschaft“, fanden statt? Sind kontingente (zufällige) Ereignisse zu beobachten? Wurden windows of opportunity (Gelegenheitsfenster) – bewusst oder unbewusst - genutzt? (Kapitel 2.2)
- Wie hat der Staat die Entstehung der Innovation sowie besonders ihre Verbreitung gefördert? Welche politischen Instrumente wurden eingesetzt? Wie haben sie die Wirtschaftlichkeit der Innovation beeinflusst? (Kapitel 3)
- Wie ist das Kosten-Nutzen Verhältnis zu beurteilen? Ist die Veränderung des soziotechnischen Systems für die Nutzenden mit der Notwendigkeit von Verhaltensänderungen oder Unsicherheiten verbunden? (Kapitel 4.1)
- Welche Pfadabhängigkeiten und Hemmnisse standen oder stehen dem Wandel entgegen? (Kapitel 4.2)
- Welche Akteure haben die Veränderung unterstützt? Sind Kooperationsstrategien zu beobachten? Wer sind bzw. waren die zentralen Gegner der Transformation? (Kapitel 4.3)

Im Fazit (Kapitel 5) wird die Koordination des Managements der Förderung und Verbreitung der verschiedenen Teilinnovationen sowie die Orchestrierung des Einsatzes politischer Instrumente beleuchtet. Weiter wird abschließend ein Resümee in Bezug auf die Übertragbarkeit von Lektionen gezogen, die aus dem Beispiel gelernt werden können.

## 2 Einleitung

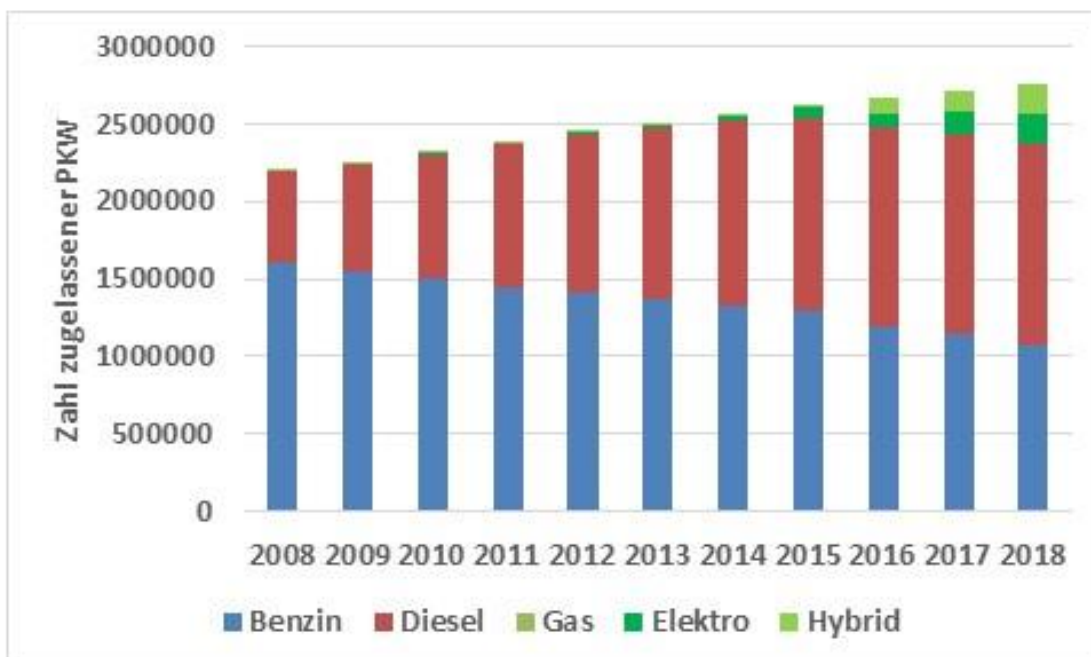
### 2.1 Elektromobilität in Norwegen

Norwegen ist ein skandinavisches Land und mit 385.000 km<sup>2</sup> Fläche größer als Deutschland, hat aber nur 5,3 Millionen Einwohner. Die Bevölkerungsdichte liegt bei 13 Einwohnern pro km<sup>2</sup>. Norwegen ist in weiten Teilen sehr bergig, was die Attraktivität z.B. für das Fahrradfahren im Alltag deutlich begrenzt. Die Straßeninfrastruktur ist teuer zu errichten, da viele Brücken und Tunnel erforderlich sind. In den nur dünn besiedelten Landesteilen ist zudem nur wenig Verkehr auf den Straßen, was auch die Machbarkeit eines öffentlichen Verkehrs vor Herausforderungen stellt und viele Wege im Alltag sind lang.

Die Stromerzeugung erfolgt in Norwegen zu 97,7 % aus regenerativen Quellen. 93,6 % der Erzeugung stammen aus Wasserkraft, 4,2 % aus Windkraft und nur noch 2,3 % aus thermischen Kraftwerken (Statistics Norway, 2019a). Etwa 12 bis 13 % der Stromproduktion wird exportiert (Statistics Norway, 2019a). Da für die Versorgung einer vollständigen Flotte batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV) nur etwa 5 % der norwegischen Stromproduktion erforderlich wären (Figenbaum, 2016), stellt die Umstellung auf Elektromobilität kaum eine energiepolitische Herausforderung dar.

In Norwegen heizen ca. 74 % der Haushalte mit Strom, was einen durchschnittlichen Stromverbrauch von ca. 16.000 kWh pro Haushalt zur Folge hat (Figenbaum, 2016). Die Mitversorgung eines BEV mit einem Strombedarf von 2.400 kWh/a stellt insoweit auch in Bezug auf häusliche Wallboxes für die Verteilernetze nur eine kleine Herausforderung dar.

**Abbildung 1: Veränderung des Automobilbestandes in Norwegen 2008 bis 2018**

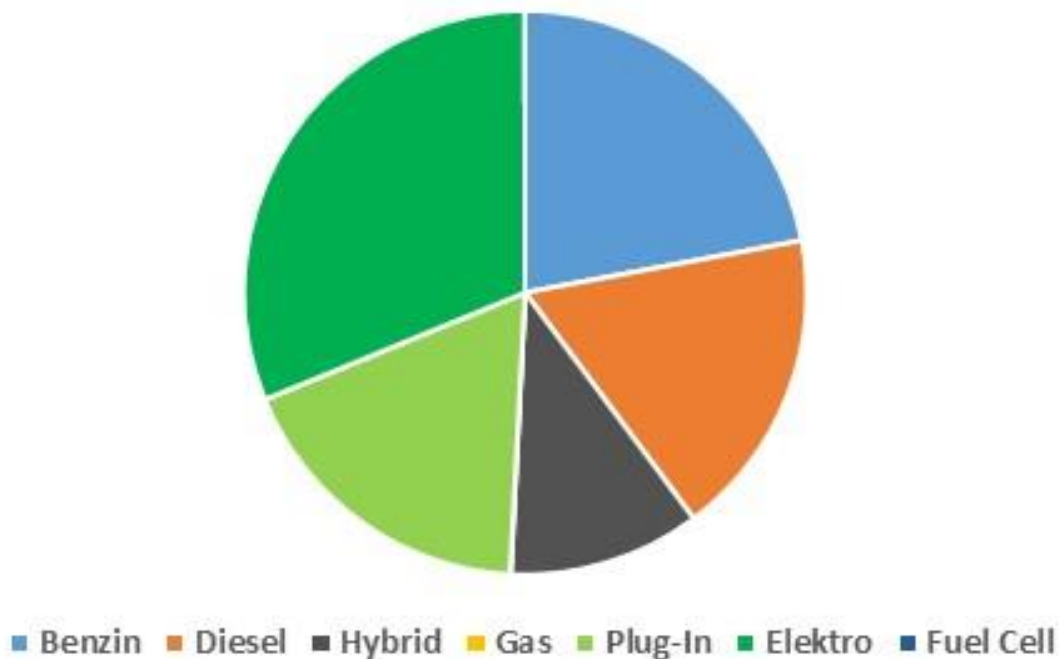


Quelle: Borderstep Institut auf Basis von Daten von Statistics Norway (2019b), die Statistik unterscheidet nicht zwischen Plug-In-Hybrid und Hybrid

Die Einführung von Elektroautomobilen in Norwegen ist eine radikale Systeminnovation, weil neben neuen Automobilen auch eine völlig andere Energieversorgung für diese aufgebaut werden muss. Sie ist umweltentlastend, weil in Norwegen hinreichend Überschuss an erneuerbarem Strom existiert, um die gesamte PKW-Flotte mit Strom zu versorgen.

Ende 2018 hatten batterieelektrische Fahrzeuge und Fahrzeuge mit beiden Formen des Hybridantriebs bereits einen Anteil von knapp 14 % am norwegischen Automobilbestand. In Abbildung 1 ist zu erkennen, dass die Zahl der Benzin- und Dieselfahrzeuge im Bestand bereits zurückgeht. Die aktuellen Verkaufszahlen in 2018 lassen erkennen, dass der Verbrennungsmotor in Norwegen erkennbar auf dem Rückzug ist:

**Abbildung 2: PKW-Neuzulassungen in 2018**

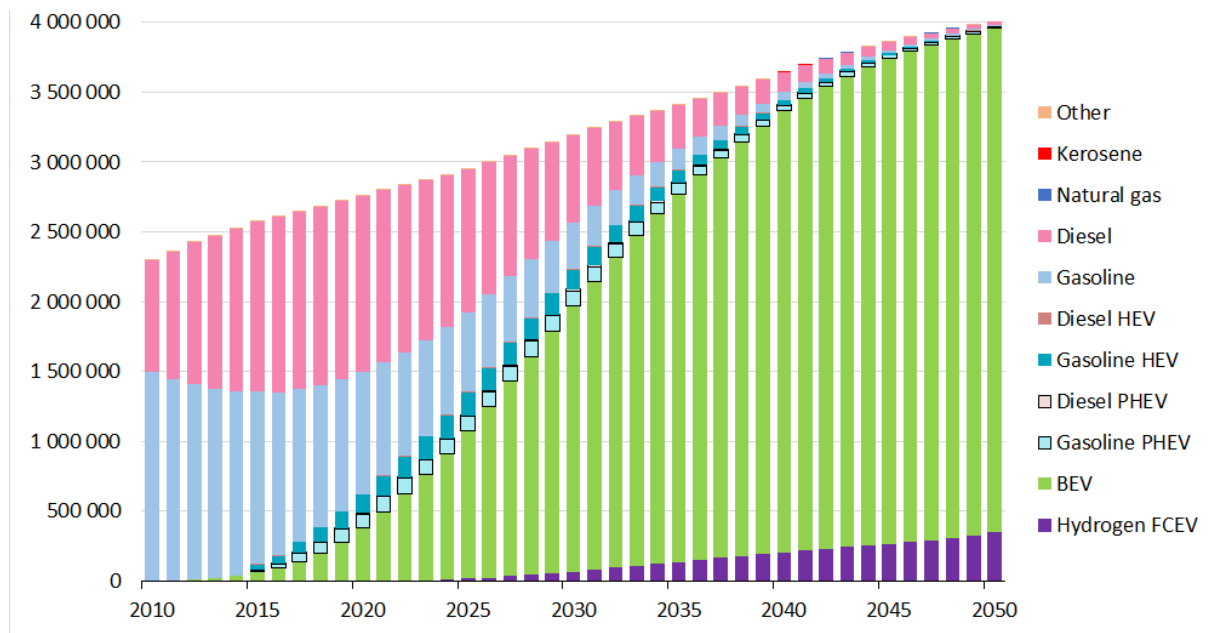


Quelle: Borderstep Institut auf Basis von Daten von Opplysningsradet for Veitrafikken (2019, S. 12)

Die Verkaufsstatistik führte in 2018 der Nissan Leaf mit 8,3 % aller Autoverkäufe an, gefolgt vom Volkswagen Golf (incl. e-Golf) mit 6,7 %, BMW i3 mit 3,8 %, Tesla Modell X mit 3,4 % und dem Plug-In Electric Vehicle (PHEV) Mitsubishi Outlander mit 2,9 % (Opplysningsradet for Veitrafikken, 2019, S. 17).

Entwickelt sich der Ausstieg aus der Nutzung von Verbrennungsmotoren weiter wie angestrebt, dann werden ab 2025 keine Verbrenner und Hybride mehr in den Verkauf kommen. In diesem Ausstiegszenario würde sich der PKW-Bestand in Norwegen wie in Abbildung 3 dargestellt entwickeln.

**Abbildung 3: PKW-Bestandsentwicklung in Norwegen im Ultra-Low-Emission PolitikszENARIO**



Quelle: Fridstrøm und Østli (2016, S. VIII)

Bis 2035 würde in diesem Szenario der Restbestand an Verbrennern und Hybriden auf ca. 22 % zurückgehen. Im dünn besiedelten Norwegen könnte das endgültige Verbrenner-Aus in dem Augenblick kommen, in dem der Transport von Treibstoffen und der Betrieb von Tankstellen mangels Umsatz unrentabel wird.

## 2.2 Die Entwicklung zur Elektromobilität in Norwegen

Die dynamische Entwicklung des Verkaufs von Elektro-PKW ist Ergebnis einer über viele Jahrzehnte verlaufenden Entwicklung und geht auf die Umweltbewegung der 1970er Jahre zurück. Figenbaum und Kolbenstvedt (2013) sehen fünf Phasen der Evolution hin zum Elektroauto in Norwegen.

Die **erste Konzeptentwicklungsphase** dauert von 1970 bis 1990. Mit Mitteln der norwegischen Forschungsförderung wurden die Bakelittfabriken (als Vorläufer des späteren Elektroautoherstellers PIVCO/Think), Strømmens Verksted und ABB aktiv in der Entwicklung von Elektroautos und es wurden erste Antriebssysteme und eine kleine Zahl von Prototypen entwickelt. Auch erste Umweltaktivisten wurden in dieser Zeit auf Elektroautos aufmerksam. So besuchte z.B. Harald Rostvik die Schweizer Tour de Sol, ein Bergrennen für Solarmobile in den 1980er Jahren, und erkannte, dass die Stromerzeugung mit Wasserkraft in der Schweiz und der Elektroantrieb ökologische Synergien versprechen würden, die auch in Norwegen anwendbar wären (Røstvik, 1992, 2016).

In der **zweiten Entwicklungsphase** von 1990 bis 1999 wurden die ersten Elektroautos im öffentlichen Straßenverkehr getestet. Harald Rostvik und die Popband aha erwarben einen auf Elektroantrieb



umgebauten Fiat Panda und nutzen ihn zur politischen Demonstration für die Elektromobilität (Bellona Europa, 2015). Rostvik und Mitglieder von aha fuhren den Wagen auf dem mautpflichtigen Osloer Autobahnring ohne zu bezahlen und verweigerten auch die Zahlung der Importsteuer. Das Finanzministerium erließ dem Wagen die Importsteuer, in dem man das Fahrzeug nicht als Automobil klassifizierte. Der Stadtrat von Oslo stellte Elektroautos von Mautgebühren frei. Der Vorgang hat insgesamt den Charakter eines kontingenten (zufälligen) Ereignisses, es hätte auch anders kommen können.

Ab 1996 galt die Befreiung von der Importsteuer dann für alle Elektroautos und ab 1997 galt auch die Freistellung von Mautgebühren national (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 13, 2015, S. 12). Parallel wurde mit dem Unternehmen PIVCO (später Think) der erste ernsthafte Versuch unternommen, mit Elektrofahrzeugen einen kommerziellen Erfolg zu erzielen um so in Norwegen eine unabhängige Produktion von Elektroautomobilen aufzubauen. Ebenfalls in 1995 wurde ein erster Verband der norwegischen Elektromobilität etabliert, in dem sowohl Hersteller und Lieferanten wie auch Nutzerinnen und Nutzer Mitglied waren. Heute vertritt die Norsk Elbilvorenning ([www.elbil.no](http://www.elbil.no)) die Interessen der Elektromobilität in Norwegen.

Eine **frühe Marktentwicklungsphase** sehen Figenbaum und Kolbenstvedt (2013) in den Jahren von 1999 bis 2009. Die Phase beginnt mit der Übernahme von Think durch die Ford Motor Company sowie der Übernahme der dänischen Kewet durch das norwegische Unternehmen Buddy Electric. Nachdem sich Ford allerdings schon 2003 wieder aus ihrem Think-Engagement verabschiedete gab es nur wenig Angebot im Markt für Elektrofahrzeuge. Weil die verfügbaren Batterien noch wenig leistungsfähig waren und die Nachfrage insgesamt niedrig blieb, hatten fast alle Hersteller weltweit die Produktion von BEV wieder eingestellt (Figenbaum, 2016). Norwegen begann in den Jahren 1998 bis 2002, hergestellte Gebrauchtwagen aus Frankreich zu importieren. Seit etwa 2007 beeinflusste die Verfügbarkeit großer Lithium-Ionen Akkus die Marktentwicklung deutlich. Großer Hersteller bereiten jetzt den Einstieg in den BEV-Markt vor.

In der **ersten Akzellerationsphase** von 2009 bis 2012 stiegen die Zulassungszahlen in nur drei Jahren von ca. 500 p.a. auf ca. 4.000 p.a. (3 % des Neufahrzeugverkaufs). Aufgrund der günstigen Förderbedingungen schlug sich das verbesserte Angebot an Elektrofahrzeugen rasch in erhöhter Nachfrage nieder. Neben neuen Modellen von Think und Buddy stellten auch einige große Automobilhersteller wie Mitsubishi, Peugeot, Citroën und Nissan neue Modelle mit der leistungsfähigeren Lithium-Ionen Batterie vor. Auch Volkswagen, BMW und Mercedes sowie das amerikanische StartUp Tesla boten jetzt Elektroautos an.

Das zunehmende Angebot und die größere Zahl der Anbieter führte auch zu einem ersten Preiswettbewerb, wenn auch noch auf hohem Niveau. So führte z.B. Mitsubishi seinen I-miev 2009 zu einem Preis von 30.000 € in den Markt ein und senkte den Preis schon 2013 auf nur noch 21.000 €. Aus Sicht von Figenbaum und Kolbenstvedt (2013, S. 18) führte dies zu dem Konkurs der norwegischen Hersteller. Die Norsk Elbilvorenning gewann an Bedeutung und unterstützte ihre Mitglieder durch die Bereitstellung von Informationen über die Ladeinfrastruktur. Ebenso gewann der Verband neue BEV-Fahrer durch Vermittlung von Testfahrten und richtete ein Internet-Nutzerforum ein.

2013 begann die fünfte Phase, die **zweite Akzellerationsphase** (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013). Die Aktivitäten der Autokonzerne als Anbieter gewinnen nun an Bedeutung. Die meisten Fahrzeuge wurden an Privatkunden verkauft. Diesen ging es weniger um Energieeffizienz oder Klimafreundlichkeit, sondern letztlich wie bei den meisten Konsumentenscheidungen um Nützlichkeit und Kosten (Hannisdahl, 2014). Letztlich unterscheiden sich die Präferenzen beim Autokauf in Norwegen und Deutschland wenig: In beiden Ländern werden gute Wagen zu niedrigen Preisen bevorzugt. In Norwegen jedoch sind aufgrund der Rahmenbedingungen der Steuern und Abgaben eben andere Autos preiswert.

Durch die jetzt immer klarer erkennbare Wirtschaftlichkeit der BEV entscheiden sich die Privathaushalte in großer Zahl für das BEV (Hannisdahl, 2014). Und es tat sich einiges auf der Anbieterseite (Clausen, 2017):

- 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.
- 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.

Es wurden auch zunehmend Plug-in Hybridfahrzeuge (PHEV) angeboten. Studien zeigen, dass die PHEV durchschnittlich 44-68 % der Fahrstrecke mit Strom betrieben werden (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 3, 2016, S. III). PHEVs fahren durchschnittlich längere Strecken und erhalten weniger bzw. geringere BEV-Anreize. 2013 wurde ihnen der Zugang zu öffentlichen Ladestationen gestattet. Die Förderbedingungen für PHEV wurden 2014 verbessert, deren Kaufpreis wurde niedriger. Zusätzlich kamen neue PHEV-Modelle gerade in Segmenten auf den Markt, in denen Autos mit Verbrennungsmotoren besonders hohe Steuern zahlen und BEVs nicht verfügbar waren, z.B. als Pickups (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015a, S. 20). Die Zulassungszahlen stiegen daher seit 2016 sprunghaft an (Statistics Norway, 2019b). In 2018 wurden fast so viele Hybridfahrzeuge abgesetzt wie BEV, wobei etwa 2/3 Plug-In Hybride waren (vgl. Abbildung 2).

### 3 Der Einsatz von politischen Steuerungsinstrumenten

Der Einsatz politischer Steuerungsinstrumente erfolgte planmäßig und umfasste das ganze Spektrum des politischen Handelns zur Förderung von Innovation und Diffusion. Wirksame Instrumente, die den Kauf von konventionellen Autos teuer und damit unattraktiv machten, wurden in Norwegen ohnehin schon lange Zeit eingesetzt.

#### 3.1 Ziele

Aus der Umweltschutzbewegung der 1980er Jahre stammt das Wunschbild, die Mobilität in Norwegen (wie auch in anderen Ländern) umweltfreundlicher zu machen. Einige Unternehmer hatten die Vorstellung, in Norwegen eine Automobilproduktion mit Fokus auf Elektromobilität aufzubauen. 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. Das norwegische Parlament hat sich 2016 zum Ziel gesetzt, dass alle ab 2025 verkauften Neuwagen Null-Emissionsfahrzeuge (Batterie-Elektro- oder Wasserstofffahrzeuge) sein sollen. Das Parlament will dieses Ziel mit einem verstärkten Ökosteuersystem und nicht mit einem Verbot erreichen (Stortinget, 2017, S. 10).

Im Rahmen der Eröffnung der Siemens-Batteriefabrik in Trondheim, in der Siemens jährlich ca. 300 MWh Batterien für Schiffe und Offshoranwendungen herstellen wird, betonte die Ministerpräsidentin Solberg: *„Norwegen hat eine starke und wirksame Politik für Elektrofahrzeuge, wie viele von Ihnen wissen. Im vergangenen Jahr waren 31 % (46 092) aller verkauften Pkw emissionsfreie Fahrzeuge. Tatsächlich gab es mehrere Monate, in denen mehr emissionsfreie Fahrzeuge verkauft wurden als der kombinierte Verkauf von Benzin- und Dieselfahrzeugen. Wir sind auf dem besten Weg, unser Ziel zu erreichen, dass alle Neuwagenverkäufe bis 2025 emissionsfreie Fahrzeuge sind“* (Solberg, 2019).

#### 3.2 Förderung von Forschung und Innovation

Mit Mitteln der norwegischen Forschungsförderung wurden die Bakelittfabriken (als Vorläufer von Think), Strømmens Verksted und ABB aktiv in der Entwicklung von Elektroautos und es wurden erste Antriebssysteme und eine kleine Zahl von Prototypen entwickelt. Über die Jahre flossen erhebliche öffentliche wie auch private Mittel in den Aufbau einer norwegischen elektrischen Automobilfertigung. Nachdem Think 2011 endgültig in den Konkurs gingen existiert nur noch das Unternehmen Buddy Electric, das ebenfalls 2011 in Konkurs ging, aber von norwegischen Investoren aufgekauft und weitergeführt wurde (Norsk elbilforening, 2019).

Durch die norwegische Forschungsförderung wurden immer wieder Projekte unterstützt. Einige der durch Figenbaum (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 33f) aufgeführten Projektthemen sind;

- Analyse des Potenzials für kostengünstige Anwendungsbereiche von Elektrofahrzeugen im Stadtverkehr,
- Untersuchung des Potenzials für den Einsatz von Elektrofahrzeugen in den Handwerksbetrieben,
- Analyse der Folgen für die Umwelt und den Energiesektor in Norwegen durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen,
- Untersuchung der Erfahrungen mit Möglichkeiten von Elektrofahrzeugen,
- Herausforderungen für Elektrofahrzeuge in nordischen Klimazonen,
- Untersuchung des potenziellen Beitrags von Elektrofahrrädern zur Ausweitung des Fahrradverkehrs.

Auch die Projekte der in 2009 gegründeten Förderorganisation Transnova hatte große Auswirkungen auf die Entwicklung der Ladeinfrastruktur für normale und schnelle Ladung durch verschiedene Förderprogramme (2013: 30). Demonstrationsprojekte mit innovativem Einsatz von Elektrofahrzeugen wurden durchgeführt, wie z.B. die Erprobung von Elektrofahrzeugen als Taxis oder Post-Zustellfahrzeuge in Trondheim (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 32).

Im Kern fokussiert die norwegische Forschung damit nicht auf das Objekt Elektroauto, sondern auf dessen Anwendung und ihre technischen und kundenbezogenen Kontexte.

### 3.3 Ordnungsrechtliche und ökonomische Instrumente

Norwegen hat ein umfangreiches Paket von Anreizen entwickelt, um emissionsfreie Fahrzeuge gegenüber solchen mit Verbrennungsmotor günstiger zu machen. Anfangs mag dabei auch das industriepolitische Motiv mitgespielt haben, den in Aufbau befindlichen norwegischen Herstellern von Elektroautos den Start zu erleichtern. Seit Anfang der 90er Jahre wurden von verschiedenen Regierungen und breiten Koalitionen von Parteien schrittweise Anreize geschaffen, um den Übergang zu beschleunigen. Die bisher hohe Geschwindigkeit der Transformation hängt eng mit den ordnungspolitischen Instrumenten und einer Vielzahl von ökonomischen Anreizen zusammen.

Einen wichtigen Beitrag zur Politikentwicklung leistete die 2009 eingesetzte Expertengruppe Climate Cure 2020, an der ein breites Spektrum von 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, 2017; Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015a, S. 17; Stortinget, 2012).

In zeitlicher Reihenfolge wurden folgende ordnungspolitische Regeln und ökonomische Anreize eingeführt (Figenbaum, 2018, S. 15; Norsk elbilforening, 2019):

- die Freistellung von der Zulassungssteuer (1990 eingeführt, generell gültig ab 1996 - heute),
- die Freistellung von der jährlichen Fahrzeuglizenzgebühr (1996 - heute),
- die Freistellung von Mautgebühren, die in Norwegen auf vielen Straßen sowie für die Benutzung von Fähren und Tunnels zu zahlen sind (1997 – 2017),

- Auf Fähren wurden mit einer Obergrenze von maximal 50 % des Gesamtpreises wieder Gebühren eingeführt (2018 - heute),
- Mautgebühren auf Mautstraßen wurden mit einer Obergrenze von maximal 50 % des Gesamtpreises wieder eingeführt (2019 – heute),
- Einführung des EL-Kennzeichens, mit dem Elektrofahrzeuge erkennbar wurden,
- kostenloses Parken auf den Parkplätzen der Gemeinden (1999- 2017),
  - Parkgebühren für BEVs können vor Ort mit einer Obergrenze von maximal 50% des Gesamtpreises wieder eingeführt werden (2017 – heute),
- 50 % reduzierte Dienstwagensteuer (2000-2018),
  - die Senkung der Dienstwagensteuer wurde auf 40 % reduziert (2018 – heute),
- Befreiung von der Mehrwertsteuer von 25 % beim Kauf eines Fahrzeugs. (2001 - heute),
- Zugang zu den Busspuren (ab 2003 in Oslo, landesweit ab 2005 – 2016)<sup>1</sup>,
  - neue Vorschriften erlauben es den lokalen Behörden, den Zugang nur für die BEVs zu gestatten, die mit mindestens zwei Personen besetzt sind (2016 – heute),
- orthogonales Parken (Querparken) für sehr kleine BEVs erlaubt (2011 – heute),
- parteiübergreifender Konsens 2012, die finanziellen Anreize bis 2018 oder bis zu einer Zahl von 50.000 BEV aufrecht zu erhalten,
- Befreiung von der Mehrwertsteuer von 25 % auf BEV-Leasing (2015 - heute),
- steuerliche Kompensation für die Verschrottung von fossilen Transportern bei der Umstellung auf einen Null-Emissions-Van (2018 - heute),
- es wird Inhabern des Führerscheins Klasse B erlaubt, Elektrofahrzeuge der Klasse C1 (leichte Lastkraftwagen) bis 2450 kg zu fahren (2019 - heute).

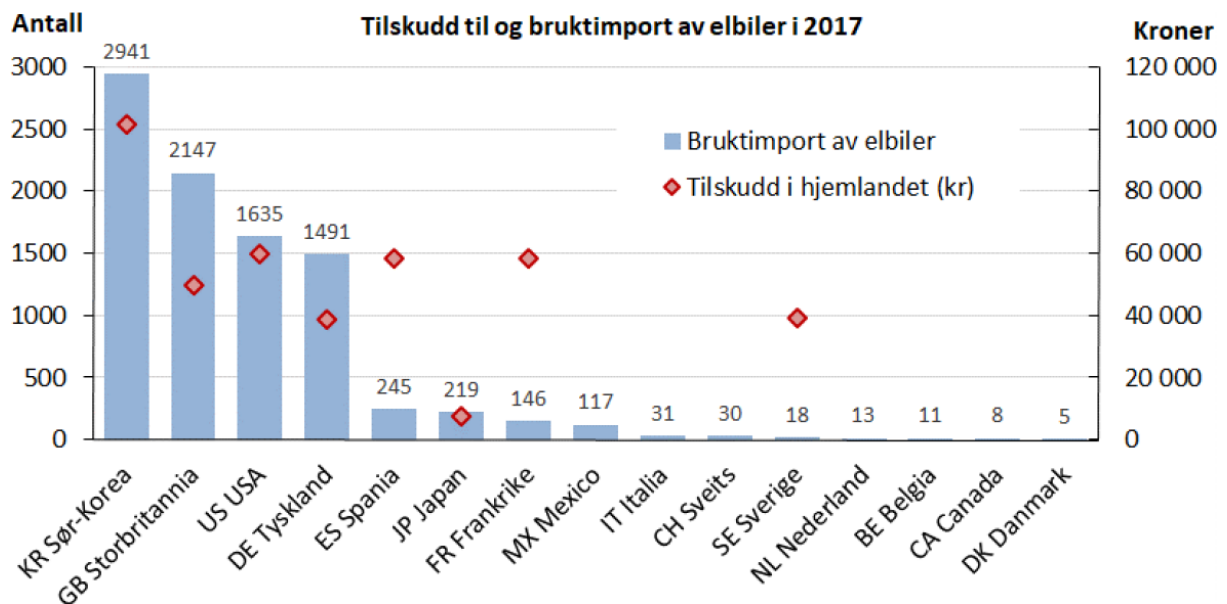
Die Anreize sollen solange aufrecht erhalten bleiben, bis Elektroautos zu wettbewerbsfähigen Preisen produziert und angeboten werden (Assum, Kolbenstvedt & Figenbaum, 2014, S. VI). Die derzeitige Regierung hat daher beschlossen, die Anreize für emissionsfreie Autos bis Ende 2021 in Kraft zu belassen. Die Mehrwertsteuerbefreiung für emissionsfreie Fahrzeuge in Norwegen wurde von der EFTA-Überwachungsbehörde (ESA) bis Ende 2020 genehmigt. Nach 2021 werden die Anreize überarbeitet und parallel zur Marktentwicklung angepasst (Norsk elbilforening, 2019).

---

<sup>1</sup> 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. Mit zunehmender Zahl von Elektrofahrzeugen führte dies jedoch auch zu Problemen des ÖPNV auf der Busspur.

Die Subventionierung der norwegischen PKW-Flotte erfolgt dabei keineswegs nur in Norwegen. Die folgende Abbildung zeigt, dass eine große Zahl gebrauchter Elektrofahrzeuge nach Norwegen importiert wurden, so z.B. in 2017 knapp 3.000 Autos aus Südkorea, die dort mit im Durchschnitt mit etwas über 10.000 € bezuschusst wurden. Durch die Zuschüsse sinken u.U. die Gebrauchtwagenpreise (Fridstrøm, 2019, S. 8).

Abbildung 4: Import von Elektroautos nach Norwegen, Herkunftsländer und Fördersätze



Quelle: Fridstrøm (2019, S. 8)

Seit 2016/2017 ist es den Kommunen gestattet, über die Anreize für den Zugang zu Busspuren und kostenlosen städtischen Parkplätzen zu entscheiden. Das Parlament hat die Umsetzung einer 50 %-Regel beschlossen die bedeutet, dass Landkreise und Gemeinden nicht mehr als 50 % des Preises für Autos mit fossilen Brennstoffen auf Fähren, öffentlichen Parkplätzen und Mautstraßen erheben dürfen. Die 50 %-Regel gilt für Bezirksfähren, Staatsfähren und wird 2019 auf Mautstraßen eingeführt. Eine Regel von maximal 50 % Parkgebühr auf öffentlichen Parkplätzen für emissionsfreie Autos wird von vielen Kommunen ab 2019 erwartet (Norsk elbilforening, 2019).

### 3.4 Auswirkungen auf die Autokosten

Das politische Ziel der Mehrheit der politischen Parteien in Norwegen war und ist, dass Null- und Niedrig-Emissionsfahrzeuge immer wirtschaftlicher sein sollten als nicht-emissionsfreie Fahrzeuge. Hierzu wird das Kfz-Steuerwesen am "Verursacherprinzip" orientiert. Hohe Steuern für emissionsintensive Fahrzeuge und niedrigere Steuern für emissionsarme und emissionsfreie Fahrzeuge (Norsk elbilforening, 2019).

Die Kaufsteuer für alle Neuwagen wird aus einer Kombination von Gewicht, CO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen berechnet. Die Steuer ist progressiv und macht große Autos mit hohen Emissionen sehr teuer. In den

letzten Jahren wurde die Umsatzsteuer schrittweise angepasst, um den Schwerpunkt mehr auf Emissionen und weniger auf Gewicht zu legen (Norsk elbilforening, 2019).

Das folgende Beispiel vergleicht ein BEV-Modell mit einem ähnlichen Benzinmodell und veranschaulicht, wie das norwegische Steuersystem die BEVs wettbewerbsfähig auf dem Markt macht.

**Tabelle 1: Preisvergleich Volkswagen Golf und Volkswagen e-Golf**

<b>Volkswagen Golf</b>	<b>Volkswagen e-Golf</b>
1.0 TSI 110 PS Businessline	Exclusive
Importpreis 180.624 NOK	Importpreis 259.900 NOK
CO <sub>2</sub> -Steuer (109 g/km): 31.827 NOK	CO <sub>2</sub> -Steuer (0 g/km): 0 NOK
NO <sub>x</sub> -Steuer (31,9 mg/km): 2.263 NOK	NO <sub>x</sub> -Steuer (0 mg/km): 0 NOK
Gewichts-Steuer (1162 kg): 21.526 NOK	Gewichts-Steuer (1510 kg): 0 NOK
Entsorgungsgebühr: 2.400 NOK	Entsorgungsgebühr: 2.400 NOK
25% MWSt.: 59.600 NOK	0% MWSt.: 0 NOK
Verkaufspreis 298.300 NOK (31.326 Euro)	Verkaufspreis 262.300 NOK (27.466 Euro)

Quelle: Norsk elbilforening (2019)

Das progressive Steuersystem macht die meisten BEV-Modelle im Vergleich zu einem ähnlichen Benzin in Norwegen billiger, auch wenn die Importpreise für BEVs viel höher sind. Die steuerlichen Anreize führen dabei zu einer Bevorzugung großer und teurer Wagen (Lévay, Drossinos & Thiel, 2017, S. 532).

Zudem ist es so, dass in Norwegen die Strompreise für Privatkunden mit ca. 19 Cent/ kWh deutlich unterhalb des Deutschen Niveaus von ca. 30 Cent/kWh liegen (EUROSTAT, 2019). Demgegenüber liegen die Benzin- und Dieselpreise an der europäischen Spitze und sind ca. 20 % höher als in Deutschland (clever-tankende, 2019). 79 % der Elektrofahrzeugnutzer gaben schon 2013 an, dass Elektrofahrzeuge zu geringen Kosten zu nutzen wäre (Zelenkova, 2013, S. 56). Auch 2018 errechnet Figenbaum (2018: 14), dass der Betriebskostenvorteil in Europa durch das Fahren eines BEV in Norwegen mit knapp 1.200 € am höchsten, in Deutschland dagegen mit knapp 600 € nur halb so hoch ist.

Neben den Kauf- und Treibstoffpreisen spielen aber weitere Faktoren eine Rolle, wie z.B. Mautkosten und Abschreibung. Schon 2014 ergab ein Kostenvergleich unter Einbezug dieser Kostenarten deutliche Kostenvorteile für BEV (Hannisdahl, 2014).

Die norwegische Regierung hat das Ziel eines Wirtschaftlichkeitsvorteils von Elektrofahrzeugen für ihre NutzerInnen grundsätzlich erreicht (Figenbaum, 2018, S. 17), wodurch die Diffusion von Elektrofahrzeugen wirksam gefördert wird (Clausen & Fichter, 2019a). Die Kosten hierfür sind für den Staat jedoch nicht unerheblich, so dass die hohen Kosten in der politischen Debatte zunehmend kritisiert werden (Steinbacher, Goes & Jörling, 2018, S. 13).

### 3.5 Straßen, Tunnel und Fähren als staatliche Dienstleistung

Die staatlichen Straßen Brücken, Tunnel und Fähren werden durch das Land Norwegen und seine Kommunen aktiv als Politikinstrument eingesetzt. Zur Förderung von Elektromobilität umfasst das an die Infrastrukturen gebundene Instrumentarium drei Elemente:

- Den Ausbau der Ladeinfrastruktur (z.B. auch in bzw. an öffentlichen Gebäuden),
- die Differenzierung von Mautsätzen und reduzierte Parkgebühren,
- das Nutzungsrecht von Busspuren.

Die neue Regierungsorganisation Transnova finanzierte ab 2009 die Einrichtung von Ladestationen in größerem Maßstab (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013, S. 30). 2011 wurden die ersten ChaDeMo-Schnelllader mit 50 kW Ladeleistung aufgestellt, durch die auch Langstreckenfahrten zunehmend möglich wurden. Zusätzlich betreibt Tesla über 50 Supercharger-Stationen in Norwegen (Tesla, Inc., 2019). Die Norsk Elbilforening dokumentiert aktuell eine Zahl von mehr als 10.000 öffentlich zugängliche Ladestationen (Norsk elbilforening, 2019). Mehr als 1.700 Autos können gleichzeitig schnell (mit mehr als 50 kW) aufgeladen werden (Figenbaum, 2018, S. 53). Dabei ist die Schnellladung in Norwegen teuer, im Durchschnitt dreimal so teuer wie an der Wallbox zu Hause (Norsk elbilforening, 2019). 2017 startete die norwegische Regierung ein Programm zur Finanzierung der Errichtung von mindestens zwei Mehrnormen-Schnellladestationen alle 50 km auf allen Hauptstraßen in Norwegen. Schnellladestationen wurden auf allen Hauptstraßen mit Ausnahme von Finnmark und Lofoten erfolgreich etabliert (Norsk elbilforening, 2019).

Die Differenzierung von Mautsätzen wie auch reduzierte Parkgebühren und die Nutzungsmöglichkeit von Busspuren wurden in Kapitel 3.3 beschrieben. Letztlich stellen auch sie eine politische Aktivierung staatlicher Infrastrukturen für die Transformation dar.

### 3.6 Information und Kommunikation

Figenbaum und Kolbenstvedt (2013, S. 11) berichten, dass die Medienberichterstattung in den Jahren vor der eigentlichen Markteinführung von Elektrofahrzeugen 2009 deutlich angestiegen ist. Der Fokus der Medienaufmerksamkeit war vor allem auf die norwegischen Elektrofahrzeughersteller und -betreiber gerichtet. Figenbaum und Kolbenstvedt vermuten, dass diese Berichterstattung dazu beitrug, das Bewusstsein für die BEV-Technologie in der Bevölkerung zu erhöhen.

Eine Umfrage unter der allgemeinen Bevölkerung Anfang 2018 ergab, dass 89 % der norwegischen Bevölkerung jemanden kennen, der ein BEV besitzt, 66 % sind schon einmal in einem BEV mitgefahren und 34 % haben bereits selbst ein BEV gefahren. Nur 22 % sind noch nie in ein Elektroauto eingestiegen. Die Umfrage ergab aber auch, dass als die größten Hindernisse für den Verkauf immer noch die Reichweite, ein Mangel an ausreichender Ladeinfrastruktur und Unsicherheiten über die Akkulebensdauer sind (Figenbaum, 2018, S. IV).

Da gegenwärtig schon jedes siebte Auto im Bestand elektrisch oder als Hybrid fährt, kann davon ausgegangen werden, dass Elektrofahrzeuge allgemein bekannt sind. Die teils komplexen Regeln über



die Besteuerung werden zwangsweise durch die Autoverkäufer weiter bekannt gemacht. Andere Informationen wie Kosteninformationen über das Laden an der eigenen Wallbox hat jeder Stromkunde – theoretisch - ohnehin.

### 3.7 Controlling, Berichterstattung und Management der Transformation

Das wichtigste Controllinginstrument der Transformation ist das KFZ-Zulassungsregister mit seiner Dokumentation der Antriebsarten. Da das Kernziel der Transformation ist, bestimmte Antriebsformen zu fördern und andere auszuschleusen, stellen die Zahlen zu den KFZ-Zulassungen sowie zur Zahl registrierter Fahrzeuge Kernindikatoren dar, mit denen die Entwicklung zuverlässig beobachtet werden kann.

Wesentlich für das über lange Zeit erfolgreiche Vorantreiben der Transformation zum klimaneutralen Antrieb war ein parteiübergreifender Konsens in der norwegischen Regierung. Dieser Konsens wird von einer Reihe von Akteuren wie der mittlerweile schwachen Branche, die BEV herstellt, aber auch von der Umweltbewegung, unterstützt. Gegner hat die BEV-Politik im norwegischen Inland kaum.

## 4 Erkenntnisse zur Governance der Transformation

### 4.1 Der Gegenstand der Transformation

Der Gegenstand der Transformation ist die Umstellung des norwegischen PKW-Bestandes in Richtung auf eine klimaneutrale Fahrzeugflotte. Aktuelles Ziel der Politik ist es, durch vorwiegend ökonomische Instrumente zu erreichen, dass ab 2025 in Norwegen nur noch klimaneutrale Fahrzeuge verkauft werden. Der Verkauf würde sich dann auf PKW mit batterieelektrischem Antrieb oder auf Brennstoffzellenfahrzeuge beschränken,

Für den Endkunden ist der **Gegenstand der Transformation, das Elektroauto, bekannt und verfügbar**. Zusätzlich ist auch ein günstiges **Kosten-Nutzen-Verhältnis** von Bedeutung. Durch die konsequente Orientierung der politischen Instrumente auf Herstellung von Wettbewerbsvorteilen für BEV konnte dies etwa seit 2010 generell erreicht werden. Die seither rasch zunehmenden Käuferzahlen lassen die Bedeutung dieses Faktors klar erkennen.

Weiter sind eine hohe **Kompatibilität mit Verhaltensroutinen** sowie **Vertrauen in die Innovation** von Bedeutung für Akzeptanz und Verbreitung (Clausen & Fichter, 2019a). Dabei spielt beim BEV vor allem die Reichweite eine Rolle. Figenbaum (2018: 39) zeigt, dass norwegische BEV an 339 Tagen im Jahr weniger als 160 km fahren, eine Strecke, die schon viele der bis 2015 ausgelieferten BEV bewältigen. Die aktuellen Modelle der Periode 2016 bis 2018 bewältigen oft schon 400 km, was dann die durchschnittlichen Fahrstrecken an 359 Tagen im Jahr abdeckt. Spitzenmodelle wie der Jaguar i-pace decken drei weitere Tage ab. Noch längere Strecken erfordern einen Ladestop, was aber mit Blick auf die geringe Zahl der Tage, an denen dieser Fall eintritt, ein letztlich symbolisches Argument gegen Elektroautos ist. Die Diskussion um Lademöglichkeiten und Reichweitenangst verliert damit an Bedeutung, obwohl der Wunsch, alle bisher mit dem Verbrenner zurückgelegten Touren auch mit dem BEV zu fahren, die Unsicherheit besonders bei mit BEV nicht vertrauten Personen aufrecht erhält. So sind z.B. BEV-erfahrene Fahrer mit einer Reichweite von 250 km zufrieden, während bisherige Verbrenner-Fahrer 400 km fordern (Figenbaum, 2018, S. 60). Die Fragen rund um Reichweite und Lademöglichkeiten können einen Beitrag zu der Erklärung leisten, warum nach Überschreiten der Wirtschaftlichkeitsschwelle der Marktumschwung nicht noch schneller erfolgte.

### 4.2 Pfadabhängigkeiten

In Deutschland bremsen wesentliche Pfadabhängigkeiten den Umstieg der PKW-Antriebe auf klimaneutrale Antriebe. Mit Blick auf Norwegen ist festzustellen:

Die in Deutschland niedrigen Treibstoffpreise in Verbindung mit hohen Stromkosten bremsen den Umstieg, obwohl auch in Deutschland der Betrieb eines Elektroautos bereits wirtschaftlich ist. Bei Stromkosten von 30 Cent/kWh und einem Verbrauch von 20 kWh/100 km betragen die Kosten für ein BEV 6 €/100 km, während der Betrieb eines Benzinfahrzeuges bei 7 l/100 km und 1,50 €/l zu Kosten von 10,50 €/100 km führt. In Norwegen ist das Verhältnis noch klarer. Bei Stromkosten von 20 Cent/kWh und einem Verbrauch von 20 kWh/100 km betragen die Kosten für ein BEV 4 €/100 km,

während der Betrieb eines Benzinfahrzeuges bei 7 l/100 km und 1,80 €/l zu Kosten von 12,60 €/100 km führt.

Die Interessen der Automobilindustrie, die teils aufgrund ihres technologischen Rückstands, teils aufgrund ihrer mentalen und organisationalen Bindung an Verbrennungsmotoren (KPMG, 2018) in Deutschland Widerstand gegen den Wandel leistet, sind in Norwegen ohne wesentlichen Einfluss.

Auch mentale Pfadabhängigkeiten der KonsumentInnen, die sich aus der Unkenntnis, Unsicherheit oder Angst vor der Umstellung ergeben, werden in Norwegen, das zeigen die aktuellen Verkaufszahlen, offenbar nach und nach überwunden.

### 4.3 Akteurskonstellationen

Zu Beginn der Entwicklung in Norwegen wurden Ende der 1980er Jahre einzelne Erfinder und Unternehmen sowie Umweltgruppen aktiv, denen es gelang, erste Aktivitäten zur Förderung von Elektroautos durchzusetzen.

Ende der 1990er Jahre formte sich dann 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.

All dies geschah zu einer Zeit, in der weder leistungsfähige noch zahlreiche Elektroautos am Markt überhaupt verfügbar waren. Dies änderte sich etwa 2007 mit der Verfügbarkeit großer Lithium-Ionen Akkus und dem Einstieg großer Hersteller in den BEV-Markt.

Die norwegische Regierung führte die Anreizpolitik für Elektroautos konsequent fort. Immer wieder wird dabei der parteiübergreifende Konsens der Aktivitäten betont. Der internationalen Automobilindustrie mit ihrer bis in die Gegenwart kritischen Haltung zum Wechsel des Antriebskonzeptes gelang es nicht, in Norwegen Einfluss zu nehmen. Versuche dazu wurden nicht bekannt.

Als Reaktion auf den steigenden Flottenanteil von BEV werden gegenwärtig die ersten Anreizsysteme wieder etwas „zurückgefahren“, z.B. die Ermäßigungen bei Maut- und Fähr- und Parkgebühren. Die Anreize, die sich auf den Kaufpreis auswirken, unterliegen jetzt einem kontinuierlichen Controlling und werden jeweils für einige Jahre im Voraus festgeschrieben. Auch hier wird immer wieder ein politischer Konsens deutlich.

## 5 Fazit

Die Systeminnovation Elektromobilität in Norwegen besteht aus einer großen Zahl von Teilinnovationen, deren Diffusion erfolgreich vorangetrieben wurde. Neben hohen Förderungen beim Kauf von Elektroautos wurden schon früh Aktivitäten zur Ausrüstung der norwegischen Straßen mit Ladestationen begonnen. Ausgehend von u.U. eher zufälligen Entwicklungen Anfang der 1990er Jahre wurde über drei Jahrzehnte und auf Basis parteiübergreifenden Konsenses die Transformation zielstrebig vorangetrieben. Nachdem die Innovation Lithium-Ionen Batterie ab ca. 2007 verfügbar war, begann sich der Markt für Elektroautos in Norwegen dynamisch zu entwickeln.

**Tabelle 2: Maßnahmen zur Verbreitung der Elektromobilität in Norwegen**

<b>Förderung der Entstehung von Innovationen und Nischen</b>	<b>Destabilisierung und Rückbau nicht-nachhaltiger Systeme</b>
<p>C1: Forschung und Entwicklung, Wissen</p> <p>In den 1990er Jahren wurden einige Unternehmen gefördert, die Elektroautos entwickeln und vermarkten wollten. Seit dem Jahr 2000 fokussiert die F&amp;E-Förderung auf Ladeinfrastrukturen und Nutzungskontexte der Elektromobilität.</p>	<p>D1: Ordnungsrecht, Steuern und Abgaben</p> <p>Hohe Steuern auf die fossilen Energien Benzin und Diesel sowie preiswerter Strom schaffen günstige Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeit. Auch hohe Abgaben auf Benzin- und Dieselfahrzeuge setzen eindeutige ökonomische Anreize.</p>
<p>C2: Pilotanwendungen und Pilotmärkte</p> <p>Mit Blick auf seine Bevölkerung von 5,3 Millionen Einwohnern kann ganz Norwegen im internationalen Kontext als Pilotmarkt betrachtet werden. Repräsentativ für andere Nationen ist Norwegen aufgrund seines hohen Wasserkraftanteils und seiner belastbaren Staatsfinanzen jedoch nur eingeschränkt.</p>	<p>D2: Grundsätzlich neue Regeln</p> <p>Keine.</p>
<p>C3: Kosten-Nutzen Verhältnis</p> <p>In Bezug auf Elektroautos kostensenkende Aktivitäten wurden nicht durchgeführt. Durch die langfristige Politik zur Erzielung von Wirtschaftlichkeit für Elektroautos wurde diese durch finanzielle Anreize um das Jahr 2010 erreicht und konnte seither aufrechterhalten werden.</p>	<p>D3: Reduzierung von Subventionen und F&amp;E</p> <p>Förderung von F&amp;E für konventionelle Automobilhersteller fand in Norwegen mangels Zielgruppe nicht statt. Eine Subventionierung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmaschine ist nicht bekannt.</p>
<p>C4: Gründungsförderung</p> <p>Zu den Elektroautoherstellern gehörten in den 1990er Jahren auch Unternehmensgründungen.</p>	<p>D4: Veränderungen in Netzwerkstrukturen</p> <p>Es bildete sich über die 1990er Jahre eine sehr heterogene Koalition von BEV-Befürwortern, die sowohl Umweltaktivisten wie auch Industrielle und Akteure der öffentlichen Forschungsförderung umfasste und die einen parteiübergreifenden Konsens zur Förderung der Elektromobilität erwirkte. Die Autolobby ist in Norwegen mangels ansässiger Hersteller schwach.</p>
<p>C5: Finanzierung</p>	

Durch hohe staatliche Zuschüsse erweist sich das Investment in Elektroautos als privatwirtschaftlich rentabel. Der norwegische Staatshaushalt ist zur Finanzierung der Einnahmeausfälle offenbar gegenwärtig in der Lage.	
C6: Legitimität und Unterstützung Der breite gesellschaftliche und politische Konsens stellt die Legitimität der Transformation sicher.	
C7: Ziele und Einfluss auf Orientierungen Eher grobe Zielvorstellungen der Anfangszeit haben sich 2016/17 zu dem klaren Ziel verdichtet, dass ab 2025 in Norwegen nur noch klimaneutrale Autos verkauft werden sollen.	
C8: Erbringung staatlicher Dienstleistungen Die staatlichen Straßen, Brücken, Tunnel und Fähren wurden durch das Land Norwegen und seine Kommunen aktiv als Politikinstrument eingesetzt. An den Hauptstraßen werden planmäßig Ladestationen gebaut und ihre Zahl mit zunehmender Anzahl von Fahrzeugen erhöht.	

Die Entwicklung zur Elektromobilität in Norwegen ist aus Sicht der Transformationsforschung an einigen Stellen lehrreich.

Der **Einsatz politischer Instrumente** wird konsequent auf Wirksamkeit hin optimiert. Die historisch hohen Abgaben auf den Steuern und Automobilkauf konnten dabei insoweit für die Transformation genutzt werden, als sie die Möglichkeit einer positiven Differenzierung durch Senkung von Steuersätzen für klimaneutrale Fahrzeuge bieten. Gegen Steuersenkungen aber ist im Allgemeinen wenig öffentlicher Widerstand zu erwarten.

Zum einen wird bestätigt, dass sich Produkte bzw. neue Verhaltensweisen schneller und erfolgreicher verbreiten, wenn sie wirtschaftlich sind und so ein **gutes Kosten-Nutzen Verhältnis** aufweisen. Durch ein differenziertes und für den Staat finanziell aufwendiges Anreizsystem wurde seit Jahren die Wirtschaftlichkeit von Elektroautos angestrebt und vor mindestens 10 Jahren auch erreicht.

Weiter ist sind eine hohe **Kompatibilität mit Verhaltensroutinen** des Gegenstandes der Transformation ein wichtiger Faktor, um Widerstände gegen die Transformation abzubauen. Durch planmäßige Entwicklung der Ladeinfrastruktur, in neuerer Zeit besonders mit Fokus Langstrecke (Figenbaum 2018), wird die Kompatibilität mit Langstreckenfahrten sukzessive verbessert. Die Entwicklung profitiert auch von preiswerteren und leistungsfähigeren Batterien, wie sie in aktuelle BEV eingebaut werden. Weiter wurde die Kompatibilität mit besonderen Anwendungskontexten für Taxis, im Post-Zustelldienst und für Handwerker in Forschungsprojekten untersucht und optimiert. **Unsicherheiten** mit Elektroautos werden zum einen durch Netzwerkeffekte eigendynamisch kleiner, da immer mehr Menschen praktische Erfahrungen mit BEV sammeln, zum anderen werden systematisch Befragungen veranstaltet, mit denen Vorurteilen entgegen getreten werden kann (Figenbaum, 2017; Figenbaum & Kolbenstvedt, 2015b, 2016).

Ein gutes **Management der Transformation** ist wichtig für den Erfolg. Seit 20 Jahren unterstützt eine parteiübergreifende Koalition die Transformation, die auch aus Kreisen der Wirtschaft wie auch der Wissenschaft und der Umweltverbände unterstützt wird. Eine kontinuierliche Förderpolitik zieht sich durch 30 Jahre Politikgeschichte in Norwegen. Aufgrund nur weniger Konflikte ist es möglich, die Aufmerksamkeit der Politik auf die Klärung von Sachfragen zu fokussieren. Ein Monitoring erfolgt durch das KFZ-Zulassungsregister, durch welches die Zahl der neu zugelassenen Fahrzeuge wie auch der Fahrzeuge im Bestand nach Antriebsformen aufgeschlüsselt kontinuierlich dokumentiert wird. Ergänzend werden durch die Norsk Elbilforening wie auch durch Transnova Daten zur Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt.

Eine **Übertragbarkeit** des Gesamtsystems auf andere Länder ist in gewissen Grenzen gegeben, wobei Rahmenbedingungen in anderen Ländern oft weniger optimal sind als in Norwegen. So ist z.B. der Anteil regenerativen Stroms entscheidend für den Klima-Entlastungseffekt der Elektromobilität (Messagie, 2017, S. 11) und auch die Stärke der Automobilindustrie im nationalen Politik- und Lobbyssystem ist von hoher Bedeutung (Clausen & Fichter, 2019b). Mit Blick auf Deutschland ist von einer kontinuierlichen Erhöhung des Anteils regenerativen Stroms auszugehen und schon heute leisten neue Elektrofahrzeuge einen sofort wirksamen Beitrag zum Klimaschutz (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), 2019). Die Automobilhersteller BMW und Mercedes sowie wirtschaftsnahe Forschung (Buchal, Karl & Sinn, 2019) versuchen gegenwärtig noch, das Umsteuern auf Elektromobilität zu verzögern, während der weltgrößte Automobilkonzern Volkswagen sich eindeutig auf eine Elektrostrategie festgelegt hat (Becker & Hägler, 2019). Die deutsche Bundespolitik und nicht zuletzt die Bundesländer Niedersachsen, Bayern und Baden-Württemberg befinden sich damit in einer Situation widersprüchlicher Interessen, in der nur eine klare Ansage der Politik zum Klimaschutz Klarheit schaffen könnte. Dazu aber scheint die gegenwärtig regierende große Koalition nicht in der Lage zu sein.

## 6 Quellen

- 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>
- Becker, J. & Högler, M. (2019, März 18). Umbruch in der Autoindustrie: Konzerne bauen Jobs ab, Zulieferer Konzerne bauen Jobs ab, Zulieferer stehen auf der Kippe Angriff aus Wolfsburg. *Süddeutsche Zeitung*.
- 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](http://bellona.org/assets/sites/4/BellonaBrief_EV-Norwegian-Success-Story.pdf)
- Buchal, C., Karl, H.-D. & Sinn, Ha.-W. (2019). Kohlemotoren, Windmotoren und Dieselmotoren: Was zeigt die CO<sub>2</sub>-Bilanz? *ifo-Schnelldienst*, 72, 3–17.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). (2019). *Wie klimafreundlich sind Elektroautos?*. Berlin. Zugriff am 5.4.2019. Verfügbar unter: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Verkehr/emob\\_klimabilanz\\_2017\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_2017_bf.pdf)
- Clausen, J. (2017). *Elektromobilität in Norwegen. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Zugriff am 23.3.2017. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie\\_emobilitaet\\_norwegen\\_borderstep.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie_emobilitaet_norwegen_borderstep.pdf)
- Clausen, J. & Fichter, K. (2019a). The diffusion of environmental product and service innovations: Driving and inhibiting factors. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.003>
- Clausen, J. & Fichter, K. (2019b). *Governance radikaler Umweltinnovationen. Theoretische Grundlagen*. Berlin: Borderstep Institut.
- clever-tanken.de. (2019). Europapreise. Zugriff am 3.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.clever-tanken.de/statistik/europapreise>
- 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>
- Ekeland, A. (2015, Dezember 6). 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>
- EUROSTAT. (2019). Electricity prices for household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards). Zugriff am 3.5.2019. Verfügbar unter: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_pc\\_204&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_204&lang=en)
- Figenbaum, E. (2016). Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.11.002>
- Figenbaum, E. (2017). Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 25, 14–34. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.11.002>

- Figenbaum, E. (2018). *Electromobility status in Norway. Mastering long distances – the last hurdle to mass adoption*. Oslo. Zugriff am 4.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/publications/electromobility-status-in-norway-mastering-long-distances-the-last-hurdle-to-mass-adoption-article34903-29.html>
- 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. (2015a). *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. (2015b). *Competitive Electric Town Transport. Main results from COMPETT – an Electromobility+ project*. Oslo. Zugriff am 6.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=41196>
- 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>
- Fridstrøm, L. (2019, Januar 2). Bilsalget i 2018 –er vi i rute mot nullutslippsmålene? Gehalten auf der OFVs nyttårsmøte, Oslo. Zugriff am 4.3.2019. Verfügbar unter: <http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/opplysningsraadet-for-veitrafikk/pdf/Frokostm%C3%B8ter-Foredrag/Er-vi-i-rute-mot-nullutslipp-T%C3%98I.pdf>
- Fridstrøm, L. & Østli, V. (2016). *Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp Framskrivinger med modellen BIG*. Oslo. Zugriff am 3.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=43853>
- 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>
- KPMG. (2018). *KPMGS Global Automotive Executive Survey 2018. Electric readiness. A successful infrastructure is defined by two components: Charge point coverage and a positive charging experience*. Zugriff am 16.1.2018. Verfügbar unter: <https://gaes.kpmg.de/brain.html#electric-readiness>
- Lévay, P. Z., Drossinos, Y. & Thiel, C. (2017). The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles: A pairwise comparison of total cost of ownership. *Energy Policy*, 105, 524–533. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.02.054>
- Messagie, M. (2017). *Life Cycle Analysis of the Climate Impact of Electric Vehicles*. brüssel.
- Norsk elbilforening. (2019). Norwegian EV policy. Norway is leading the way for a transition to zero emission in transport. Zugriff am 3.5.2019. Verfügbar unter: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>
- Opplysningsradet for Veitrafikken. (2019, Januar 2). Bilåret 2018 – ett skritt nærmere 2025 - målet. Oslo. Zugriff am 2.5.2019. Verfügbar unter: <http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/opplysningsraadet-for-veitrafikk/pdf/Frokostm%C3%B8ter-Foredrag/Bil%C3%A5ret-2018-OFV.pdf>
- 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>



- Røstvik, H. N. (1992). *The Sunshine Revolution*. Sun-Lab Publishers.
- Røstvik, H. N. (2016, November 28). Die Anfänge der Elektromobilität in Norwegen.
- Solberg, E. (2019, Januar 28). From political ambitions to zero emissions. Gehalten auf der Eröffnungsfeier der neuen Batteriefabrik von Siemens in Trondheim, Trondheim. Zugriff am 3.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/from-political-ambitions-to-zero-emissions/id2626995/>
- Statistics Norway. (2019a, April 3). Electricity. Zugriff am 2.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.ssb.no/en/energi-og-industri/statistikker/elektrisitet>
- Statistics Norway. (2019b, März 29). Registered vehicles, by type of fuel, contents and year. Zugriff am 2.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.ssb.no/en/statbank/table/07849/tableViewLayout1/>
- Steinbacher, K., Goes, M. & Jörling, K. (2018). *Incentives for Electric Vehicles in Norway. Fact Sheet*. Berlin. Zugriff am 24.6.2019. Verfügbar unter: <https://www.euki.de/wp-content/uploads/2018/09/fact-sheet-incentives-for-electric-vehicles-no.pdf>
- 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>
- Stortinget. (2017). *Innstilling fra transport- og kommunikasjonskomiteen om Nasjonal transportplan 2018–2029*. Oslo. Zugriff am 4.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/innstillinger/stortinget/2016-2017/inns-201617-460s.pdf>
- Tesla, Inc. (2019). Supercharger-Karte. Zugriff am 3.5.2019. Verfügbar unter: [https://www.tesla.com/de\\_DE/findus#/bounds/65,55,34,-11,d?search=supercharger&name=Europe](https://www.tesla.com/de_DE/findus#/bounds/65,55,34,-11,d?search=supercharger&name=Europe)
- 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>