

WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Nummer 199, November 2020

Tesla als Start-up in der Automobilbranche

Vom Pleitekandidat zum Gamechanger

Jens Clausen und Yasmin Olteanu

© 2020 by Hans-Böckler-Stiftung
Georg-Glock-Straße 18, 40474 Düsseldorf
www.boeckler.de



„Tesla als Start-up in der Automobilbranche“ von Jens Clausen und Yasmin Olteanu ist lizenziert unter

Creative Commons Attribution 4.0 (BY).

Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell. (Lizenztext: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. von Schaubildern, Abbildungen, Fotos und Textauszügen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

ISSN 2509-2359

Inhalt

Zusammenfassung	5
1. Einleitung und Methodik.....	7
1.1 Einleitung	7
1.2 Wirkung von Start-ups auf Märkte und Branchen	8
1.3 Die Wirkung der Elektromobilität und der Digitalisierung auf die natürliche Umwelt.....	9
2. Überblick über die Entwicklung der Elektroauto-Nische 1985 bis 2020	11
2.1 Anfänge und erste Anbieter der Elektromobilität.....	11
2.2 Schlüsselereignisse und fördernde Faktoren.....	15
3. Tesla als Gamechanger	17
3.1 Hintergrund und Rahmenbedingungen der Gründung	17
3.2 Das Gründungsteam und sein Umfeld	19
3.3 Investoren und Beteiligungen	21
3.4 Strategie und Ziele	24
3.5 Produkte und Produktionszahlen.....	27
3.6 Absatz- und Beschaffungsmärkte	31
3.7 Aspekte der Organisation des Unternehmens	33
3.8 Arbeitsbedingungen und Gewerkschaften	36
3.9 Alleinstellungsmerkmale.....	37
3.10 Wirkung auf Absatzmärkte und Wettbewerber.....	39
7. Fazit.....	43
8. Literatur	44
Autorin und Autor	55

Abbildungen

Abbildung 1: Das Ende der 1980er Jahren entwickelte dänische Mini EL und der Pöhlmann EL	12
Abbildung 2: Das EV1 von General Motors	12
Abbildung 3: Globale Entwicklung des Marktes für Elektroautos	14
Abbildung 4: Entwicklung des Tesla-Aktienkurses 2010 bis 2020	22
Abbildung 5: Tesla spielt mit den Modellbezeichnungen	28
Abbildung 6: Bisherige und zukünftig erwartete Entwicklung der Tesla-Produktionszahlen	30
Abbildung 7: Tesla-Absatz 2019 nach Ländern	31
Abbildung 8: Absatzzahlen nach Hersteller im US-Markt für Elektroautos 2012 bis 2018	32
Abbildung 9: Tesla-Organisationsstruktur	35
Abbildung 10: Publikum des Tesla-Shareholder-Meeting 2020/Battery Day	41

Tabellen

Tabelle 1: Die größten nationalen Märkte für BEV 2018	15
Tabelle 2: Hauptlieferanten bzw. Partner von Tesla	33

Zusammenfassung

Die Automobilbranche in Deutschland ist seit Jahrzehnten etabliert. Neue Anbieter spielten seit dem Markteintritt von Volkswagen nach dem zweiten Weltkrieg kaum eine Rolle. Dies wird gegenwärtig anders. Nicht nur Tesla baut in Brandenburg eine neue Fabrik für bis zu 2 Millionen Fahrzeuge jährlich, auch einige chinesische Hersteller wie Geely/Volvo und BYD befinden sich auf dem Sprung in den europäischen Markt. Vor diesem Hintergrund scheint es geboten, sich besonders mit Blick auf die Themen Elektromobilität und Digitalisierung nicht nur mit der Diffusion dieser Innovationen in den großen Automobilwerken zu beschäftigen, sondern auch einen Blick auf die Akteure der Nische zu werfen, die sich mehr und mehr in den Markt vorarbeiten. Von dem Markterfolg der Nischenunternehmen hängt nicht nur die Geschwindigkeit der Verbreitung einzelner Innovationen ab, sondern letztlich auch Fragen mit Auswirkungen auf Arbeitsplatzzahl und Arbeitssituation: Welcher Hersteller wird welche Marktanteile erobern, welche Technologien setzen sich durch und welche Zulieferteile werden in Zukunft benötigt und – ebenfalls von höchster Bedeutung – welche Zulieferteile werden nicht mehr benötigt.

Im HBS-Projekt „Strukturwandel in der Automobilbranche – Transformation der Wertschöpfung in der Automobilbranche“ analysieren wir die Wechselwirkung von Nischenakteuren und den etablierten Akteuren der Automobilbranche. Die hier vorliegende Studie charakterisiert das Unternehmen Tesla als denjenigen Nischenakteur, der gegenwärtig die meiste Unruhe in der Branche verbreitet. In einer zweiten Studie werden die neuen Akteure Waymo, BYD und Sono Motors analysiert.

Schon die Beschäftigung mit Tesla zeigt, dass die neuen Akteure der Branche weder von den Herstellern noch den Gewerkschaften unterschätzt werden sollten. Zunächst aber die gute Nachricht für die deutsche Automobilbranche: Die Bedingungen, die zum Erfolg von Tesla geführt haben, sind so speziell, dass sie kaum in gleicher oder auch nur ähnlicher Konstellation nochmals auftreten werden. Weitere Hyper-Start-ups vom gleichen Typ werden in absehbarer Zeit also nicht zu erwarten sein.

Aber Tesla bringt mit seinen Aktivitäten viele Impulse in die Branche. Billigere und umweltverträglichere Batterieherstellung und andere Ansätze der Kostensenkung werden den wirtschaftlichen Wettbewerb mit den bisher teuren Teslas intensivieren. Durch Reichweiten von demnächst über 600 km dürfte die Kritik an niedrigen Reichweiten von Elektrofahrzeugen an Kraft verlieren. Auch der Verweis auf hohe Kosten trägt spätestens seit dem deutschen Beschluss über die Aufstockung der Kaufprämie nicht mehr.

Und Tesla wie auch Lucid Motors und Waymo sind Unternehmen aus dem Silicon Valley. Bei Tesla äußert sich das in einem völlig neuen Umgehen mit der Digitalisierung der Automobile. Im Zentrum stehen dabei eine

völlig neue Hardware-Architektur, „over the air updates“ und automatisierte Fahrfunktionen. Es ist bereits absehbar, dass dies erhebliche Auswirkungen auf die deutschen Hersteller haben wird. Mit welchem Erfolg die deutsche Autobranche, die ja ihre Wurzeln nicht im Silicon Valley hat, hier nachzieht, bedarf der Beobachtung.

Auch die Gewerkschaften werden eine Strategie für ihr Umgehen mit der Transformation der Autobranche hin zu Elektroantrieb und Digitalisierung entwickeln müssen. Mit der Tesla-Fabrik in Grünheide gibt es einen zentralen neuen Akteur der Autobranche in Deutschland. Ob Tesla in den Arbeitsgeberverband eintreten wird, darf bezweifelt werden. Zudem ist Tesla nach wie vor in der Phase intensiven Wachstums und verwendet Einnahmen prioritär für die Entwicklung zusätzlicher Modelle und den Aufbau neuer Produktionsstätten. Tesla wird für die Gewerkschaften verglichen mit Volkswagen, BMW oder Daimler ein völlig neuer Typ von Verhandlungspartner sein. Und nicht nur bei dem OEM's sondern auch bei den Zulieferern ergeben sich vielfältige Herausforderungen, sei es durch das Auslaufen der Fertigung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, sei es durch die Digitalisierung.

1. Einleitung und Methodik

1.1 Einleitung

Ausgangspunkt für die Analysen von Nischenunternehmen und Start-ups sind Arbeiten zur Bedeutung und Charakteristika von Start-ups im Allgemeinen und grünen Start-ups im Besonderen. Wichtig ist hier das Schumpeter'sche Konzept der kreativen Zerstörung (Schumpeter 1997), in dem der Entrepreneur als eine Person charakterisiert wird, die auch gegen den Strom schwimmt, Risiken eingeht und Widerstände aushält und gerade wegen dieser Hartnäckigkeit ein wesentlicher Faktor in Prozessen des Wandels sein kann. Weiter haben „Grüne Gründungen“, und vor allem die Untergruppe der besonders nachhaltigkeits- und marktorientierten Entrepreneure, mit ihren spezifischen Zielen und Motivationen im Kontext des Aufbaus nachhaltiger Märkte eine wesentliche Funktion (Clausen 2004; Hockerts/Wüstenhagen 2010, S. 481–492; Schaltegger/Wagner 2011, S. 222–237) und spielen auch im heutigen Gründungsgeschehen eine zahlenmäßig bedeutende Rolle (Olteanu/Fichter 2020). Mit Blick auf den Ursprung der Digitalisierung im Silicon Valley sind auch Spezifika digitaler Innovationen und Gründungen im Silicon Valley von Bedeutung (Morris/Penido 2014). Bei der Bearbeitung der Fallstudien nehmen wir dabei also auch die Personen der Gründer*innen und ihr Umfeld in den Blick, bewerten eine ggf. auf Nachhaltigkeit gerichtete „grüne“ Strategie und versuchen, Rückschlüsse auf die Vorbildwirkungen der Start-ups mit Blick auf die Automobilbranche zu beleuchten.

Ein wichtiges Thema der Entrepreneurshipforschung ist weiter die Frage der Kapitalbeschaffung, die für Start-ups generell und für grüne Start-ups im Besonderen eine Herausforderung darstellt (Olteanu/Fichter 2020). Ein weiterer wichtiger Grund für einen Fokus auf Gründungen ist deren hohe Bedeutung für die Genese und Diffusion von Innovationen (Fichter/Clausen 2016, S. 30–67).

Einleitend wird in Kapitel 2 ein kurzer Überblick über die historische Entwicklung der Elektroauto-Nische 1985 bis 2020 gegeben. Es wird ein Überblick über wesentliche Hersteller sowie Produktionszahlen gegeben und auch Schlüsselereignisse identifiziert.

Für vier ausgewählte Nischenhersteller, Tesla, Waymo, BYD und Sono Motors werden in dieser Broschüre für Tesla und in einer folgenden Broschüre für die anderen drei Start-ups Fallstudien vorgestellt. In den Fallstudien wird die Gründung und Entwicklung des jeweiligen Herstellers nachvollzogen, die Gründer*in und das Umfeld der Gründung dargestellt, die Innovationsstrategie und Besonderheiten der Fahrzeugkonstruktion beschrieben sowie die Absatzmärkte und Lieferketten charakterisiert.

Die Analyse erfolgt als Literaturanalyse und wird durch zwei bis drei leitfadengestützte Interviews je Fallbeispiel, davon mindestens – so vorhanden – eins mit Arbeitnehmervertretern, ergänzt.

1.2 Wirkung von Start-ups auf Märkte und Branchen

Eines der Ziele der Analyse besteht in der Charakterisierung der Wirkung der untersuchten Start-ups auf das Automobilregime¹. Die Wirkungsbewertung eines Start-ups unterliegt verschiedenen spezifischen Herausforderungen. Zum einen unterliegen Geschäftsmodell, Produkte und Dienstleistungen häufig kurzfristigen und radikalen Änderungen (Clarke-Sather et al. 2011 S. 247–266), was zu einer vergleichsweise hohen Unsicherheit und Volatilität beiträgt (Ries/Bischoff 2012). Zudem handelt es sich um relativ neue Marktteilnehmende, für die teilweise noch keine oder nur wenige historische Performance-Daten vorliegen, auf deren Grundlage bewertet werden könnte (Skala 2019; Judl et al. 2015). Eine Bewertung kann daher u. U. nicht auf den Ist-Werten aufbauen, sondern betrachtet das *Wirkungspotential* (Trautwein 2020). Der größte Hebel für dieses Wirkungspotential ist dabei zumeist die Dienstleistung bzw. das Produkt selber (Trautwein 2020). Die Wirkung der Einzelleistung kann hier über eine entsprechende Diffusion transformatorische Kraft auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft entfalten (Clausen/Fichter 2019, S. 64–95).

Die Wirkungsbewertung in den vorliegenden Fallstudien konzentriert sich damit auf die Leistung (Produkt bzw. Dienstleistung) und umfasst die potentielle ökologische, soziale und ökonomische Nachhaltigkeit im Sinne der Sustainable Development Goals (United Nations 2018). Bei der Bewertung von Wirkungen wird im Folgenden zwischen den Wirkungen auf *Abatzmärkte und Wettbewerber*, den Wirkungen auf das *gesellschaftliche Umfeld* und den Wirkungen auf die *natürliche Umwelt* differenziert.

Der Begriff „Wirkung“ wird hier im Sinne der Theorie des Wandels als „Impact“ definiert, der aus der linearen Kausalität von Input, Aktivitäten, Output und Outcome entsteht (Kurz/Kubek 2018; Clifford/Hehenberg/Fantini 2014). Im Besonderen versteht diese Studie unter der Wirkung die *Interventionsdifferenz* (Brest/Born 2013), die denjenigen Anteil an der Gesamtentwicklung beschreibt, der dem betrachteten Start-up zugeschrieben werden kann: Welche markt-, umwelt- und gesellschaftsrelevanten Effekte wären ohne diesen Akteur nicht eingetreten?

1 Als „Regime“ werden die etablierten soziotechnischen Strukturen mit ihren Unternehmen, der Politik, Wissenschaft und den an die etablierten Produkte und Dienstleistungen gewohnten Kundinnen und Kunden verstanden (Geels 2002, S. 1257–1274; WBGU 2011). Den Gegensatz zum Regime bilden die „Nischen“.

Der Bewertung der Wirkungen der Start-ups *auf Absatzmärkte und Wettbewerber* wird in den folgenden Fallstudien jeweils ein Abschnitt gewidmet. Die *Wirkungen auf das gesellschaftliche Umfeld* werden fokussiert auf das Thema der *Arbeitsbedingungen* und die Rolle der *Gewerkschaften* hin untersucht.

In Bezug auf die *Wirkung auf die natürliche Umwelt* ist die Frage der Wirkung der Innovation der *Elektromobilität* und der *Digitalisierung* aber vor die Klammer zu ziehen, da die Bewertung des Unterschiedes zwischen einem Elektrofahrzeug und einem mit Antrieb durch Verbrennungsmotor wie auch die des Einflusses der Digitalisierung auf die Umwelt unternehmensübergreifend untersucht und beurteilt wird. Die Wirkung auf die natürliche Umwelt wird folglich im nächsten Abschnitt übergreifend eingeführt.

1.3 Die Wirkung der Elektromobilität und der Digitalisierung auf die natürliche Umwelt

Mit Blick auf die *Bewertung der Umweltentlastung durch den Elektroantrieb* tobt seit Jahren ein Krieg der Studien. Immer wieder werden Studien veröffentlicht, die die Umweltwirkung des Elektroantriebs äußerst kritisch bewerten. Unter dem Titel „Elektromobilität und Klimaschutz: Die große Fehlkalulation“ veröffentlichte das renommierte Kieler Institut für Weltwirtschaft jüngst eine qualitativ besonders mangelhafte Studie (Schmidt 2020), deren Kernergebnisse vom Fraunhofer ISI systematisch als fehlerhaft widerlegt wurden (Wietschel 2020). Auch Buchal et al. (2019, S. 3–17, S. 40) berichten, „dass der CO₂-Ausstoß des Elektromotors im günstigen Fall um etwa ein Zehntel und im ungünstigen Fall um ein gutes Viertel über dem Ausstoß des Dieselmotors liegt“. Auch diese Autoren wurden aufgrund einer mangelnden wissenschaftlicher Grundlage scharf kritisiert (Hajek 2019; Schwierz 2019).

Andere Stimmen sind in der eindeutigen Mehrheit. Der ADAC meldete im Herbst 2019, dass beim damaligen Strommix die klimafreundlichste Lösung das Erdgasauto sei, sieht aber erhebliche Vorteile bei Elektroautos im Zukunftsszenario mit grünem Strom (ADAC 2019). Berücksichtigt man, dass strategische Entscheidungen für das Produktprogramm in 2030 sinnvollerweise auf Basis der in 2030 zu erwartenden Rahmenbedingungen getroffen werden sollten, wird das Bild klarer. Das Umweltbundesamt (2016, S. 19) dokumentiert z. B. Treibhausgasemissionen bei PKW mit Antrieb durch Benzinmotor 2016 von ca. 250 g CO₂/km (2030 ca. 200 g CO₂/km), durch Dieselmotor von 2016 ca. 200 g CO₂/km (2030 ca. 170 g CO₂/km), durch Plug-In-Hybrid von ca. 200 g CO₂/km (2030 ca. 120 g CO₂/km angetrieben durch erneuerbaren Strom) und durch batterieelektrischen Antrieb von ca. 200 g CO₂/km (2030 ca. 65 g CO₂/km angetrieben durch erneuerbaren Strom). Auch das Bundesministerium für Umwelt positioniert sich

eindeutig pro Elektroauto: „Über ein Fahrzeugleben hinweg liegen Elektroautos bei den CO₂-Emissionen unterhalb ihrer mit fossilen Kraftstoffen betriebenen Pendanten. Dieser Klimavorteil wird mit jedem Jahr, in dem die Energiewende im Strombereich voranschreitet, größer“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) 2019). Die vorliegenden ökobilanziellen Untersuchungen sind sich dabei einig, dass die Art der Strombereitstellung von hohem Einfluss auf die Treibhausgasemissionen von batterieelektrischen Autos (BEV) pro km Laufleistung ist. Messagie (2017, S. 11) dokumentiert die niedrigsten Emissionen mit 4 g CO₂/km für den schwedischen Strommix. Aber auch mit dem polnischen Kohle-Strommix schneidet bei ihm das Elektroauto besser ab als der Verbrenner. Die folgenden Fallstudien gehen insoweit davon aus, dass die Transformation vom Antrieb durch Verbrennungsmotor zum Elektroantrieb grundsätzlich umweltentlastende Wirkungen hat.

Die *Wirkung der Digitalisierung auf die Umwelt* führt dagegen nicht eindeutig zu Umweltentlastungen. In verschiedenen Bedürfnisfeldern wurde mehrfach bestätigt, dass digitale geteilte Nutzungsmodelle zwar oft das Nutzungsverhalten ändern, dieses aber keineswegs immer zu ökologischen Entlastungen führt (Bienge et al. 2019, S. 139–149; Bienge/Suski/Schmitt 2016; Gossen/Pentzien/Peuckert 2019, S. 125–138). Im Kontext des autonomen Fahrens können solche Entlastungen z. B. vom Einbau von Fahrerassistenzsystemen, also den Vorstufen des autonomen Fahrens, ohnehin nicht erwartet werden. Auch die Realisierung des autonomen Fahrens selbst führt nicht sicher zu Umweltentlastungen. Es sind im Gegenteil auch Szenarien mit gesteigertem Verkehrsaufkommen denkbar (Deloitte 2019).

2. Überblick über die Entwicklung der Elektroauto-Nische 1985 bis 2020

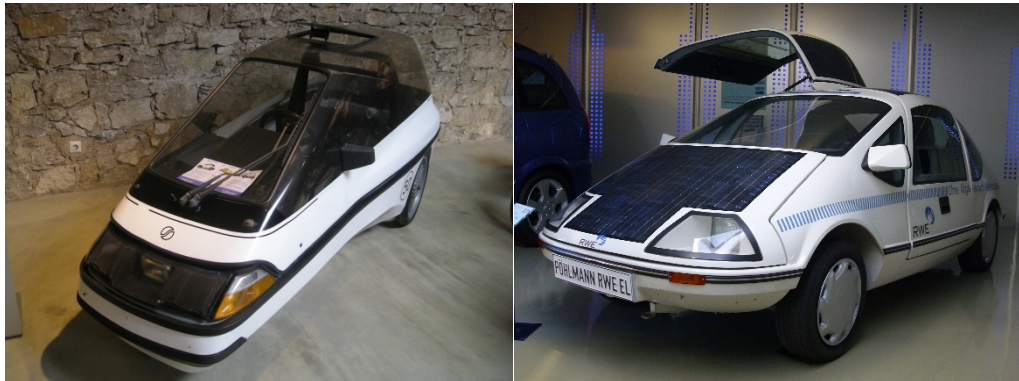
2.1 Anfänge und erste Anbieter der Elektromobilität

Der Elektroantrieb wurde bereits in der Frühphase der Automobilität parallel zu Antrieben durch Verbrennungsmotor und dem Dampfantrieb genutzt. Nachdem aber der Verbrennungsmotor diesen Wettbewerb für sich entschieden hatte, wurde es 70 Jahre lang vergleichsweise still um den Elektroantrieb für das Automobil. Im Zuge der Ölkrise und der Umweltbewegung kam es dann zu Aktivitäten zur Wiederbelebung des Elektroantriebs. Lemme (1988, S. 22–29, S. 24) schreibt:

„Nicht nur, weil das Öl knapp wird, sondern auch, weil der CO₂-Gehalt der Atmosphäre permanent ansteigt, was durch den „Treibhaus-Effekt“ zu einer globalen Klimaveränderung führen kann. Wenn dagegen nicht frühzeitig etwas unternommen wird, dann drohen uns gleichzeitig die größte Umweltkatastrophe der Weltgeschichte und die Abhängigkeit von den letzten noch liefernden Ölförderländern. Keine angenehme Situation.“

RWE stellte darüber hinaus Überlegungen an, wie man den überschüssigen Nachtstrom besser verkaufen könne und sah eine Möglichkeit darin, Batterien von Elektroautos nachts zu laden. Die RWE finanzierte der Pöhlmann KG 1983 in Kulmbach die Entwicklung des Pöhlmann EL, eines schnittigen Elektroautos mit zwei Motoren zu je sieben kW, einer Höchstgeschwindigkeit von 115 km/h, Ladeleistung von zwei kW und einer Reichweite von 60 bis 80 km (Lemme 1988, S. 22–29, S. 29). 14 Exemplare wurden teilweise mit PV-Elementen gebaut, bevor RWE die Aktivität wieder einstellte. Zu den wenigen Autos, die es dann doch in eine Kleinserie schafften, gehörte das dänische Mini EL, später City EL, von dem einige tausend Exemplare verkauft wurden.

Abbildung 1: Das Ende der 1980er Jahren entwickelte dänische Mini EL und der Pöhlmann EL



Quelle: Barera (2012) (links), Buch-t (2012) (rechts)

Das Mini EL war mit Blei-Vlies-Batterien ausgerüstet, wurde an einer normalen Steckdose geladen und erzielte bis 50 km Reichweite mit einer Batterieladung. Der Verbrauch lag deutlich unter 10 kWh/100 km. Volkswagen baute seit 1981 einige Kleinserien des Golf Citystromers mit Blei-Gel-Batterien, der ebenfalls eine Reichweite von ca. 50 km hatte und nicht offen verkauft wurde. Das erste „professionelle“ Elektroauto mag der General Motors EV1 gewesen sein, zunächst ausgerüstet mit Blei-Säure Batterien, später mit NiMH-Batterien und einer Reichweite von ca. 150 km. Die Alukarosserie wies einen extrem guten Luftwiderstandsbeiwert (cw-Wert) von 0,19 auf.

Abbildung 2: Das EV1 von General Motors



Quelle: www.evnut.com

Knapp über 1.000 Exemplare wurden gebaut. Die Verkäufe von Elektroautos hielten sich aber global noch längere Zeit in engen Grenzen. In Norwegen, dem Musterland der Elektromobilität, lagen die Neuzulassungen erst 2008 das erste Mal über 500 batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) im Jahr (Figenbaum/Kolbenstvedt 2013, S. III). Die internationale Energieagentur (IEA) schätzte den weltweiten Bestand an batterieelektrischen Fahrzeugen im Jahr 2010 auf ca. 20.000 Fahrzeuge (OECD/IEA 2013, S. 10).

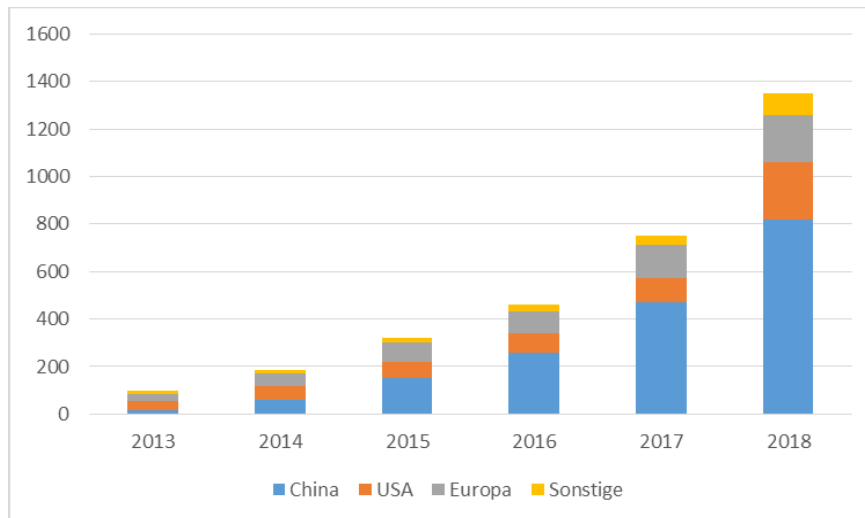
Die Aktivität der Hersteller war begrenzt. Es existierten zwar einige Start-ups wie die norwegische Firma Pivco, später Think, die nach einer langen Anlaufphase von Ford aufgekauft und wieder verkauft wurde, 2006 bankrottging, gerettet wurde und 2011 endgültig bankrottging. Andere Hersteller wie Honda, General Motors und Volkswagen stellten einzelne Kleinserien her, stiegen aber nie in den Massenmarkt ein oder sogar, wie General Motors in 2003, mit einem Paukenschlag wieder aus (Paine 2006). Bis die ersten „modernen“ Elektroautos auf dem Markt erschienen, der Tesla Roadster 2008, der Mitsubishi i-Miev und der Nissan Leaf 2010, war der Elektroautomarkt, mit Ausnahme des EV1, eine Nische von technisch nicht befriedigenden Fahrzeugen geringer Reichweite mit langen Ladezeiten.

Figenbaum und Kolbenstvedt sehen 2009 die Trendwende zu einer Phase, in der große Hersteller begannen, den Markt aktiv zu entwickeln (Figenbaum/Kolbenstvedt 2013, S. 16). Aber auch danach waren die Absatzzahlen niedrig. In den USA verkaufte General Motors im Jahr 2012 23.461 Chevy Volt², Renault-Nissan 10.407 BEV, davon 9.819 Nissan Leaf, und Tesla 2.400 Model S (Pontes 2013a). In Deutschland setzte im selben Jahr die Daimler AG 817 BEV ab, davon 734 SmartForTwo, Renault Nissan verkaufte 760 Fahrzeuge davon 451 Nissan Leaf, 213 Renault Fluence und 96 Mitsubishi i-Miev. Dritter im Markt war Peugeot-Citroen mit 454 Citroen Zero und 263 Peugeot Ion (Kraftfahrtbundesamt 2020).

Für die folgenden Jahre verzeichnet der Global EV-Outlook der internationalen Energieagentur folgende Verteilung des steigenden BEV-Absatzes auf den drei großen Märkten China, USA und Europa (International Energy Agency 2019, S. 36).

2 Der Chevy Volt mit einer 16 kWh Lithium-Ionen Batterie hat für ein Plug-In-Hybrid eigentlich eine zu große Batterie und wird daher hier als Elektroauto mit Range Extender aufgeführt.

Abbildung 3: Globale Entwicklung des Marktes für Elektroautos



Quelle: Auf Basis von Daten des Global EV-Outlook (International Energy Agency 2019, S. 36)

Diese Märkte wurden von etablierten Herstellern dominiert. Nischenhersteller haben es mit Ausnahme von Tesla nicht in die großen Märkte geschafft. Das norwegische Start-up Think verkaufte fast nur im Inland, nur in den Niederlanden im Jahr 2012 konnten in unserer Stichprobe 6 verkaufte Think identifiziert werden (Pontes 2013b). In den Niederlanden war GM mit 2.456 verkauften Opel Ampera und 284 Chevy Volt Marktführer, gefolgt von Renault-Nissan und Peugeot-Citroen. Tesla setzte in den Niederlanden 2012 noch 24 Roadster ab (Pontes 2013b).

Nimmt man für die Größe des Weltmarktes die Zahlen des Global EV-Outlook (International Energy Agency 2019, S. 36) dann ergeben sich folgende Anteile für die größten nationalen Märkte für BEV:

Tabelle 1: Die größten nationalen Märkte für BEV 2018

	Absatz in Stück	Weltmarkt- Anteil	Markt- Charakter	Marktführer national 2018
China	929.477	69 %	National	BAIC
USA	238.823	18 %	National	Tesla
Norwegen	42.056	3 %	Import	Renault-Nissan
Deutschland	36.062	3 %	Import	Renault-Nissan
Frankreich	29.216	2 %	National	Renault-Nissan
Japan	25.822	2 %	National	Renault-Nissan
Niederlande	23.574	2 %	Import	Tesla
UK	13.348	1 %	Import	Renault-Nissan

Quelle: Borderstep Institut, auf Basis von Zahlen von Pontes (2020)

Die Betrachtung der Marktführer in den größten Märkten lässt vier Märkte mit nationalen Marktführern (China, USA, Japan und Frankreich) und vier Märkte mit Marktführern aus dem Ausland erkennen. In fünf der Märkte war Renault-Nissan im Jahr 2018 Marktführer. In zwei Märkten, den USA und den Niederlanden, hatte Tesla General Motors aus der Marktführerschaft verdrängt. In China verteilte sich der Markt auf eine größere Zahl nationaler Hersteller, Marktführer war BAIC.

Von den noch in 2012 in verschiedenen nationalen Märkten aktiven Elektromobilitäts-Start-ups waren im Jahr 2018 außer Tesla alle verschwunden oder spielten mit äußerst niedrigen Produktionszahlen keine Rolle mehr.

Tesla hingegen hat es innerhalb von 15 Jahren vom Start-up zum weltweit wertvollsten Autohersteller geschafft (Yahoo Finance 2020) und führt auch die Rangliste der meistverkauften BEV an. Cleantechnica (2020a) dokumentiert für 2019 über 300.000 verkaufte Exemplare des Tesla Modell 3, gefolgt von 111.000 Exemplaren der BAIC EU-Serie auf Platz zwei und ca. 70.000 Nissan Leaf auf Platz drei. BMW schafft es mit knapp 42.000 Exemplaren des i3 auf Rang acht, Volkswagen mit dem e-Golf auf Rang elf.

2.2 Schlüsselereignisse und fördernde Faktoren

Das erste zentrale Ereignis auf dem Weg zur Elektromobilität waren die *Öl-krisen 1973 und 1979*, die auch die ersten Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen zur Entwicklung von Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien zur Folge hatten (Clausen 2019). Die drohende Verknappung von

Öl und damit auch Benzin und Diesel scheint zumindest einige Akteure des Automobilregimes verunsichert zu haben.

Ein weiterer fördernder Faktor war die sich seit Mitte der *1970er Jahre* formierende *Umweltbewegung*. Der norwegische Pionier der Elektromobilität Harald Røstvik deutete jedoch an, dass innerhalb der Umweltbewegung zur Frage von Elektroautos keineswegs Einigkeit herrschte, da die bevorzugten Mobilitätsformen der Umweltschützer der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV), das Fahrrad und das Zufußgehen waren und das ressourcenintensive Auto deshalb oft in der Kritik stand (Clausen 2017, S. 15). Er wies aber auch auf unterschiedliche Positionen von Umweltschützern aus Ballungsgebieten wie Oslo und anderen aus dünn besiedelten Regionen ohne gut ausgebauten ÖPNV hin.

In Kalifornien waren dagegen Probleme mit der Luftverschmutzung im Ballungsraum Los Angeles der Anlass für ein weiteres zentrales Ereignis, die vom California Air Resources Board (CARB) 1990 beschlossene *Mindestabsatzquote für Null-Emissionsfahrzeuge* (California Air Resources Board 1990, S. 22). Auch in China waren die insbesondere in den Städten stark gesundheitsgefährdende Luftqualität zusammen mit dem CO₂-Ausstoß Anstoß für Überlegungen zur Förderung der Elektromobilität (Boguang et al. 2014, S. 143–157).

Auch die Tatsache, dass *Kleinserien von Elektroautos* verschiedener *etablierter Hersteller* aus den *1980er* und den *1990er* Jahren allesamt wieder *eingestellt* wurden, kann als zentrales Ereignis eingestuft werden. Treibende Faktoren hinter der besonders im Jahr 2003 deutlich wahrnehmbaren Beendigung der Aktivitäten war zum einen das dem Regime kaum lösbar scheinende Problem leistungsfähiger und bezahlbarer Batterien, aber auch die fehlende Motivation, aus dem profitablen Konzept des Autos mit Verbrennungsmotor auszusteigen sowie die unternehmenskulturelle Verschmelzung von Auto und Verbrennungsmotor, die nicht leicht zu überwinden war (Paine 2006).

Deutlicher wiederum ist der Einfluss der Entwicklung der *Informationstechnologie*. Durch die Überzeugung der Tesla-Gründer Marc Tarpenning und Martin Eberhard, dass die in ihrem E-Reader wie auch in Laptop-Computern eingesetzten Lithium-Ionen Akkus auch Autos antreiben könnten, in Kombination mit der Tatsache, dass die schnelle Skalierung mobiler Rechner und anderer mobiler elektronischer Geräte zu einer ebenso schnellen Skalierung der Herstellung und Senkung der Kosten dieser Akkus geführt hatte, fand mit der Gründung von Tesla 2003 der *Lithium-Ionen Akku* seinen Weg in die Elektromobilität. Auch GM hatte den Einsatz von Lithium-Ionen Akkus im EV1 schon erwogen, aber nie realisiert (Wikipedia 2020a). Aufgrund dieser klaren Verbindung von Digitalwirtschaft und Elektromobilität ist es keineswegs als Zufall, sondern durchaus als logische Konsequenz anzusehen, dass Tesla im Silicon Valley gegründet wurde.

3. Tesla als Gamechanger

„As of 2016, the number of American car companies that haven't gone bankrupt is a grand total of two: Ford and Tesla. Starting a car company is idiotic and an electric car company is idiocy squared.“ (Musk 2016)

In einer Analyse von Nischenunternehmen mit Fokus auf die Veränderungen durch den Elektroantrieb und die Digitalisierung ist die Betrachtung des Falls Tesla Inc. gesetzt. Tesla ist – 17 Jahre nach der Gründung – das Unternehmen, welches weltweit die meisten batterieelektrischen Autos produziert. Als hoch digitalisiertes Auto mit Wurzeln im Silicon Valley ist für Tesla der Einbau hochentwickelter Rechner und ein Softwareupdate „over the air“ selbstverständlich. Auf dem Level 2 bis 3 können viele Teslas bereits teilautonom fahren. Seit Sommer 2020 ist Tesla zudem gemessen an der Marktkapitalisierung der wertvollste Autobauer weltweit, was allerdings nicht zu den klassischen Charakteristika eines Nischenunternehmens passt. Die Produktionsmenge ist wiederum mit ca. 367.000 Autos in 2019 verglichen mit den Weltmarktführern Volkswagen und Toyota (mit jeweils über 10 Millionen Fahrzeugen) noch relativ gering.

3.1 Hintergrund und Rahmenbedingungen der Gründung

Ausgangspunkt der gerade in Kalifornien intensiven Debatte über die Förderung der Elektromobilität war die seit langem schlechte Luftqualität in Städten wie Los Angeles (Collantes/Sperling 2008, S. 1.302–1.313, S. 1.303). Die „Coalition for Clean Air“ und der „Sierra Club“ hatten 1988 durch eine Klage erreicht, dass die Environmental Protection Agency (EPA) als Organ der nationalen Regierung der USA durch ein Bundesgericht angewiesen wurde, im South Coast Air Quality Management District einen Plan zur Verbesserung der Luftqualität aufzustellen. Ein Urteil konnte erfolgen, da der Distrikt versäumt hatte, föderale Luftqualitätsnormen zu erreichen. An 176 Tagen des Jahres 1988 stiegen die Ozonniveaus über den festgelegten Standard (Collantes/Sperling 2008, S. 1.302–1.313, S. 1.303). Die Betroffenheit, nicht zuletzt aufgrund von belegten Gesundheitsschädigungen und auch der politische Handlungsdruck waren dementsprechend groß.

Im September 1990 wurde dann durch das California Air Resources Board (CARB) eine Mindestabsatzquote für Null-Emissionsfahrzeuge beschlossen (California Air Resources Board 1990, S. 22):

„While meeting the fleet average requirement, each manufacturer's sales fleet of passenger cars and light-duty trucks from 0 to 3.750 lbs LVW, shall be composed of at least 2 percent ZEVs each model year from 1998 through 2000, 5 percent ZEVs in 2001 and 2002, and 10 percent ZEVs in 2003 and subsequent model years.“

Da einige Jahre vorher die Einführung des Drei-Wege-Katalysators erfolgreich durch Verordnung durchgesetzt worden war (Collantes/Sperling 2008, S. 1.302–1.313, S. 1.311), hoffte die kalifornische Regierung, ähnliches auch bei der Einführung von Elektroautos erreichen zu können. Dabei half die Tatsache, dass General Motors auf der Los Angeles Auto Show am 3. Januar 1990 das Elektroauto Impact/EV1 vorstellte und damit die Machbarkeit demonstrierte. Durch die sehr wahrnehmbare Testflotte des General Motors EV1, aber auch durch andere Prototypen und Kleinserien, waren dann erste Veränderungen in der Autoflotte auf den Straßen sichtbar geworden. Insbesondere das EV1 beeinflusste die öffentliche Sichtweise auf Elektroautos. Eine EV1-Fahrerin charakterisierte es so: „It's everything an American wants from a car: Cool, Fast and Sexy“ (Paine 2006 Min. 11:20). Das GM Sales Team für das EV1 gewann Filmstars wie Tom Hanks oder Mel Gibson als Pilotkunden (Paine 2006 Min. 22:00).

Profitabel aber war die Herstellung der ersten Generation von Elektroautos nicht. Als Folge entließ GM bereits 2001 das ganze Sales Team und stoppte die Produktion (Paine 2006 Min. 24:00). Zwei Jahre später – am 24. März 2003 – gelang es den Autoherstellern, dass das California Air Resources Board das EV-Mandat aufgab, u. a. durch das Versprechen, in absehbarer Zeit Brennstoffzellenfahrzeuge zu vermarkten (Paine 2006 Min. 25:00). Kurz darauf kündigte dann General Motors die Leasingverträge seiner EV1-Flotte. Die Fahrzeuge wurden systematisch eingesammelt, zentral gelagert und später zur Schrottpresse gefahren (Paine 2006). Zeitgleich fuhr Toyota Teile seiner elektrischen RAV 4-Flotte zur Schrottpresse, Ford verschrottete elektrisch angetriebene Ranger und Honda zumindest einige fabrikneue Honda EV+ (Paine 2006 Min. 39:00). Nach Protesten wurde einige Ford Th!nk nach Norwegen exportiert und dort gebraucht verkauft. Eine Gruppe begeisterter Elektromobilisten stand auf einmal ohne Fahrzeuge da. Im Herbst 2003 veranstalteten sie eine rituelle Beerdigung der noch nicht verschrotteten EV1 (Paine 2006 Min. 33:20). Für die eingelagerten letzten 78 EV1 boten sie GM 1,9 Millionen Dollar. Trotz des Angebots und der Proteste wurden die Fahrzeuge verschrottet (Paine 2006 Min. 44:00). Paine macht letztlich die Autohersteller und den von ihnen aufgebauten Mythos der schnellen Produktion von Autos mit abgasfreiem Brennstoffzellenantrieb, die Ölindustrie, die Regierung sowie die zögerlichen Konsumenten für das Ende des Elektroautos im Jahr 2003 als Schuldige verantwortlich. In der Batterietechnik sieht er dagegen aufgrund der Perspektive des Lithium-Ionen Akkus ein zukunftsfähiges Potenzial und spricht sie von einer Mitschuld frei (Paine 2006 Min. 60:00).

Zu diesen beschriebenen Hintergründen innerhalb der Autobranche ist auch eine Entwicklung weit außerhalb der Autobranche für das Verständnis der weiteren Entwicklung in Kalifornien wichtig. Durch den Dotcom-Boom um die Jahrtausendwende hatte sich rund um das Silicon-Valley viel Kapital angesammelt. Ein großer Teil des Kapitals befand sich in der Hand einer gut vernetzten Gruppe von IT-Gründern, denen der Dotcom-Boom beträchtlichen Reichtum beschert hatte. Zusammen mit ihrer Kapitalstärke war auch das Selbstbewusstsein dieser Akteure angewachsen.

Dieses Umfeld im Silicon Valley war ein wesentlicher Unterstützungsfaktor für die weitere Entwicklung von Elektroautos in Kalifornien; was sich später auch auf Tesla auswirkte. Der Editor des Silicon Valley-Blogs „Valleywag“ formulierte im Jahr 2008:

„Detroit is doing a lousy job making cars and making money. The idea, that Silicon Valley could do a better job making cars, especially electric cars, is a very powerful one.“ (Paine 2011 Min. 14:00)

Element des „lousy job“ in Detroit dürfte neben der Verschrottung der EV1-Flotte auch gewesen sein, dass der für Elektroautos zuständige Vizepräsident von General Motors, Bob Lutz³, Klimawandelleugner war und als klarer Gegner von Elektroautos galt (Paine 2011 Min. 9:50). Lutz sah es so, dass der amerikanische Kunde seine Autowahl am Benzinpreis orientieren würde und gab daher Elektroautos, auch dem Chevy Volt, keine große Chance (Paine 2011 Min. 1:03:30). Der erste Chevrolet mit Elektroantrieb, der Volt, verfügte denn auch über einen Range Extender und war damit kein richtiges Elektroauto. Letztlich hat wohl „Detroit“ durch seinen Umgang mit dem Klimawandel das Silicon Valley unbewusst herausgefordert.

3.2 Das Gründungsteam und sein Umfeld

Marc Tarpenning und Martin Eberhard gründeten Tesla Motors im Jahr 2003. Nach Ausbildungen in Elektrotechnik und Computertechnologie hatten beide in der Elektronikbranche gearbeitet und gemeinsam 1997 das Unternehmen Nuova Media gegründet, welches einen der ersten E-Book Reader auf den Markt brachte. Im Jahr 2000 verkauften sie das Unternehmen für 197 Millionen Dollar (Lambert 2015). In ihrem E-Book Reader hatten sie Lithium-Ionen Batterien eingesetzt; und sie erkannten die Möglichkeit, die standardmäßigen 18–650 Zellen in der Größe einer AA-Batterie auch zur Energiespeicherung in Elektroautos einzusetzen (Lawson 2019). Zudem waren sie sich der – auf seinen Umwelteigenschaften beruhenden – Popularität des Toyota Prius bewusst und erkannten auch die Zahlungsbe-

3 Bob Lutz, ausgebildet in Produktionstechnik und Business Administration, war vorher bereits in führenden Positionen von Ford, BMW und Chrysler tätig gewesen.

reitschaft der wohlhabenden Bevölkerungsschichten in Kalifornien (Lawson 2019). Sie benannten ihr Unternehmen nach dem Elektroingenieur Nikola Tesla.

Elon Musk kam im Jahr 2004 als erster Investor an Bord (Schefsky 2015), unter anderem motiviert durch die beschriebene planmäßige Verschrottung der EV1-Flotte von GM. Musk twitterte 2017 (Musk 2017):

„Few people know that we started Tesla when GM forcibly recalled all electric cars from customers in 2003 & then crushed them in a junkyard.“

Auch Musk war in der IT-Branche reich geworden. Zunächst hatte er mit seinem Bruder 1995 ein Online-Tool für Zeitungsunternehmen (Zip2) entwickelt und 1999 für 307 Millionen US-Dollar verkauft, von denen Musk ca. 22 Millionen US-Dollar erhalten hatte (Dodds 2015). Die nächste Gründung mündete in der Entwicklung des Online-Bezahldienstes *Paypal*, der 2002 für 1,5 Milliarden US-Dollar an Ebay verkauft wurde. Musk erhielt einen Anteil in Höhe von etwa 165 Millionen US-Dollar (Dodds 2015). Nachdem Musk mit einem Teil dieses Geldes die Gründung des privaten Raumfahrtunternehmens Space Exploration Technologies Corporation (SpaceX) vorantrieb, stieg er auch bei Tesla ein (Dodds 2015; Guldner 2015).

Die Herkunft der Gründer wie auch das Umfeld des Silicon Valley spiegelt sich im hohen Digitalisierungsgrad der Teslas. Es findet sich kein Tachometer, kaum Schalter und Hebel; besonders beim Model 3 findet fast die gesamte Bedienung über den Touchscreen statt. Das ist für Autofahrende zwar vielfach gewöhnungsbedürftig, ermöglicht aber eine Wartung und Aktualisierung durch Updates.

Tesla fand für den anfangs sehr teuren Roadster zahlreiche Interessenten, verlangte aber überverhältnismäßig hohe Anzahlungen und erhöhte z. T. noch nach der Bestellung die Preise, ohne dass viele Kunden abgesprungen wären (Paine 2011 Min. 56:40). Für diese tatkräftige Unterstützung durch die ersten Kunden dürfte die Vision, dass das Silicon Valley bessere Autos herstellen könnte, eine der Ursachen sein. Aybaly et al. weisen darauf hin, dass auch die ersten Kunden der Luxusprodukte Roadster und Model S aus den Reihen der einflussreichen Innovatoren der Digitalwirtschaft im Silicon Valley stammten (Aybaly et al. 2017, S. 541–547). Lange war der ökonomische Erfolg von Tesla jedoch unsicher; und es existierte phasenweise sogar der Blog „Tesla Death Watch“ (Paine 2011 Min. 55:45).

Nachdem der Tesla Roadster ab 2008 (53 kWh, 350 km), zunächst in kleinen Stückzahlen, ausgeliefert wurde, waren ab 2010 als erste Wettbewerber der mit Range Extender ausgerüstete Chevy Volt (16 kWh, 60 km) und der Nissan Leaf (24 kWh, 160 km) lieferfähig. Der damalige Nissan Chef Carlos Ghosn betonte als Unterschied zu Tesla, dass der Leaf bezahlbar und damit massenmarktfähig sei (Paine 2011 Min. 28:00). Zum kulturellen Umfeld gehörte zudem auch eine von Paine als Untergrundbewe-

gung charakterisierte Gruppe von Unternehmern, die konventionelle Fahrzeuge auf Elektroantrieb umbauten (Paine 2011 Min. 19:00).

Ein ehemaliger EV1-Fahrer und Tesla-Kleinanleger fasst zusammen (Dickey 2020):

„I bought stock early on at Dollar19 per share. I thought it would just be a donation to one more company that I wanted to see succeed. When I reached \$ 2,000 profit on that \$ 2,000 total investment I sold, thinking that I was really lucky to double my money. Had I held onto that stock, today it would be worth over \$ 200,000! Anyway, the general feeling at the time was that this was just one more company that was going to make a few prototypes and then fade away while we waited for the big companies to start making real EVs. Tesla was promising size, design, performance and insane charge rates that nobody could possibly achieve. Of course just a few years later they over-delivered by a factor of about 100 percent on all promises. When they made the roadster, many people made disparaging remarks about how it was just one more company making toys for rich people. But then the subsequent car (Model S) offered a leap forward in performance, range, capacity, features... with a reduced sticker price. Then the Model 3 came out at the average price of a new car sold in the US, and as we can all see, Tesla now has a huge lead in the segment. The cries of ‚toys for rich people‘ are no longer heard.“

3.3 Investoren und Beteiligungen

Elon Musk beteiligte sich mit 6,5 Millionen Dollar von insgesamt 7,5 Millionen Dollar an der ersten Finanzierungsrunde von Tesla im Jahr 2004 (Clausen/Perleberg 2017). Auch die Venture Capital Unternehmen „Compass Technology Partners“ und „SDL Ventures“, beide aus dem Silicon Valley, beteiligten sich an dieser ersten Finanzierungsrunde. 2006 lieh Musk Tesla zunächst im Februar 13 Millionen Dollar und im Mai nochmals 40 Millionen Dollar. In dieser zweiten Finanzierungsrunde kam mit „Valor Equity Partners“ der erste Investor hinzu, der nicht im Silicon Valley angesiedelt war. In der dritten Finanzierungsrunde beteiligten sich dann mehrere prominente Gründer aus dem Valley, so die Google-Gründer Sergey Brin und Larry Page sowie der ehemalige Ebay-Präsident Jeff Skoll. Auch kamen weitere Venture Capital Fonds dazu, so der von JP Morgan verwaltete „The Bay Area Equity Fund“ (Wikipedia 2020b). Für Tesla begannen unruhige Zeiten. Mehrfach wurde Personal entlassen, um die Geldverbrennungsrate (Cash-Burn-Rate) zu reduzieren. Bis Januar 2009 hatte Tesla insgesamt 187 Millionen Dollar Kapital beschafft und 147 Autos ausgeliefert. Musk selbst hatte 70 Millionen Dollar investiert.

Dann stieg am 19. Mai 2009 die Daimler AG mit einem Anteil von 10 Prozent bei Tesla ein und soll dafür 50 Millionen Dollar bezahlt haben (Clausen/Perleberg 2017). Ebenso beteiligte sich der japanische Hersteller Toyota mit 50 Millionen Dollar (Spiegel Online 2010; Clausen/Perleberg 2017). Die Investoren waren zugleich strategische Partner: Tesla lieferte die Batterien für den Elektro-Smart. Gemeinsam mit Toyota wollte Tesla Elektroautos bauen. Schon im Juli 2009 gab Daimler aber bekannt, dass

Aabar Investments aus Abu Dhabi 40 Prozent der Beteiligung übernommen hatte.

Im Anschluss an die Finanzkrise von 2008 legte die US-Regierung ein Darlehens-Programm von 25 Milliarden Dollar auf, um die in Schwierigkeiten befindliche Autobranche „zu retten“. Tesla besorgte sich aus diesem Programm 465 Millionen Dollar als zinsgünstiges Darlehen (Schefsky 2015; Todd/Chen/Clogston 2013). Aus diesem Darlehen wurden 365 Millionen Dollar für die Fertigstellung des Modells S und die restlichen 100 Millionen Dollar für den Bau einer Fertigungsanlage für den Antriebsstrang (Tesla Powertrain Plant in Palo Alto) verwendet (Badkar 2013; Todd/Chen/Clogston 2013, S. 38).

Am 29. Juni 2010 ging Tesla an die Börse mit einem Initial Public Offering von 3,40 Dollar pro Aktie⁴. In den seither vergangenen 10 Jahren stieg der Kurs der Teslaaktie von 3,09 Dollar am 2. Juli 2010 auf 79,20 Dollar am 3. Januar 2020 und auf aktuell über 300 Dollar im September 2020.

Abbildung 4: Entwicklung des Tesla-Aktienkurses 2010 bis 2020



Quelle: Google Finanzen (2020) vom 24. September 2020

4 Zur Herstellung von Vergleichbarkeit wurden alle früheren Aktienkurse von Tesla auf Basis des Aktiensplitting vom 1. September 2020 durch den Faktor 5 dividiert. Ausnahme ist das Zitat von Darell Dickey.

Als Folge der Beteiligung von Daimler erhielt Tesla 2012 eine erste Bestellung für die volle Entwicklung eines elektrischen Antriebsstrangsystems für ein Mercedes-Fahrzeug (Badkar 2013). 2014 verkaufte Daimler dann jedoch seine verbliebenen Anteile wieder. Auch die Verbindung von Toyota und Tesla endete im Jahr 2014 aufgrund der kleinen Verkaufszahlen von Toyotas elektrischer Version des RAV 4 SUV, für die Tesla den Akku produzierte (Voigt/Buliga/Michl 2017, S. 194).

Im Mai 2013 nahm Tesla 1,02 Milliarden Dollar auf, davon 660 Millionen Dollar aus Anleihen, um u. a. die Darlehen des Energieministeriums zurückzuzahlen, die es 2009 erhalten hatte. Im Februar 2014 erzielte Tesla weitere 2 Milliarden Dollar Kapital aus einer Wandelanleihe, um die erste GigaFactory zu bauen. Und im August 2015 realisierte Tesla 738 Millionen Dollar durch den Verkauf von Aktienoptionen, um das Modell X zu bauen (Crunchbase 2020).

2016 erwarb Tesla Inc. die Solar City Corporation für 2,6 Milliarden Dollar. Solar City hatte sich seit seiner Gründung im Jahr 2006 (durch Cousins von Elon Musk) zum größten Anbieter von Photovoltaik-Dachanlagen in den USA entwickelt (Crunchbase 2020).

Im Mai 2016 kamen weitere 1,46 Milliarden Dollar aus Aktienemissionen zur Finanzierung der Produktion des Model 3 hinzu (Crunchbase 2020).

Im Zuge des Produktionsanlaufs des Model 3 übernahm Tesla den deutschen Anlagenbauer Grohmann Engineering (Richarz 2017; Handelsblatt Online 2016) und ein Jahr darauf das ebenfalls auf Automatisierung spezialisierte Unternehmen Perbix aus Minnesota (Lambert 2017). Anfang 2019 kaufte Tesla Maxwell Technologies auf, einen Spezialisten für Superkondensatoren (Rathi 2019). Als Grund vermutet Rathi das Fachwissen von Maxwell rund um Trockenelektroden, mit denen sich die Eigenschaften von Batterien deutlich verbessern lassen (Rathi 2019). Im Herbst 2019 übernahm Tesla dann das kalifornische KI-Startup Deepscale, vermutlich um sein Team im Bereich autonomes Fahren zu verstärken (t3n digital pioneers 2019).

Bis heute hat Tesla in insgesamt 35 Finanzierungsrunden ein Beteiligungskapital von über 20 Milliarden Dollar mobilisiert (Crunchbase 2020). Am 1. Juli 2020 erreichte Tesla eine Marktkapitalisierung von 206 Milliarden Dollar, übertraf damit die 202 Milliarden Dollar von Toyota und wurde (nach Marktkapitalisierung) zum wertvollsten Automobilhersteller der Welt.

Von Juli 2019 bis Juni 2020 verzeichnete Tesla zum ersten Mal vier rentable Quartale in Folge, was das Unternehmen heute für die Aufnahme in den S&P 500 qualifiziert (Wikipedia 2020b).

Während der ersten Jahre war die Finanzierung von Tesla ein Projekt des Silicon Valley. Spätestens seit dem IPO in 2010 finanziert sich Tesla auf dem internationalen Kapitalmarkt. Selbst in aussichtslos scheinenden Situationen, wie z. B. kurz vor dem Produktionsanlauf des Model 3 im Jahr

2016, gelang es dem charismatischen Elon Musk immer wieder, enorme Mengen von Beteiligungskapital einzuwerben.

Interessant ist, dass von 2010 bis 2014 zwei der weltgrößten Autofirmen, Toyota und Daimler, Beteiligungen an Tesla hielten. Bei beiden Unternehmen bestand Interesse an der Kooperation in der Produktion elektrischer Antriebstränge. Da aber in beiden Fällen der Absatz der Fahrzeuge nicht von Erfolg gekrönt war, brachen beide Kooperationen wieder auseinander und die Beteiligungen wurden beendet.

Letztlich ist die aktuelle Investierendenstruktur vergleichsweise gewöhnlich. Der Informationsdienst Investopedia listet als Top 5 Aktieninhaber aktuell auf (Reiff 2020):

- Elon Musk mit 21,0 Prozent der Aktien
- Susquehanna Securities mit 6,6 Prozent der Aktien
- Baillie Gifford & Co. mit 6,5 Prozent der Aktien
- Capital World Investors mit 5,8 Prozent der Aktien
- Citadel Securities LLC mit 4,3 Prozent der Aktien

Bis auf Elon Musk handelt es sich durchweg um Investmentgesellschaften. Die fünf zusammen halten 44,2 Prozent der Aktien. Alleine die von Musk selbst gehaltenen Aktien waren im September August 2020 über 50 Milliarden Dollar wert.

3.4 Strategie und Ziele

Auf der Website „About Tesla“ lautet die Überschrift: *„Tesla’s mission is to accelerate the world’s transition to sustainable energy“* (Tesla, Inc. 2020). Die Mission des Unternehmens beschrieb Musk im Tesla Blog im Jahr 2013 (Musk 2013): „To accelerate the advent of sustainable transport by bringing compelling mass market electric cars to market as soon as possible“.

Der Charakter von Tesla als Start-up wie auch die Strategie der frühen Jahre wird in einem Blogbeitrag von Elon Musk zum „geheimen Masterplan“ sehr deutlich. Tesla nutzte dabei schon 2006 einen Blog zur öffentlichen Kommunikation (Musk 2006):

„Background: My day job is running a space transportation company called SpaceX, but on the side I am the chairman of Tesla Motors and help formulate the business and product strategy with Martin and the rest of the team. I have also been Tesla Motor’s primary funding source from when the company was just three people and a business plan.

As you know, the initial product of Tesla Motors is a high performance electric sports car called the Tesla Roadster. However, some readers may not be aware of the fact that our long term plan is to build a wide range of models, including affordably priced family cars. This is because the overarching purpose of Tesla Motors (and the reason I am funding the company) is to help expedite the move from a

mine-and-burn hydrocarbon economy towards a solar electric economy, which I believe to be the primary, but not exclusive, sustainable solution.

Critical to making that happen is an electric car without compromises, which is why the Tesla Roadster is designed to beat a gasoline sports car like a Porsche or Ferrari in a head to head showdown. Then, over and above that fact, it has twice the energy efficiency of a Prius. Even so, some may question whether this actually does any good for the world. Are we really in need of another high performance sports car? Will it actually make a difference to global carbon emissions?

Well, the answers are no and not much. However, that misses the point, unless you understand the secret master plan alluded to above. Almost any new technology initially has high unit cost before it can be optimized and this is no less true for electric cars. The strategy of Tesla is to enter at the high end of the market, where customers are prepared to pay a premium, and then drive down market as fast as possible to higher unit volume and lower prices with each successive model.

Without giving away too much, I can say that the second model will be a sporty four door family car at roughly half the Dollar89k price point of the Tesla Roadster and the third model will be even more affordable. In keeping with a fast growing technology company, all free cash flow is plowed back into R&D to drive down the costs and bring the follow-on products to market as fast as possible. When someone buys the Tesla Roadster sports car, they are actually helping pay for development of the low cost family car.“

Musk führt im Folgenden die ökologischen Vorteile des vollelektrischen Tesla Roadster im Vergleich zu Automobilen mit Erdgasantrieb, Brennstoffzelle und Hybridantrieb aus. Und er macht deutlich, dass auch die regenerative Stromversorgung von Tesla mitgedacht wird (Musk 2006):

„I should mention that Tesla Motors will be co-marketing sustainable energy products from other companies along with the car. For example, among other choices, we will be offering a modestly sized and priced solar panel from SolarCity, a photovoltaics company (where I am also the principal financier). This system can be installed on your roof in an out of the way location, because of its small size, or set up as a carport and will generate about 50 miles per day of electricity.

If you travel less than 350 miles per week, you will therefore be ‚energy positive‘ with respect to your personal transportation. This is a step beyond conserving or even nullifying your use of energy for transport – you will actually be putting more energy back into the system than you consume in transportation! So, in short, the master plan is:

- Build sports car
- Use that money to build an affordable car
- Use that money to build an even more affordable car
- While doing above, also provide zero emission electric power generation options

Don't tell anyone.“

Auf der Website „About Tesla“ heißt es zur Energie- und Wachstumsstrategie weiter (Tesla, Inc. 2020):

„To create an entire sustainable energy ecosystem, Tesla also manufactures a unique set of energy solutions, Powerwall, Powerpack and Solar Roof, enabling homeowners, businesses, and utilities to manage renewable energy generation, storage, and consumption. Supporting Tesla's automotive and energy products is Gigafactory 1 – a facility designed to significantly reduce battery cell costs. By bringing cell production in-house, Tesla manufactures batteries at the volumes required to meet production goals, while creating thousands of jobs.“

Der Start des Verkaufs des ersten Großserienproduktes Tesla S machte eine Erweiterung der Strategie notwendig. Über energieeffizientes, weil elektrisches, Fahren und die dazu passende Erzeugung von grünem Strom auf dem heimischen Dach stellte sich die Frage, wo man die Fahrzeuge mit ihrer hohen Reichweite unterwegs laden könne. Die vor 2012 verfügbaren wenigen Lademöglichkeiten boten nur geringe Leistung und machten so stundenlanges Laden erforderlich. Tesla stellte daher ab Mitte 2012 ein langsam wachsendes Netzwerk von Superchargern auf. Bis 2020 wuchs dieses Netzwerk auf weltweit 1.971 Supercharger-Stationen mit 17.467 Superchargern. Durch die charakteristisch gestalteten Ladesäulen wurde aus dem Angebot zum Autokauf quasi ein Mobilitätsversprechen, besonders in den ersten Jahren, in denen kostenloses Laden an den Superchargern im Kaufpreis der Wagen enthalten war. Schon 2015 war damit das Fahren auf der Langstrecke für Tesla-Kunden problemlos möglich. Zu einer Zeit also, als sich Kunden anderer Hersteller von Elektroautos mit Ladeleistungen von 11 bis 22 kW begnügen mussten und so Strom für 70 bis 150 km in einer Stunde laden konnten, floss beim Tesla S bereits ein Ladestrom von 115 kW, der in 30 Minuten eine zusätzliche Reichweite von knapp 300 km ermöglichte.

Die Strategie von Tesla unterschied sich damit deutlich von der Strategie klassischer Autohersteller, indem es zusätzlich zur Mobilitätslösung auf einen Beitrag zu einer elektrischeren und damit nachhaltigeren Welt abzielte. Als Aufgabe des Unternehmens wurde die Lösung aller Herausforderungen gesehen, die dieser Transformation im Wege standen. Und da Elektroautos eine andere – elektrische – Versorgungsinfrastruktur benötigen als Verbrenner, hatte sich Tesla von den ersten Jahren ab auch immer mit der Frage beschäftigt, wo der Strom herkommt, wo er gespeichert wird und wie er den Elektromobilisten auch unterwegs zur Verfügung gestellt werden kann. Andere Autohersteller sahen die Versorgung mit Treibstoff als auch außerhalb ihres Geschäfts liegende Aufgabe, welche für den Verbrenner die Ölfirmen erledigt hatten und welches man für Elektroautos bei den Stromkonzernen oder dem Staat verortete.

Thomas und Maine (2019, S. 653–663, S. 661) versuchen den Nachweis, dass Tesla keine disruptive Strategie verfolgt. Ihr Argument ist, dass Tesla nicht wie z. B. Kia zunächst mit niedrigpreisigen Fahrzeugen in ein wenig profitables Marktsegment einsteigt und die großen Hersteller erst danach im Luxusbereich mit seinen hohen Margen angreift. Sie übersehen dabei, dass Tesla in das gleichermaßen als ökonomisch völlig unattraktiv geltende Segment der *elektrischen* Luxuswagen einstieg und damit eben doch ähnlich wie andere disruptive Innovatoren einen typischen Markteinstieg in ein aufgrund geringer Margen wenig beachtetes Marktsegment vollzog. Zusätzlich weisen Thomas und Maine (2019, S. 653–663, S. 660ff) begründet darauf hin, dass Tesla nicht nur durch neue Kompetenzen des Elektroantriebs und der Digitalisierung technische Unterschiede zu den

marktführenden Produkten aufweist, sondern auch die Beziehung zum Kunden durch „over the air updates“ wie auch die firmeneigene Ladeinfrastruktur und eigene Autohäuser neu definiert und so über technische Innovationen hinaus die Strategie einer Systeminnovation (Nill 2009, S. 88) verfolgt.

Aybaly et al. (2017, S. 541–547, S. 545) sehen Tesla darüber hinaus als Musterbeispiel der Vermarktung von Luxuswaren und bezieht sich dabei explizit auf die verschiedenen von Rogers identifizierten Adoptergruppen (Rogers 2003). Aybaly et al. (2017, S. 541–547, S. 545) führen aus:

“The ‘Theory of the diffusion of innovations’ is precisely the concept that a successful innovator needs to keep in mind, in order to create a desire for the brand and maximize his/her chances for success; and Tesla has not only understood this but, by taking advantage of its inevitable luxury association with a ‘pioneering and exclusive brand’, it has put this theory in practice.”

Am 20. Juli 2016 gab Elon Musk seinen „Master Plan, Part Deux“ auf dem Tesla-Blog öffentlich bekannt. Seine kurze Zusammenfassung greift den Zusammenhang von Stromerzeugung und den Bau von Elektroautos für alle Marktsegmente, auch Pick-up Trucks, Lastwagen und Citybusse, nochmals auf (Musk 2016):

„Create stunning solar roofs with seamlessly integrated battery storage.
Expand the electric vehicle product line to address all major segments.
Develop a self-driving capability that is 10X safer than manual via massive fleet learning.
Enable your car to make money for you when you aren’t using it.“

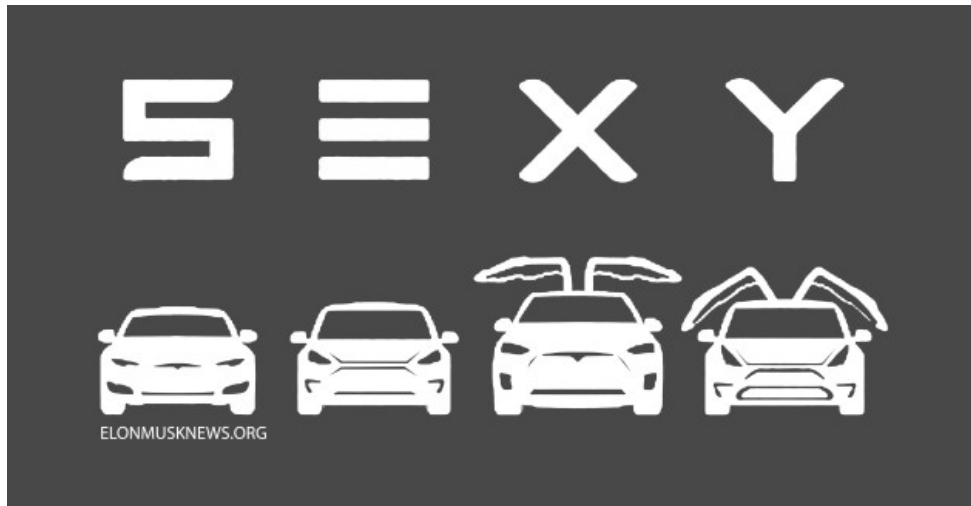
Neben „coolen“ Elektroautos zu günstigen Preisen rückt die Digitalisierung und das autonome Fahren damit in das Zentrum der Tesla-Strategie. Schon heute gibt Tesla an, dass der Autopilot, in den Situationen in denen er genutzt werden kann, bezogen auf die Unfallhäufigkeit pro Fahrkilometer etwa 7 mal sicherer ist als ein menschlicher Fahrer (Tesla 2019, S. 24). Wann aber mit einem in allen Situationen autonom fahrfähigen Automobil zu rechnen ist, ist noch recht unklar (Litman 2020; Roos/Siegmann 2020). Ob und wann damit der vierte Punkt umgesetzt werden kann, der impliziert, dass jeder Tesla im Auftrag der Besitzer autonom Taxisfahrten erledigt, steht ebenso in den Sternen. Hier heißt es abzuwarten.

3.5 Produkte und Produktionszahlen

Das erste Produkt von Tesla war im Jahre 2008 ein kleines Cabriolet, der Roadster, der schon damals über eine Batterie mit 53 kWh verfügte. Tesla lieferte zwischen Februar 2008 und Dezember 2012 weltweit etwa 2.450 Roadster aus (Wikipedia 2020c). Mitte 2012 begann dann die Produktion des Model S, Mitte 2015 wurden die ersten Tesla X ausgeliefert

und Mitte 2017 wurde die Produktion des Models 3 aufgenommen. Das neueste Model Y wurde ab März 2020 zunächst in den USA ausgeliefert.

Abbildung 5: Tesla spielt mit den Modellbezeichnungen



Quelle: elonmusknews.com

Tesla arbeitet kontinuierlich an Veränderungen und Verbesserungen, um so seinen Vorsprung durch Technik gegenüber Konkurrenten abzusichern.

Die Batterien sind das zentrale Bauteil eines Elektroautos und bestimmen viele für den Wettbewerb wichtige Eigenschaften wie Preis, Reichweite und Ladegeschwindigkeit, aber auch einige Nachhaltigkeitsaspekte (Clausen 2018). Gegenwärtig arbeitet Tesla an einer Vergrößerung des Batterieformats auf 46 mm Durchmesser und 80 mm, an neuen Materialien für Anoden und neue kobaltfreie Kathoden sowie einer effizienteren Herstellung. Weiter sollen die Batteriezellen zukünftig direkt in die tragenden Teile des Rahmens eingebaut werden (Tesla 2020). Parallel entwickelt Tesla in Kooperation mit dem Batteriehersteller CATL Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien (LFP). Auch LFP-Batterien verwenden kein Kobalt und könnten einen Batteriepreis von unter 100 Dollar pro kWh möglich machen (Morris 2020). Durch Änderungen in der Kathodentechnologie strebt Tesla an, die Zahl der möglichen Ladezyklen von 1.000 bis 1.500 auf ca. 4.000 zu erhöhen. Bei wöchentlicher Ladung würde dies einer Nutzungszeit von ca. 75 Jahren entsprechen (Morris 2020) und eine Laufleistung von über 1 Millionen km ermöglichen (BBC 2020). Durch nochmalige deutliche Vergrößerung der Produktionskapazitäten, Tesla spricht statt „Gigafactory“ jetzt von „Terrafactory“, sollen die Kosten weiter gesenkt werden.

Aber Tesla optimiert auch in Richtung der Wünsche anderer ökologischer Zielgruppen. Nachdem Tierschützer sich auf einer Aktionärsversammlung kritisch gegenüber Lederausstattungen geäußert haben, wird für

das Model X bei der Innenausstattung eine vegane Ausführung mit synthetischem statt Echtleder angeboten (ecomento 2016).

Während z. B. im BMW i3 zur Gewichtsreduzierung teure Carbonteile eingebaut werden, bestehen Karosserie und Fahrwerk des Tesla Model S zu großen Teilen aus Aluminium, teilweise durch Stahlbauteile verstärkt (ecomento 2016). Aus Kostengründen wurde die Karosserie des Tesla 3 mit deutlich mehr Stahl konstruiert. Und um den Energieverbrauch zu minimieren haben alle Tesla-Modelle hervorragende Luftwiderstandsbeiwerte.

Als hoch digitalisiertes Auto mit Wurzeln im Silicon Valley ist für einen Tesla auch ein Softwareupdate „over the air“ und überdies der Einbau hochentwickelter Rechner selbstverständlich. In Japan ließ „Nikkei Business Publications“ einen Tesla 3 komplett demontieren und analysieren (Lambert 2020a). Am auffälligsten zeigte sich dabei die integrierte zentrale Steuereinheit von Tesla, ein „full self-driving computer“. Der Rechner könne laut Tesla 144 Billionen Operationen pro Sekunde ausführen, 2.300 Bilder pro Sekunde verarbeiten und das alles bei geringerem Stromverbrauch. Die seit April 2019 serienmäßig eingebaute Hardware 3, zu der über den Zentralrechner hinaus eine Vielzahl von Sensoren gehört, macht es laut Tesla möglich, durch weitere Softwareupdates mit den so ausgestatteten Fahrzeugen nach und nach das vollautonome Fahren zu realisieren.

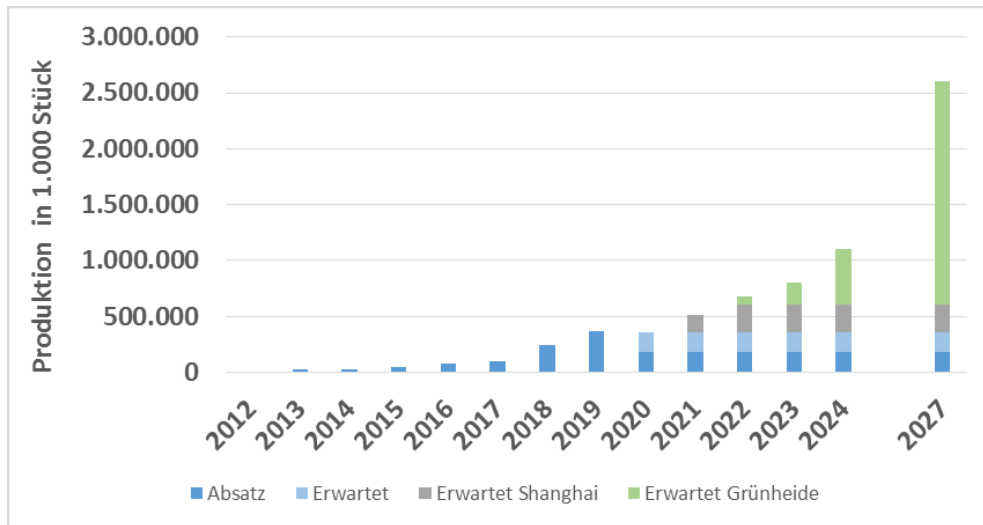
Auch wenn Tesla in der Entwicklung des autonomen Fahrens noch deutlich hinter Waymo und anderen zurückhängt (Navigant Research 2019), könnte sich der bereits serienmäßig eingebaute Computer incl. der ebenfalls installierten Sensorik als Kernelement der Wettbewerbsfähigkeit erweisen, denn „over the air“ kann zusätzliche Software für das autonome Fahren aufgespielt werden, so lange nur die eingebaute Hardware leistungsfähig genug ist, so dass die Software auch läuft.

Durch „over the air-updates“ installiert Tesla immer wieder neue Funktionen, über deren Nützlichkeit sich im Detail sicherlich streiten lässt, die aber jedenfalls den Tesla auch nach dem Kauf immer wieder verändern. Durch die Software 10 wurden am 26. September 2019 z. B. folgende Funktionen neu verfügbar oder verbessert (Tesla Team 2019):

- Tesla Kino
- Karaoke
- Restaurants & Destinations
- Music & Podcasts
- Tesla Arcade
- Security & Convenience
- Smartes Herbeirufen (für alle Kunden mit der Option Full-Self-Driving)

Durch die ständige Weiterentwicklung von Hard- und Software rüstet sich Tesla für noch größere Stückzahlen.

Abbildung 6: Bisherige und zukünftig erwartete Entwicklung der Tesla-Produktionszahlen



Quelle: Zachary 2020, Teslamag 2020, Pfalz-Post 2020, Lambert 2020b

Produziert wurden Tesla-Fahrzeuge bisher in Fremont in Kalifornien. In Bau befinden sich zwei Gigafactories: eine in Shanghai, in der die Montage des Model 3 bereits angelaufen ist, und eine bei Berlin. Zusammen sollen sie die Produktionskapazität von Tesla auf über 2,5 Millionen Fahrzeuge im Jahr erhöhen.

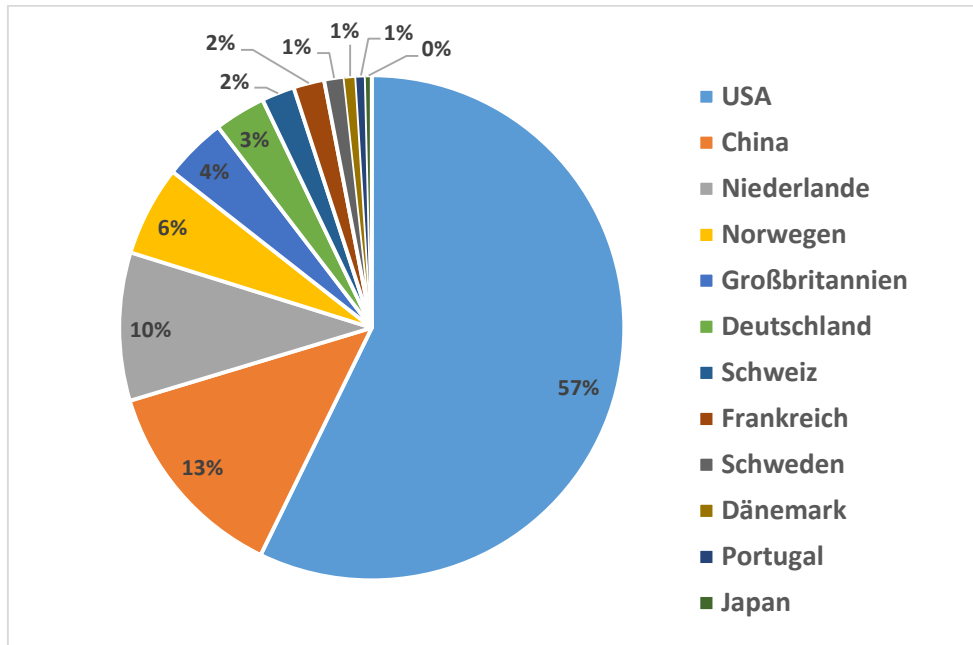
In den letzten Jahren wurden jährlich je ca. 40.000 Fahrzeuge der Modellreihen S und X abgesetzt. Dies hat sich auch nach der Markteinführung des Model 3 nicht verändert, von dem in 2019 ca. 300.000 Stück produziert und abgesetzt wurden (Zachary 2020). Produktionszahlen zum Model Y sind noch nicht bekannt.

Die Tesla-Strategie war, zunächst die Kundengruppe der umweltbewussten Hybrid-Fahrzeugbesitzer in den USA zu erschließen. Diese waren häufig zugleich Kunden im Sport- und Luxuswagensegment und schienen als Kundengruppe besonders interessant, da diese Haushalte oft über mehr als ein Fahrzeug verfügten (Valentine-Urbschat/Valentine-Urbschat 2014). Der Markteinstieg im hochpreisigen Luxussegment sollte die finanziellen Grundlagen dafür schaffen, anschließend preiswertere Autos mit meist geringeren Margen zu entwickeln und dann den Massenmarkt durch erschwinglichere Elektroautos zu erreichen (Voigt/Buliga/Michl 2017, S. 189). Mit dem Model 3 ist Tesla auf dem Weg dieser Strategie einen großen Schritt vorangekommen und auch das ebenfalls eher kleine Modell Y zielt auf Massenmärkte. Bisher verfolgt Tesla seine Strategie konsequent und weicht von dem Fokus auf vollelektrische Wagen mit hohem Digitalisierungsgrad nicht ab.

3.6 Absatz- und Beschaffungsmärkte

Auf Basis von Zahlen von Cleantechnica (2020b), des UK Department for Transport (2020), Dawson (2020) und der South China Morning Post (2020) lässt sich der Absatz von Tesla nach Ländern aufteilen:

Abbildung 7: Tesla-Absatz 2019 nach Ländern

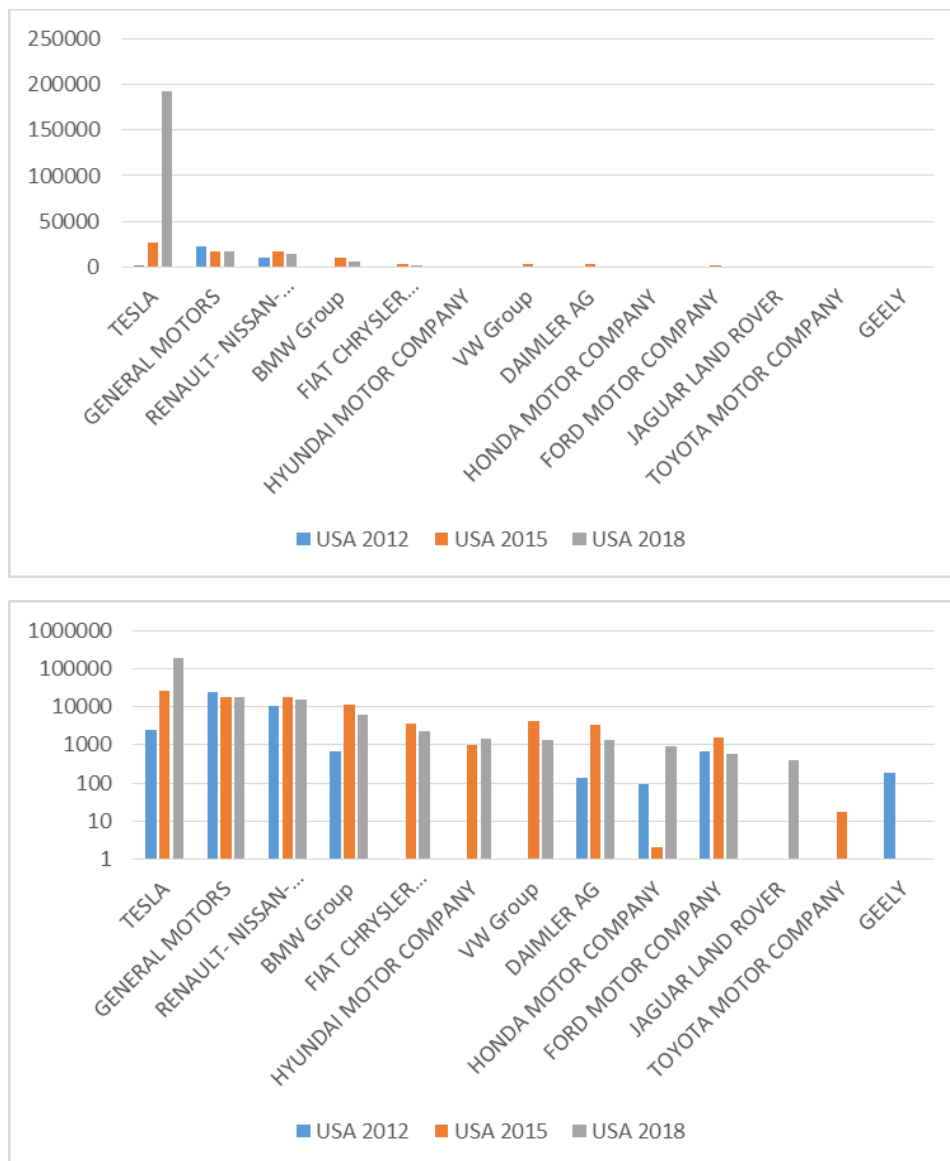


Quelle: EV Sales Blogspot (Pontes 2020)

In den hier aufgeführten Ländern wurden ca. 89 Prozent der Teslaproduktion abgesetzt. Die höchsten Marktanteile im Markt der batterieelektrischen Fahrzeuge erreicht Tesla 2018 in den USA (ca. 80 %), in den Niederlanden (ca. 35 %), im Vereinigten Königreich (ca. 25 %) und in Norwegen (ca. 20 %). In China, Deutschland, Frankreich und Japan erreicht Tesla im BEV-Segment Marktanteile zwischen 3 Prozent und 5 Prozent.

In den USA sind die Verkaufszahlen von 38.048 BEV in 2012 über 86.457 in 2015 auf 238.823 in 2018 gestiegen (Pontes 2013a; 2016; 2019). Dabei haben sich die Marktanteile im Laufe der Jahre deutlich zu Gunsten von Tesla verändert.

Abbildung 8: Absatzzahlen nach Hersteller im US-Markt für Elektroautos 2012 bis 2018



Anmerkung: obere Abbildung linear skaliert, untere logarithmisch

Quelle: Borderstep Institut, auf Basis von Zahlen von Pontes 2020

Außer Tesla weist *keiner* der anderen Hersteller kontinuierlich wachsende Verkaufszahlen auf. Entweder zwischen 2012 und 2015 oder zwischen 2015 und 2018 sind die Absatzzahlen bei allen Herstellern außer Tesla gesunken. Die Dominanz von Tesla ist absolut.

Wie viele andere Unternehmen auch hält sich Tesla in Bezug auf seine Lieferanten eher bedeckt. Investopedia schätzt, dass mehr als zwei Dutzend Lieferanten Teile für das Modell S liefern (Maverick 2019). Tesla stellt die grundlegenden elektrischen Komponenten des Autos selbst her – den

Elektromotor, den Batteriesatz und die Ladeelektronik – aber andere Teile kommen von Lieferanten aus den USA, Europa und Asien. Investopedia dokumentiert eine Liste von 8 möglichen Hauptlieferanten und der jeweils gelieferten Bauteile (Maverick 2019):

Tabelle 2: Hauptlieferanten bzw. Partner von Tesla

Teile	Zulieferer	Unternehmenssitz
Batterien	Partnerschaft mit Panasonic (heute zusätzlich LG Chem und CATL)	Japan, Korea, China
Windschutzscheiben	AGC Automotive	Japan
Bremsen	Brembo	Italien
Sitzsysteme	Fisher Dynamics	USA
Armaturenbrett	Inteva Products	USA
Batterie Kühler	Modine Manufacturing Co	USA
vibrations- und schallmindernde Produkte, thermoplastische Leichtbauteile	Sika	Schweiz
Heckklappen-Gasfeder	Stabilus	Deutschland, Luxemburg
Servolenkung	ZF Lenksysteme	Deutschland

Quelle: Borderstep Institut 2020

Da es sich bei diesen Lieferanten durchweg um große Zulieferer mit teils hunderten von Standorten handelt, lässt sich kaum nachvollziehen, wo die von Tesla benötigten Teile real hergestellt werden. Die einzigen Lieferanten bzw. Partner exklusiv für den elektrischen Antriebsstrang sind die Batteriehersteller.

3.7 Aspekte der Organisation des Unternehmens

Die Theorie der Organisationsökologie von Michael Hannan und John Freeman (1977, S. 929–964) entstand Mitte der 70er-Jahre. Sie betrachtet Organisationen als wandlungsresistent und geht davon aus, dass sie nur über sehr begrenzte Fähigkeiten zur Anpassung an veränderte Umweltbedingungen verfügen. Veränderungen auf Branchenebene haben aus organisationsökologischer Perspektive daher ihre Ursache weniger in der akti-

ven Veränderung existierender Organisationen, sondern speisen sich vielmehr durch den Prozess der Gründungen neuer Organisationen und das Absterben anderer.

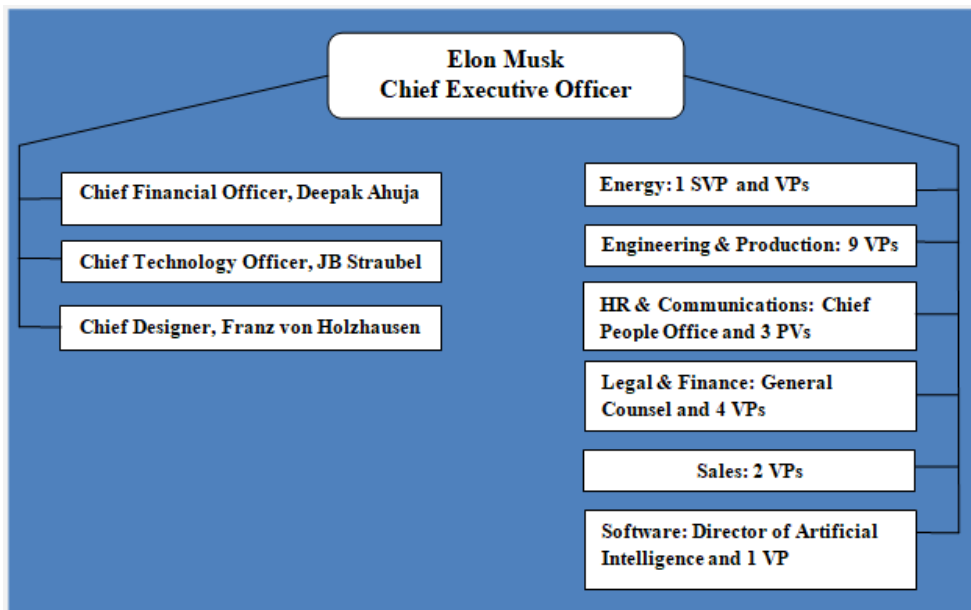
Boeker (1988, S. 33–51, S. 36) betont, dass neben dem Umfeld des Unternehmens auch die in der Gründungsphase tonangebenden Personen von hoher Bedeutung für die Gründungsstrategie und die sich entwickelnde Unternehmenskultur sind. Er betont besonders den Einfluss, den der Entrepreneur auf die Strategie des Unternehmens hat und betont den Einfluss, den Erfahrungen, Hintergründe und Meinungen der Gründer*innen haben.

„One of this study’s most significant implications is that organizations are set on a course at founding from which change may be costly or difficult. ...Only very strong external or internal events are likely to motivate change from earlier established patterns. ... The founding of the organization provides an opportunity for entrepreneurs to embed their own assumptions about the tasks and the means to accomplish in the newly created organization.“ (Boeker 1988, S. 33–51, S. 51)

Es ist also zunächst einmal plausibel anzunehmen, dass die Organisation eines vergleichsweise jungen Unternehmens mit Wurzeln im Silicon Valley sich fundamental von der Organisation eines über hundert Jahre alten „Unternehmensveteranen“ wie z. B. Daimler unterscheidet.

Tesla ist denn auch in vielerlei Hinsicht ein einzigartiges Unternehmen und auch seine Organisationskultur scheint im Vergleich zu deutschen Automobilkonzernen speziell zu sein. So hat Tesla keine öffentlich bekannte Managementstruktur, es ist kein Organigramm und keine öffentliche Liste von Führungskräften verfügbar (Hull/Pogkas 2018). Dudovskij (2018) charakterisiert die Organisationsstruktur von Tesla als divisional. Sie umfasst eine Reihe von Abteilungen wie Energie, Technik und Produktion, Personal und Kommunikation, Recht und Finanzen, Vertrieb und Software. „Jede Abteilung wird von mehreren Vizepräsidenten geleitet, mit Ausnahme der Software-Abteilung, die von einem Vizepräsidenten und einem Direktor für künstliche Intelligenz geleitet wird“ (Dudovskij 2018 übersetzt durch den Verfasser). Insgesamt scheint die Organisation stark auf die zentrale Person Musk ausgerichtet zu sein.

Abbildung 9: Tesla-Organisationsstruktur



Quelle: Dudovskiy 2018

Zetlin verweist auf ein in 2018 durchgesickertes Organigramm das deutlich macht, dass 29 Führungskräfte direkt an Elon Musk berichten und schlussfolgert, dass er nach wie vor nicht in der Lage sei, zu delegieren (Zetlin 2018). Zetlin führt weiter aus (2018):

„But Tesla's lack of transparency about its leadership team other than Musk is pretty weird. One insider told 'The Information' that Tesla's management team has few meetings and its members are rarely all in the same place. If true, that's weird as well. Meantime, Musk is known for often communicating directly with employees who would be far below him in the hierarchy if there was one. It all points to something we all already know about Musk: He's bad at delegating.“

Insgesamt bleibt das Bild der Organisationsstruktur von Tesla unklar. Deutlich wird bestenfalls ein Sachverhalt: Ohne Musk geht nichts. Es ist denn auch nicht verwunderlich, dass speziell Musk im Risikobericht des Geschäftsberichtes Erwähnung findet: „In particular, we are highly dependent on the services of Elon Musk, our Chief Executive Officer“ (Tesla, Inc. 2020). Hinsichtlich der Innovationsgeschwindigkeit bei Tesla kann abgeleitet werden, dass zumindest Ideen von Elon Musk mit erheblicher Geschwindigkeit umgesetzt werden. Nun ist die Unternehmensleitung durch einen Gründer wie Elon Musk für Start-ups nichts Besonderes und kommt häufig vor. Ausgesprochen ungewöhnlich ist dagegen, dass eine solche auf eine Einzelperson zentrierte Führungsstruktur auch bei einem Unternehmen mit jetzt 30 Milliarden Dollar Jahresumsatz noch praktiziert wird.

Der „entrepreneurial spirit“, der von Musk sorgfältig gepflegt wird, könnte aber dazu geführt haben, dass Tesla auch nach Jahren des erfolgreichen Wachstums noch deutlich risikofreudiger agiert als seine Wettbewerber. In Grünheide bei Berlin errichtet das Unternehmen gegenwärtig eine Fabrik in Rekordzeit und wartet – auf eigenes Risiko – dabei nicht auf alle Genehmigungen, sondern macht einfach (Donath 2020). Für klassisch organisierte deutsche Automobilkonzerne ist so etwas kaum vorstellbar.

3.8 Arbeitsbedingungen und Gewerkschaften

Elon Musk wird als bedingungslos ehrgeizig und als extrem fordernder Chef beschrieben, dessen Ansprüche an Einsatz und Schnelligkeit auch einen nicht unerheblichen Personalverschleiß nach sich ziehen (Feloni 2014; Guldner 2015). Es ist so kein Wunder, dass die ursprünglichen Gründer Eberhardt und Tarpenning schon 2007 bzw. 2008 das Unternehmen verließen. Eine Internetsuche nach den Worten „Elon Musk“ und „Trade Union“ fördert zahllose Fundstellen zu Tage, die darüber berichten, wie er gewerkschaftliche Aktivitäten behindert und sich über arbeitsrechtliche Vorschriften hinweg setzt. Das Aufeinandertreffen von Elon Musks Führungsstil und einem von Tesla übernommenen deutschen mittelständischen Unternehmen wird in Automotive Technology wie folgt beschrieben (Richarz 2017):

„Während z. B. über die Hälfte der Grohmann-Beschäftigten Mitglieder der IG Metall sind, mag der als Leuteschinder verrufene Elon Musk Gewerkschaften überhaupt nicht und findet Arbeitnehmervertreter überflüssig. Erst im vergangenen Oktober hatte er in seinem US-Werk die Zwangs-Überstunden reduziert. Zuvor waren Arbeitszeiten von zwölf Stunden täglich an sechs Tagen in der Woche die Regel gewesen. Verbürgt ist eine E-Mail von ihm an einen Mitarbeiter, der bei einer Tesla-Firmenveranstaltung fehlte, weil er bei der Geburt seines Kindes dabei sein wollte. ‚Das ist keine Entschuldigung, ich bin extrem enttäuscht‘, schrieb Musk. ‚Sie müssen klären, wo ihre Prioritäten liegen.‘ Zudem liegen die Löhne dort ebenso erheblich unter dem Branchenschnitt wie bei Grohmann in Prüm. In der Eifel gibt es laut Michael Ebenau, Gewerkschaftssekretär der IG-Metall-Bezirksleitung Mitte in Frankfurt, 70 bis 75 Prozent des tariflich vereinbarten Einkommens.“

Mit Blick auf den laufenden Fabrikbau in Grünheide bei Berlin beleuchtet „Die Zeit“ die Aussichten für die Arbeitnehmenden: „Gewerkschaftlich organisiert sind die Tesla-Arbeiter in den USA nicht. Dazu kommt ein Stundenlohn von anfangs 19 Dollar, der deutlich unter dem Durchschnitt der Autohersteller in den USA liegt“ heißt es (Schade 2019, S. 17). Musk sei aber Fan der Stadt Berlin als deutsches Start-up-Zentrum mit Coworking-Spaces, Innovationshubs und Netzwerkveranstaltungen. „Fachkräfte in der Entwicklung können sich bei Tesla also schon mal auf eine ausgeprägte Start-up-Kultur – mit wahrscheinlich allen spaßigen Gadgets, den stylischen Büros, Topfpflanzen und Tischtennisplatten, aber auch der in jungen

Unternehmen oftmals vorausgesetzten Selbstausbeutung – einstellen“ (Schade 2019, S. 17). Aber in Deutschland gilt das Betriebsverfassungsgesetz. Es besteht ein Anspruch darauf, einen Betriebsrat bilden zu dürfen und mit Blick auf die geplanten 10.000 Beschäftigten wird sich dies kaum umgehen lassen.

In seiner Unternehmerrolle wird das Arbeitstier Musk als durchsetzungsfähig und glaubwürdig wahrgenommen und realisiert scheinbar unmögliche Pläne (Clausen/Perleberg 2017, S. 14). In der Zeit des Produktionsanlaufs des Model 3, von Musk als „production hell“ bezeichnet, twitterte er nachts um drei Uhr vom Dach der neuen Halle, wo er mit seinem Team Marshmallows röstete und Bier trank. Ein Verhalten, das für einen deutschen Vorstandsvorsitzenden ein schwer vorstellbares Maß an Nähe zum Team demonstriert.

Der Tesla-Kunde Jason Calacanis drückt Musks unvorstellbare Leistungsfähigkeit so aus: „People said he’d never get the rocket in space. He did that. People said the Roadster would never get delivered. He did that. People said he’d never get a hundred of them done. He’s got two hundreds done.“ (Paine 2011 Min. 1:11:25). Die Herausforderung für Deutschland und seine Gewerkschaften wird darin liegen, die Innovationskraft eines Entrepreneurs wie Musk und die durch ihn entstehenden neuen Arbeitsplätze in eine kooperative Kultur der Mitbestimmung so einzubinden, dass der innovative Schwung erhalten bleibt, die grundlegenden Arbeitnehmerrechte jedoch gesichert werden. Denn nur wenn ein erfolgreiches Miteinander gelingt, wird Tesla die jüngst bekannt gewordenen Pläne, Grünheide auf eine Jahresproduktion von 2 Millionen PKW im Jahr auszubauen (Teslamag 2020), verwirklichen und dadurch vielleicht einige der Arbeitsplätze schaffen, deren Verlust in der Automobil- und Zulieferbranche die IG Metall beklagt.

3.9 Alleinstellungsmerkmale

Die Frage, warum Tesla im Gegensatz zu den vielen anderen und oft erfolgloseren Gründungen in der Automobilbranche erfolgreich ist, ist einfach zu stellen und schwer zu beantworten. Zumindest einige Faktoren können aber wohl identifiziert werden:

Ein wesentlicher Faktor ist ohne Zweifel die Person von Elon Musk mit ihrer unternehmerischen Identität, Tatkraft und Konfliktfähigkeit. Er verkörpert den Archetyp des Unternehmers und spricht ein tiefenpsychologisch wirksames Urbild an, das für das menschliche Gehirn einfach zu dekodieren und abzuspeichern ist (Hartwell/Chen/Spector 2012). Der Archetyp des Entrepreneurs gilt als anspruchsvoll, selbstsicher, leistungsorientiert und entschlossen. Diese Eigenschaften werden unbewusst auf die Marke Tesla projiziert. Auch die Boston Consulting Group sieht in Elon Musk und sei-

nem medienwirksamen Auftreten einen wesentlichen Erfolgsfaktor des „Phänomens Tesla“ (Andersen et al. 2016), zumal die Präsenz von Musk in den Medien auch teure Marketingaktivitäten einspart.

Der zweite Faktor findet sich in den Ursprüngen des Unternehmens in der IT-Branche im Silicon Valley (Andersen et al. 2016). Ohne Bindung an die jahrhundertealten Traditionen der Autobranche mit ihrer strikten Arbeitsteilung zwischen Ölkonzernen, Zulieferern, Autoherstellern und Werkstätten entstand mit Tesla ein hochgradig vertikal integrierter Konzern, der von den Solarzellen über Batterien und Autos bis hin zur Vertriebsorganisation und den Superchargern die gesamte Wertschöpfungskette kontrolliert. Der pragmatische, wenn auch zunächst widersprüchlich erscheinende Ansatz, zur Erhöhung der Geschwindigkeit alle kritischen Komponenten selbst herzustellen, hat sich im Laufe der Zeit bewährt. Das durch die Supercharger mögliche Tesla-Mobilitätsversprechen könnte ein wesentlicher Faktor des Erfolgs der ersten 10 Jahre des Unternehmens sein. Tesla erreicht durch dieses komplexe Leistungsangebot ein Höchstmaß an Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb (Porter 1985).

Die Tesla-Automobile sind „fast, cool and sexy“ (Paine 2006 Min. 11:20) und verfügen über hohe Leistung der Motoren und ein markentypisches Design. Das Selbstwertgefühl der Kunden aus der First-Mover-Gruppe wird durch den Besitz eines eleganten, innovativen und umweltfreundlichen Produktes bedient. Durch die klare Mission von Tesla, Mobilität für eine Welt der regenerativen Energien zu bieten, vermittelt der Besitz eines Tesla u. U. auch das Gefühl, etwas zum Klimaschutz beizutragen und ordnet die Besitzer*innen auch der Gruppe der Elektromobilisten zu. In der Wertepyramide nach Almquist, Senior und Bloch bedient Tesla die höchsten Ebenen der „aktiven Veränderung“ und des „sozialen Einflusses“ (Almquist/Senior/Bloch 2016, S. 46–53).

Ein dritter Faktor liegt in einem Strom technischer Innovationen. Tesla setzte als erster Hersteller auf die Lithium-Ionen Batterie, vermarktet verschiedene Fahrerassistenzsysteme publikumswirksam als Autopilot, verbaut statt verschiedener elektronischer Einzelkomponenten die extrem leistungsfähige und update-fähige „Hardware 3“ und versucht ganz aktuell durch innovative Batteriekonzepte wieder einen Sprung nach vorn. Auch in der Karosseriefertigung will Tesla neue Maßstäbe setzen und große Teile der Fahrzeugkarosserie mittels Aluminiumdruckguss fertigen (Günzel 2020). Der amerikanische Nachrichtensender CNBC fragt dann auch in einer Sendung nicht nur nach den Alleinstellungsmerkmalen von Tesla, sondern dreht die Frage um: „Which Automakers Can Seriously Challenge Tesla?“ (CNBC 2020).

3.10 Wirkung auf Absatzmärkte und Wettbewerber

Element des innovativen Schwungs von Musk ist, dass Tesla im Juni 2014 bekannt gab, dass man alle Patente freigebe und kostenlose Lizenzen zur Verfügung stellen werden (Musk 2014). Mit Blick auf die Wettbewerbssituation erläuterte Elon Musk im Tesla-Blog die Entscheidung wie folgt:

„Unsere wirkliche Konkurrenz sind nicht die wenigen Elektrofahrzeuge anderer Hersteller, sondern die riesige Flotte von Fahrzeugen mit Benzinmotor, die tagtäglich von den Fertigungsbändern auf den Markt strömen. [...] Technology leadership is not defined by patents, which history has repeatedly shown to be small protection indeed against a determined competitor, but rather by the ability of a company to attract and motivate the world's most talented engineers. We believe that applying the open source philosophy to our patents will strengthen rather than diminish Tesla's position in this regard.“ (Musk 2014)

Für den Strukturwandel im Sinne des Klimawandels, für die Schaffung von Arbeitsplätzen in der Elektromobilität wie auch für die Übertragung von Wissen auf andere Unternehmen bieten Tesla und Musk unzweifelhaft Chancen.

Aber Teslas Einfluss auf die weltweite Autobranche ist ganz unabhängig von freien Lizenzen groß. Die von Tesla gebauten Autos waren von 2008 bis heute die Benchmarks dessen, was sich elektrisch auf vier Rädern realisieren lässt. Sie haben der Weltöffentlichkeit vor Augen geführt, dass elektrisches Fahren cool und sexy ist und jedes Jahr mehr Möglichkeiten bietet. Die im Vergleich zu den frühen Wettbewerbern ungewöhnlich großen Batterien, die Fähigkeit zum teilautonomen Fahren, das durch das System der Supercharger realisierte Mobilitätsversprechen: All dies setzte Maßstäbe, an denen sich die Autohersteller weltweit noch Jahre werden messen lassen müssen.

Die Strategie, Automobile mit immer höherem Nutzen zu bauen und parallel konsequent an der Kostensenkung von Kernkomponenten wie der Batterie zu arbeiten, setzt genau da an, wo die Konsumierenden zu packen sind: Am Preis-Leistungs-Verhältnis von Produkten, für deren Nutzung das gewohnte Verhalten (des Autofahrens) beibehalten werden kann (Clausen/Fichter 2019, S. 64–95). Im Impact Report 2019 zeigt Tesla (2019, S. 21), dass das Modell 3 erfolgreich die Preisparität mit wesentlichen Wettbewerbsmodellen von Mercedes, BMW und Audi erreicht hat und das Ziel, preislich wettbewerbsfähig zu sein, erreicht wurde. Tesla zeigt auch, dass aufgrund der höheren Reichweite Tesla-Modelle häufiger nicht nur der elektrische Zweitwagen für die Kurzstrecke sind (Valentine-Urbschat/Valentine-Urbschat 2014), sondern auch als Erstwagen eingesetzt und genutzt werden (Tesla 2019, S. 22).

Eine Komponente des gewohnten Verhaltens muss sich aber dennoch ändern: Automobilisten müssen Vertrauen in die Reichweite aufbauen und

Laden lernen. Und hier ist im Sommer 2020 eine Reihe von öffentlichen Selbstversuchen zu beobachten, mit denen der Allgemeinheit auch die Langstreckentauglichkeit von Elektroautos demonstriert wird. Der Autor dieses Beitrags berichtet über eine Fahrt mit dem Renault ZOE durch Dänemark (Clausen 2020), Volker Quaschnig über eine Urlaubsfahrt in die Schweiz mit dem Tesla 3 (Quaschnig 2020) und Herbert Diess, CEO von Volkswagen, ist mit dem VW ID3 öffentlichkeitswirksam mit seiner Tochter nach Italien aufgebrochen.

Weitere Einflüsse auf die Branche könnte ein seit April 2019 serienmäßig eingebautes kleines Stück Technik, die Hardware 3, entwickeln. Die Hardware 3 verschafft dem Tesla im Gegensatz zu anderen Fahrzeugen die Möglichkeit, quasi alle Funktionen durch Updates zu verändern. In allen mit der Hardware 3 ausgestatteten Fahrzeugen wird so von Tesla auch die Hoffnung auf zukünftiges vollautonomes Fahren mitverkauft. Die Hardware 3 könnte nach Einschätzung japanischer Analysten die Autobranche nachhaltig durcheinanderbringen. Ingenieure eines japanischen Autoherstellers merkten an „We cannot do it.“ (Lambert 2020a). Die Nikkei Analysten erwarteten jedoch nicht, dass eine solch leistungsfähige zentrale Computereinheit auch von anderen Herstellern eingebaut werden wird. Diese Autohersteller befürchteten laut Lambert (2020a), dass Computer wie der von Tesla die über Jahrzehnte gepflegten Ersatzteillieferketten überflüssig machen könnten. Solche Systeme würden die Zahl der elektronischen Steuergeräte in Autos drastisch reduzieren. In moderne Autos sind nach Angabe von Microsoft bis zu 100 elektronische Steuereinheiten eingebaut (Britz 2017). Für Zulieferer, die auf diese Komponenten angewiesen sind, wie auch für ihre Mitarbeiter, wäre dies eine Frage von Leben und Tod.

Die Nikkei Vermutung, dass die zentrale Hardware nicht kopiert werden wird, war aber schon als sie geäußert wurde nicht zutreffend. Volkswagen hatte schon 2019 die Organisation Car-software.org gegründet, mit der die Lufthoheit über die Software im Auto gewonnen werden sollte (Bliesener 2020). Stammen bisher 10 Prozent der Software von Volkswagen selbst, sollen es in Zukunft 60 Prozent sein (Volkswagen 2019). Zudem werden als Hardware für den ID 3 zukünftig wenige In Car Application Server (ICAS) eingesetzt, die zentrale Datenverarbeitung wie auch die Möglichkeit zum „over the air update“ bieten (Continental AG 2019). Der Lieferant Continental hat die ICAS Hardware schon für die erhöhten Lebensdauernforderungen in Elektrofahrzeugen ausgelegt. Die Geräte werden 70 bis 100 bisher im Wagen befindliche Steuergeräte ersetzen (Boschinger 2019). Volkswagen ist mit der Einführung einer zentralen IT-Architektur in 2020 damit in Deutschland der engste Verfolger von Tesla (Bliesener 2020). Daimler kooperiert in gleicher Sache mit dem Grafikspezialisten NVIDIA und plant die Einführung einer updatefähigen Lösung für alle Mercedes-Benz Baureihen für das Jahr 2024 (Daimler 2020). Die Hardware wird auch die Grundlage für automatisierte Fahrfunktionen sein (Daimler 2020).

Im September 2020 begann Volkswagen, den medialen Bandwagon hinter Musk für sich nutzbar zu machen. Nachdem dieser pressewirksam die Baustelle in Grünheide besichtigt hatte, landete sein Jet genauso medienwirksam in Braunschweig; und Elon Musk fuhr gemeinsam mit Herbert Diess einen ID 3 zur Probe über den Flughafen (Schmidt 2020, S. 12). Diess hat offenbar auch erkannt, dass es für Volkswagen durchaus hilfreich sein kann, dass neben (zukünftig) Volkswagen mit Tesla noch ein weiterer großer Hersteller von Elektroautos in Deutschland produziert. „Tesla bringt zukunftsweisende Automobiltechnologie nach Deutschland: elektrisches Fahren, Zellproduktion, Konnektivität, autonomes Fahren und Softwarekompetenz. Tesla wird die Konkurrenz in Deutschland beleben und die Transformation unserer etablierten Branche deutlich beschleunigen. Gut für die Gegend und gut auch für die Volkswagen AG“ schrieb Diess auf LinkedIn (Schmidt 2020, S. 12).

Im Anschluss an die jährliche Hauptversammlung von Tesla am 22. September 2020 stellte Elon Musk vor Kurzem eine Reihe von Entwicklungen in der Batterietechnik vor, durch die Autos in Zukunft preiswerter und leistungsfähiger werden sollen (Tesla 2020). Die Hauptversammlung fand auf dem Parkplatz der Fabrik in Fremont statt, das Social Distancing wurde durch eine Art Autokino realisiert. Der Beifall des Publikums, alle waren in Teslas vorgefahren, erfolgte durch Hupen. Ein größeres Publikum fand sich online. Der Livestream der Veranstaltung hatte 12 Stunden nach Beginn der Versammlung bereits 1.760.728 Aufrufe.

Abbildung 10: Publikum des Tesla-Shareholder-Meeting 2020/Battery Day



Quelle: Tesla 2020

Tesla plant in den nächsten 2 bis 3 Jahren eine Reihe von Veränderungen rund um die Batterie als zentrales Bauteil von Elektroautos. So wird die Vergrößerung des Batterieformats auf 46 mm Durchmesser und 80 mm Länge allein die spezifischen Kosten pro kWh Batteriekapazität um 14 Prozent reduzieren. Durch neue Materialien für Anoden und neue kobaltfreie

Kathoden werden weitere Kostenreduktionen von 17 Prozent möglich. Zusätzlich wird die Herstellung deutlich effizienter gestaltet und beschleunigt, so dass sie pro GWh hergestellter Batterien erheblich weniger Platz benötigt und auch diese Optimierung senkt die Batteriekosten pro kWh um 18 Prozent. Im Auto werden zukünftig keine „Battery-Packs“ verbaut, sondern die einzelnen Batteriezellen werden direkt in die tragenden Teile des Rahmens eingebaut. Dies spart Masse, Musk spricht von 10 Prozent geringerem Gewicht, erfordert erheblich weniger Teile und senkt die Kosten um weitere 7 Prozent. In Summe führen diese Änderungen zu um 56 Prozent sinkenden Kosten der Batterie pro kWh und zu um 69 Prozent niedrigeren Kosten für die Ausweitung der Batterieproduktion pro GWh, was Tesla bei der Skalierung hilft. Ziel für 2030 ist, die Tesla-Batterieproduktion auf ein Volumen von 3 TWh jährlich zu steigern. Zusätzlich erschließt Tesla gegenwärtig neue Minen zur Lithiumgewinnung in Nevada, die ohne dauernde Landschaftsschäden betrieben werden sollen, entwickelt einen sehr umweltverträglichen Prozess der Lithium-Raffination und wird in Zukunft auch das Recycling der Batterien in eigenen Anlagen vornehmen. Über eine im Vorfeld erwartete Langzeitgarantie erfolgten keine Aussagen. Dafür kündigte Musk für 2023 ein neues kleines Modell für 25.000 Dollar netto an, was ziemlich genau 25.000 Euro incl. 19 Prozent MwSt. entspricht (Tesla 2020).

Während große Firmen, wie Musk sagt, dazu neigen, langsamer zu werden, sei es angesichts des Klimawandels notwendig, dass Tesla stattdessen schneller werde. Im Rahmen der Strategie zur Bekämpfung des Klimawandels ist es daher auch wichtig, dass Tesla, wie Musk behauptet, weltweit die preiswertesten Solarzellen herstellt, die Batterieproduktion stark ausweiten will und anstrebt, jährlich 20 Millionen Fahrzeuge zu bauen (Tesla 2020). Damit würde Tesla dann so viel produzieren wie heute Volkswagen und Toyota zusammen.

7. Fazit

Zunächst die gute Nachricht für die deutsche Automobilbranche: Die Bedingungen, die zum Erfolg von Tesla geführt haben, sind so speziell, dass sie kaum in gleicher oder auch nur ähnlicher Konstellation nochmals auftreten werden. Weitere Hyper-Start-ups vom gleichen Typ werden in absehbarer Zeit also nicht zu erwarten sein.

Dennoch gibt es weitere Impulse, die die Start-up-Szene bereithält. So maß das amerikanische Start-up Lucid für sein Fahrzeug nach den Messmethoden der Environmental Protection Agency (EPA) eine Reichweite mit einer Batterieladung von 517 Meilen (832 km). Für das luxuriöse und vermutlich sehr teure Modell Lucid Air wird ein Cw-Wert von 0,21 angegeben (Baldwin 2020). Das Modell wurde am 9. September 2020 öffentlich vorgestellt. Produktionsbeginn soll Anfang 2021 sein. Hinter Lucid steht ein 1,3 Milliarden Investment des Public Investment Fund of Saudi Arabia (O’Kane 2020).

Sowohl Sono Motors in Deutschland wie auch das niederländische Unternehmen Lightyear arbeiten an Fahrzeugen, die mit Solarzellen ausgerüstet sind und so im Sommerhalbjahr bis zu 30 km Reichweite pro Tag gewinnen ohne überhaupt mit dem Netz verbunden zu sein. Die Kritik an niedrigen Reichweiten von Elektrofahrzeugen dürfte also an Kraft verlieren. Auch der Verweis auf hohe Kosten trägt spätestens seit dem deutschen Beschluss über die Aufstockung der Kaufprämie nicht mehr.

Tesla wie auch Lucid Motors und Waymo sind Unternehmen aus dem Silicon Valley. Bei Tesla äußert sich das in einem völlig neuen Umgehen mit der Digitalisierung der Automobile. Im Zentrum stehen dabei eine völlig neue Hardware-Architektur, „over the air updates“ und automatisierte Fahrfunktionen. Es ist bereits absehbar, dass dies erhebliche Auswirkungen auf die deutschen Hersteller haben wird. Mit welchem Erfolg die deutsche Autobranche, die ja ihre Wurzeln nicht im Silicon Valley hat, hier nachzieht, bedarf der Beobachtung.

Auch die Gewerkschaften werden eine Strategie für ihr Umgehen mit der Transformation der Autobranche hin zu Elektroantrieb und Digitalisierung entwickeln müssen. Mit der Tesla-Fabrik in Grünheide gibt es einen zentralen neuen Akteur der Autobranche in Deutschland. Ob Tesla in den Arbeitsgeberverband eintreten wird, darf bezweifelt werden. Zudem ist Tesla nach wie vor in der Phase intensiven Wachstums und verwendet Einnahmen prioritär für die Entwicklung zusätzlicher Modelle und den Aufbau neuer Produktionsstätten. Tesla wird für die Gewerkschaften verglichen mit Volkswagen, BMW oder Daimler ein völlig neuer Typ von Verhandlungspartner sein. Und nicht nur bei den OEM's sondern auch bei den Zulieferern ergeben sich vielfältige Herausforderungen, sei es durch das Auslaufen der Fertigung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, sei es durch die Digitalisierung.

8. Literatur

- ADAC (2019): Elektroautos brauchen die Energiewende: Die Klimabilanz.
In: ADAC. <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/co2-treibhausgasbilanz-studie/> (Abruf am 7.9.2019).
- Almquist, Eric/Senior, John/Bloch, Nicolas (2016): The Elements of Value.
In: Harvard Business Review, 94, H. 9, S. 46–53.
- Andersen, Michelle/Dauner, Thomas/Lang, Nikolaus/Palme, Thomas (2016): What Automakers can learn from the Tesla Phenomenon.
Boston Consulting Group. https://image-src.bcg.com/Images/BCG-What-Automakers-Can-Learn-from-Tesla-May-2016_tcm79-61989.pdf (Abruf am 3.9.2020).
- Aybaly, Remy/Guerquin-Kern, Laura/Manière, Ivan Coste/Madacova, Dorisa/Holt, Julia van (2017): Sustainability practices in the luxury Industry: How can one be sustainable in an over-consumptive environment? In: Procedia Computer Science, 122, S. 541–547.
- Badkar, Mamta (2013): How the most ambitious Auto Venture in a Century nearly collapsed and then came back from the Dead. In: Business Insider India. <http://www.businessinsider.in/How-The-Most-Ambitious-Auto-Venture-In-A-Century-Nearly-Collapsed-And-Then-Came-Back-From-The-Dead/articleshow/21360197.cms?format=slideshow> (Abruf am 2.10.2017).
- Baldwin, Roberto (2020): Lucid Air EV has a projected 517 Miles of Range, and we saw 458 Miles on a Real-World Ride-Along. In: Car and Driver. <https://www.caranddriver.com/news/a33564444/lucid-air-517-mile-range-ev/> (Abruf am 26.8.2020).
- Barera, Michael (2012): Langenburg Jul 2012 23 (Deutsches Automuseum – 1995 EL Trans AS Mini EL. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Langenburg_Jul_2012_23_\(Deutsches_Automuseum_-_1995_EI_Trans_AS_Mini_EI\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Langenburg_Jul_2012_23_(Deutsches_Automuseum_-_1995_EI_Trans_AS_Mini_EI).jpg) (Abruf am 16.11.2020).
- BBC (2020): Tesla battery supplier Catl says new design has one million-mile lifespan. In: BBC. <https://www.bbc.com/news/technology-52966178> (Abruf am 14.8.2020).
- Bienge, Katrin/Clausen, Jens/Suski, Paul/Schmitt, Martina (2019): Ecological and socio-technical assessment of collaborative consumption: resource efficiency potentials. In: Nachhaltigkeits ManagementForum, 27, S. 139–149.
- Bienge, Katrin/Suski, Paul/Schmitt, Martina (2016): Ressourceneffizienzpotenzialanalyse Materialband: Individualmobilität. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Bliesener, Kai (2020): Interview mit Kai Bliesener, IG Metall Frankfurt.

- Boeker, Warren (1988): Organizational Origins: Entrepreneurial and Environmental Imprinting of the Time of Founding. In: Ecological Models of Organisations. Cambridge MA: Ballinger Publishing, S. 33–51.
- Boguang, Wang/Ling, Xia/Lei, Zhou/Hao, Wang/Chunlin, Zhang (2014): A Health Risk Assessment of Carbonyl-containing Volatile Organic Compounds in the Atmosphere of Chinese Megacities. In: Social Sciences in China, 35, H. 3, S. 143–157.
- Boschinger (2019): Zwei bis drei Server statt 70 bis 100 Steuergeräte: Conti liefert zentralen Rechner für Elektroauto-Reihe. In: EVW-Forum. <https://evw-forum.de/index.php?thread/4326-neue-ee-architektur-incar-application-server-icas-startet-im-id-3/&postID=82888> (Abruf am 4.9.2020).
- Brest, Paul/Born, Kelly (2013): When Can Impact Investing Create Real Impact? Stanford Social Innovation Review. <https://community-wealth.org/sites/clone.community-wealth.org/files/downloads/article-brest-born.pdf> (Abruf am 13.3.2019).
- Britz, Alexander (2017): Digitalisierung und der Fahrzeugbau der Zukunft. Emden.
- Buchal, Christoph/Karl, Hans-Dieter/Sinn, Hans-Werner (2019): Kohlemotoren, Windmotoren und Dieselmotoren: Was zeigt die CO₂-Bilanz? In: ifo-Schnelldienst, 72, S. 3–17.
- Buch-t (2012): Pöhlmann 1984 schräg (CC BY-SA 3.0 DE) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/deed.en> . In: Wikimedia. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C3%B6hlmann_1984_schr%C3%A4g.JPG#filelinks (Abruf am 19.8.2020).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2019): Wie klimafreundlich sind Elektroautos? Berlin. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emo_b_klimabilanz_2017_bf.pdf (Abruf am 5.4.2019).
- California Air Resources Board (1990): Final Regulation Order. Low-Emission Vehicles and Clean Fuels. California Exhaust Emission Standards and Test Procedures for 1988 and Subsequent Model Passenger Cars, Light-Duty Trucks, and Medium-Duty Vehicles. Los Angeles.
- Clarke-Sather, Abigail R./Hutchins, Margot J./Zhang, Qiong/Gershenson, John K./Sutherland, John W. (2011): Development of social, environmental, and economic indicators for a small/medium enterprise. In: International Journal of Accounting & Information Management, 19, H. 3, S. 247–266.
- Clausen, Jens (2004): Umsteuern oder Neugründen? Die Realisierung ökologischer Produktpolitik in Unternehmen. Norderstedt: Books on demand.
- Clausen, Jens (2019): Verbreitung radikaler Systeminnovationen Fallbeispiel Stromversorgung Deutschland. Berlin: Borderstep Institut.

- Clausen, Jens (2017): Elektromobilität in Norwegen. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-05-e2g-fallstudie_emobilitaet_norwegen_borderstep_0.pdf (Abruf am 23.3.2017).
- Clausen, Jens (2018): Roadmap Elektromobilität Deutschland. Ziele, Chancen, Risiken, notwendige Maßnahmen und politische Initiativen. Berlin: Borderstep Institut. <https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/borderstep31-1-18roadmap-e-mobilitaet.pdf> (Abruf am 12.3.2018).
- Clausen, Jens (2020): Veränderung erleben. Elektromobilität, Fahrräder, Strom und Wärme – ein Urlaub in Dänemark. Hannover und Berlin: Borderstep Institut.
- Clausen, Jens/Fichter, Klaus (2019): The diffusion of environmental product and service innovations: Driving and inhibiting factors. In: Environmental Innovation and Societal Transitions, 31, S. 64–95.
- Clausen, Jens/Perleberg, Steffi (2017): Tesla Motors. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-04-e2g-fallstudie_emobilitaet_tesla_borderstep.pdf (Abruf am 7.9.2017).
- Cleantechnica (2020a): #1 Tesla Model 3 = 14 % of World's Electric Vehicle Sales in 2019. <https://cleantechnica.com/2020/02/06/1-tesla-model-3-14-of-worlds-electric-vehicle-sales-in-2019/> (Abruf am 7.7.2020).
- Cleantechnica (2020b): Tesla & Other EV Sales – Global & Country by Country. In: Cleantechnica. <https://cleantechnica.com/tesla-sales/> (Abruf am 12.8.2020).
- Clifford, J./Hehenberg, M./Fantini, M. (2014): Proposed approaches to social impact measurement in European Commission legislation and in practice relating to: EuSEFs and the EaSI.
- CNBC (2020): Which Automakers Can Seriously Challenge Tesla? <https://www.youtube.com/watch?v=Rk5LdBbneZQ> (Abruf am 4.9.2020).
- Collantes, Gustavo/Sperling, Daniel (2008): The origin of California's zero emission vehicle mandate. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice, 42, H. 10, S. 1302–1313.
- Continental AG (2019): Fahrzeugserver von Continental vernetzt VW ID. Elektrofahrzeuge. In: Continental AG. <https://www.continental.com/de/presse/pressemitteilungen/2019-11-12-icas-vw-199658> (Abruf am 4.9.2020).

- Crunchbase (2020): Tesla. In: Crunchbase. https://www.crunchbase.com/organization/tesla-motors/company_financials#funding_rounds (Abruf am 24.9.2020).
- Daimler (2020): Mercedes-Benz und NVIDIA: Software-definierte Fahrzeugarchitektur für künftige Fahrzeugflotte. In: Daimler. <https://www.daimler.com/innovation/produktinnovation/autonomes-fahren/mercedes-benz-und-nvidia-planen-zusammenarbeit.html> (Abruf am 4.9.2020).
- Dawson, Chester (2020): Tesla barely registers in Japan, the world's third-largest auto market. In: Japan Times. <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/03/03/business/tesla-auto-market-japan/#.XzO4gn5CS70> (Abruf am 12.8.2020).
- Deloitte (2019): Urbane Mobilität und autonomes Fahren im Jahr 2035. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Datenland%20Deutschland%20-%20Autonomes%20Fahren_Safe.pdf (Abruf am 23.8.2020).
- Department for Transport (2020): Vehicle Licensing Statistics:Annual 2019. London. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/882196/vehicle-licensing-statistics-2019.pdf (Abruf am 12.8.2020).
- Dickey, Darell (2020): E-mail Electromobility 22.8.2020.
- Dodds, Colin (2015): Elon Musk Biography. Elon Musk: Success Story. In: investopedia.com. <http://www.investopedia.com/university/elon-musk-biography/elon-musk-success-story.asp> (Abruf am 20.3.2017).
- Dudovskij, John (2018): Tesla Organizational Structure: divisional and flexible. In: Business Research Methodology. <https://research-methodology.net/tesla-organizational-structure-divisional-and-flexible/> (Abruf am 20.8.2020).
- ecomento (2016): Tesla Model S: Das steckt drin (Infografik). In: ecomento. <https://ecomento.de/2016/03/14/elektroauto-limousine-tesla-model-s-das-steckt-drin-infografik/> (Abruf am 14.8.2020).
- Feloni, Richard (2014): Former SpaceX Employee Explains What It's Like To Work For Elon Musk. In: Business Insider.
- Fichter, Klaus/Clausen, Jens (2016): Diffusion Dynamics of Sustainable Innovation – Insights on Diffusion Patterns Based on the Analysis of 100 Sustainable Product and Service Innovations. In: Journal of Innovation Management, 4, H. 2, S. 30–67.
- Figenbaum, Erik/Kolbenstvedt, Marika (2013): Electromobility in Norway - experiences and opportunities with Electric vehicles. Oslo. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=33828> (Abruf am 15.11.2016).
- Geels, Frank W. (2002): Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. In: Research Policy, 31, H. 8–9, S. 1257–1274.

- Google Finanzen (2020): Marktbericht Tesla Inc. https://www.google.de/search?source=hp&ei=jVBCX4TvBKu7gwf2wZ-gAg&q=tesla+aktienkurs&oq=tesla+aktienkurs&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQAzIFCAAQsQMyBQgAELEDMqglABCxAXCDATIICC4QsQMqgwEyBQgAELEDMqIIADICCAAyCAguELEDEIMBMgUIABCxAzICCABQ2gdYrhtg3BtoAHAAeACAAe4BiAG2A5IBAZltMpgBAKABAaoBB2d3cy13aXgwAQAA&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwjE6fKMmrHrAhWr3eAKHfbgByQQ4dUDCAg&uact=5 (Abruf am 24.9.2020).
- Gossen, Maike/Pentzien, Jonas/Peuckert, Jan (2019): What use is it really for sustainability? Potentials and impacts of peer-to-peer sharing in the domains of accommodation and mobility. In: Nachhaltigkeits ManagementForum, 27, H. 2, S. 125–138.
- Guldner, Jan (2015): Tesla-Gründer elon Musk. Keine Pausen, kein Urlaub, kein Essen – nur Arbeit. In: Zeit Online. <http://www.zeit.de/wirtschaft/2015-05/tesla-elon-musk-spacex> (Abruf am 7.9.2017).
- Günzel, Thomas (2020): Karosserie aus einem Guss: Teslas gigantische Druckgussmaschine „bald“ betriebsbereit. In: Automobilindustrie. <https://www.automobil-industrie.vogel.de/karosserie-aus-einem-guss-teslas-gigantische-druckgussmaschine-bald-betriebsbereit-a-956455/> (Abruf am 6.9.2020).
- Hajek, Stefan (2019): Was Hans-Werner Sinn bei seiner Elektroauto-Studie übersehen hat. In: Wirtschaftswoche. <https://www.wiwo.de/technologie/mobilitaet/ist-das-e-auto-ein-rueckschritt-was-hans-werner-sinn-bei-seiner-elektroauto-studie-uebersehen-hat/24237236.html> (Abruf am 2.9.2019).
- Handelsblatt Online (2016): Tesla kauft Grohmann Engineering: Kampfansage vom Elektroauto-Pionier. <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/tesla-kauft-grohmann-engineering-kampfansage-vom-elektroauto-pionier/14810780.html> (Abruf am 7.9.2020).
- Hannan, Michael T./Freeman, John (1977): The population ecology of organizations. In: American Journal of Sociology, 82, S. 929–964.
- Hartwell, Margaret Pott/Chen, Joshua C./Spector, Max (2012): Archetypes in branding: a toolkit for creatives and strategists. Cincinnati, Ohio: How Books.
- Hockerts, Kai/Wüstenhagen, Rolf (2010): Greening Goliaths versus emerging Davids – Theorizing about the role of incumbents and new entrants in sustainable entrepreneurship. In: Journal of Business Venturing, 25, H. 5, S. 481–492.
- Hull, Dana/Pogkas, Demetrios (2018): Elon Musk Doesn't Work Alone. These Are Tesla's Other Key Leaders. In: Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/graphics/2018-tesla-org-chart/> (Abruf am 20.8.2020).

- International Energy Agency (2019): Global EV Outlook 2019. In: IEA.
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019> (Abruf am 21.4.2020).
- Judl, Jáchym/Mattila, Tuomas/Manninen, Kaisa/Antikainen, Riina (2015): Life cycle assessment and ecodesign in a day-Lessons learned from a series of LCA clinics for start-ups and small and medium enterprises (SMEs).
- Kraftfahrtbundesamt (2020): Neuzulassungen: Umwelt. Flensburg.
https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/neuzulassungen_node.html (Abruf am 12.6.2020).
- Kurz, Bettina/Kubek, Doreen (2018): Kursbuch Wirkung: Das Praxishandbuch für alle, die Gutes noch besser tun wollen. 5. Auflage. Berlin: Phineo gemeinnützige AG.
- Lambert, Fred (2015): Tesla's original team, where are they now? In: Electrec. <https://electrek.co/2015/05/16/teslas-original-team-where-are-they-now/> (Abruf am 7.9.2020).
- Lambert, Fred (2017): A look at the company Tesla just bought as the owner gets ~\$ 10 million worth of TSLA shares. In: Electrec. <https://electrek.co/2017/11/07/tesla-tsla-perbix-owner-sell-shares/> (Abruf am 17.8.2020).
- Lambert, Fred (2020a): Tesla has '6 years lead over Toyota and VW' in electronics, says new Model 3 teardown. In: Electrec. <https://electrek.co/2020/02/17/tesla-teardown-6-years-lead-over-toyota-vw/> (Abruf am 16.8.2020).
- Lambert, Fred (2020b): Tesla to add production capacity for 250,000 cars at Gigafactory Shanghai. In: Electrec. <https://electrek.co/2020/03/10/tesla-add-production-capacity-250000-cars-gigafactory-shanghai/> (Abruf am 23.8.2020).
- Lawson, Kristofor (2019): Episode 2: Tesla's Vision. In: Chargedshow. <https://chargedshow.com/episode-2-teslas-vision/> (Abruf am 13.8.2020).
- Lemme, Helmuth (1988): Tanken an der Steckdose. In: ELO Die Welt der Elektronik, H. 10, S. 22–29.
- Litman, Todd (2020): Autonomous Vehicle Implementation Predictions. Implications for Transport Planning. Victoria BC: Vistoria Transport Planning Institute. <https://www.vtpi.org/avip.pdf> (Abruf am 24.8.2020).
- Maverick, Jack B. (2019): Who Are Tesla's (TSLA) Main Suppliers? In: investopedia.com. <https://www.investopedia.com/ask/answers/052815/who-are-teslas-tsla-main-suppliers.asp> (Abruf am 12.8.2020).
- Message, Maarten (2017): Life Cycle Analysis of the Climate Impact of Electric Vehicles. Brüssel.

- Morris, James (2020): Tesla's Shift To Cobalt-Free Batteries Is Its Most Important Move Yet. In: Forbes. <https://www.forbes.com/sites/jamesmorris/2020/07/11/teslas-shift-to-cobalt-free-batteries-is-its-most-important-move-yet/#108e6b2046b4> (Abruf am 14.8.2020).
- Morris, Rhett/Penido, Mariana (2014): How did Silicon Valley become Silicon Valley? Three Surprising Lessons for Other Cities and Regions. New York. <http://endeavor.org.tr/wp-content/uploads/2016/01/How-SV-became-SV.pdf> (Abruf am 30.10.2018).
- Musk, Elon (2017): Few people know that we started Tesla when GM forcibly recalled all electric cars from customers in 2003 & then crushed them in a junkyard. <https://twitter.com/elonmusk/status/873116351316938753?lang=de> (Abruf am 19.4.2018).
- Musk, Elon (2016): Master Plan, Part Deux. In: Tesla. https://www.tesla.com/de_DE/blog/master-plan-part-deux?redirect=no (Abruf am 5.9.2020).
- Musk, Elon (2014): All Our Patents Belong To You. https://www.tesla.com/de_DE/blog/all-our-patent-are-belong-you (Abruf am 22.3.2017).
- Musk, Elon (2013): Tesla Mission. https://www.tesla.com/de_DE/blog/mission-tesla (Abruf am 30.3.2017).
- Musk, Elon (2006): The Secret Tesla Motors Master Plan (just between you and me). In: Tesla. <https://www.tesla.com/blog/secret-tesla-motors-master-plan-just-between-you-and-me> (Abruf am 12.8.2020).
- Navigant Research (2019): Navigant Research Leaderboard Report: Automated Driving.
- Nill, Jan (2009): Ökologische Innovationspolitik: eine evolutarisch-ökonomische Perspektive. Marburg: Metropolis.
- OECD/IEA (2013): Global EV Outlook. Understanding the Electric Vehicle Landscape to 2020. Paris. https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2013/09/GlobalEVOutlook_2013.pdf (Abruf am 07.10.2020).
- O'Kane, Sean (2020): Saudi Arabia owns more than half of Lucid Motors. In: The Verge. <https://www.theverge.com/2020/6/25/21302524/lucid-motors-saudi-arabia-pif-investment-majority-shareholder> (Abruf am 26.8.2020).
- Olteanu, Yasmin/Fichter, Klaus (2020): Green Startup Monitor 2020. Berlin: Borderstep Institut, Bundesverband Deutsche Startups.
- Paine, Chris (2006): Film: Who killed the Electric Car?: Plinyminior. <https://vimeo.com/281506059> (Abruf am 26.8.2020).
- Paine, Chris (2011): Film: Revenge of the electric car. <https://www.youtube.com/watch?v=-lj8N3yaYFQ> (Abruf am 7.9.2020).
- Pfalz-Post (2020): Tesla könnte in Grünheide 2 Millionen Pkw pro Jahr bauen. In: Pfalz-Post. <https://www.pfalz-express.de/tesla-koennte-in-gruenheide-2-millionen-pkw-pro-jahr-bauen/> (Abruf am 20.8.2020).

- Pontes, José (2013a): EV Sales: USA Full Year 2012. In: EV Sales. <http://ev-sales.blogspot.com/2013/01/usa-full-year-2012.html> (Abruf am 22.6.2020).
- Pontes, José (2013b): EV Sales: Netherlands November 2012. In: EV Sales. <http://ev-sales.blogspot.com/2013/01/netherlands-november-2012.html> (Abruf am 22.6.2020).
- Pontes, José (2020): EV Sales Blopspot. <http://ev-sales.blogspot.com/> (Abruf am 12.8.2020).
- Pontes, José (2016): EV Sales: USA December 2015 (Updated). In: EV Sales. <http://ev-sales.blogspot.com/2016/01/usa-december-2015.html> (Abruf am 22.6.2020).
- Pontes, José (2019): EV Sales: USA December 2018. In: EV Sales. <http://ev-sales.blogspot.com/2019/01/usa-december-2018.html> (Abruf am 22.6.2020).
- Porter, Michael E. (1985): Competitive advantage. New York: Free Press.
- Quaschnig, Volker (2020): Mit dem Elektroauto in den Sommerurlaub. Geht das überhaupt? <https://www.youtube.com/watch?v=fjSpa8RKtaE> (Abruf am 1.8.2020).
- Rathi, Akshat (2019): Tesla bought a battery company, and it's more about cash flow than batteries. In: Quartz. <https://qz.com/1541864/tesla-bought-maxwell-technologies-for-218-million-but-not-for-its-ultracapacitors/> (Abruf am 17.8.2020).
- Reiff, Nathan (2020): Top 5 Shareholders of Tesla. In: Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/insights/052616/top-4-tesla-shareholders-tsla.asp> (Abruf am 13.8.2020).
- Richarz, Hans-Robert (2017): Nach Übernahme: Grohmann contra Tesla? In: Automotive Technology. <https://automotive-technology.de/nach-uebernahme-grohmann-contra-tesla/> (Abruf am 14.8.2020).
- Ries, Eric/Bischoff, Ursula (2012): Lean Startup: schnell, risikolos und erfolgreich Unternehmen gründen. München: REDLINE.
- Rogers, Everett M (2003): Diffusion of innovations. New York: Free Press.
- Roos, Michael/Siegmann, Marvin (2020): Technologie-Roadmap für das autonome Autofahren. Düsseldorf: Hans Böckler Stiftung. Working Paper Nr. 188. https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=8977 (Abruf am 24.8.2020).
- Schade, Anne-Katrin (2019): 120-Stunden-Woche ist hier nicht, Elon! In: Die Zeit vom 13.11.2019, S. 17.
- Schaltegger, Stefan/Wagner, Marcus (2011): Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: categories and interactions. In: Business Strategy and the Environment, 20, H. 4, S. 222–237.

- Schefsky, Gary J. (2015): Tesla Motors Inc. Grease, Skids and Momentum. Financing of Renewable Entrepreneurial Ventures. San Francisco. https://newlunaventures.com/wp-content/uploads/2015/08/NewLunaVentures_Tesla_WhitePaper_Synopsis.pdf (Abruf am 7.9.2020).
- Schmidt, Ulrich (2020): Elektromobilität und Klimaschutz: Die große Fehlkalkulation. Kiel. https://www.ifw-kiel.de/fileadmin/Dateiverwaltung/IfW-Publications/-ifw/Kiel_Policy_Brief/KPB_143.pdf (Abruf am 30.6.2020).
- Schmidt, Steffen (2020): Tesla-Boss fährt VWs ID3 Probe. In: Hannoversche Allgemeine Zeitung, S. 12.
- Schumpeter, Joseph A. (1997): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus. 9. Auflage. Berlin: Duncker & Humblot.
- Schwierz, Peter (2019): Experten entlarven Elektroauto-„Studie“ von Hans-Werner Sinn als unwissenschaftliche Meinungsmache. In: electrive.net. <https://www.electrive.net/2019/04/20/experten-entlarven-elektroauto-studie-von-hans-werner-sinn-als-unwissenschaftliche-meinungsmache/> (Abruf am 2.9.2019).
- Skala, Agnieszka (2019): Digital startups in transition economies: challenges for management, entrepreneurship and education. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.
- South China Morning Post (2020): Tesla new car registrations rise again in China despite slowdown. In: South China Morning Post. <https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3046535/tesla-new-car-registrations-rise-again-china-despite-slowdown> (Abruf am 12.8.2020).
- Spiegel Online (2010): Tesla-Börsengang: Elektroauto-Hype erreicht die Wall Street. In: Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/tesla-boersengang-elektroauto-hype-erreicht-die-wall-street-a-703665.html> (Abruf am 7.9.2020).
- t3n digital pioneers (2019): Autonome Autos: Tesla schnappt sich KI-Startup DeepScale. <https://t3n.de/news/autonome-autos-tesla-schnappt-1203834/> (Abruf am 17.8.2020).
- Tesla (2019): Impact Report 2019. Palo Alto. https://www.tesla.com/ns_videos/2019-tesla-impact-report.pdf (Abruf am 22.8.2020).
- Tesla (2020): 2020 Annual Shareholder Meeting and Battery Day. In: Tesla. <https://www.youtube.com/watch?v=l6T9xleZTds> (Abruf am 23.9.2020).
- Tesla, Inc. (2020): Tesla's mission is to accelerate the world's transition to sustainable energy. <https://www.tesla.com/about> (Abruf am 12.8.2020).
- Tesla Team (2019): Introducing Software Version 10.0. https://www.tesla.com/de_DE/blog/introducing-software-version-10-0 (Abruf am 23.8.2020).

- Teslamag (2020): Zahlen-Spiele: Plant Tesla zwei Millionen Elektroautos pro Jahr aus Gigafactory Berlin? In: Teslamag. <https://teslamag.de/news/zahlen-verwirrung-tesla-zwei-millionen-elektroautos-pro-jahr-giga-berlin-29221> (Abruf am 23.8.2020).
- Thomas, Jon/Maine, Elicia (2019): Market entry strategies for electric vehicle start-ups in the automotive industry – Lessons from Tesla Motors. In: Journal of Cleaner Production, 235, S. 653–663.
- Todd, Jennifer/Chen, Jess/Clogston, Frankie (2013): Creating the Clean Energy Economy. Analysis of the Electric Vehicle Industry. Washington, DC: International Economic Development Council (Hrsg.).
- Trautwein, Constanze (2020): Sustainability impact assessment of start-ups – Insights on relevant assessment challenges and approaches. In: Unveröffentlichtes Manuskript, aktuell in der Begutachtung.
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2016): Weiterentwicklung und vertiefte Analyse der Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen. Dessau-Roßlau. http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_27_2016_umweltbilanz_von_elektrofahrzeugen.pdf (Abruf am 23.6.2017).
- United Nations (2018): About the Sustainable Development Goals. In: United Nations Sustainable Development. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> (Abruf am 5.2.2020).
- Valentine-Urbschat, Michael/Valentine-Urbschat, Nancy (2014): Elektrisiert. München: Valentine-Urbschat.
- Voigt, Kai-Ingo/Buliga, Oana/Michl, Kathrin (2017): Driving Against the Tide: The Case of Tesla Motors. In: Business Model Pioneers, Management for Professionals. How Innovators Successfully Implement New Business Models. Switzerland: Springer International Publishing.
- Volkswagen (2019): Volkswagen stärkt neue Software-Organisation. In: Volkswagen Group News. <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-staerkt-neue-software-organisation-5607> (Abruf am 4.9.2020).
- WBGU (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2011/pdf/wbgu_jg2011.pdf (Abruf am 07.10.2020).
- Wietschel, Martin (2020): Stellungnahme zum Policy Brief Elektromobilität und Klimaschutz: Die große Fehlkalkulation. Karlsruhe. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2020/Stellungnahme_IfW-Langfassung.pdf (Abruf am 30.6.2020).
- Wikipedia (2020a): General Motors EV1. https://en.wikipedia.org/wiki/General_Motors_EV1#Battery (Abruf am 18.8.2020).

- Wikipedia (2020b): History of Tesla, Inc. In: Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Tesla,_Inc.#cite_note-GM-2
(Abruf am 13.8.2020).
- Wikipedia (2020c): Tesla Roadster (2008). [https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Roadster_\(2008\)#Sales](https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Roadster_(2008)#Sales) (Abruf am 12.8.2020).
- Yahoo Finance (2020): Top 25 Automakers by Market Cap.
<https://docs.google.com/spreadsheets/u/1/d/1HflVng6sYlb6Gs4pOKiDGtqU5YJ2-hgdM4pRNaT62gs/htmlview> (Abruf am 7.7.2020).
- Zachary, Shahan (2020): Tesla Sales Grew 47× in 7 Years. In:
Cleantechnica. <https://cleantechnica.com/2020/01/03/tesla-sales-grew-47x-in-7-years/> (Abruf am 12.8.2020).
- Zetlin, Minda (2018): Tesla Internal Organization Chart shows Elon Musk has an astonishing 29 Direct Reports. Nope, he still can't delegate. In:
inc.com. <https://www.inc.com/minda-zetlin/tesla-organizational-chart-elon-musk-29-rep.html> (Abruf am 20.8.2020).

Autorin und Autor

Dr. Jens Clausen ist Mitgründer des Borderstep Instituts. Der Diplomingenieur für Maschinenbau leitet als Senior Researcher das Borderstep Büro Hannover. In seinen Arbeiten beschäftigt er sich mit Gründungs-, Innovations- und Transformationsforschung. Sein besonderes wissenschaftliches Interesse gilt den Themen Wärme, Elektromobilität und Digitalisierung.

Nach seinem Studium arbeitete er als Entwicklungsingenieur und Anwendungstechniker für die Continental AG. Von 1991 bis zur Gründung des Borderstep Instituts im Jahr 2005 war er als Senior Researcher am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung im Forschungsfeld „Ökologische Unternehmenspolitik“ in Berlin und Hannover tätig. Von 1993 bis 2000 wirkte Jens Clausen im DIN NAGUS Arbeitsausschuss „Umweltmanagementsysteme“ mit.

Im Jahre 2004 promovierte er am Institut für Institutionelle und Sozial-Ökonomie der Universität Bremen. Seit 2006 ist er als Gutachter für verschiedene Gründerwettbewerbe tätig und seit 2019 koordiniert er die Regionalgruppe der Scientists4Future in der Region Hannover.

Dr. Yasmin Olteanu ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Borderstep Institut. Ihr Forschungsschwerpunkt ist Sustainable Entrepreneurship. Im Rahmen des Projekts „Grüne Gründungen als Transformationsmotor stärken“ stimuliert sie eine stärkere Wahrnehmung der Bedeutung und Herausforderungen von Gründungen im Bereich Green Economy und die Optimierung relevanter Förderinstrumente. Mit dem Green Startup Monitors verbessert sie die Datengrundlage zu grünen Start-ups. Im Projekt „Sustainability4ALL“ entwickelt sie zielgruppengerechte Inhalte und Formate, die Start-ups und ihr Ökosystem bei der Integration von Nachhaltigkeitsaspekten unterstützen sollen. Zudem beschäftigt sie sich mit der Wirkungsmessung von Start-ups und relevanten Förderprogrammen.

Vor ihrem Wechsel zu Borderstep sammelte sie vielfältige internationale Erfahrungen am Schnittpunkt zwischen finanzieller, sozialer und ökologischer Unternehmenszielsetzung als Trainerin und Managerin in Sub-Sahara Afrika (LFS Financial Systems, SOLARKIOSK), und als Investment Officer in Peru (Triple Jump Fund Management).

Sie promovierte an der Freien Universität Berlin. Ihr Diplom- und das anschließende Masterstudium absolvierte sie an der Berliner Hochschule für Recht und Wirtschaft, der Università degli Studi di Bergamo (Italien) und der Universidade Estadual de Campinas (Brasilien).

Die Automobilbranche in Deutschland ist seit Jahrzehnten etabliert. Neue Anbieter spielten seit dem Markteintritt von Volkswagen nach dem Zweiten Weltkrieg kaum eine Rolle. Dies wird gegenwärtig anders. Nicht nur Tesla baut in Brandenburg eine neue Fabrik für bis zu zwei Millionen Fahrzeuge jährlich, auch einige chinesische Hersteller wie Geely/Volvo und BYD befinden sich auf dem Sprung in den europäischen Markt. Vor diesem Hintergrund scheint es geboten, sich besonders mit Blick auf die Themen Elektromobilität und Digitalisierung nicht nur mit der Diffusion dieser Innovationen in den großen Automobilwerken zu beschäftigen, sondern auch einen Blick auf die Akteure der Nische zu werfen, die sich mehr und mehr in den Markt vorarbeiten.
