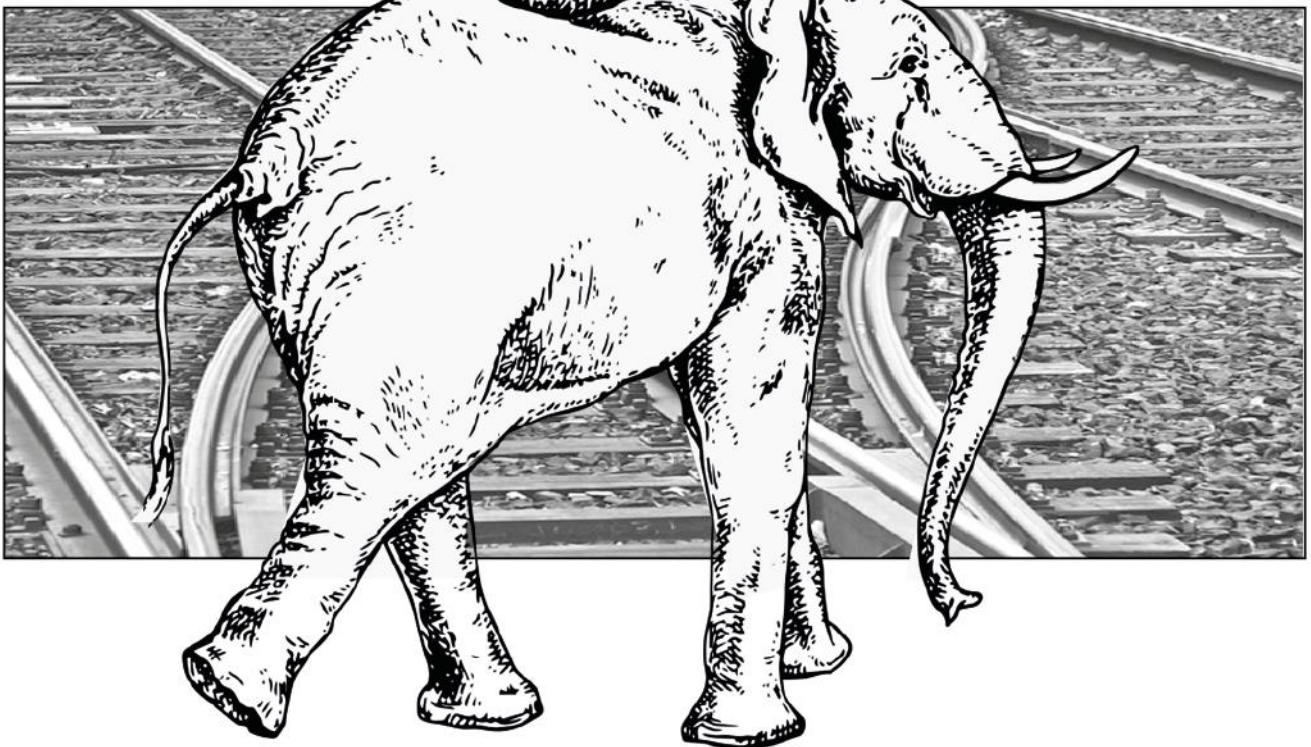


Forschungsreport

Umbruch in der Automobilindustrie

Analyse der Strategien von Schlüsselunternehmen
an der Schwelle zur Informationsökonomie

Andreas Boes, Alexander Ziegler
München, 8. Juni 2021



Impressum

© 2021 ISF München

Inhalte dürfen ausschließlich unter Angabe der Quelle verwendet werden:

Boes, Andreas; Ziegler, Alexander: Umbruch in der Automobilindustrie. Analyse der Strategien von Schlüsselunternehmen an der Schwelle zur Informationsökonomie, ISF München 2021

Online verfügbar unter <https://idguzda.de/>

Lektorat: Frank Seiß, ISF München

Gestaltung: Karla Kempgens, work@karla-kempgens.de

Titelbilder: Shutterstock

https://doi.org/10.36194/IDGUZDA_Forschungsbericht_Auto

Bei diesem Text handelt es sich um den Abschlussbericht der ersten Phase des Projekts „Umbruch in der Automobilindustrie“. Das Projekt wurde von Vertreterinnen und Vertretern von VW, IAV, IGM Niedersachsen und Sachsen-Anhalt, IGM Wolfsburg und dem ISF München als agiles Projekt konzipiert, um den aktuellen Umbruch der Automobilindustrie in Deutschland zu verstehen und eine handlungsleitende Reflexionsbasis für die proaktive Gestaltung des Wandels zu entwickeln. In weiteren Iterationen zielt unser gemeinsames Projekt auf die Einrichtung eines Forschungsschwerpunkts zu diesem Thema.

IAV sowie der Bezirk Niedersachsen/Sachsen-Anhalt und die Geschäftsstelle Wolfsburg der IG Metall trugen zur Finanzierung der ersten Phase bei. Diese startete zum 1. Juli 2020 und endete im April 2021. Wir bedanken uns sehr für die inhaltliche und materielle Unterstützung.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Autoren.

In der Ausarbeitung der Studie wurde die Verantwortung für deren Kapitel zwischen den Autoren verteilt. Die Fallstudien zu Tesla, Uber, BMW, Daimler, Geely und IAV wurden von Alexander Ziegler geschrieben. Die übrigen Teile des Berichts hat Andreas Boes beigetragen. Er hatte auch die Verantwortung für das gesamte Projekt.

Wir bedanken uns ganz herzlich bei den Expertinnen und Experten, ohne deren Unterstützung wir diesen Bericht nicht hätten schreiben können.

Unser Dank gilt darüber hinaus Frank Seiß für die vielen Anregungen beim Lektorat und Karla Kempgens für die liebevolle Gestaltung unseres Texts.

Weitere Informationen:

www.isf-muenchen.de

www.idguzda.de

Inhalt

1	Einleitung – Annäherung an die Automobilindustrie im Umbruch	5
1.1	Automobilindustrie – Leitbranche im Umbruch	7
1.2	Stand der Forschung und Begründung der Forschungsperspektive	11
1.2.1	Stand der Forschung	11
1.2.2	Theoretische Annahmen und Begründung der Forschungsperspektive	13
1.3	Methodisches Vorgehen und Untersuchungsdesign	20
1.4	Zum Aufbau des Berichts	22
2	Tech-Unternehmen in der Automobilindustrie: Tesla und Uber	23
2.1	Tech-Unternehmen im industriellen Umfeld: die disruptive Strategie von Tesla	24
2.1.1	Vorbemerkung	24
2.1.2	Start-up in der Automobilindustrie: Zur Entwicklung Teslas	25
2.1.3	Das Tesla-Experiment als langfristig angelegter Lernprozess zum Auto der Zukunft: Zum Modus operandi	29
2.1.4	Produktionsstrategie: Ist Tesla das iPhone-Modell für die Autoindustrie?	31
2.1.5	Realisierungsstrategie: Netzwerkeffekte stimulieren und permanente Kundenbeziehungen etablieren	35
2.1.6	Zwischenfazit: Tech-Unternehmen im industriellen Umfeld	38
2.2	Mobilität über den Informationsraum organisieren: Übers Langfrist-Wette	39
2.2.1	Vorbemerkung	39
2.2.2	Vom Minimum Viable Product zum Amazon des Transports: Zum Modus operandi	41
2.2.3	Dynamisch skalierbare IT-Infrastrukturen auf Online-to-offline-Lösungen anwenden: Zur Produktionsstrategie	44
2.2.4	Mit leichtgewichtigen Plattformen auf der Jagd nach Netzwerkeffekten: Zur Realisierungsstrategie	45
2.2.5	Zwischen Ausgabendisziplin und strategischen Investitionen: Zur Kapitalstrategie	47
2.2.6	Mobilität über den Informationsraum neu organisieren: Ein Zwischenfazit	49
3	Traditionelle Automobilunternehmen im Transformationsprozess – BMW, Daimler, VW und Geely	51
3.1	Auf dem Weg zum Tech-Unternehmen – Der VW-Konzern in der größten Transformation seiner Geschichte	52
3.1.1	Allgemeine Angaben zum Unternehmen und zu seiner Historie	52
3.1.2	Rekonstruktion der Strategiebildung des VW-Konzerns	54
3.1.3	Bausteine der Transformation zum Tech-Unternehmen	60
3.1.4	Transformation konkret: Der (offene) Kampf um den Paradigmenwechsel	95
3.2	Das Auto fit für die Zukunft machen: Die Strategie der BMW Group	102
3.2.1	Strategische Ausgangssituation	102
3.2.2	ACES – Strategische Digitalisierungsinitiativen	104
3.2.3	An den Grenzen des inkrementellen Transformationsmodus: Ein Zwischenfazit	112

3.3	Stern im Informationsraum: die Strategie der Daimler AG	114
3.3.1	Strategische Ausgangssituation	114
3.3.2	CASE – Strategische Digitalisierungsinitiativen	115
3.3.3	Die Verteidigung der Endkundenschnittstelle im Blick: Ein Zwischenfazit	122
3.4	Von der Aufholjagd auf die Überholspur: Geelys Weg zum Mobilitätsunternehmen	124
3.4.1	Vorbemerkung	124
3.4.2	Strategische Ausgangssituation: Vom Kühlschrankfabrikanten über den größten privaten Autohersteller Chinas zum globalen Mobilitätsanbieter	125
3.4.3	Die strategische Neuausrichtung der Kernmarken Volvo & Geely	129
3.4.4	Mit Start-ups im Konzern die Automobilindustrie transformieren	132
3.4.5	Ein neues Produktionsmodell für die Autoindustrie: Geelys Positionierung als Kontraktfertiger	138
3.4.6	Jenseits des Automobils: Neue Geschäftsmodelle für Mobilität	140
3.4.7	Auf dem Weg zum Mobilitätsunternehmen: Ein Zwischenfazit	141
4	Strategiebildung in der Wertschöpfungskette – Bosch und IAV	143
4.1	Bosch im Paradigmenwechsel – zwischen gewachsener Kundennähe und neuer strategischer Autonomie	143
4.1.1	Allgemeine Angaben zum Unternehmen und zu seiner Historie	144
4.1.2	Lernen an der Nahtstelle zur Informationsökonomie – IoT	145
4.1.3	Strategiebildung im Geschäftsbereich „Mobility Solutions“	148
4.1.4	Bosch: „Geburtshelfer“ für die künftigen Wertschöpfungsbeziehungen?	159
4.2	Zwischen Automotive und Internet: Die Strategiebildung des Entwicklungsdienstleisters IAV an der Schwelle zur Informationsökonomie	161
4.2.1	Vorbemerkung	161
4.2.2	Strategische Ausgangssituation: Entwicklungsdienstleister im Modus immerwährender Prosperität	162
4.2.3	Transformation der Automobilindustrie: Herausforderung für die Strategiebildung im Fallunternehmen	169
4.2.4	Strategiebildung im Umbruch: Entwicklungsperspektiven	177
4.2.5	Strategiebildung „im Nebel auf Sicht“: Ein Zwischenfazit	184
5	Das Ringen um den Paradigmenwechsel zur Informationsökonomie – Zwischenbericht zur Transformation der Automobilindustrie	187
6	Literatur	203

1 Einleitung – Annäherung an die Automobilindustrie im Umbruch

„Der Wandel wird sich in zehn Jahren vollziehen – mit oder ohne Volkswagen.“

(Herbert Diess)

Wenn der Vorstandsvorsitzende eines der beiden absatzstärksten Automobilkonzerne der Welt mit solcher Dramatik auf die Notwendigkeit eines grundlegenden Wandels des Unternehmens hinweist und dabei dessen Scheitern offen für möglich hält, muss etwas Grundlegendes passiert sein. Während die Automobilindustrie über viele Jahrzehnte zum Erfolgsmodell der deutschen Wirtschaft stilisiert wurde, entwickelt sich seit einigen Jahren immer mehr die Überzeugung: Die Automobilindustrie befindet sich in einem historischen Umbruch.

Dabei geht es nur in einer oberflächlichen Betrachtung darum, dass die notwendige ökologische Wende in Form von politischen Vorgaben das fossile Erfolgsmodell unterminiert und der Wandel zum Elektroantrieb neue Kompetenzen und Produktionsstrukturen erforderlich macht. Selbst die vielbeschworene „Digitalisierung“, die neuerdings in allen Strategiepapieren der Konzerne und in der Politik an erster Stelle genannt wird, erklärt die Veränderungsdynamik in der Automobilindustrie in der hier in Anschlag gebrachten Unbestimmtheit nicht wirklich. Der Umbruch, so unsere Überzeugung, ist viel grundlegender: Eine Branche, die sich seit mehr als hundert Jahren zum Paradebeispiel der industriellen Produktionsweise entwickelt hat, erfährt mit der Durchsetzung des „Informationsraums“ (Baukrowitz/Boes 1996) als Grundlage einer neuen „Produktionsweise“ (Boes/Kämpf 2020) eine grundlegende Veränderung des strategischen Settings. In diesem Kontext erhält eine Branche, die im Laufe der Jahrzehnte von einem andauernden Konzentrations- und Zentralisationsprozess bestimmt wurde, plötzlich Gesellschaft von einem anderen Stern. Zum Symbol dieser Entwicklung ist Tesla geworden. Mit dem kalifornischen Unternehmen hat sich ein Wettbewerber auf dem Markt etabliert, der den Automobilbau mit den neuen Geschäftsmodellen der Internetunternehmen betreibt. Die Ansiedelung der Gigafactory 4 in Grünheide ist mittlerweile zum Symbol für den Umbruch in der Automobilindustrie und zur lebendigen Anfrage an die Zukunftsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie geworden.

Doch Tesla ist nur der „Vorbote einer neuen Produktionsweise“ (Boes 2021a). Weit darüber hinausgehende Wirkungen sind von den Aktivitäten der Tech-Unternehmen zu erwarten, die seit einigen Jahren mit neuen Geschäftsmodellen verstärkt in den Mobilitätssektor drängen. Unternehmen wie Amazon, Microsoft, Nvidia oder Google, die man seitens der ehemals bestimmenden OEMs vor ein paar Jahren noch als untergeordnete Zulieferer betrachtet hätte, drohen nun die Wertschöpfungssysteme der Zukunft zu dominieren und mit ihren am Internet orientierten Wertschöpfungskonzepten den angestammten Automobilunternehmen den Rang abzulaufen. Und auch wenn der eine oder andere gestandene Autobauer noch wütend mit dem Fuß aufstampft und meint, im Autogeschäft sei es wie im Luftfahrt-

geschäft, man sei Flugzeugbauer und keine Airline (Oliver Zipse, zit. n. Fasse 2019), setzt sich seit ein paar Jahren bei vielen Unternehmen der Branche und auch in der Wirtschafts- und in der Politik die Überzeugung durch, dass wir Zeugen eines grundlegenden Wandels sind.

Unsere Ausgangsüberlegung ist: Das Problem der deutschen Automobilindustrie ist nicht der Antriebsstrang. Und noch nicht einmal *die Digitalisierung*, wie das so nichtssagend in den Strategiepapieren heißt. Die Herausforderung, vor der die deutsche Industrie und insbesondere die Automobilindustrie steht, ist es, den „Paradigmenwechsel zur Informationsökonomie“ (Boes et al. 2019) erfolgreich zu meistern – einen Prozess der radikalen Neuerung im Denken, im Wollen und vor allem in der Kompetenz zu vollziehen. Es geht also nicht um ein paar Veränderungen im tradierten Erfolgspfad. Was wir aktuell erleben, ist eine historische Zeitenwende. Während die Maschinensysteme im 19. Jahrhundert die Grundlage für das Entstehen der industriellen Produktionsweise und der Automobilindustrie und deren Entwicklung bis heute legten, revolutioniert jetzt das Internet und darauf aufbauend ein weltweit verfügbarer Informationsraum Ökonomie und Gesellschaft. Dies schafft die Basis für eine neue Produktionsweise, die „Informationsökonomie“ (Boes et al. 2019). Diese neue Produktionsweise haben die Internetunternehmen des Silicon Valley seit den 1990er Jahren erfolgreich im B2C-Geschäft entwickelt und perfektioniert. Seit einigen Jahren schicken sich die Protagonisten der Informationsökonomie an, einen „Brückenschlag“ (Boes/Ziegler 2018) in die industriellen Kerne zu vollziehen. Und die Automobilindustrie ist der logische Ansatzpunkt dafür. Hier spitzt sich das Ringen um den Paradigmenwechsel zu. Und genau das verändert das strategische Setting in der Automobilindustrie radikal. Kurzum, die Autobranche, wie wir sie heute noch zu kennen glauben, wird es in zehn Jahren so nicht mehr geben. Die Verantwortlichen in Politik und Wirtschaft können jetzt versuchen, das alte Erfolgsmodell so lange zu retten wie möglich. Mit den Füßen aufstampfen und sagen: „Wir haben ein funktionierendes Geschäftsmodell!“ „Wir sind Export-Weltmeister!“ Oder sie können sich darauf konzentrieren, die Zukunft der Automobilindustrie im Kontext der Zukunft des Mobilitätssektors vorausschauend zu gestalten.

Damit ist die Gemengelage skizziert, vor deren Hintergrund wir in der ersten Phase eines langfristig angelegten agilen Forschungsvorhabens zum Umbruch in der Automobilindustrie mit der Analyse der Strategien von Schlüsselunternehmen begonnen haben. Drei Forschungsziele standen im Zentrum unserer bisherigen Bemühungen und bilden den Rahmen für die folgende Untersuchung: Erstens wird analysiert, welche Strategien die neuen Wettbewerber verfolgen. Zweitens erfassen wir die strategischen Suchprozesse der drei deutschen OEMs und im Vergleich dazu eines chinesischen Automobilherstellers vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Veränderungsdynamik in der Branche. Diese werden als soziale Prozesse der Strategiebildung rekonstruiert, in deren Mittelpunkt ein Ringen um den Paradigmenwechsel zur Informationsökonomie steht. Drittens wird die Veränderungsdynamik in der Automobilindustrie entlang der Wertschöpfungskette untersucht und dabei exemplarisch der soziale Prozess der Strategiebildung bei einem großen Systemzulieferer und einem führenden Entwicklungsdienstleister analysiert. In der Gesamtschau liefern diese drei Achsen der Untersuchung eine fallstudienbasierte Branchenanalyse der Strategien

von Schlüsselunternehmen in der Transformation der Automobilindustrie mit qualitativer Tiefenschärfe.

1.1 Automobilindustrie – Leitbranche im Umbruch

Der Umbruch der Automobilindustrie erhält in Deutschland besondere Brisanz, bildet diese doch das Herzstück der deutschen Industrie und des deutschen Exportmodells. Dabei vermitteln die oft zitierten Daten zu Beschäftigung und Wertschöpfung nur eine unzureichende Vorstellung von der wirklichen Bedeutung der Branche in den Netzwerken des deutschen Produktionsmodells. Mit drei weltweit operierenden OEMs sowie den zwei größten Systemzulieferern¹ und einer Unzahl von großen und mittelständischen Unternehmen bildet die Automobilindustrie ein bestimmendes Cluster in der deutschen Wirtschaft. Man muss kein Prophet sein, um zu prognostizieren: Gerät dieser Sektor in eine Schräglage wie viele andere Automobilstandorte zuvor, hat dies weitreichende Folgen für die gesamte gesellschaftliche Entwicklung in Deutschland.

Seit vielen Jahrzehnten zählt die Automobilindustrie zu den Schlüsselbranchen in Deutschland. Gerade in der vergangenen Dekade konnte sie immer neue Absatzrekorde verkünden und damit nicht zuletzt entscheidend zur raschen Erholung der deutschen Wirtschaft nach der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise 2007ff beitragen (Dörre et al. 2020, 7). Als größte Branche des verarbeitenden Gewerbes erzielte sie im Jahr 2019 einen Umsatz von € 435,5 Mrd. und beschäftigte 833.000 Menschen (VDA 2020). Ihr Stellenwert lässt sich jedoch nicht allein anhand der Kennzahlen in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung bestimmen. Durch das beständige Streben ihrer Unternehmen nach Innovationsführerschaft erzeugt sie aufgrund ihrer umfangreichen Vorleistungsverflechtungen zahlreiche Innovationsimpulse in anderen Branchen (Legler et al. 2009, 6).² In vielen Gegenden bildet sie den strukturellen Kern „regionaler Wertschöpfungskuster“ (Blöcker et al. 2009; Schwarz-Kocher/Stieler 2019), von denen zahlreiche Dienstleistungsunternehmen indirekt abhängen. Sowohl im Premium- als auch im Volumengeschäft hat sie Weltmarktführer vorzuweisen, die durch ihre Produkte das weltweite Image der deutschen Wirtschaft wesentlich mitgeprägt haben.

Trotz anhaltender Absatzrekorde bekam die Erfolgsgeschichte der Automobilindustrie in den letzten zehn Jahren Risse. Der Dieselskandal rückte nicht nur die klimaschädlichen Externalitäten des Geschäfts oder das „Missmanagement“ in den bürokratisch geführten Konzernen in den Fokus der Öffentlichkeit, sondern offenbarte auch, dass die deutschen OEMs beim Umstieg auf alternative Antriebssysteme ins Hintertreffen geraten waren (Subran 2019). Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs, die seither auf den Hauptmärkten durch stete Verschärfung der Emissionsregeln oder Zuschüsse bei Neuzulassungen immer

1 Bosh und Continental zählten im Jahr 2018 als größte Zulieferer der Automobilindustrie weltweit. Und ZF Friedrichshafen wird auf Platz vier der Rangliste geführt (<https://www.capital.de/wirtschaft-politik/bosch-und-continental-sind-die-weltgroessten-autozulieferer>).

2 In der Arbeits- und Industriosozologie galt sie über Jahrzehnte als Leitbranche, deren Produktionskonzepten „paradigmatische Bedeutung“ (Jürgens et al. 1989, 1) für die Organisation von Arbeit in weiteren Branchen zugeschrieben wurde.

stärker politisch forciert wird, hat neben der Reduktion von CO₂-Emissionen einen gewichtigen Nebeneffekt. Sie macht auf einen Schlag viele der um das Herzstück des Automobils, den Verbrennungsmotor, zentrierten Kernkompetenzen bei Zulieferern und OEMs obsolet (Bauer et al. 2020, 27ff). Angeführt von Tesla schießen in einer Branche, die über Jahrzehnte für ihre hohen Markteintrittsbarrieren berüchtigt war, plötzlich Elektrofahrzeuge produzierende Start-ups wie Pilze aus dem Boden.

In der Öffentlichkeit weniger beachtet wurde bisher, dass Tesla – neben der Elektrifizierung – einer weiteren Neuerung den Weg in die Automobilindustrie ebnete, deren Veränderungspotenzial noch deutlich höher ausfallen könnte. Tesla machte beim Model S erstmals die permanente Verbindung mit dem Internet zur Grundbedingung der gesamten Fahrzeugkonzeption. Der Charakter des Model S ist als ein mit dem Internet vernetztes Fahrzeug nicht hinreichend beschrieben – *es handelt sich um ein vom Internet her definiertes Fahrzeug*. Diese Herangehensweise führte dazu, dass das Start-up u.a. die Software- und Elektronikarchitektur in den Fahrzeugen zentralisierte, um sie ähnlich wie Smartphones fortlaufend über das Internet mit Softwareupdates versorgen zu können (Vdovic et al. 2019, 166373).³ Durch die internetbasierte Verknüpfung der Fahrzeuge mit Backendsystemen schuf Tesla zugleich eine Grundlage dafür, Daten über das Verhalten der Fahrzeuge im Betrieb zu sammeln und diese von der Fahrzeugentwicklung bis hin zu Geschäftsmodellinnovationen für unterschiedliche Zwecke nutzbar zu machen. Beide Entwicklungen, die Elektrifizierung des Antriebsstrangs und die auch als „Softwareisierung“ (Bornschein, zit. n. Vollmer 2019) bezeichnete Verzahnung der Fahrzeuge mit dem Internet, wirken zusammen und verstärken sich wechselseitig.⁴

Neben „Fullstack-Startups“ (Dixon 2015) wie Tesla verstärkten in der zweiten Hälfte der 2010er Jahre auch Tech-Unternehmen wie Google, Amazon oder Alibaba ihre Bemühungen, in die Wertschöpfungsprozesse der Automobilindustrie vorzudringen. Statt selbst Fahrzeuge herzustellen, versuchen sie „Einfallstore“ zu nutzen, etwa Infotainmentsysteme, die Bereitstellung von IT-Infrastrukturen und Big-Data-Technologien zur Optimierung der Produktionsabläufe oder die Entwicklung von autonomem Fahren. Sie adaptieren ihre Kompetenzen etwa in der Gestaltung von Benutzerschnittstellen, der Entwicklung modularer Software, der Massendatenverarbeitung oder von neuronalen Netzen auf das Fahrzeug mit dem Ziel, die digitale Wertschöpfung auch in der Automotive-Domäne zu kontrollieren.⁵ Die Transformation der Software- und Elektronik-Architektur der Fahrzeuge, die Tesla angestoßen hat, nehmen wiederum Halbleiterspezialisten wie Nvidia, Intel oder NXP zum Anlass, ih-

³ Wie Broy et al. (2007, 356) betonten, hatte sich bis dato die Software- und Elektronikarchitektur in den Fahrzeugen der etablierten OEMs in einem evolutionären Prozess entwickelt. Neue Funktionen wurden „bottom-up“ entwickelt, „adding more and more ECUs to the appropriate bus, as the need arose“.

⁴ Während die Elektrifizierung des Antriebsstrangs neue Fahrzeugkonstruktionen ermöglicht, die eine signifikante Reduktion von Komplexität im Fahrzeug erlauben und damit zugleich einen Möglichkeitsraum für die Realisierung neuer Elektronik- und Softwarearchitekturen schaffen, potenziert auf lernenden Algorithmen aufbauende Steuerungssoftware z.B. die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit des elektrischen Antriebs, sodass er gegenüber Verbrennungsmotoren weiter an Attraktivität gewinnt.

⁵ Google etwa initiierte im Juni 2014 die Open Automotive Alliance, die zum Ziel hat, das Android-Betriebssystem in Fahrzeugen verfügbar zu machen (Heeg/Ruhkamp 2014).

re Aktivitäten in der Automobilindustrie signifikant auszuweiten und die steigende Nachfrage nach Hochleistungschips inklusive passfähiger Software zu bedienen. Im Zuge der Smartphone-Revolution entstanden darüber hinaus in hoher Geschwindigkeit Mobilitätsdienste wie Uber, Lyft und Didi, welche, statt am Leitbild des motorisierten Individualverkehrs festzuhalten, Mobilität über digitale Plattformen organisieren und den OEMs die Kontrolle der Endkundenschnittstelle im Mobilitätssystem der Zukunft streitig machen wollen.

Als Reaktion darauf haben die etablierten Unternehmen der Automobilindustrie ihrerseits in der jüngeren Vergangenheit zahlreiche Initiativen zur Erschließung alternativer Antriebssysteme, aber auch der Potenziale des Internet lanciert. Sie brachten Hybrid- und Elektrofahrzeuge wie den i3 auf den Markt, vernetzten die Infotainmentsysteme ihrer Fahrzeuge mit dem Internet und betrieben den Aufbau digitaler Mobilitätsplattformen wie MyTaxi, DriveNow oder Moia. Mit Automotive Grade Linux wurde im Jahr 2016 ein Open-Source-Projekt bei der Linux-Stiftung initiiert, in dem insbesondere japanische Hersteller und Zulieferer die Etablierung eines quelloffenen „Betriebssystems“ für Fahrzeuge vorantreiben. Nach anfänglichen Erfolgen gerieten diese Initiativen allerdings häufig ins Stocken. Im strategischen Fokus blieben die Massenproduktion und der Absatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren bei höchsten Qualitätsstandards. Die steigenden Verkaufszahlen wurden als Bestätigung dieser Strategie gewertet (Dörre et al. 2020, 9f).

Je tiefer die neuen Akteure nun aber in die Wertschöpfungsprozesse vorrücken und ihre neuen Formen der Zusammenarbeit etablieren, desto stärker dynamisieren sie den Wettbewerb in der Automobilindustrie und erzeugen einen wachsenden Veränderungsdruck auf die über Jahrzehnte weitgehend stabil gebliebene vertikal integrierte Wertschöpfungsstruktur (Lüthje 2019, 21). Bisher galt noch, dass diejenigen Unternehmen an der Spitze der Wertschöpfungskette stehen, welche die global verteilte, großmaschinelle Herstellung von Fahrzeugen aus zahlreichen Zulieferungen beherrschen und ihren Verkauf unter einer ausstrahlungskräftigen Marke kontrollieren. Diese Gewissheit scheint in Zukunft nicht mehr ohne Weiteres gegeben. Während Tesla ähnlich wie Apple in der Mobiltelefonindustrie ein integriertes Hardware- und Softwarekonzept verfolgt,⁶ welches zumindest auf den ersten Blick das Geschäftsmodell der OEMs auf einem neuen Produktivkraftniveau weiterzuführen scheint, könnten künftig auch Anbieter entstehen, die wie in der Computer-Industrie spezielle Software- und Hardwarekomponenten des Technologie-Stacks der Fahrzeuge zu strategischen Positionen in den Wertschöpfungsprozessen der Automobilindustrie ausbauen⁷ oder sich mit fahrzeugunabhängigen Mobilitätsplattformen zwischen OEMs und Endkunden schieben.

Eine neue Qualität vor allem auch in der Symbolik erreichten diese Entwicklungen, als Tesla im November 2019 bekannt gab, seine Gigafactory für den europäischen Markt vor den To-

⁶ Ein zentraler Unterschied zwischen Tesla und Apple besteht darin, dass Tesla seine Fahrzeuge selbst herstellt und die Fertigung nicht wie Apple als eine an Kontraktfertiger auszulagernde Commodity betrachtet.

⁷ In Anbetracht dieser Tatsache sieht Boy Lüthje (2019, 8) in den gegenwärtigen Entwicklungen in der Automobilindustrie das Potenzial für „the late revenge of Wintelism over the Toyota model“.

ren von Berlin anzusiedeln. Während bei deutschen Herstellern angesichts des Umstiegs auf den elektrischen Antriebsstrang Werksschließungen und Produktionsverlagerungen im Raum stehen, sollen in Grünheide bereits im Juli 2021⁸ die ersten Fahrzeuge des Typs Model Y vom Band laufen. In der ersten Ausbaustufe soll eine jährliche Stückzahl von 500.000 Fahrzeugen erreicht werden (Berkel 2019). Gleichzeitig fand mit der Corona-Pandemie die anhaltende Wachstumsentwicklung der letzten Dekade, die durch die rasant steigende Nachfrage auf dem chinesischen Markt begünstigt worden war, ein jähes Ende (Puls/Fritsch 2020, 33).⁹ Produktionsstopps und Nachfrageschwäche führten dazu, dass die Branche bei den Absatzzahlen zunächst hohe Einbrüche verzeichnen musste.¹⁰ Auch wenn die drei deutschen OEMs für das Jahr 2020 trotz der Absatzschwäche letztlich Gewinne auswiesen, ist die Branche insgesamt von einer nachhaltigen Erholung weit entfernt (VDA 2021).

Während bisher die bewährten Erfolgskonzepte von Protagonisten der Branche als aussichtsreiche Zukunftsstrategie betrachtet wurden, scheint sich angesichts der anhaltenden Erfolge neuer Wettbewerber und der Absatzkrise in der Corona-Pandemie das strategische Setting für die etablierten Unternehmen grundlegend verändert zu haben. In der gesamten Branche werden die Stimmen lauter, die eine strategische Neuausrichtung der Unternehmen für zwingend erforderlich halten. Diese neue Haltung brachte im Januar 2020 der Vorstandsvorsitzende des größten deutschen OEM exemplarisch zum Ausdruck. In einer Strategierede vor der versammelten Führungsriege seines Konzerns vertrat Herbert Diess (2020) die Position, dass „die Zeit klassischer Automobilhersteller vorbei [ist]“ und „die Zukunft von Volkswagen im digitalen Tech-Konzern [liegt] – und nur da“. Das Statement verdeutlicht die historische Tragweite der aktuellen Konstellation. In einer Branche, die sich ungeachtet des steten technisch-organisatorischen Wandels über Jahrzehnte in einem weitgehend stabilen Paradigma entwickelt hat, stehen nicht nur die Geschäftsmodelle, sondern auch die kulturellen Identitäten der Unternehmen selbst in Frage.

⁸ Dieser Termin galt bei Fertigstellung dieser Fallstudie Ende Januar noch. Mittlerweile wird vom Jahresende 2021 ausgegangen (<https://teslamag.de/news/bericht-tesla-fabrik-texas-vor-deutscher-fertig-soll-europabeliefen-37094/amp>).

⁹ China trat im Jahr 2001 in die WHO ein und überholte die USA als größten Absatzmarkt für Automobile im Jahr 2009. Puls/Fritsch (2020) beziffern den Anteil des chinesischen Markts am Absatz der deutschen Automobilhersteller auf 25 bis 40%.

¹⁰ Während die Auswirkungen der Krise auf die Stammbeliegschaften in den OEMs durch Kurzarbeitsregelungen abgemildert wurden, treffen sie – ob der damit einhergehenden Auftragsrückgänge – die Zulieferer empfindlich und führen zu Abfindungs- und Entlassungswellen (Dörre et al. 2020, 8; siehe dazu auch Abschnitt 4.1).

1.2 Stand der Forschung und Begründung der Forschungsperspektive

1.2.1 Stand der Forschung

Orientierend für die Analyse des Umbruchs in der Automobilindustrie sind aktuell Studien, die von Beratungsgesellschaften vorgelegt werden.¹¹ Eine unvollständige Übersicht über die einschlägigen Aktivitäten macht das breite Engagement dieser Institutionen deutlich. Mit eigenen Teams engagiert sind beispielsweise PwC, McKinsey, Deloitte, Capgemini, Kearney und Roland Berger.¹² Um ihre Expertise nachzuweisen, legen sie immer wieder Studien vor. Aus dem Kreis der Beratungsunternehmen stammen auch Studien, die für Verbände erstellt werden. Zu verweisen ist hier auf die Studie von Oliver Wyman: *Future Automotive Industry Structure – FAST 2030* (Oliver Wyman/VDA 2018) sowie die Studie von Stahl Automotive Consulting: *Automotive Engineering Services 4.0 – Der künftige Wertschöpfungsbeitrag der EDL-Branche in der global transformierten Automobilindustrie* (Stahl Automotive Consulting/VDA 2020), beide durchgeführt im Auftrag des Verbands der Automobilindustrie (VDA). Bei allen hier referierten Studien und Analysen handelt es sich um Trendstudien, die jeweils ein Set unterschiedlicher Trends für die Zukunft der Automobilindustrie voraussetzen und nach den absehbaren Folgen fragen. Gängig sind dabei je nach Institut verschiedene Kürzel für die vermeintlich bestimmenden Trends in der Branche. Roland Berger bezeichnet diese als MADE (neue Mobilitätskonzepte, autonomes Fahren, Digitalisierung und Elektromobilität). Deloitte fassen die bestimmenden Trends mit dem Kürzel CASE (connected car, autonomous vehicle, sharing/subscription, electrification) zusammen.

Mit einer vergleichbaren Analyseperspektive arbeiten auch Studien, die aktuell das politische Handeln in Deutschland instruieren. Besondere Bedeutung hat hier eine Studie eines Konsortiums, bestehend aus IPE Institut für Politikevaluation GmbH, fka GmbH, Institut für Kraftfahrzeuge RWTH Aachen University sowie Roland Berger GmbH, unter Leitung von Ashok Kaul von der Universität des Saarlandes. Mit Blick auf die Beratung der Politik für die erfolgreiche Bewältigung des Strukturwandels der Automobilindustrie wurde diese umfangreiche Studie mit dem Titel „Automobile Wertschöpfung 2030/2050“ (Kaul et al. 2019) im Jahre 2019 im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vorgelegt. Sie bemüht sich um eine umfassende Analyse der ökonomischen Folgen des „Strukturwandels“ und der daraus resultierenden „industrie- und wirtschaftspolitischen Handlungserfordernisse“ für die „gesamte Automobilwirtschaft in Deutschland“. Die Studie bettet die für

11 Das Feld der aktuellen Studien zum Wandel der Automobilindustrie wird quantitativ sowie mit Blick auf die Inhalte aktuell nicht aus dem wissenschaftlichen Umfeld, sondern von Analysen aus Beratungsgesellschaften bestimmt. Aufgrund der steigenden Attraktivität der Automobilindustrie und des Mobilitätssektors allgemein bei Investoren und Risikokapitalgebern (Dannenberg 2019) ist die Branche zum wichtigsten Feld für Beratungsgesellschaften geworden. Neben den Beratungsinstituten, die auf den Bereich Automotive spezialisiert sind, haben daher alle namhaften Beratungsgesellschaften Abteilungen aufgebaut, die sich mit der Zukunft des Mobilitätssektors und insbesondere der Automobilindustrie befassen.

12 Capgemini: <https://www.capgemini.com/de-de/branchen/automobilbranche/>,
Deloitte: <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/consumer-industrial-products/articles/global-automotive-consumer-study.html>,
McKinsey: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights>,
PwC: <https://www.pwc.de/de/automobilindustrie.html>,
Roland Berger: <https://www.rolandberger.com/de/Insights/Global-Topics/Automotive-Disruption/>

Branchenanalysen üblichen Trends in vier „Megatrends“ ein, die sie als „Auslöser des Strukturwandels“ ansehen: Urbanisierung, zunehmendes Bewusstsein für Umweltschutz und Klimawandel, Digitalisierung des Verkehrssystems und demographischer Wandel (ebd., 27). Um auf die aus den Megatrends resultierenden Herausforderungen Antworten zu finden, stehen verschiedene „technologische Lösungen“ zur Verfügung, die sich ihrerseits in „Technologiepfeilen“ bündeln. Einen wesentlichen „Lösungsbeitrag“ in „fahrzeugtechnischer Sicht“ erwarten die Autorinnen und Autoren insbesondere aus den Technologiepfeilen „Effizienzsteigerung und Emissionsvermeidung“ sowie „Vernetzung und Automatisierung“. Für politisches Handeln sehen sie vier thematische Hauptfelder: a) Elektromobilität, b) vernetztes und automatisiertes Fahren sowie Shared Mobility, c) den Strommarkt sowie d) regionalpolitische Handlungsfelder und den Arbeitsmarkt (ebd.).

Zusammenfassend kommt die Studie ebenso wie die erwähnten Studien aus dem Umfeld der Unternehmensberatungen zu dem Ergebnis, dass „die Elektrifizierung des Pkw-Marktes, das automatisierte Fahren sowie neue Angebote für Shared Mobility die Automobilwirtschaft fundamental verändern“ (ebd., 26). Diese Veränderung wirke sich insbesondere hinsichtlich der Gefährdung von Arbeitsplätzen aus: „Sowohl in der Automobilindustrie als auch im Automobilhandel und Aftermarket sind bis 2040 jeweils bis zu 300.000 Arbeitsplätze gefährdet. Das entspricht etwa jeweils einem Drittel bzw. der Hälfte der Beschäftigten im Jahr 2017.“ Und weiter: „Bis 2040 werden in der deutschen Automobilindustrie, je nach Szenario, zwischen 130.000 und 300.000 der – auf Basis von Daten der Bundesagentur für Arbeit – 920.000 Arbeitsplätze im Jahr 2017 verlorengehen. Im Automobilhandel und im Aftermarket sind noch einmal zwischen 250.000 und 300.000 der insgesamt 640.000 Arbeitsplätze gefährdet. Zusätzlich kann es in eng mit der Automobilindustrie verbundenen Industrien, wie zum Beispiel im Bereich der Metallerzeugnisse oder der Gummi- und Kunststoffwaren, bis 2030 zu einem weiteren Rückgang von 40.000 bis 70.000 Arbeitsplätzen kommen“ (ebd., 22). Dieser negative Beschäftigungseffekt wird auf verschiedene Faktoren zurückgeführt. Verwiesen wird auf den „arbeitsplatzsparenden technischen Fortschritt“, der durch die Elektromobilität zusätzlich verstärkt werde, und den „Rückgang der Pkw-Nachfrage in Deutschland und Westeuropa“ (ebd.).

Neuere Studien zu den Beschäftigungseffekten der Elektromobilität kommen mit Blick auf die Beschäftigungseffekte zu gegenläufigen Ergebnissen. So verweist eine Studie des Fraunhofer IAO (Bauer et al. 2020) darauf, dass mit Blick auf die Fertigung bei VW die negativen Beschäftigungseffekte voraussichtlich weit geringer durchschlagen werden, als das von anderen Studien erwartet wird. Das in Anschlag gebrachte Forschungskonzept weist allerdings grundlegende Schwächen auf: Sie beschränken ihren Untersuchungszugriff auf das beauftragende Automobilunternehmen und blenden die Beschäftigungseffekte in der Wertschöpfungskette ausdrücklich aus. Da die OEMs im Übergang zur Elektromobilität die Strategie verfolgen, drohende Beschäftigungsverluste in der Wertschöpfungskette zu kompensieren, erweist sich diese Forschungsperspektive als unzureichend.

Neben den Prognosen zu Beschäftigungseffekten, die bei vielen Analysen im Vordergrund stehen, behandeln neuere Studien die Wirkungen der „digitalen Transformation“ in der Automobilindustrie (Riasanow et al. 2018), die Wirkung der Einführung neuer Automatisierungstechnologien in der Fertigung (Krzywdzinski 2020) oder die Perspektive der Beschäf-

tigten in den Betrieben der Zuliefererindustrie (Blöcker et al. 2020). Darüber hinaus bearbeiten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen des Fraunhofer ISI und des Borderstep Instituts im Rahmen eines laufenden Projektvorhabens die Frage, welcher Effekt von den Wechselwirkungen zwischen Nischenakteuren und etablierten Akteuren der Automobilindustrie auf die Transformation der Wertschöpfung in der Branche ausgeht. Kürzlich veröffentlichte Zwischenergebnisse beinhalten eine Darstellung des Forschungsansatzes (Gandenberger et al. 2020), eine dokumentenbasierte Einzelfallanalyse der Entwicklung von Tesla (Clausen/Olteanu 2020) sowie vergleichende Kurzfallstudien zu den Entwicklungen der „Start-ups“ Waymo, BYD und Sono Motors (Clausen/Olteanu 2021).

1.2.2 Theoretische Annahmen und Begründung der Forschungsperspektive

Die hier vorgelegte Studie unterscheidet sich von den referierten Studien: einerseits durch den analytischen Zugriff auf den Umbruch der Branche. Während die erwähnten Studien ausgehend von unterstellten allgemeinen Trends auf Veränderungen in der Branche insgesamt zu schließen versuchen, zielt unsere Analyse auf die Meso-Ebene, die Unternehmen als strategiefähige Akteure (vgl. Ziegler 2020a), und vermittelt ausgehend davon ein valides Bild über die Entwicklung der Automobilindustrie insgesamt. Dabei richtet sich unsere Untersuchung auf die Strategieinhalte und die Prozesse der Strategiebildung in diesen Unternehmen. Und andererseits unterscheidet sie sich von den referierten Studien durch den Anspruch, der empirischen Analyse ein theoretisches Konzept zugrunde zu legen. Während die referierten Studien gar nicht den Anspruch haben, ihre implizite Theorie des Wandels zu explizieren, und stattdessen den Umbruch in der Automobilindustrie auf nicht hergeleitete und weitgehend beliebig gewählte „Trends“ bzw. „Megatrends“ zurückzuführen, bemüht sich die vorliegende Studie darum, eine Theorie hinter den Trends zugrunde zu legen. Auf diese Weise lassen sich die bestimmenden Einflussfaktoren für den Umbruch in Form von empirisch nachprüfbareren theoretischen Annahmen und Hypothesen explizieren.

Die hier in Anschlag gebrachte Theorie der Informatisierung (grundlegend dazu: Boes 2005; Boes/Kämpf 2012, 2020) haben wir in mehr als 30 Jahren Forschung entwickelt und in unterschiedlichen Branchen und Anwendungskontexten erprobt. Von besonderer Bedeutung für diese Studie waren unsere Forschungsprojekte zu den Strategien von 46 Vorreiterunternehmen der „Informationsökonomie“, die wir zwischen 2006 und 2019 in Deutschland, den USA und Indien durchgeführt haben (Boes/Langes 2019). Die Theorie der Informatisierung hilft uns, den Umbruch in der Automobilindustrie mit anderen Augen zu sehen.

Unsere Überlegungen zur Geschichte der Informatisierung kumulieren in der Ausgangshypothese, dass wir mit der Durchsetzung des Internets einen historischen „Produktivkraftsprung“ (Boes/Kämpf 2012) in Ökonomie und Gesellschaft erleben. Das Internet erweist sich heute nicht einfach als „Technik“, sondern als Mitmach-Infrastruktur und neuer „sozialer Handlungsraum“ (Boes 1996). Es lädt Milliarden Menschen ein, sich selbst einzubringen und Netzwerke aufzubauen. Auf der Basis des Internets ist so ein weltweit verfügbarer Informationsraum entstanden – eine neue Handlungsebene in der Weltgesellschaft. Diese neue Welt ist aber noch viel mehr als das: Sie wird mehr und mehr zu einem informatischen Spiegelbild der materiell-stofflichen Welt. Die permanent anfallenden gigantischen Datenmengen können für immer weitergehende Analysen genutzt werden und schaffen so

ein feingranulares Bild von der Welt insgesamt und ihren Wirkzusammenhängen. Vorgänge und Tatbestände, die in der physischen Welt sehr weit voneinander entfernt sind (wie z.B. die Bremsvorgänge der gesamten Fahrzeugflotte eines Herstellers), können so zeitsynchron vernetzt, verknüpft und analysiert werden.

Diese Entwicklung bildet die Basis für den Umbruch, den wir aktuell in Wirtschaft und Gesellschaft erleben. Mit dem Informationsraum verändert sich der Prozess der Erzeugung von Daten: Was vorher nur mit organisationalem Zwang funktionierte, entsteht jetzt als „Nebenprodukt“ des sozialen Handelns im Informationsraum. Über die Cloud werden diese Massendaten verfügbar und aneinander anschlussfähig gemacht. Das ist die materielle Grundlage neuer datenbasierter Geschäftsmodelle. Daraus resultiert der Veränderungsdruck in Richtung auf eine neue Produktionsweise, die Informationsökonomie (Boes et al. 2019). Was vorher in den Silos einzelner Organisationen und häufig sogar einzelner Abteilungen voneinander getrennt stattfand, wird auf der Basis von Cloud-Architekturen zu einer weltgesellschaftlichen Angelegenheit. Über den Informationsraum wird die Transparenz über die Zustände der Welt radikal erhöht. Denn diese lassen sich über den Informationsraum in weiten Bereichen detaillierter und effizienter analysieren, als das in der physischen Welt mit vertretbarem Aufwand möglich ist. Das ermöglicht eine rationalere Planung, aber auch eine verstärkte Kontrolle. Zugleich erhält die Entkopplung von Ort und Raum, von physischer Welt und Informationswelt, einen qualitativen Schub. Der Corona-Lockdown hat uns das gerade vor Augen geführt. In dem Maße, wie die Tatbestände der Welt über den Informationsraum adressierbar und steuerbar sind, wird die Welt der Informationen zur dominanten Zugriffsebene in der Welt insgesamt. Das ist der innere Kern des „Produktivkraftsprungs“ (Boes/Kämpf 2012, 2020), auf dessen Grundlage sich der „Paradigmenwechsel“ von der „großen Industrie“ zur „Informationsökonomie“ vollzieht.

Folgt man Thomas Kuhn (1967), sind Paradigmen komplexe theoriegeleitete und tief in die tradierte Praxis und deren institutionelles System eingelassene Muster, innerhalb deren große soziale Gruppen ihr Weltverständnis und ihre Handlungsmuster entwickeln, reflektieren und legitimieren. Paradigmen wirken so wie Schienen der sozialen Entwicklung. Solange sie sich weitgehend kongruent zur Entwicklung der Umfeldbedingungen verhalten und zumindest ungefähr zum Ziel führen, werden sie als solche nicht hinterfragt und für selbstverständlich gehalten. Erst wenn die Diskrepanz zwischen der empirischen Welterfahrung und dem Deutungsangebot des bis dato unhinterfragt geltenden Paradigmas zu groß wird, kann ein Prozess des Zweifelns entstehen. Dieser führt nicht zwangsläufig zur Durchsetzung einer neuen Leitvorstellung. Vielmehr entwickeln sich jenseits des bisher bestimmten Paradigmas neue Denkansätze, die sich in der Praxis nach und nach zu Paradigmen verdichten können. In einem komplexen Prozess zwischen einer neuen Praxis und einer explizierten „Theorie“ bilden sich Akteure heraus, die zu Protagonisten eines neuen Paradigmas werden können.¹³ Deren abweichende Überlegungen führen in dem Maße zu einer

¹³ Tatsächlich dauert es oft sehr lange, bis den Protagonisten eines neuen Paradigmas zu Bewusstsein kommt, dass sie in einer vom Mainstream abweichenden Lektorientierung agieren und dieses bestimmend für ihre Identität wird. Carsten Knop berichtete auf unserer Veranstaltung „Cloud und der Umbruch in Wirtschaft und Arbeit“, dass das Unternehmen Salesforce, das heute als einer der Protagonisten des Kon-

Auseinandersetzung um die Deutungsmacht, in dem es ihnen gelingt, den praktischen Beweis zu erbringen, dass das neue Paradigma seinen Protagonisten eine überlegene Handlungsfähigkeit verleiht. In sozialen Systemen, wo beide Paradigmen in Konkurrenz zueinander geraten, beginnt das Ringen um ein neues Paradigma – meist verbunden mit einem langen Kampf um die Hegemonie.¹⁴

In diesem Sinne ist die Entwicklung der Wirtschaft seit mehr als 150 Jahren maßgeblich vom Paradigma der „großen Industrie“ (Marx) bestimmt (Boes et al. 2019). Ausgehend von den Maschinensystemen der Industrie haben sich in einem langen historischen Prozess spezifische Regulationsformen und Muster der gesellschaftlichen Entwicklung herausgebildet und eine kohärente „Produktionsweise“ hervorgebracht (Boes/Kämpf 2020). Der Produktivkraftsprung Informationsraum und die neue Qualität der Informatisierung in der Gesellschaft setzen dieses Paradigma nun unter Druck und führen zu einem Ringen um einen Paradigmenwechsel.

Auf Basis des Informationsraums haben die Protagonisten des neuen Paradigmas einen ausreichenden Reifegrad erreicht, um ihr neues Wertschöpfungskonzept stabil weiterentwickeln und adaptieren zu können. Aus den „post-fordistischen“ Suchprozessen, die den Niedergang des alten Paradigmas in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten begleiteten, ist mit der Durchsetzung des Konzepts der Cloud ein stabiles neues Leitkonzept geworden. War die Strategie von Netscape noch ihrer Zeit voraus, sodass dieser Pionier der Informationsökonomie sein neues Geschäftsmodell im Internet nicht stabilisieren konnte und ökonomisch scheiterte, so haben sich die nachfolgenden Internet-Unternehmen wie Amazon, Google oder Facebook zu durchsetzungsstarken Wettbewerbern entwickelt. Dieser Erfolg basiert wesentlich darauf, dass sie es geschafft haben, mit dem Cloud-Konzept dem Informationsraum materielle Gewalt in der Ökonomie zu verleihen und dessen Potenzial erfolgreich in ihre Wertschöpfungsstrategien einzubinden. Die so entstandene neue hegemoniale Ordnung wird daran offensichtlich, dass auch Unternehmen wie IBM, Microsoft oder SAP, die als Protagonisten früherer Technologie- und Strategiekonzepte gelten können, nunmehr mit voller Kraft auf das Cloud-Konzept fokussieren und damit auch zu Protagonisten des Paradigmenwechsels avancieren. Die Strategien maßgeblicher chinesischer Internet-Unternehmen, allen voran Alibaba, Baidu und Tencent, gehen in die gleiche Richtung (Boes et al. 2019).

Unsere empirischen Analysen zeigen deutlich, dass die Internet-Unternehmen des Silicon Valley in ihrem Bestreben nach einer ökonomischen Verwertung des Informationsraums ein neues Paradigma der Wertschöpfung hervorgebracht haben, das „kohärente Entsprechungsverhältnisse zwischen Geschäftsmodellen, Produktionskonzepten und der Organisa-

zepts der Cloud und des Geschäftsmodells „Software-as-a-Service“ gilt, in seiner Anfangszeit das Motto „NO SOFTWARE“ für identitätsstiftend hielt. Es bedurfte offensichtlich eines Lernprozesses, bis ihnen klar wurde, dass sie zwar weiter Software produzieren, diese aber nicht als Produkt, sondern als Service verwerten.

¹⁴ Es ist daher keineswegs ein Zufall, dass die Kämpfe um die handlungsleitenden Paradigmen in der Weltgeschichte erbittert geführt werden. Auch wenn sie, wie die Auseinandersetzung um das ptolemäische Weltbild, nicht immer auf dem Scheiterhaufen enden, haben sie für die beteiligten Akteure oft existenzielle Bedeutung und erhalten so den Charakter von grundlegenden Interessenkonflikten.

tion der Arbeit aufweist“ (Boes/Kämpf 2020) und sich grundlegend vom alten Paradigma der „großen Industrie“ unterscheidet (Boes et al. 2019). Aus der Perspektive der Informatisierung lassen sich drei zentrale Prinzipien dieser neuen Informationsökonomie erkennen:

Wertschöpfung von Informationen her konzipieren: Die Pioniere der Informationsökonomie konzipieren ihre Wertschöpfung konsequent von der Informationsebene her und entwickeln sie über diese beständig weiter. Während klassische Geschäftsmodelle in der „großen Industrie“ vorwiegend an der materiell-stofflichen Ebene – den verfügbaren Ressourcen, physischen Assets und/oder den vorherrschenden Wettbewerbs- und Marktstrukturen – ansetzen, bildet in der Informationsökonomie die Welt der Daten und Informationen den Ausgangspunkt für die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle. Statt, wie im alten Paradigma, das materielle Produkt als Inbegriff der Wertschöpfung zu betrachten und im „Start of Production“ den Kulminationspunkt aller Anstrengungen bei der Wertschöpfung zu sehen, wird diese im neuen Paradigma konsequent ausgehend von Daten und Informationen über den realen Kundennutzen gedacht. Die Unternehmen machen die im Informationsraum entstehenden Daten zum Ausgangspunkt ihrer Wertschöpfung. Ihnen gelingt es, diese in für sie nützliche Informationen zu verwandeln, um damit für die Gesellschaft neue, mitunter sehr nützliche und sehr konkrete Gebrauchswerte zu schaffen. Erst dieser unmittelbare Gebrauchswert, der auf der massenhaften Nutzung von Daten beruht, ermöglicht die nachfolgende Realisierung von Tauschwert – und die Ökonomisierung dieser Innovationen zu konkreten Geschäftsmodellen.

Informationsraum als ganzheitlicher Raum der Produktion: Im neuen Paradigma konzentrieren sich Unternehmen nicht darauf, das physische Produkt zu bauen – sondern darauf, wie das Produkt in der Praxis genutzt wird. Dazu werden Produkt bzw. Dienstleistung und Informationsraum als Einheit konzipiert und über Cloud-Infrastrukturen aneinander anschlussfähig. Entwicklung, Fertigung, Vertrieb und After-Sales verschmelzen im Informationsraum zu einem einzigen integrierten Produktionsprozess, der darauf gerichtet ist, im systemischen Zusammenwirken Innovationen in Permanenz zu erbringen. Der Informationsraum ist also die Basis eines ganzheitlichen Wertschöpfungsprozesses, der auf dem direkten Kontakt zum Kunden aufbaut. Für einen so verstandenen ganzheitlichen Produktionsprozess sind Kaskaden von Cloud-Plattformen der praktische Ausgangspunkt, um Wertschöpfungsprozesse und -beziehungen neu zu organisieren. In dem Maße, wie Unternehmen auf Basis der Cloud den Informationsraum als sozialen Handlungsraum für sich zugänglich machen und versuchen, diese Qualität für ihre Wertschöpfungsprozesse nutzbar zu machen, avancieren „Plattformen zu zentralen Organisationsinstanzen von Wertschöpfung im offenen Raum“ (Boes et al. 2019). Sie schaffen die erforderliche Struktur und Kohärenz für die Organisation von Wertschöpfung, ohne die „Offenheit des Raums“ strukturell zu unterminieren (ebd.). Über cloudbasierte Plattformen haben Unternehmen die Möglichkeit, Eco-Systeme aus einem Verbund von Unternehmen und anderen Leistungserbringern wie Soloselbstständigen oder „Crowdworkern“ um ihre Leistungserstellungsprozesse zu bilden, neue Ressourcen und Fähigkeiten zu erschließen, zu aggregieren und zur Umsetzung ihres Leistungsversprechens zu nutzen (vgl. Boes et al. 2015). Während diese Entwicklung im Business-to-Consumer-Bereich (B2C) bereits Mitte der 1990er einsetzte, spielen Plattformen im Business-to-Business-Bereich (B2B) erst seit einigen Jahren eine zunehmend bedeutendere Rolle.

Umwandlung von Daten in Innovationen als Motor permanenter Innovation: Die Unternehmen nutzen schließlich die im Informationsraum gewonnenen (Nutzungs-)Daten als Ausgangspunkt und Motor einer permanenten, mitunter auch disruptiven Innovation und Verbesserung der eigenen Produkte, Anwendungen und Lösungen. Dies gilt nicht mehr nur für Konsumenten-Branchen wie etwa die Unterhaltungsindustrie, sondern auch für die klassische Industrie selbst. Ein Beispiel ist das kalifornische Unternehmen Tesla. Das erfordert einen neuen Ansatz in der Arbeitsorganisation: An die Stelle von Bürokratie und Taylorismus, den organisatorischen Säulen der industriellen Produktionsweise, tritt ein radikaler agiler Ansatz. Die Organisation wird auf dieser Grundlage auf eine Kultur der Disruption in Permanenz hin getrimmt.

Bringt man diese Prinzipien zusammen, lässt sich ein neues Muster der Wertschöpfung erkennen. Den Ausgangspunkt und „Rohstoff“ der Wertschöpfung bilden die im Informationsraum anfallenden Daten. Bearbeitet und „veredelt“ wird dieser „Rohstoff“ von Menschen im Arbeitsprozess: Sie verwandeln Daten in sinnvolle Information, beantworten die entscheidende Frage, welche Gebrauchswerte mit den Daten überhaupt geschaffen werden können, und überführen sie dann in neue oder verbesserte Geschäftsmodelle – die wiederum neue Daten produzieren. Dieser Kreislauf permanenten Lernens wird zum inneren Bewegungsmoment der Unternehmen der Informationsökonomie (Boes et al. 2019). Daten sind nun nicht mehr ein nachgeordnetes Anhängsel der Produktion. Vielmehr wird die Fähigkeit, die Welt der Daten zu beherrschen, zur Grundlage dafür, selbst reife Märkte disruptiv zu verändern und sich an die Spitze der Wertschöpfungsketten zu setzen.

Die Internet-Unternehmen – oder, wie man heute sagt, die Tech-Unternehmen des Silicon Valley – sind mit dieser neuen Welt groß geworden, indem sie mit ihren oftmals bahnbrechenden Anwendungen ihre Grundlagen selbst geschaffen haben (Ziegler 2020b). Sie sind also „Fleisch vom Fleische“ dieser neuen Welt. Über fast zwei Jahrzehnte haben sie gelernt, diesen Informationsraum als neuartigen sozialen Handlungsraum ökonomisch zu nutzen und zu verwerten. Sie haben dabei ganze Branchen disruptiv verändert und mächtige Monopole aufgebaut. Mit dem Produktivkraftsprung „Informationsraum“ ist die digitale Transformation in eine neue Phase eingetreten. Diese beinhaltet einen „Brückenschlag“ der Internetökonomie in die industriellen Kerne. Nach Branchen wie der Softwareindustrie, der Medien- und Filmindustrie oder dem Einzelhandel scheint nun mit der Automobilindustrie zum ersten Mal eine industrielle Branche im Begriff, durch die Anbindung an den globalen „Informationsraum“ (Baukrowitz/Boes 1996, 129) des Internet einen Paradigmenwechsel zu vollziehen (Boes et al. 2019). Damit rückt die Automobilindustrie an die Schwelle zur „Informationsökonomie“ (ausführlich dazu: Boes et al. 2019, 125ff). Dieses neue „Paradigma der Informationsökonomie“ (Boes et al. 2019; Boes/Kämpf 2020, 144), das mit der Cloud seinen Durchbruch erlangte (Boes/Langes 2019), basiert auf der strategischen Nutzung von Informationen als Fundament der Wertschöpfung.

Mit diesem Brückenschlag verschieben sich nun auch in der Automobilindustrie die Wettbewerbsstrukturen grundlegend. Diese Verschiebung mündet in einen Umbruch, innerhalb dessen völlig neue Akteure das Spielfeld betreten und verändern. Die neuen Wettbewerber aus der Informationsökonomie lassen sich in fünf Gruppen klassifizieren:

Die „Spitze des Eisbergs“ bilden neuartige Wettbewerber wie Tesla, *Autobauer im neuen Paradigma*. Sie verbinden insbesondere Kernkompetenzen in der Elektromobilität mit den Fähigkeiten der Informationsökonomie.¹⁵ Nicht wenige dieser Unternehmen verzichten anders als Tesla sogar auf den Aufbau eigenständiger Kapazitäten zur Fertigung von Autos. Sie setzen vielmehr auf Kontraktfertiger, um sich die Fahrzeuge als Dienstleistung fertigen zu lassen. Prominent sind hier Unternehmen wie Nio, Polestar oder absehbar auch Apple.

Eine zweite Gruppe von neuen Wettbewerbern setzt darauf, *Plattformen für Mobilität* aufzubauen. Ein Teil dieser Unternehmen entwickelt das Geschäftsmodell einer Mobilitätsplattform ausgehend von dem Konzept des autonomen Fahrens. Unternehmen wie Waymo, ein Tochterunternehmen von Google, setzen darauf, eine Flotte von sich autonom steuernden Fahrzeugen von Kontraktfertigern zu beziehen und über eine Plattform als Mobilitätsdienstleistung zu vertreiben. Eine zweite Teilgruppe setzt auf das Konzept der Sharing-Economy. Akteure wie Uber, Lyft, Didi Chuxing oder Ola betreiben Mobilität als Dienstleistung, indem sie Plattformen als organisierende Instanzen im Informationsraum aufbauen, die Kunden und Mobilitätsanbieter zusammenbringen. Dabei werden aktuell Menschen als Fahrer eingesetzt. Das Streben nach autonom gesteuerten Fahrzeugen ist für das Konzept dieser zweiten Teilgruppe nicht konstitutiv. Während die beiden genannten Teilgruppen primär auf das Auto als primären Verkehrsträger setzen, entwickelt sich im Umfeld der Mobilitätsplattformen eine dritte Teilgruppe, die bestrebt ist, intermodale Verkehrskonzepte über Plattformen zu orchestrieren. Dabei handelt es sich um neuartige Plattformanbieter im Start-up-Umfeld oder Tochterunternehmen großer Mobilitätskonzerne, die verschiedene Verkehrsträger intermodal verknüpfen und so neue Mobilitätskonzepte entwickeln, meist in Zusammenarbeit mit großen Städten oder Regionen.

Eine dritte wichtige Gruppe neuer Wettbewerber setzt gar nicht erst auf den Bau oder den Betrieb von Fahrzeugen, sondern generiert darauf aufbauend Wertschöpfung im Bereich der Verwertung von Daten und Informationen. *Datenverwerter an der Infotainment-Schnittstelle* wie Google, Apple und absehbar auch chinesische Internetkonzerne wie Baidu, Alibaba oder Tencent stellen den Kunden heute schon nützliche Anwendungen zur Verfügung, indem sie das Auto an den Informationsraum anbinden. Damit entstehen Wertschöpfungssysteme, die nicht auf dem Produkt Auto, sondern auf dem Zugriff auf die hier anfallenden Daten und der Verwertung darauf aufbauender Services beruhen. Schon heute ist erkennbar, dass Unternehmen wie Google oder auch Alibaba, ausgehend von der Kompetenz im Informationsraum, in die Architekturen von Autos eingreifen und neuartige Betriebssysteme entwickeln. Diese entstehen in Kooperation mit Autobauern und haben das Potenzial, in Lizenzierungsmodellen verwertet zu werden. Das Konzept von Android in der Smartphone-Industrie gilt vielen Experten als wegweisend.

¹⁵ Oberflächlich betrachtet erscheint Tesla vielen Beobachtern daher als ein konventioneller Autobauer, der genuin auf Elektromobilität setzt. In unserer Perspektive ist Tesla erfolgreich, weil es in der Lage ist, industrielle Produktion nach den Prinzipien der Informationsökonomie zu betreiben. Es wird an der Börse so hoch bewertet, weil es das Internet als historischen Produktivkraftsprung verstanden hat. Darauf aufbauend nutzt es die Prinzipien der Informationsökonomie und wendet sie konsequent im industriellen Umfeld an.

Eine vierte Gruppe von Wettbewerbern, die sich mit dem Paradigma der Informationsökonomie entwickelt haben, sind die *Anbieter von Internet-Infrastrukturen und -Technologien*. Zu nennen sind hier beispielsweise Amazon Web Services oder Microsoft Azure, oder auch die chinesischen Cloud-Anbieter Alibaba, Tencent und Baidu. Wichtig sind darüber hinaus Technologie-Anbieter wie der chinesische Weltmarktführer für TK-Infrastruktur Huawei oder Unternehmen aus der Chipindustrie wie Intel oder Nvidia. Alle diese Unternehmen fungieren anders als die Zulieferer der alten Automobilindustrie nicht als untergeordnete Partner in der Wertschöpfungskette der OEMs, sondern als Spezialisten mit hohen Autonomiespielräumen und großem Potenzial, ihre Position innerhalb der Wertschöpfungssysteme der Automobilindustrie auszudehnen und dominante Positionen in den Wertschöpfungssystemen der Zukunft einzunehmen. Die Chiphersteller beispielsweise entwickeln sich zu Spezialisten für hochautomatisiertes Fahren. Cloudanbieter wiederum generieren Wertschöpfungspotenziale, indem sie die Daten aus ihren IT-Infrastrukturen nutzen. AWS oder Azure bauen schon heute die „Cloud“ diverser Industrieunternehmen, um komplexe Produktionsprozesse effizienter steuern und neuartige Wertschöpfungskonzepte auf der Basis von Daten und Informationen in komplexen Ecosystemen verfolgen zu können. Damit verschaffen sie sich eine gute Informationsbasis, die ihnen im nächsten Schritt beispielsweise ermöglichen könnte, die komplexe Produktionslogistik in der Automobilindustrie als Dienstleistung zu betreiben.

Die fünfte Gruppe von neuartigen Wettbewerbern besteht aus *Kontraktfertigern* (grundlegend dazu Sturgeon 1997; Lüthje 2001). Dieses Konzept ist in der Automobilindustrie eigentlich seit Jahrzehnten bekannt, denn OEMs ließen immer wieder Sonderanfertigungen von spezialisierten Kontraktfertigern wie Magna Steyr oder ehemals Karmann bauen. Mit Blick auf die Ausdifferenzierung der Wertschöpfungsketten erhält diese Entwicklung aktuell aber eine neue Qualität: zum einen, weil aus einem Nischenphänomen ein strukturierendes Prinzip zu werden scheint; zum anderen, weil die Kontraktfertiger auf der Basis einer informatisierten Produktion die Fähigkeit erlangen, Spezialanfertigungen mit Massenfertigung zu verbinden. Die Kernkompetenz bekannter Kontraktfertiger wie Foxconn basierte bereits in der IT-Industrie und der Handy-Produktion wesentlich darauf, durch die Flexibilisierung der Fertigung eine Massenfertigung für unterschiedlichste Kunden als Dienstleistung anbieten zu können. Vor diesem Hintergrund ist es ein realistisches Szenario, dass auf der Basis der Nutzung des Informationsraums auch in der Automobilindustrie die Fertigung der Zukunft nicht mehr in den proprietären Strukturen der Vergangenheit erfolgen muss. Vielmehr könnte sich auch hier analog zur IT-Industrie ein neues Modell etablieren, das auf einer Arbeitsteilung zwischen Unternehmen mit einem starken „Brand“ auf dem Markt und effizienten Kontraktfertigern im Hintergrund beruht. Absehbar schickt sich gerade Foxconn an, die Kompetenzen aus der IT-Industrie in den Bau von Elektroautos zu übertragen und in geeigneten Partnerschaften zu einem großen Hersteller auf dem chinesischen Markt zu werden.

Kurzum: Mit dem Produktivkraftsprung Informationsraum ist eine Vielzahl von Akteuren in die Automobilindustrie gekommen, die dabei sind, neuartige Wertschöpfungsmuster aufzubauen. Manche davon verhalten sich komplementär zu den Interessen der etablierten OEMs. Andere haben gegenläufige Interessen. Und bei den meisten gilt beides – sie sind

potenzielle Partner *und* Konkurrenten. Wichtig ist aber: Durch die neuen Wettbewerber wird absehbar eine grundlegende Veränderung der Automobilindustrie insgesamt stattfinden – sowohl hinsichtlich ihrer Produktionsstrukturen als auch ihrer Mobilitätskonzepte. Fokussiert sie sich heute noch auf den Bau und den Vertrieb von Automobilen, so wird sie zukünftig mehr denn je in einem strategischen Setting agieren müssen, in dem es um die Bereitstellung von Mobilität geht, die über den Informationsraum orchestriert wird. Gleichzeitig zeichnet sich ab, dass sich auch die Produktstrukturen in einem Prozess der Standardisierung und Ausdifferenzierung befinden und die Produktionsstrukturen sich komplementär dazu weiter ausdifferenzieren. Automobile werden absehbar aus Modulen und Plattformen wie im Legobaukasten zusammengesetzt. Zum Standard werden Baukästen für Fahrzeuge, die oft herstellerunabhängig genutzt werden, oder strategische Bausteine wie Betriebssysteme für Autos, die analog zur Situation bei Smartphones absehbar in Lizenz genutzt werden können. So entstehen neue Wertschöpfungskonzepte durch Lizenzierung oder Dienstleistungen. Diese Ansätze zur Standardisierung und Ausdifferenzierung des Produkts erleichtern die Durchsetzung von neuen Produktionskonzepten, wie sie heute in der Computer- und Smartphone-Industrie üblich sind. Das Konzept der Kontraktfertigung erhält absehbar auch in der Automobilindustrie größere Bedeutung. Davon zeugen die Kooperationsvereinbarungen, die verschiedene Hersteller neuerdings mit Foxconn schließen. Die so entstehenden neuen Wertschöpfungs-systeme stützen sich über die alten Wertschöpfungsketten des Automobilbaus, überformen sie und bilden ihrerseits neuartige strategische „Kommandohügel“ in der Wertschöpfung der Mobilitätsbranche, die nicht auf dem Bau und dem Vertrieb von Autos beruhen, gleichwohl aber zur Abschöpfung von hier erzielttem Mehrwert dienen können. Es spricht also viel dafür, dass die Automobilindustrie mit Blick auf die nächsten zehn Jahre vor einer historischen Zeitenwende steht.

Die Schlüsselherausforderung für die etablierten Unternehmen der Automobilindustrie, so die forschungsleitende Hypothese, besteht darin, diesen Paradigmenwechsel strategisch zu bewältigen, sich die Prinzipien und Kompetenzen der Informationsökonomie in ihrer Strategiebildung zu erschließen und ihre Wertschöpfung neu zu erfinden.

1.3 Methodisches Vorgehen und Untersuchungsdesign

Die Analyse der Strategiebildung der Unternehmen der Automobilindustrie erfordert ein qualitatives empirisches Vorgehen, dessen zentrale Prinzipien wie Offenheit, Prozesshaftigkeit und Flexibilität eine zielführende und adäquate Exploration des Forschungsgegenstands ermöglichen (Flick et al. 2005; Lamnek 2010). Das empirische Material der Studie basiert auf zwei Säulen.

Die erste Säule bilden qualitative Experteninterviews (Meuser/Nagel 2005) mit Experten und Expertinnen zur Branche und aus Unternehmen, Gewerkschafts- und Interessenvertreter:innen und Wissenschaftler:innen. Die Experteninterviews wurden anhand eines offenen, im Forschungsprozess kontinuierlich weiterentwickelten Leitfadens strukturiert und konnten im Zeitraum vom Juli 2020 bis Januar 2021 durchgeführt werden. Insgesamt fanden 22 Experteninterviews mit Branchenvertreter:innen statt. Darüber hinaus konnten bis einschließlich März 2021 zahlreiche Hintergrundgespräche und mehrere Expertenworkshops durchge-

führt werden, deren Informationen und Ergebnisse als Kontextwissen in die vorliegende Studie einfließen. Die Experteninterviews, Hintergrundgespräche und Workshops dienen sowohl der Feld- und Quellenexploration als auch der Evaluation von Zwischenergebnissen.¹⁶

Die zweite empirische Säule der Studie bildet eine umfassende Dokumentenanalyse (Wolff 2008). Zu den untersuchten Dokumenten zählen einerseits klassische Medien wie Zeitungsartikel, Reportagen sowie die Geschäftsberichte, Pressemitteilungen und Strategie- und Hintergrundpapiere der Fallunternehmen. Andererseits umfasste die Analyse aber auch Podcasts, Blogs, Vorträge, Vortragsfolien und öffentliche Interviews von Vertretern der Unternehmen und Strategen. Bis auf wenige Ausnahmen sind sämtliche analysierten Dokumente öffentlich über das Internet zugänglich und werden im Literaturverzeichnis aufgeführt.

In der Auswertung wurde dieses empirische Material zu „Unternehmensfallstudien“ (Pongratz/Trinczek 2010) verdichtet. Um einzelne besonders interessante Falldimensionen vertiefend explorieren zu können, wurden die Fallstudien in der Konzeption heterogen gehalten. Zudem weisen sie unterschiedliche Detaillierungsgrade auf. Eine Besonderheit bildet die Fallstudie des Entwicklungsdienstleisters IAV, die sich auf eine eigens durchgeführte empirische Erhebung mit acht qualitativen Experteninterviews stützen kann (siehe Abschnitt 4.1).

Eine der Hauptherausforderungen der Untersuchung bestand darin, angesichts der dynamischen Entwicklung der Branche – fast täglich werden von den Unternehmen neue strategische Maßnahmen vermeldet – eine Zäsur vorzunehmen und die in fortwährender Bewegung befindlichen Strategien der Akteure einzufangen.¹⁷ Dem trägt der Charakter der Studie als Forschungsreport Rechnung. Primäres Forschungsziel war weniger, abschließende Bewertungen der Strategien vorzunehmen, als vielmehr, die Strategien „im Flusse der Bewegung“ (Marx) zu erfassen und eine Grundlage für weitergehende Forschung zu schaffen. Mit dem Verfassen der Fallstudien wurde daher parallel zu den empirischen Erhebungen begonnen. Neue Ergebnisse wurden kontinuierlich in einem iterativ-inkrementellen Vorgehen in Expertengesprächen bewertet und in die Unternehmensfallstudien eingearbeitet. In ihrer vorliegenden Fassung sind die Fallstudien folglich weniger als fertige Resultate denn als erste lauffähige Iterationen einer Analyse der Strategien von Schlüsselunternehmen anzusehen.

¹⁶ Großer Dank gebührt allen Expertinnen und Experten, die sich in teilweise mehrstündigen Interviews geduldig mit unseren Fragen auseinandersetzten. Besonders bedanken möchten wir uns zudem bei unseren Auftraggebern, die nicht nur die erforderlichen finanziellen Mittel bereitgestellt, sondern darüber hinaus viele Voraussetzungen für die Durchführung der Untersuchung geschaffen haben. Am ISF München danken wir unserem Forschungsteam für viele instruktive Hinweise und kritische Anmerkungen, Frank Seiß für das fundierte Lektorat der vorliegenden Fassung und Karla Kempgens für das Layout dieses Berichts.

¹⁷ Zur zeitnahen Erfassung neuer Meldungen zu strategischen Maßnahmen der Fallunternehmen wurde eine Datenbank in einer cloud-basierten Kollaborationsumgebung aufgebaut und über den Zeitraum der Untersuchung hinweg kontinuierlich gepflegt.

1.4 Zum Aufbau des Berichts

Die Darstellung gliedert sich in vier Kapitel. Im ersten Kapitel werden die Strategien von Referenzunternehmen aufgearbeitet. Neben Tesla haben wir in dieser Gruppe das Plattformunternehmen Uber ausgewählt. Tesla ist in unserer Diktion der erste Autobauer, der erfolgreich im Paradigma der Informationsökonomie operiert. Uber gilt als Blaupause für das Konzept der Mobilitätsplattform.

Im Zentrum des nächsten Kapitels stehen die Strategien führender deutscher Autobauer sowie eines führenden chinesischen Herstellers. Die Analyse konzentriert sich auf die Strategien von BMW, Daimler, VW und Geely. Die Strategiebildung der drei deutschen OEMs hat maßgeblichen Einfluss auf die weitere Entwicklung in der Automobilindustrie generell. Mit Blick auf ihre zentrale Stellung in den Wertschöpfungsketten ist davon auszugehen, dass sie das Gesicht der Industrie auch in Zukunft prägen werden. Darüber hinaus haben sie maßgeblichen Einfluss auf die Art und Weise, wie die Strategiebildungsprozesse in der Gesellschaft insgesamt und vor allem in der Wirtschaftspresse und der Politik verarbeitet werden. Die beiden Premiumhersteller BMW und Daimler sind aufgrund ihrer Stellung im Markt in besonderer Weise durch Tesla herausgefordert. Das Wachstum von Tesla in den letzten Jahren ist maßgeblich zulasten des Absatzes dieser Hersteller gegangen. Sie platzieren ihre Produkte und ihre Strategien daher in einer wahrgenommenen Konkurrenz zu dem neuen kalifornischen Hersteller. VW deckt als Konzern mit gegenwärtig zwölf unterschiedlichen Marken die gesamte Produktpalette der Automobilindustrie ab. Mit rund 11 Mio. Fahrzeugen und einer Belegschaft von knapp 670.000 Beschäftigten zählt das Unternehmen zusammen mit Toyota zu den absoluten Schwergewichten in der Branche. Weil wir die Strategiebildungsprozesse chinesischer Unternehmen verstehen wollten und Geely für ein Unternehmen halten, das die Transformation vom klassischen Autobauer in das neue Paradigma mit einer beachtlichen strategischen Reife vollzieht, haben wir dieses Unternehmen ebenfalls in das Kapitel aufgenommen.

Das folgende Kapitel richtet den Blick auf die Wertschöpfungskette. Die Analyse stützt sich exemplarisch auf eine Fallstudie zur Strategiebildung eines großen Systemzulieferers und zu einem Entwicklungsdienstleister. In einer Tiefenanalyse wird die Strategiebildung eines Entwicklungsdienstleisters mit Premiumanspruch untersucht, dessen Geschäft seit seiner Gründung in den 1980er Jahren bis zur Corona-Pandemie nahezu kontinuierlich gewachsen ist. Die ungewisse Konstellation, mit der sich die Strategen des Fallunternehmens in ihrer Strategiebildung aktuell konfrontiert sehen, bieten zugleich ein detailliertes Spiegelbild der Entwicklung in der Branche insgesamt und der Herausforderungen für eine nachhaltige Bewältigung dieser Transformation.

Im abschließenden Kapitel werden die zentralen Ergebnisse aus den Fallstudien kurz zusammengeführt und es wird der weitergehende Forschungsbedarf skizziert.

2 Tech-Unternehmen in der Automobilindustrie: Tesla und Uber

Im folgenden Kapitel präsentieren wir die Ergebnisse unserer Analyse zu den Strategien und zur Strategiebildung von zwei Referenzunternehmen: Tesla und Uber. Beide Unternehmen gelten uns als Protagonisten des Paradigmas der Informationsökonomie, die sich seit Jahren darum bemühen, dieses Konzept in der Automobilindustrie umzusetzen. Sie fungieren in dieser Branche daher als Referenzen für neue Geschäftsmodelle und Wertschöpfungskonzepte.

Tesla ist als Referenzunternehmen für die deutsche Automobilindustrie mittlerweile unumstritten. Dieses Unternehmen in die Untersuchung einzubeziehen war zwingend. In unseren Interviews der letzten Monate stand immer „ein Elefant im Raum“. Man sprach nur ungern darüber – aber ständig schaute er uns über die Schulter. Dieser Elefant ist Tesla. Da hat sich viel verändert in den letzten Jahren. Noch vor drei oder vier Jahren lächelte man in den Aufsichtsräten milde, wenn die Rede auf Tesla kam. Zu viele Drogen, nur heiße Luft und technisches Pling-Pling. Und vor allem: Keine Gewinne! Wie konnte man den ernst nehmen? Heute sieht das anders aus. Die Wirtschaftspresse ist voll von Vergleichen mit Tesla. Und kein Auto ließen die Vorstände und Aufsichtsräte der deutschen Automobilindustrie häufiger auseinanderschrauben als die Fahrzeuge von Tesla. Überall in den Interviews spürt man: Die Automobilindustrie fühlt sich von Tesla mittlerweile regelrecht herausgefordert. Tesla stellt die deutsche Industrie auf den Prüfstand.

Auch die Wahl von Uber war zum Zeitpunkt des Projektstarts leicht zu begründen. Das Unternehmen steht paradigmatisch für neue Geschäftsmodelle, die darauf zielen, urbane Mobilität ausgehend von Plattformen im Informationsraum neu zu gestalten. Im Falle von Uber baut das Geschäftsmodell darauf auf, über eine Plattform im Informationsraum Mobilität zu orchestrieren. Hier wird nicht ein Auto als physisches Produkt verkauft, sondern die damit zu erzielende Mobilitätsleistung als Dienstleistung am Kunden erzeugt. Das Geschäftsmodell von Uber veranschaulicht eindrucksvoll, wie Plattformen für Mobilität, die auf dem Konzept der „Sharing-Economy“ aufbauen, Wertschöpfung realisieren. Die Möglichkeiten und Grenzen dieses Konzepts verdeutlichen, welches Potenzial diese Art von Wettbewerbern für die Umgestaltung der Automobilindustrie hat.

2.1 Tech-Unternehmen im industriellen Umfeld: die disruptive Strategie von Tesla

„All but two significant American auto companies started in the last hundred years have succumbed to the auto industry's unceasing challenges. One was founded in 1925 by a guy named Walter Chrysler. The other is Tesla Motors.“

Hamish McKenzie (2018, 72)

2.1.1 Vorbemerkung

Auf die Frage, wofür der Fall „Tesla“ steht, geben Kommentatoren unterschiedliche Antworten. Hamish McKenzie beispielsweise, der ein Buch über den Aufstieg Teslas verfasst hat, sieht Tesla in erster Linie als neuartiges Energieunternehmen. Seine Entwicklung liest und beschreibt er als die Story „of how the electric car became a Trojan horse for a new energy economy“ (McKenzie 2018, 9). Diese Perspektive liegt nahe. Der Umstieg auf den elektrischen Antriebsstrang, dem Tesla allem Anschein nach zum Durchbruch verholfen hat, führt aktuell zu weitreichenden Veränderungen in der Automobilindustrie und eröffnet in der Kombination mit erneuerbaren Energien die Möglichkeit, den Ausstoß von Treibhausgasen signifikant zu reduzieren. Die Rolle Teslas beim Umstieg auf den elektrischen Antriebsstrang wird daher auch von vielen weiteren Kommentator:innen in den Vordergrund gerückt. Im strategischen Management gilt Tesla z.B. als eine prominente Variante für „environmentally conscious manufacturing“ (Florida 1996) und wird als ein zumindest in ökologischer Hinsicht „sustainable business model“ (Visser 2018, 143) kategorisiert.

Auf der anderen Seite betrachtet eine Reihe von Kommentatoren Tesla vor allem als Softwareunternehmen, das seine Automobile in kurzzyklischen Innovationszyklen wie Softwareprodukte entwickelt. Bemerkenswert an Teslas Autos sei, dass sie von der Software her definiert werden. Lou Shipley (2020) zufolge produziert Tesla seine Automobile „by developing software on unique hardware, much in the way Apple develops the iPhone or Microsoft leverages Intel chips and Dell PCs“. Auch der deutsche Risikokapitalist Frank Thelen (2020) beschreibt Tesla als „Software-first“-Firma und als prägnanten Ausdruck dessen, dass sich Software in Anlehnung an die bekannte Formulierung von Marc Andreessen auch in angestammte industrielle Branchen hineinfrisst. Er sieht die Überlegenheit Teslas vor allem in dessen Verfügung über gigantische Mengen an Fahrdaten begründet. Diese von Software erfassten, sortierten und verfügbar gemachten Daten fütterten permanent die Algorithmen für autonomes Fahren, die auf von Tesla selbst entwickelten SoCs laufen. Durch den exponentiell anschwellenden Datenzufluss werde die Software der Advanced-Driver-Assistance-Systeme (ADAS) immer besser. Seinem Wesen nach sei Tesla daher ein „datengetriebenes Unternehmen“.

Tesla veranschaulicht wie kein anderes Unternehmen den Umbruch in der Autoindustrie.¹⁸ In seinem Fall überlagern sich eine Reihe unterschiedlicher Entwicklungen. Ihr Zusammenwirken gilt es zu ergründen und dem Geheimnis Tesla auf die Spur zu kommen.

Während viele Autoren Tesla vor allem über seine Softwarekompetenz definieren, unterstreicht Elon Musk die besondere Bedeutung, die sowohl den Hardware- als auch den Softwarekomponenten bei der Bestimmung der Identität von Tesla zukommt, in folgendem Statement:

„Tesla is a software company as much as it is a hardware company. A huge part of what Tesla is, is a Silicon Valley software company. We view this the same as updating your phone or your laptop“ (Musk zit. n. Stringham et al. 2015, 94).

Bei genauerem Hinsehen fällt jedoch auf, dass Musk den Begriff „Software“ spezifiziert und der Bezeichnung „software company“ in seinem Statement eine Ergänzung hinzufügt: „Silicon Valley software company“. Warum erscheint ihm die Bezeichnung „software company“ als nicht ausreichend? Welche Bedeutung hat der Zusatz Silicon Valley? Diesen und vielen weiteren Fragen gilt es im Folgenden nachzugehen und die Strategiebildung Teslas anhand der in Ziegler 2020a (143) entwickelten arbeits- und industriesoziologischen Matrix zur Analyse der Strategiebildung von Unternehmen zu rekonstruieren.

2.1.2 Start-up in der Automobilindustrie: Zur Entwicklung Teslas

Das Start-up „Tesla Motors“ wurde im Jahr 2003 von Martin Eberhard und Marc Tarpenning¹⁹ gegründet. Als Inspiration wird von Kommentator:innen häufig auf die Liquidation des Elektroautoprogramms EV1 von General Motors verwiesen, die im selben Jahr erfolgt war.²⁰ Demnach sollen die Gründer bestrebt gewesen sein, diesem Scheitern etwas entgegenzusetzen. Im folgenden Jahr investierte Elon Musk \$ 6,5 Mio. der in der ersten Finanzierungsrunde (Series A) eingesammelten \$ 7,5 Mio. und übernahm den Vorsitz des Verwaltungsrats (Larcker/Tayan 2011, 1). Musk konnte einen Teil des Kapitals einsetzen, das er aus dem Verkauf des von ihm mitgegründeten Zahlungsdienstleisters Paypal an Ebay erhalten hatte. Sein Anteil aus dem Erlös belief sich auf \$ 170 Mio. Zuvor hatte er bereits \$ 22 Mio. aus dem Verkauf des im Jahr 1995 gemeinsam mit seinem Bruder Kimbal Musk gegründeten Start-ups Zip2 bekommen, das Software und Datenbanken für Adressenverzeichnisse herstellte und an Medienunternehmen vertrieb.²¹

¹⁸ Auch für den Branchenexperten Stefan Bratzel (2016) ist Tesla der „Game Changer“ für die Automobilindustrie.

¹⁹ Eberhard und Tarpenning hatten zuvor ihr Start-up NuvoMedia, mit dem sie ein elektronisches Lesegerät, einen Vorläufer des Kindle, entwickelt hatten, im Januar 2000 noch vor dem Platzen der Dot.com-Blase für \$ 187 Mio. an das Unternehmen TV Guide verkauft.

²⁰ Tesla zog auch Lehren aus diesem Scheitern für sein Vorgehen. Statt wie GM mit einem E-Auto für den Massenmarkt zu starten, begann es im Hochpreissegment mit einem Sportwagen bei kleinen Stückzahlen.

²¹ In der Series B (\$ 13 Mio.) investierte Musk weitere \$ 9 Mio. in Tesla, in der Series C (\$ 40 Mio.) \$ 12 Mio. und im Jahr 2008, als Tesla kurz vor der Pleite stand, weitere \$ 20 Mio. aus seinem Privatvermögen. In der Finanzkrise vor der Pleite gerettet wurde Tesla allerdings durch ein Abkommen mit Daimler. Daimler investierte \$ 50 Mio. in das Start-up für ca. 10% der Anteile und beauftragte Tesla, einen elektrischen An-

Ausgestattet mit Risikokapital konnte das Start-up die Arbeit an der Produktion seines ersten Elektroautos, des Roadsters, aufnehmen. Bereits nach drei Monaten wurde ein erster Prototyp Probe gefahren, der auf der Fahrzeugplattform des Lotus Elise basierte. Es dauerte allerdings noch bis zum Juli 2006, knapp drei Jahre nach der Gründung, bis der Roadster der Öffentlichkeit vorgestellt werden konnte. Mit der Auslieferung sollte im September 2007 begonnen werden. Ein Audit des Series-B-Investors Valor Equity offenbarte allerdings, dass Tesla mit jedem produzierten und ausgelieferten Roadster knapp \$ 50.000 Verlust erwirtschaften würde. Daraufhin entließ der Verwaltungsrat CEO Martin Eberhard und Musk übernahm die Verantwortung für das Engineering.²² Nahezu sämtliche Komponenten (Karosserie, Motor, Batterie, Klimatechnik etc.) des Roadsters wurden unter seiner Regie neugestaltet und viele Aufträge an Zulieferer neu vergeben.²³ Dadurch gelang es, die Kosten für die Produktion zu senken. Die Auslieferung des ersten Roadsters erfolgte im Februar 2008. Im Rückblick sahen Kommentator:innen die besondere symbolische Bedeutung des Roadsters für die Automobilindustrie darin, dass Tesla mit dem Sportwagen erstmals demonstriert hatte, dass elektrische Fahrzeuge mehr sein können als bloße Golfcarts (Rothaermel 2020, 4). Der Roadster erzielte bessere Beschleunigungswerte als ein Porsche oder Ferrari. Allerdings ließ sich die Produktion des Roadsters nicht über die Schwelle von zwei Fahrzeugen pro Tag skalieren und wurde nach dem Verkauf von 2.500 Exemplaren im Jahr 2012 eingestellt.

Musk (2006) hatte bereits im Jahr 2006 die langfristige Strategie Teslas skizziert. Ausgehend von der Einführung eines elektrischen Sportwagens sollten weitere Modelle entwickelt werden, um nach und nach weitere Kundensegmente zu erschließen und in den Massenmarkt vorzudringen. Während der Auslieferung der ersten Roadster wurde daher bereits mit der Entwicklung des zweiten Fahrzeugs, des Model S, begonnen. Entworfen wurde ein Sedan, mit dem der breitere Premium-Markt anvisiert wurde. Dieses Modell sollte nicht mehr handwerklich, sondern in Massenproduktion gefertigt werden. Um den Finanzierungsbedarf für den Aufbau von Fertigungsstraßen decken zu können, ging Tesla am 29. Juni 2010 als erster US-amerikanischer Automobilhersteller nach Ford im Jahr 1956 an die Börse. Am ersten Handelstag stiegen die Aktien vom Ausgabepreis \$ 17 auf \$ 23,89, womit Tesla insgesamt \$ 226 Mio. einnahm (ein Jahr später verkaufte es weitere Aktien für \$ 158,5 Mio.).

Das Model S wurde im Jahr 2012 eingeführt. Seine Konstruktion war von Anfang an auf den elektrischen Antriebsstrang hin konzipiert. Anders als der Roadster konnte es in Massenfertigung hergestellt werden. Die Fabrik in Fremont hatte Tesla für einen günstigen Preis von \$ 42 Mio. im Rahmen einer Partnerschaft mit Toyota erworben. Eine zentrale Neuerung

triebsstrang für eine Elektro-Variante des Smart zu liefern (Daimler verkaufte seine Anteile im Jahr 2014 wieder). In der Folge gelang es, einen Kredit über \$ 465 Mio. vom US-Energieministerium zu sichern und im Mai 2010 eine Partnerschaft mit Toyota zu schließen, im Rahmen derer Toyota 50 Mio. für 2,5% der Anteile am Start-up bezahlte sowie in einen Auftrag über die Lieferung des elektrischen Antriebsstrangs für das Modell RAV4 investierte.

²² In der CEO-Rolle folgten bis Dezember 2007 Michael Marks und bis Oktober 2008 Ze'ev Drori, ehe Musk selbst die Position des CEO übernahm.

²³ Der Anteil der Komponenten, die im neu gestalteten Roadster aus dem Lotus Elise stammten, belief sich danach auf lediglich ca. 7% (Stringham et al. 2015; Rothaermel 2020).

gegenüber dem Roadster bestand zudem darin, dass die Fahrzeuge durch eine eingebettete SIM-Karte mit dem mobilen Internet verbunden bzw. WLAN-fähig sind. Das Model S verfügt über ein vollständig digitalisiertes Multimedia-System, das über einen Touchscreen bedient wird, sodass neue software- und datenbasierte Funktionalitäten im Multimedia-System ohne Änderung der Hardware mittels „Over-the-air-Updates“ ausgeliefert werden können. Jedes verkaufte Automobil übermittelt zudem regelmäßig Daten an ein Backend von Tesla. Anhand der Daten können Teslas Entwicklerinnen und Entwickler z.B. die Performance der Fahrzeuge studieren. Mit dem Model S hat Tesla folglich eine integrierte Lösung auf den Markt gebracht, in der die Schlüsselkomponenten des elektrischen Antriebsstrangs und der Softwareplattform vergleichbar zu Apples Kombination aus iOS und iPhone inhouse entwickelt und produziert werden.

Der Mai 2013 markierte einen Meilenstein in Teslas Entwicklung. Die Verbraucherschutzorganisation Consumer Reports bezeichnete das Model S als das beste Auto, das sie jemals getestet hatte, und neue Verkaufszahlen enthüllten, dass das Model S noch vor etablierten Modellen wie der S-Klasse von Mercedes zum meistverkauften Fahrzeug in der Oberklasse in den USA aufgestiegen war. Darüber hinaus erzielte das Unternehmen zum ersten Mal einen Quartalsgewinn. Zuvor war im Februar 2012 der Prototyp für ein weiteres Modell vorgestellt worden, das Model X, eine Mischung aus SUV und Van, das unter Verwendung der Plattform für den elektrischen Antriebsstrang des Model S entwickelt wurde. Mit der Produktion des Model X konnte im September 2015 begonnen werden. Für Aufsehen sorgte in dieser Zeit, dass Tesla in einem Blogpost verkündete, im Sinne der Open-Source-Bewegung sämtliche seiner Patente der Allgemeinheit zur freien Verfügung zu stellen, um damit die gesellschaftliche Verbreitung der Technologien für Elektroautos zu befördern (Musk 2014). Jenseits des Automobilgeschäfts wurde von Tesla im April 2015 zudem mit der „Tesla Powerwall“ ein stationärer, auf Lithiumionen-Batterien basierender Energiespeicher für Gebäude vorgestellt. Die Technologie ist kompatibel zu den Solarpanelen von SolarCity, ein von Elon Musks Cousin gegründetes Start-up, das Tesla 2016 übernahm. Im Zusammenspiel zielen die Lösungen darauf, Gebäude mit Strom aus Eigenproduktion versorgen zu können und Ladestationen zur Verfügung zu stellen. In mehreren Ländern hat Tesla mittlerweile zudem Stromlizenzen beantragt.

Im Mai 2016 kam Tesla mit der Vorstellung des Model 3 dem dritten Schritt in der Umsetzung seiner Strategie entscheidend näher: Mit dem Model 3 zielte Tesla auf den Vorstoß in den Volumenmarkt. In seiner günstigsten Variante sollte es für \$ 35.000 erwerbbar sein. Schon eine Woche vor der Vorstellung verzeichnete Tesla 325.000 Reservierungen für das Model 3 (Vlasic 2016). Zur Finanzierung der Produktion sammelte Tesla \$ 2 Mrd. am Kapitalmarkt ein und nutzte die Anzahlung über \$ 1.000, die Kunden für die Reservierung hinterlegt hatten. Im Januar 2017 wurde zudem der deutsche Automatisierungstechnikspezialist Grohmann Engineering übernommen. Die neue Tesla-Tochter erhielt die Weisung, sämtliche Verträge mit anderen Automobilherstellern zu kappen und ihre Lösungen nur mehr für die Produktion des Model 3 zu liefern.

Zu Beginn tat sich Tesla sehr schwer damit, die antizipierten Auslieferungszahlen zu erreichen.²⁴ Ursprünglich war geplant, dass im vierten Quartal 2017 5.000 Fahrzeuge pro Woche vom Band rollen sollten. Im gesamten Quartal konnten allerdings lediglich 2.425 Fahrzeuge ausgeliefert werden. In den folgenden Monaten arbeiteten die Beschäftigten und Führungskräfte intensiv daran, die Auslieferungszahlen zu steigern, während gleichzeitig Leerverkäufer auf einen Fall der Tesla-Aktie wetteten und den Druck auf das Unternehmen erhöhten. Am 1. Juli 2018 verkündete Musk, dass Tesla zum ersten Mal das Ziel erreicht hatte, 5.000 Einheiten des Model 3 in einer Woche zu fertigen. Musk kommentierte dies mit den Worten: „I think we just became a real car company.“

Das Model 3 wurde mit über 139.782 ausgelieferten Einheiten zum meistverkauften Plug-in-Elektroauto der Welt 2018.²⁵ Im Februar 2019 wurden die ersten Modelle in Europa und China ausgeliefert. Im Jahr 2019 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von \$ 24,58 Mrd. Die Zahl der Vollzeitbeschäftigten betrug laut Unternehmensangaben 48.016. Seine Marktkapitalisierung schwoll inmitten der Corona-Pandemie (Stand: August 2020) auf \$ 375 Mrd. an und übertraf damit die Summe, die der bisherige Marktführer Toyota (\$ 193 Mrd.) und die drei führenden deutschen Automobilhersteller, der VW-Konzern (€ 74,5 Mrd.), Daimler (€ 46,3 Mrd.) und BMW (€ 38,9 Mrd.), zusammen erreichten.

Vor dem Hintergrund der anstehenden Einführung des Model 3, die als Erreichen der strategischen Ziele von 2006 gewertet wurde, hatte Elon Musk bereits im Juli 2016 in einem Blogpost unter der Überschrift „Master Plan, Part Deux“ die weitere Strategie von Tesla skizziert:

„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“ (Musk 2016).

Zukünftig zielt das Unternehmen folglich in Weiterführung des „system-level thinking“ von Thomas Edison (Suskewicz 2015) auf eine stärkere Einbettung der Fahrzeuge in ein nachhaltiges Energiesystem (z.B. als Speicher), die Ausweitung seines Portfolios auf alle Hauptfahrzeugklassen, die Entwicklung von automatisiertem Fahren²⁶ und den Aufbau einer automatischen Ride-Hailing-Plattform, für die die Besitzer:innen von Tesla-Fahrzeugen ihre Fahrzeuge zur Verfügung stellen können, wenn sie diese nicht selbst nutzen.

²⁴ Musk kündigte im Vorfeld gegenüber Journalisten Schwierigkeiten bei der Produktion an: „We're going to go through six months of manufacturing hell. It's going to be pretty great, but it's going to be quite a challenge to build this car“ (zit. n. Etherington 2017a).

²⁵ Das bis dato mit 456.000 Einheiten weltweit meistverkaufte Elektroauto Nissan Leaf wurde im März 2019 überholt.

²⁶ Auf diesem Feld gerät Tesla allerdings, wie Benedict Evans bemerkt, nicht nur in Wettbewerb zu den Automobilherstellern: „However, in autonomy, Tesla is not just competing with car companies – it's competing with other software companies. It doesn't have to beat Detroit at software – it has to beat all the rest of Silicon Valley at software“ (Evans 2018).

2.1.3 Das Tesla-Experiment als langfristig angelegter Lernprozess zum Auto der Zukunft: Zum Modus operandi

Tesla hat in der Art und Weise, wie es seine Strategie bildet, viele Erfahrungen der Tech-Unternehmen aus dem Silicon Valley adaptiert. Mit seinem Innovationsmodell stellt Tesla alle Selbstverständlichkeiten des Automobilbaus zur Disposition und betrachtet alle Annahmen, wie die Automobilindustrie funktioniert, als zu prüfende Hypothesen. Sie werden prinzipiell in Frage gestellt und (anhand von Daten) geprüft. Gegenüber Journalist:innen beschrieb Elon Musk diese Herangehensweise folgendermaßen:

*„We believe in rapid evolution (...) It's like, find a way or make a way. If conventional thinking makes your mission impossible, then unconventional thinking is necessary“
(Musk zit. n. Boudette 2018).*

Die beiden wichtigsten Elemente sind auf der einen Seite der „induktiv-iterative Modus operandi“ des Bildens von Strategien selbst (Ziegler 2020a, 53) und auf der anderen Seite die Verankerung einer strategischen Langfristorientierung, die Jeff Bezos in seinem zum Börsengang von Amazon 1996 veröffentlichten Brief an die Aktienhalter auf die klingende Formel „it's all about the longterm“ gebracht hatte.

Statt die Design- und Vorentwicklungsphase des Roadsters über lange Zeiträume auszuweiten und von Anfang an auf hohe Stückzahlen auszulegen, optierte Tesla dafür, möglichst schnell mit einem Produkt auf den Markt zu gehen. In Anlehnung an agile Vorgehensweisen aus der Softwareentwicklung wurde der Roadster als Minimum Viable Product (MVP)²⁷ konzipiert. Das Ziel bestand darin, nach Einführung eines „lauffähigen“ Produkts die aus Celebrities und Geldadel bestehenden Early Adopter bei der Nutzung des Produkts zu beobachten und davon zu lernen. Eine Führungskraft von Toyota, die Teslas Entwicklung mit Interesse beobachtete, sah im Gespräch mit Stringham et al. (2015, 91) den Unterschied im Vorgehen Teslas gegenüber den etablierten Herstellern darin, dass „they spend more time in the validation phase. We spend more time in up-front planning“. Der Roadster als MVP diente allerdings nicht nur wie in den Tech-Unternehmen dazu, über Feedbackschleifen Verbesserungen am Produkt vornehmen zu können, um z.B. den „product-market fit“ (Andreesen 2007) herzustellen, sondern auch dazu, die Produktionsstrategie zu optimieren, wie z.B. die externen Wertschöpfungsbeziehungen mit dem Zulieferernetzwerk. Dasselbe galt später für Entwicklung und Produktion des Model S und für alle weiteren Modelle, die Tesla auf den Markt brachte.

Eine wichtige Lernerfahrung, die Tesla infolge der Einführung des Roadsters machte, bestand in der Erkenntnis, dass der elektrische Antriebsstrang grundlegende Veränderungen in der Architektur des Autos möglich macht und dass es entscheidend ist, diese Veränderungen zu realisieren, um die Wettbewerbsfähigkeit von Elektrofahrzeugen gegenüber Verbrennern zu erhöhen. Während viele etablierte Automobilhersteller ihre bestehenden Fahrzeugplattformen auf den elektrischen Antrieb umgerüstet hatten, gestaltete Tesla die Archi-

²⁷ Musk betrachtete den Roadster als „the beachhead of the technology. It's the introductory product [that] allows us to refine the technology and make [it] more affordable over time“ (zit. n. Stringham et al. 2015, 92).

tektur des Autos ausgehend von den speziellen Anforderungen des elektrischen Antriebsstrangs neu (Rothaermel 2020, 4). Tesla erkannte, dass sein Vorteil gegenüber den etablierten Automobilkonzernen genau darin besteht, auf einem weißen Blatt Papier neu starten zu können und an keinerlei technologische oder organisatorische Pfade gebunden zu sein. Diese radikale Greenfield-Vorgehensweise ermöglichte es Tesla, im Bereich von Elektronik und Software radikal andere Wege zu gehen als die etablierten Automobilunternehmen. Statt die Elektronik- und Softwarearchitektur wie die OEMs ausgehend von einer älteren Technobasis evolutionär zu entwickeln, wurde sie bei den Fahrzeugen von Tesla dem neuen Niveau der Produktivkraftentwicklung entsprechend mit einer zentral ausgelegten Architektur und in Beziehung zum Internet gestaltet. Insgesamt wurde durch Adaption des induktiv-iterativen Modus operandi ein kontinuierlicher Lernprozess initiiert und die Fähigkeit kultiviert, „to out-experiment the competition“ (Kim et al. 2016, 12). Dieser kontinuierliche Lernprozess verleiht dem Unternehmen eine enorm steile Lernkurve und begründet eine strategische Überlegenheit gegenüber Wettbewerbern mit einem klassischen sequenziellen Innovations- und Strategiebildungsmodus.

Statt darauf zu orientieren, möglichst schnell ein profitables Geschäftsmodell aufzubauen, verfolgt Tesla komplementär zu diesem iterativ-evolutionären Vorgehen eine langfristig ausgelegte Strategie. Musk hatte sie in einem Blogpost aus dem Jahr 2006 skizziert. Als langfristige Ziele setzte er dem Start-up die Etablierung des Elektroautos als Massenprodukt und das Vordringen vom Hochpreissegment in den Massenmarkt:

„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“ (Musk 2006).

Um diese Ziele erreichen zu können, wurden dem Muster eines Start-ups folgend keine Gewinne ausgeschüttet, sondern sämtliche freiwerdenden Geldflüsse in Forschung & Entwicklung reinvestiert. Durch Investitionen in die Technobasis sollten die Kosten für die Entwicklung neuer Modelle reduziert und die Modelle schneller auf den Markt gebracht werden. Zugunsten dieser langfristigen Orientierung wurden erwirtschaftete Verluste strategisch in Kauf genommen, der erwähnte Quartalsgewinn im Jahre 2013 war also gewissermaßen ein Ausrutscher. Dies bedeutet allerdings nicht, dass Geld aus dem Fenster geschmissen wurde. Im Gegenteil ging es darum, die „Cash-Burning-Rate“ so niedrig wie möglich zu halten und gerade in der Finanzkrise 2008, als die Zuflüsse von Risikokapital versiegt und die Reserven von Tesla fast aufgebraucht waren, „cash-flow positive“ (McKenzie 2018, 74) zu werden.²⁸ Erst Mitte des Jahres 2020 gelang es Tesla zum ersten Mal, drei profitable Quartale hintereinander zu erzielen und damit eine neue Phase der Entwicklung einzuläuten. Zur weiteren Absicherung der Langfristorientierung in der Strategiebildung wurden im Rahmen des Börsengangs Vorkehrungen getroffen, die eine feindliche Übernahme von Tesla durch Wettbewerber erschweren (Larcker/Tayan 2011, 2).

²⁸ Der Gründer und Investor Reid Hoffman hat für diese Konstellation eine prägnante Metapher gefunden: Das Gründen eines Start-ups ist wie das Springen von einer Klippe und das Bauen eines Flugzeugs auf dem Weg nach unten.

2.1.4 Produktionsstrategie: Ist Tesla das iPhone-Modell für die Autoindustrie?

„Tesla views its production line as a laboratory for untested techniques.“

Neil E. Boudette (2018)

2.1.4.1 Vom Patchwork-Ansatz zur vertikal integrierten Produktion – Wertschöpfung im externen Ecosystem

Musk, seine Mitgründer und frühen Mitstreiter kokettieren in der Öffentlichkeit zuweilen noch immer damit, dass sie zu Beginn kaum Ahnung hatten, wie man Autos herstellt. In der Frühphase der Gestaltung seiner Produktionsstrategie setzte Tesla daher sehr stark auf die Einbindung externen Know-hows (Maurer/Mark 2019). Das Ziel bestand zunächst darin, durch Partnerschaften mit etablierten Unternehmen die Entwicklungskosten zu senken und die Markteinführung des MVP zu beschleunigen, aber auch von den Partnern zu lernen.²⁹ Für die Konstruktion des Roadsters schrieb Tesla einen Designwettbewerb aus, der zu einer Partnerschaft mit Lotus führte. Tesla rüstete für den Roadster die Plattform des Sportwagens Lotus Elise auf einen elektrischen Antriebsstrang um. Lotus unterstützte darüber hinaus beim Design, der Entwicklung und der Technologie des Roadsters und fungierte als Kontraktmonteur (Stringham et al. 2015, 92). Darüber hinaus konnten z.B. die Sicherheitsstandards von Lotus und Infrastrukturen wie das Netzwerk von qualitativ hochwertigen Zulieferern übernommen werden. Durch diese Partnerschaft konnte Tesla nicht nur Kosten sparen, sondern auch den Zeitraum bis hin zur Markteinführung verkürzen.

Gleichzeitig gestaltete Tesla seine Partnerschaften von Beginn an immer modular, so dass sich keine Lock-in-Effekte in bestimmte von Partnern bereitgestellte Technologien einstellen konnten. Vielmehr sollten die Partnerschaften mit geringem Aufwand begonnen, beendet, erweitert oder reduziert werden können. In der weiteren Entwicklung galt dies z.B. für die Partnerschaften mit Daimler und Toyota, die in den Jahren 2009 und 2010 geschlossen wurden. Auch mit Panasonic wurde in dieser Phase eine strategische Partnerschaft vereinbart, im Zuge derer Panasonic \$ 30 Mio. in Tesla investierte. Über diese Investition hinaus hat Tesla gemeinsam mit Panasonic „co-innoviert“ und eine Batterie der nächsten Generation entwickelt. Zur Ausstattung des Model S wurde im Oktober 2011 mit Panasonic ein Abkommen über eine Lieferung der Batteriezellen für 80.000 Lithiumionen-Batterien in den nächsten vier Jahren geschlossen.³⁰ Im Jahr 2019 hat Tesla zudem im Stillen den kanadischen Batteriezellenhersteller Hibar Systems und den US-Hersteller von Speicher- und

²⁹ Stringham et al. (2015, 91) zufolge beliefen sich die Kosten für die Entwicklung des Roadsters auf \$ 140 Mio. und des Model S auf \$ 650 Mio., wohingegen GM für die Entwicklung seines ersten Elektroautos, des EV, \$ 1,1 Mrd. investierte.

³⁰ Panasonic produziert die Zellen, die Tesla dann zu Batteriepaketen zusammenbaut, beispielsweise in der Gigafactory 1 in Nevada. Panasonic hatte im Gegenzug für einen exklusiven Zulieferervertrag für die Lieferung von Batteriezellen für das Model 3 \$ 5 Mrd. in den Aufbau einer Batteriezellenproduktion in den USA investiert (Tesla 2014). Mittlerweile hat Panasonic den Status eines exklusiven Zulieferers von Batteriezellen für Tesla verloren. Tesla hat auch Abkommen mit LG Chem und CATL geschlossen.

Übertragungstechnologie (Ultrakondensatoren)³¹ Maxwell Technologies für \$ 218 Mio. übernommen, wodurch sich Tesla die Kompetenzen einverleibte, selbst Batteriezellen herzustellen.³²

Während die meisten Komponenten des Roadsters noch durch Kontraktfertiger und Zulieferer hergestellt wurden, nahm die Zahl der Komponenten, die Tesla selbst designte und fertigte, beim Model S deutlich zu. Von der Software bis zum elektrischen Antriebsstrang bringt Tesla immer mehr Entwicklungsaufgaben inhouse und verfolgt eine Strategie vertikaler Integration. Dennoch bleibt die Zahl der von Tesla selbst gefertigten Komponenten beim Model S laut dem Branchenexperten Bratzel kleiner als bei etablierten Automobilherstellern (Woher et al. 2016). Tesla fokussiert vor allem darauf, Komponenten, die als strategisch betrachtet werden, wie die Batteriepakete, die SoCs der ECUs für automatisiertes Fahren sowie die Software weitgehend selbst zu produzieren.³³ Im September 2017 wurde bekannt, dass Tesla in seiner für die Hardware des Autopiloten zuständigen Einheit sein eigenes SoC zusammen mit AMD entwickelt (Hawkins 2017). Bereits im Jahr 2015 hatte Tesla den „legendären“ Chip-Entwickler Jim Keller von AMD abgeworben. Hier scheint eine Überlegung von Alan Kay ihr Handeln zu bestimmen: „People who are really serious about software should make their own hardware.“ Zuvor stammten die SoCs für den Autopilot von Nvidia (Su 2018).

Nicht differenzierende Komponenten werden von Zulieferern zugekauft, z.B. Stoßdämpfer von Bilstein (einer Thyssenkrupp-Tochter), Hochspannungskabel von Coroplast (Wuppertal), elektronische Lenksysteme und Radarsysteme von der Robert Bosch GmbH,³⁴ Innenraumausstattung von Dräxlmaier oder Halbleiter von Infineon. Gegenüber der Securities & Exchange Commission (SEC) gab Tesla 2018 an, dass es über 2.000 Teile von 300 Zulieferern bezieht.³⁵ Eine Führungskraft eines Partnerunternehmens schilderte in einem unserer Experteninterviews die Anforderungen, die Tesla stellt, folgendermaßen:

„Wir hatten praktisch zwei, drei Monate, zweimonatiges Vorgeplänkel und dann gab es beim Tesla eine Entscheidung ‚all in, [Konzern] go‘, da haben die auf einen Schlag alle unsere Produkte haben wollen und wollten am besten morgen den ersten Prototyp auf

31 Im Vergleich zu Akkumulatoren gleichen Gewichts weisen Superkondensatoren nur etwa 10% von deren Energiedichte auf, allerdings ist ihre Leistungsdichte etwa 10- bis 100-mal so groß. Ultrakondensatoren können deshalb sehr viel schneller ge- und entladen werden. Sie überstehen außerdem sehr viel mehr Schaltzyklen als Akkus und eignen sich deshalb als deren Ersatz oder Ergänzung, wenn eine große Schaltbeanspruchung gefordert wird.

32 Drei Jahre zuvor hatte Tesla in ein Forschungslabor des Lithiumionen-Batterie-Pioniers Jeff Dahn investiert (NSERC/Tesla Canada Industrial Research).

33 <https://wccftech.com/teslas-in-house-soc-is-built-on-14nm-has-a-260mm%C2%B2-area-2100fps/>

34 Im Handelsblatt erzählte Bosch-Chef Denner, dass im Rahmen der Partnerschaft agile Methoden zur Organisation der Zusammenarbeit eingeführt wurden (Woher et al. 2016).

35 In der Vergangenheit hat es auch Konflikte mit Zulieferern gegeben. So konnte ein Streit mit dem Schweizer Zulieferer Hoerbiger über Probleme mit den Hydrauliksystemen, die dieser für die nach oben öffnenden Türen des Model X produzierte, nur gerichtlich durch einen Vergleich beigelegt werden (Postinett 2016). Beim schwäbischen Zulieferer SHW wurde ein Großauftrag über die Lieferung von Achsgetriebepumpen im Volumen von über \$ 100 Mio. unter Verweis auf technische Mängel zurückgezogen (Heller 2017).

dem Tisch. Den kann man aber nicht aus dem Regal holen. Und dann erwarten die natürlich innerhalb kürzester Zeit Heerscharen von Menschen, die sich mit ihnen beschäftigen und liefern, liefern, liefern.“

Während die Partnerschaft mit Tesla so zum einen in vielen etablierten Zulieferern eine Neuausrichtung der Organisationsstrukturen und der Arbeitsorganisation befördert, hat Teslas Aufstieg in Kalifornien ein neues Ecosystem an Automobilzulieferern geschaffen (McKenzie 2018, 108).

2.1.4.2 Durch die Produktionshölle – Wertschöpfung im internen Ecosystem

Vor allem die Massenproduktion des Model 3 stellte die Produktionsstrategie Teslas vor gewaltige Herausforderungen. Evans (2018) beschrieb die Herausforderung folgendermaßen:

„[Tesla] does have to learn the ‚old‘ things – it has to learn how to make cars at scale with the efficiency and quality that the car industry takes for granted, and preferably without running out of cash on the way.“

Wenngleich Tesla sich viele Kernkompetenzen der OEMs im Schnelldurchlauf aneignen musste, stellte es auch diese Kompetenzfelder grundsätzlich in Frage und brach in der Produktion des Model 3 mit vielen Standardpraktiken der Automobilindustrie. Statt ausgehend von bestehenden Erfahrungen in der Branche eine Fertigungslinie zu gestalten und aufzubauen, um dann peu-à-peu immer weitere Produktionsschritte zu automatisieren, drehte Tesla den Spieß um. Es gestaltete eine im Branchenvergleich weitgehend geschlossene automatisierte Fertigungslinie, wie sie in der Fachdiskussion mit dem Begriff der „High-Tech-Automatisierung“ (Krzywdzinski 2020, 10) bezeichnet wird. Zur Produktionsplanung und -steuerung kommt die HMI/SCADA-Software Ignition des Unternehmens Inductive Automation zum Einsatz. In der Praxis stellten die Produktionsingenieur:innen allerdings fest, dass Automatisierungsschritte zurückgenommen werden mussten. Boudette (2018) verdeutlicht dies am Beispiel des Einbaus der Sitze für das Model 3:

„In the final assembly area, for example, Tesla originally used robotic arms to install the Model 3 seats. But the machinery was slow and inconsistent in tightening the bolts that secure the seats and connecting the wiring that supplies power to them. About a month ago, company officials said, that work station was modified so that robots move the seats into place and workers handle bolts and the fitting of delicate electronic connectors.“

Um mit der hohen Nachfrage Schritt halten zu können, baute Tesla eine dritte Fertigungslinie neben dem Fabrikgebäude in Fremont in einer Art Zelt auf. In einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess wurden Schritt für Schritt limitierende Faktoren identifiziert und ausgemerzt. So wurde versucht, die Zeit, in der Roboter Bauteile verschweißen, durch Veränderungen an der Steuerungssoftware zu verkürzen, oder es wurden, anders als bei etablierten OEMs, die Sitze für den schnelleren Einbau selbst hergestellt. Im Januar 2017 übernahm Tesla den deutschen Automatisierungsspezialisten Grohmann Engineering und wies das Unternehmen an, sämtliche Verträge mit Automobilherstellern aufzukündigen und ausschließlich für die Produktion des Model 3 zu arbeiten (Freytag/Peitsmeier 2017).

Ein wichtiges Mittel zur Steigerung des Produktionsausstoßes waren Strategien zur Verlängerung der Arbeitszeit und ihrer Intensivierung. Musk selbst soll in den Fabriken übernachtet und in der Manier eines Hands-on-Managers geholfen haben, Engpässe zu beseitigen. Ein internes Memo von Doug Field, dem damaligen Engineering-Chef, gibt Aufschluss darüber, wie die Belegschaft in der Phase der sog. „Produktionshölle“ motiviert wurde:

„I find that personally insulting, and you should too, (...) Let's make them [die Leerverkäufer, d. Verf.] regret ever betting against us. You will prove a bunch of haters wrong. The world is watching us very closely, to understand one thing: How many Model 3's can Tesla build in a week? This is a critical moment in Tesla's history, and there are a number of reasons it's so important. You should pick the one that hits you in the gut and makes you want to win“ (zit. n. Buss 2018).

Wie das Wirtschaftsmagazin Fortune berichtet, wurde in dieser Phase zwischen 400 und 700 Beschäftigten und Führungskräften nach dem jährlichen Leistungsbeurteilungsgespräch gekündigt (Korosec 2017). Berichten zufolge wurden Arbeiter und Arbeiterinnen, die im Verbund mit der UAW für eine gewerkschaftliche Organisation bei Tesla warben, entlassen (Wiessner 2018).

Bei der Gestaltung seiner IT-Infrastrukturen setzt Tesla auf eine Mischung aus IT-Infrastrukturen in der Public Cloud und eigenen Datenzentren. Grundsätzlich hält sich Tesla diesbezüglich allerdings sehr bedeckt. Bekannt ist, dass es die AWS Cloud verwendet, da es Hackern gelang, auf das Konto von Tesla bei AWS zuzugreifen. Tesla soll in seiner AWS Cloud beispielsweise Daten über Batterieversfallsraten und die Fahrstile aller seiner Fahrzeuge sammeln und diese Daten nutzen, um neue Softwarealgorithmen zu gestalten. Tesla verfügt auch über eigene Datenzentren. Im Jahr 2014 hatte es mit der Konstruktion in Nevada begonnen. So schreibt das Reno Gazette Journal, dass die Batteriefabrik auch eine „fully-featured server farm“ beherberge.

Weil die Fahrzeuge von Tesla mit dem Internet verbunden sind, wird der Schutz vor Cyber-Angriffen zu einem wichtigen Handlungsfeld in der Produktionsstrategie. Statt auf eine reine Zugriffskontroll-Strategie zu setzen, implementiert Tesla ein integriertes Sicherheitskonzept, das einerseits Cyber-Angriffe proaktiv zu antizipieren und zu vermeiden und andererseits Angriffe auf das Netzwerk schnell zu entdecken und das Netzwerk zu verteidigen versucht. Dafür wurde ein Team aus Cyber-Sicherheitsexpert:innen bei Tesla aufgebaut. Das Unternehmen hat zudem ein Security-Researcher-Programm aufgelegt. Es bindet über den Informationsraum die Hacker Community ein. Hacker können ihre Fahrzeuge registrieren (Tesla hilft, falls durch Angriffe Schäden entstehen, bei der Wiederherstellung der Software) und identifizierte Verwundbarkeiten melden. Auf seiner Website führt Tesla eine Hall of Fame, in der Hacker, die besondere Verwundbarkeiten der Systeme nachweisen konnten, mit Namen aufgeführt werden, wenn sie das möchten.

2.1.5 Realisierungsstrategie: Netzwerkeffekte stimulieren und permanente Kundenbeziehungen etablieren

„Tesla Ownership continues to get better over time.“

The Tesla Team (2019)

Nachdem es mit dem Roadster vor allem Erfahrungen mit dem elektrischen Antriebsstrang gesammelt hatte, hat Tesla mit dem Model S die Produktstrategie „Automobil“ in vielen Bereichen grundlegend modifiziert. Mit dem Model S schuf es ein Auto, das nicht mehr von Hardwarekomponenten, sondern von einer auf einer zentralisierten Rechenplattform ausgeführten Software kontrolliert wird. Da fast alle neuen Funktionen oder Veränderungen an existierenden Funktionen des Autos durch Software-Updates über die Luft durchgeführt werden können, wird das Model S häufig als „software-defined car“ bezeichnet (Magney 2020). Im September 2012 erhielt es zur Anpassung der Reichweitenanzeige das erste Firmware-Upgrade in der Geschichte der Automobilindustrie, das über eine WLAN-Verbindung oder das mobile Internet durchgeführt werden konnte (Lavrinc 2012). Sakkers (2020) zufolge gelang Tesla mit dem Model S eine „magical inversion“: Statt ein fertiges Auto zu kaufen, das nach dem Kauf sukzessive an Wert verliert, erzeugt Tesla das Gebrauchswertversprechen, wonach das Fahrzeug über die Zeit durch neue Funktionalitäten an Wert gewinnt.

Das Model S verfügt je nach Version über drei bis vier elektronische Kontrolleinheiten, die die verschiedenen Subsysteme des Fahrzeugs steuern. CAN- und LIN-Bussysteme sowie Hochgeschwindigkeitsethernet werden eingesetzt, um die Sensoren und Geräte mit den ECUs zu verbinden. Die Software z.B., die die Bremse steuert, ist nicht mehr in einem eigenen Steuergerät für die Bremse lokalisiert, sondern läuft auf dem Domain Controller für das Subsystem Fahrwerk. Sicherheitsanforderungen können durch sog. Dual-Redundancy-Techniken erfüllt werden. Das Multimedia-System des Model S verfügt über zwei digitale Bildschirme. Ein Bildschirm ist für das Instrument Cluster; er ist direkt hinter dem Lenkrad lokalisiert und kann dem Fahrer Daten zu Geschwindigkeit, Energieverbrauch, Reichweite, aber auch je nach Wunsch Informationen zu Navigation, Mediennutzung oder Telefongesprächen anzeigen. Der zweite Bildschirm ist im vorderen Zentrum des Autos platziert und hat eine Größe von 17 Zoll mit einer Auflösung von 1920 x 1080. Er wird von einer durch Tesla modifizierten Version von Ubuntu OS betrieben und über einen Multi-Touch-Touchscreen bedient. Auf dem Betriebssystem laufen von Tesla selbst entwickelte Applikationen, die Funktionalitäten wie einen Kalender, Medien, Karten und einen Webbrowser bieten (z.B. eine auf der Google Maps API basierende Navigationsapplikation), sowie Applikationen von Drittanbietern (z.B. Spotify, Netflix oder Tencent Video in China). Das Model S ist zudem über eine eingebettete SIM-Karte mit dem mobilen Internet verbunden (V2V- und V2I-Kommunikation ist nicht möglich). Mit der Tesla-Applikation kann über das Smartphone beispielsweise das Auto entriegelt, die verbleibende Reichweite überprüft, die Temperatur im Auto geregelt oder das Auto herbeigerufen werden (Vdovic et al. 2019, 166373).

Das gesamte Multimediasystem kommt somit ohne analoge Komponenten aus. Statt ECUs so zu gestalten, dass sie nur ein bestimmtes Spektrum an Funktionalitäten während des Produktlebenszyklus des Fahrzeugs erfüllen und nicht verändert oder erweitert werden können,

veränderte Tesla mit dem Model S den Lebenszyklus eines Autos. Die modulare serviceorientierte Architektur der Software ermöglicht es, Funktionalitäten Patches und Bug Fixes hinzuzufügen (Shiplely 2020). Tesla hat dadurch die Möglichkeit, permanent in Beziehung zu seinen Kunden zu bleiben und Function-on-demand-Geschäftsmodelle aufzubauen, wie z.B. das nachträgliche Freischalten einer höheren Motorleistung via Software-Update.

Das Model S verfügt ferner gegen einen Aufpreis von ca. \$ 4.000 über einen „Autopiloten“, ein von Tesla selbst entwickeltes Fahrassistenzsystem. Dieses System nutzt die vorinstallierten Wahrnehmungssensoren (acht Kameras, zwölf Langstrecken-Ultraschallsensoren sowie einen Radar im vorderen Bereich des Autos)³⁶, die eine 360-Grad-Rundumsicht ermöglichen bei einer Reichweite von bis zu 250 Metern, um Fahrassistenzfunktionen zu realisieren. Die Datenverarbeitung erfolgt durch ein von Tesla entwickeltes neuronales Netz für Sicht, Sonar und Radar, das die Umgebung des Autos zuverlässig konstruieren soll. Zu den bisher nutzbaren Fahrassistenz-Funktionalitäten zählen die Geschwindigkeitsanpassung, das Halten und Wechseln von Fahrspuren, das Abfahren von der Autobahn in der Nähe der Ausfahrt und der Wechsel auf eine andere Autobahn sowie das Einparken. Sämtliche aktuell produzierten Autos können statt mit dem Autopiloten für einen Aufpreis von \$ 7.000 auch mit einer Full-Self-Driving-Hardware-Einheit (FSD) ausgestattet werden, die dem Unternehmen zufolge für level-5-automatisiertes Fahren in Zukunft benötigt werden wird. Laut einem Bericht von Nikkei Business Publications befinden sich in diesem „full self-driving computer“ z.B. jeweils eine Leiterplatte für das Fahrassistenzsystem (den Autopiloten) mit zwei auf GPUs basierenden AI-Chips, für die spezielle Software geschrieben wurde, und eine Leiterplatte für das Infotainmentsystem, die durch eine Kühlplatte separiert werden. Dieser Computer wird seit Einführung des Autopiloten 2014 in einem iterativen Prozess kontinuierlich weiterentwickelt (Hideyoshi 2020).³⁷ Die Batterie des Model 3 soll zwischen 300.000 und 500.000 Meilen halten. Eine neue 1-Million-Meilen-Batterie ist angekündigt und soll noch dieses Jahr in Produktion gehen.

Tesla vertreibt seine Produkte nicht durch ein Netzwerk von Autohändlern, sondern direkt zu einem Fixpreis. Das Internet wird wie in den Tech-Unternehmen als Hauptdistributionskanal genutzt und mit einem Netzwerk an Showrooms in Ballungszentren kombiniert: „You go online, pick a model, add your features, place your deposit, and schedule pickup“, so beschreibt Shiplely (2020) die Erfahrung beim Einkauf. Damit umgeht Tesla eine in der „Great Depression“ etablierte und über Jahrzehnte gesetzlich geschützte Vertriebspraxis. Dieses Recht, die Autos selbst zu verkaufen, wurde von den Händlervereinigungen in den USA daher auch vehement angefochten (McKenzie 2018, 45ff). Indem es auf Vertragshändler verzichtet, setzt sich Tesla allerdings einem unmittelbaren Absatzrisiko aus, das die etablierten Automobilhersteller über ihre unabhängigen Handelspartner reduzieren können.

³⁶ Im Gegensatz zu anderen Herstellern verwendet Tesla keine teure Lidar-Sensorik, weshalb der Ansatz von Tesla für automatisiertes Fahren auch als „Vision-only-Approach“ bezeichnet wird.

³⁷ Hideyoshi ist der Auffassung, dass die OEMs Anstrengungen zur Entwicklung von Domain Controllern bisher unterlassen haben, da sie befürchten, dadurch das Zulieferernetzwerk, das sie über Jahrzehnte aufgebaut haben, obsolet zu machen – eine Pfadabhängigkeit, die Tesla durch seinen Greenfield-Ansatz umgehen konnte.

Der Puffereffekt eines solchen Händlernetzwerks wird in der Branche gemeinhin als Grundlage angesehen, um kontinuierlich in großen Stückzahlen zu produzieren. In der Automobilindustrie sind Händler und Vertragswerkstätten zudem zuständig dafür, Softwareaktualisierungen auf den Fahrzeugen vorzunehmen. Aufgespielt werden sie mit einem Scan-Tool, das über einen „on-board diagnostics port“ physisch mit dem Auto verbunden sein muss. Tesla aktualisiert die Software für seine Modelle hingegen over-the-air und verwendet dafür die OTA-Plattform des israelischen Start-ups Red Bend, das im Jahr 2015 von Harman übernommen wurde.³⁸ Dan Cauchy, Leiter von Automotive Grade Linux, betrachtet Tesla in dieser Hinsicht als Vorbild für die Industrie:

„We hope that eventually they'll adopt a similar mentality to mobile phones: when you have something serious, patch it and push out that patch. I think that Tesla is doing this and Tesla is a model for the other manufacturers to follow“ (Cauchy zit. n. Bidwell 2020, 38).

Auch im Marketing adaptiert Tesla Vorgehensweisen der Tech-Unternehmen. So schaltete das Unternehmen bisher keine Werbeanzeigen. Ähnlich wie Google in den ersten Jahren fokussierte Tesla alle Ressourcen auf die Verbesserung des Produkts. Stattdessen setzte es auf das in den Start-ups kultivierte Prinzip viralen Marketings – „Mund-zu-Mund-Propaganda ist seit jeher die effektivste Form des Marketings – und Tesla hat das perfektioniert“ (Thelen 2020). Aus Shipleys (2020) Sicht greift Tesla auf das „software inbound sales model“ zurück. Wichtigste Werbefigur ist dabei der CEO selbst, der sich regelmäßig über sein Konto bei Twitter an die Öffentlichkeit wendet und Neuheiten ankündigt (Bratzel 2016). Neue Modelle werden nicht auf Automessen vorgestellt, sondern vergleichbar zu Apple auf eigenen Veranstaltungen für ein ausgewähltes Publikum inszeniert.

Eine weitere Praxis, die Tesla adaptiert, ist die konsequente Orientierung auf Netzwerkeffekte. Zur Etablierung des elektrischen Antriebsstrangs musste Tesla gezielt Netzwerk-Externalitäten beseitigen. Zu diesem Zweck hat Tesla die gesamte Produkterfahrung in den Fokus genommen und Komplemente seines Produkts adressiert und verbessert. Das erinnert an die Strategie vieler Tech-Unternehmen (z.B. Uber), verschiedene Teile des Netzwerks zu subventionieren, um eine kritische Masse zu erzielen (Stringham et al. 2015, 94). Tesla hat vor allem die Ladeinfrastruktur subventioniert und ein Netzwerk von Ladestationen, das sog. Supercharger-Netzwerk, gebaut, an denen Tesla-Fahrer:innen kostenlos laden können. Wie bereits erwähnt, wurden sämtliche Patente rund um den elektrischen Antriebsstrang veröffentlicht und der Konkurrenz zur freien Nutzung verfügbar gemacht. Darüber hinaus hat es Serviceeinheiten aufgebaut, denen Stringham et al. (2015, 95) zufolge vom Top-Management bestätigt wurde, mit ihrer Tätigkeit auch unternehmensintern keinen Profit erzielen zu müssen. Im Jahr 2019 hatte Tesla 378 Service-Center weltweit installiert und betreibt zudem eine Flotte von 411 mobilen Serviceeinheiten, die die Fahrzeuge der Kunden an ihrer Haustür instandhalten. Im Jahr 2019 hat es darüber hinaus eigene Versi-

³⁸ Ford beispielsweise gab in sieben Jahren mehr als \$ 150 Mio. für Garantien aus, nur um die Kontrollsoftware für den Antriebsstrang zu reflashes. Je nachdem, wo sie in den USA durchgeführt werden, kosten Software-Updates beim Händler zwischen \$ 75 und \$ 100 pro Stunde.

versicherungspolice (Tesla Insurance) auf monatlicher Basis aufgelegt. Auf Basis der Analyse der Fahrdaten können Tesla-Besitzer:innen personalisierte Policen angeboten werden.

Über weitere Ausbaustufen in der Realisierungsstrategie wird noch spekuliert. So hatte Musk angekündigt, dass Tesla an einem Tesla-Netzwerk für ein Fahrdienst-Modell arbeite, für das Tesla-Besitzer ihre Autos zur Verfügung stellen können und bei dem sie an den Umsätzen beteiligt werden. Musk hat bereits mehrfach gegenüber Journalisten in Aussicht gestellt: „the fleet wakes up with an over-the-air update. That’s all it takes“ (zit. n. Korosec 2019). Eine weitere Option, über die mit Blick auf die Realisierungsstrategie spekuliert wird, ist, dass Tesla seine Software z.B. für den Autopilot an andere Automobilhersteller lizenzieren könnte. Auch über den Aufbau eines App Stores, über den Entwickler nach dem Self-Service-Prinzip unter Nutzung von APIs Applikationen für Teslas Infotainmentsystem oder andere Subsysteme anbieten können, wird spekuliert. Tesla hätte hier ähnlich wie Apple den Vorteil, Entwickler und Entwicklerinnen dadurch anzuziehen zu können, dass es ihnen einen Zugang zu Kunden aus den wohlhabenderen Teilen der Bevölkerung gewährt, die mit höherer Wahrscheinlichkeit für Dienste zu zahlen bereit wären.

2.1.6 Zwischenfazit: Tech-Unternehmen im industriellen Umfeld

Betrachtet man die bisherige Entwicklung Teslas, so kann sie als der Versuch gelesen werden, ein Tech-Unternehmen in einem industriellen Umfeld aufzubauen. Tesla bricht mit der Idee, dass das Auto als fertiges Produkt ausgeliefert wird. Es begreift es vielmehr als eine Software-definierte Plattform, die es permanent zu betreiben und zu erweitern gilt. Gestützt auf die Fähigkeit, die Software kosteneffizient „over-the-air“ zu flashen, ist Tesla in der Lage, immer wieder neue Funktionen auf das Fahrzeug aufzuspielen und es so in seinen Nutzungsmöglichkeiten zu verändern bzw. auch Funktionen als Dienstleistung für eine bestimmte Zeit zur Verfügung zu stellen. Tesla konzipiert folglich industrielle Wertschöpfung von der Entwicklung, Bereitstellung und Monetarisierung software- und datenbasierter Internetanwendungen her und zentriert sie darum. Zur Umsetzung seiner Strategie hat es sich um eine viele Kernkompetenzen der etablierten Automobilindustrie in hoher Geschwindigkeit erarbeitet. Zum anderen adaptiert es Kernkompetenzen der Tech-Unternehmen auf die Automobilindustrie: von technologisch-organisatorischen Kompetenzen im Aufbau von IT-Infrastrukturen über die Entwicklung und Umsetzung neuer Verfahren zur Organisation von Wertschöpfung, Arbeit und Führung bis hin zu neuen Instrumenten für die Bildung von Verwertungsstrategien vor dem Hintergrund hoher Unsicherheit.

Durch seine Produktstrategie hat Tesla die Basis für weitergehende Innovationen des Geschäftsmodells gelegt. Dies betrifft zum einen die Einbindung der Automobile als Elemente in ein mit erneuerbaren Energien betriebenes smartes Energiesystem, zum anderen die Einbettung der Autos in ein Mobilitätsnetzwerk, aber auch die Verwertung der Nutzerdaten in neuen Geschäftsmodellen, z.B. für die Entwicklung echtzeitbasierter Versicherungspolice. Nachdem Tesla zu Beginn mehrmals kurz vor der Pleite stand, kann es sich inzwischen auf eine durch die Hausse seiner Aktien beförderte gewaltige Finanzkraft stützen, welche die erforderlichen Handlungsspielräume für die Strategiebildung eröffnet und die globale Expansion mit Standorten in Shanghai sowie vor den Toren Berlins ermöglicht.

2.2 Mobilität über den Informationsraum organisieren: Ubers Langfrist-Wette

*„Predicting the future is often a trivial exercise.
It's the timing of a prediction that's difficult“*

Stephen O'Grady

2.2.1 Vorbemerkung

Wie kaum ein anderes Tech-Unternehmen verkörpert Uber in der öffentlichen Wahrnehmung die schöpferische Zerstörungskraft (Schumpeter [1942]2005, 138) disruptiver Innovationen.³⁹ Auf der einen Seite gelang es dem Start-up, durch Bereitstellung einer App die Vermittlung von Fahrten im urbanen Raum effizienter zu organisieren und damit in hoher Geschwindigkeit das über Jahrzehnte nahezu unverändert gebliebene Taxigewerbe grundlegend zu transformieren. Auf der anderen Seite ließ sich Uber auf seinem radikalen Wachstumskurs nicht von bestehenden Regularien bremsen, sondern nahm bewusst in Kauf, erst durch Gerichte gestoppt zu werden.⁴⁰ Zentrales Element seines plattformbasierten Geschäftsmodells ist die Orchestrierung von Mobilität über den Informationsraum als Dienstleistung. In diesem euphemistisch als „Sharing-Economy“ bezeichneten Geschäftsmodell wird versucht, die Arbeit von Fahrerinnen und Fahrern, die z.B. auf dem Hauptmarkt USA nicht als „Employees“ von Uber, sondern als „Independent Contractors“ ohne Arbeitnehmerschutzrechte gelten (Hawkins 2019a), zu verwerten, ohne sie in ein festes Beschäftigungsverhältnis einzubinden.⁴¹ Vor allem unter CEO Travis Kalanick war das Unternehmen berüchtigt für seine „hustle work culture“ (Isaac 2017; Griffith 2019), deren Schattenseiten nicht zuletzt durch einen Blog der ehemaligen Mitarbeiterin Susan Fowler (2017) im Februar 2017 weltweit in die Schlagzeilen gerieten.

Am meisten scheint allerdings gerade die Wirtschaftspresse die Tatsache zu beschäftigen, dass Uber in den mittlerweile elf Jahren seines Bestehens noch keinen Gewinn ausweisen konnte (Finkenzeller 2019). Die rasante globale Expansion und der anhaltende Preiswettbewerb mit Konkurrenten haben stattdessen horrenden Geldsummen verschlungen, ohne dass Uber bisher der Profitabilität merklich näher gekommen zu sein scheint. Allein im Jahr 2019 beliefen sich die Verluste auf \$ 8,5 Mrd. bei einem Jahresumsatz von knapp \$ 15

³⁹ Der Soziologe Philipp Staab (2015) etwa betrachtet Uber als „Aushängeschild des digitalen Kapitalismus“, da es sich „die Disruption bestehender Märkte auf die Fahnen geschrieben habe“.

⁴⁰ In Frankreich beispielsweise übernahm Uber für seine UberPop-Fahrer:innen Ordnungsstrafen und organisierte ihre Verteidigung vor Gericht. Diese Strategie zielte nicht zuletzt darauf, neue Tatsachen zu schaffen und so die Politik unter Druck zu setzen, das bestehende juristische Regelwerk umzuwälzen. In Kalifornien nutzte Uber plebiszitäre Elemente und finanzierte zusammen mit dem Konkurrenten Lyft die Proposition 22, bei der die Bevölkerung darüber abstimmen konnte, ob Gig Worker weiterhin nicht als Arbeitnehmer, sondern als unabhängige Vertragsnehmer zu behandeln sind (Conger 2020).

⁴¹ Die erzielten Einsparungen nutzte Uber zur Unterbietung der Tarife der etablierten Wettbewerber, deren Zorn es damit auf sich zog (Alderman 2015). Diese Praxis, Beschäftigte als „Independent Contractors“ ohne Arbeitnehmerrechte in die Wertschöpfung zu integrieren, wird neuerdings in höchstrichterlicher Rechtsprechung verworfen und könnte in Zukunft generell obsolet werden. So hat im Februar 2021 der Supreme Court in Großbritannien verfügt, dass Uber-Fahrer:innen als Arbeitnehmer:innen zu gelten haben (Erdmann/Tödtmann 2021).

Mrd. (Hawkins 2020). Viele Kommentatorinnen und Kommentatoren betrachten Uber daher als ein „fundamentally flawed business model“ (Shermen 2019), das durch immer neue Geldzuflüsse künstlich am Leben gehalten werde. Als sich im August 2019 das ähnlich gehypte Online-to-offline-start-up Wework nach Offenlegung seiner Bilanz bei der U.S. Securities and Exchange Commission (SEC) gezwungen sah, den geplanten Börsengang auszusetzen, werteten viele Beobachter:innen dies als deutliches Anzeichen dafür, dass Investoren das Vertrauen in verlustträchtige Start-ups verlieren würden (Farrell et al. 2019). Doch Uber hält sich trotz anhaltender Verluste weiter. Zwar wurde die einstige Zielmarke einer Marktkapitalisierung von \$ 120 Mrd. beim Börsengang im Mai 2019 deutlich verpasst. Inmitten der Corona-Pandemie stieg der Börsenwert allerdings stetig auf über \$ 100 Mrd. an, obwohl das Kerngeschäft mit Fahrtenvermittlungen enorme Einbußen verzeichnet. Mit seiner Marktkapitalisierung übertrifft Uber Automobilkonzerne wie Daimler oder BMW deutlich. Die Investoren scheinen den Glauben also noch nicht verloren zu haben.

Wie auch immer die Uber-Wette⁴² letztlich ausgehen wird, gerade aus der Perspektive einer an der Schwelle zur Informationsökonomie stehenden Automobilindustrie lohnt die Auseinandersetzung mit der Strategiebildung in diesem Tech-Unternehmen. Anders als Tesla oder seine chinesischen Epigonen NIO und andere treten Uber und seine Konkurrenten Lyft, Didi oder Ola gegen die Automobilkonzerne nicht auf deren angestammtem Feld an. Stattdessen betten sie ihre Anwendungen unmittelbar ins mobile Internet ein und suchen Elemente urbaner Mobilität über diese weltgesellschaftliche Handlungsebene (Boes 2005) neu zu organisieren. Mit ihrer Vermittlerposition treten sie auf den ersten Blick so auch weniger als Konkurrenten der Automobilkonzerne denn als Konkurrenten privater Taxiunternehmen und des öffentlichen (Personen-)Nahverkehrs in Erscheinung. Beschäftigt man sich allerdings eingehender mit den Strategien von Uber, Lyft und anderen, zeigt sich, dass diese Tech-Unternehmen die Frage nach der Gestaltung der Mobilität der Zukunft langfristig neu stellen wollen. Ihre Hypothese lautet, dass der motorisierte Individualverkehr des fordistischen Zeitalters in der Informationsökonomie seine dominante Rolle an Mobilitätsdienste verlieren werde, die über digitale Plattformen organisiert werden. Ihre Strategie zielt gleichermaßen darauf, diese „Plattformlogik“ (Kirchner/Beyer 2016, 326) zu etablieren, wie im Mobilitätssystem der Zukunft schon heute die Endkundenschnittstellen zu besetzen und diese Position kontinuierlich auszubauen.

Wie nicht zuletzt unsere Fallstudien zeigen, antizipierten einige Strategen in den Automobilkonzernen schon in der ersten Hälfte der 2010er Jahre die Gefahr, die in einer solchen Entwicklung für ihre Geschäftsmodelle liegen könnte. Bisher waren sie diejenigen gewesen, die über ihre Händlernetzwerke diese Schnittstelle und darüber die Wertschöpfungskette kontrollierten. Um einem möglichen Verlust des Zugangs zum Endkunden vorzubeugen, investierten sie daher ihrerseits in den Aufbau internetbasierter Mobilitätsdienste, konnten

⁴² Anders als bei Alltagswetten z.B. auf Sportereignisse, wo Wettspielteilnehmer nach Abgabe ihres Tipps lediglich hoffen können, dass sie mit ihrer Wette richtig liegen, arbeiten Management, Investoren und Mitarbeitende von Uber – nach dem Motto „fabrum esse suae quemque fortunae“ – unaufhörlich daran, nicht nur die Marktordnung umzuwälzen, sondern auch potenzielle Konkurrenten in Schach zu halten und dadurch insgesamt die Chancen auf einen Wettgewinn zu erhöhen.

damit bisher aber nicht annähernd die Größenordnung von Uber erreichen. Angesichts der anhaltenden Verluste bei gleichzeitig hohen Investitionsbedarfen in Elektrifizierung und Softwareisierung ihrer Fahrzeuge scheinen viele OEMs aktuell vielmehr das Interesse an ihren Mobilitätsdiensten zu verlieren.⁴³ Damit stellt sich die Frage, wofür dies als Indiz zu werten ist: dafür, dass die Vision der Etablierung von Mobilitätsplattformen verpufft, oder dafür, dass die Automobilkonzerne kurz davor stehen, ihren Anspruch auf Besetzung der Position aufzugeben – dass also Uber & Co potenzielle Wettbewerber um die Kundenschnittstelle ausgesessen haben.

Vor diesem Hintergrund gilt es im Folgenden Elemente der Strategiebildung von Uber entlang der Dimensionen Modus operandi, Produktions-, Realisierungs- sowie Kapitalstrategie zu rekonstruieren.

2.2.2 Vom Minimum Viable Product zum Amazon des Transports: Zum Modus operandi

Kurze Zeit, nachdem die erste Generation des iPhone auf den Markt gekommen war, entwickelte der serielle Unternehmer Garrett Camp ein Konzept für einen internetbasierten On-demand-Taxidienst. Dieser Dienst sollte die Daten der GPS- und Beschleunigungssensoren der neuen Smartphones als Informationsquellen nutzen, um Passagiere mit Fahrer:innen über eine Applikation zu verbinden und so ein effizienteres urbanes Transportsystem zu schaffen (Stone 2017, 51ff). Gemeinsam mit Oscar Salazar und Travis Kalanick gründete Camp im März 2009 UberCab, um dieses Konzept umzusetzen.

UberCab startete zunächst mit seinem Service UberBLACK in der Bay Area. In der ersten minimal funktionsfähigen Iteration des Produkts konnten ausgewählte Personen auf ihren Smartphones eine App über den App Store installieren, mit der sie von professionellen Fahrer:innen chauffierte Fahrzeuge der Oberklasse buchen konnten. Abholort und Uhrzeit konnten durch die Nutzer:innen in der App festgelegt und die Fahrt des Fahrzeugs konnte in Echtzeit nachverfolgt werden. In die App der Fahrer:innen wiederum wurde ein echtzeitbasiertes Navigationssystem integriert, das ihnen die schnellste Route anzeigte. Die Preise der Fahrten wurden dynamisch auf der Basis von GPS- und Beschleunigungsdaten berechnet und die Bezahlung erfolgte nach Hinterlegen der Kreditkartendaten in der App automatisch. UberCab behielt für jede vermittelte Fahrt eine Kommission von 20 Prozent des Fahrtpreises ein. Dieses Ausgangsprodukt entwickelte Uber in der Folge in permanenten Feedbackschleifen weiter.

Sowohl bei den Early Adopters aus der in San Francisco ansässigen Tech-Branche als auch bei Fahrerinnen und Fahrern wurde UberBLACK aufgrund seiner hohen Effizienz rasch populär, sodass die Public Utilities Commission von San Francisco auf den Dienst aufmerksam wurde. Die Behörde ordnete an, dass UberCab seinen Dienst unmittelbar einstellen sollte, da das Start-up ohne Lizenzen ein Taxigeschäft betreibe. Mit dem Argument, dass

⁴³ So hat VW seinen Mobilitätsdienstleister MOIA in der aktuellen Strategie in seiner Bedeutung für den Konzern Erfolg deutlich zurückgefahren (Diess 2020a). Ebenso haben Daimler und BMW ihr erst im Jahre 2019 angekündigtes gemeinsames Engagement im Jahre 2020 bereits wieder zurückgestuft (Hubik 2020b).

UberCab nicht im Taxigeschäft operiere, sondern lediglich die digitale Plattform bereitstelle, über die Fahrer:innen mit Passagier:innen verknüpft werden, konnte das Management die Anweisung umgehen (Moon 2017, 2). Der Name des Start-ups wurde zudem in Uber geändert. Schnell wachsende Nutzerzahlen weckten das Interesse von Risikokapitalgebern. Uber nutzte das Kapital, um den Dienst sowohl in weiteren Städten anzubieten als auch das Produktportfolio mit zusätzlichen Diensten zu erweitern. Mit dem günstigeren Dienst UberX begann Uber sein Geschäft auch auf Mittelklassewagen auszuweiten. Im Jahr 2013 bot Uber mit UberPop einen weiteren Dienst an, bei dem die Beschränkung auf professionelle Fahrerinnen und Fahrer aufgehoben wurde. Jede Person, die von Uber aufgestellte Kriterien erfüllte, konnte in diesem „peer-to-peer driver model“ (O'Reilly 2019) nun ohne Lizenz mit ihrem privaten Fahrzeug für UberPop arbeiten. Mit einer solchen „Strategie der radikalen Delegation“ (Kirchner/Beyer 2016, 334) suchte Uber die etablierte Marktordnung der Taxibranche vollständig aus den Angeln zu heben. Schrittweise baute Uber seine Anwendung in einem induktiv-iterativen Vorgehen zu einer digitalen Mobilitätsplattform aus, die unterschiedliche Dienste bündelt.

Bereits zwei Jahre nach der Gründung, im Jahr 2011, begann Uber mit der internationalen Expansion seiner Dienste. Der erste Markteintritt außerhalb der USA erfolgte in Paris, gefolgt von London und mehreren Städten in Kanada ein Jahr später sowie Mexico City im Jahr 2013. Nach einer weiteren Finanzierungsrunde, in der der Risikokapitalarm von Google, Google Ventures, \$ 258 Mio. in Uber investierte (Wilhelm/Tsotis 2013), begann Uber seinen Service im Jahr 2013 in Indien anzubieten, wo es seither mit dem indischen Start-up Ola Cabs um Marktanteile ringt (Bhattacharya 2019). Im Jahr 2014 trat Uber in den chinesischen Markt ein. Nach anfänglichen Erfolgen⁴⁴ sah sich Uber im August 2016 gezwungen, sein Geschäft in China an den im Jahr 2012 gegründeten Hauptkonkurrenten Didi zu veräußern. Vorausgegangen war ein erbitterter Preiswettbewerb, bei dem die Rivalen hohe Summen aufwendeten, um auf der einen Seite die Preise für Fahrten zu senken und auf der anderen Seite Fahrer:innen mit Bonuszahlungen an sich zu binden.⁴⁵ Im Gegenzug erhielt Uber 18% der Anteile an Didi und ein Investment von \$ 1 Mrd. Auch in Russland und Südostasien zog Uber im Wettbewerb um Netzwerkeffekte den Kürzeren und verkaufte sein Geschäft an die lokalen Marktführer. Ungeachtet dessen operiert Uber gegenwärtig mit seinen Diensten in 70 Ländern.

Parallel zur internationalen Expansion ging Uber daran, die Kernkompetenzen, die es bei der Bereitstellung seiner Anwendung für Fahrtenvermittlungen aufgebaut hatte, in anderen Geschäftsfeldern einzusetzen. Im Jahr 2014 experimentierte das Start-up mit einem weiteren Online-to-offline-Dienst UberFresh, über den sich Kunden Gerichte von Restaurants liefern lassen können. Bei diesem Dienst werden die Lieferungen ebenfalls von Gig Workern

⁴⁴ Diese Erfolge resultierten daraus, dass Uber anders als zuvor Amazon oder Google versuchte, seine Anwendung an die Besonderheiten des chinesischen Markts und die Vorlieben der Bevölkerung anzupassen. Uber rekrutierte zum Beispiel chinesische Manager, die das Chinageschäft weitgehend autonom führen sollten und weitreichende Entscheidungsbefugnisse erhielten (Mozur/Isaac 2015).

⁴⁵ Kirby (2016) zufolge spielte zudem eine Verschärfung staatlicher Regularien eine Rolle.

ausgeführt, die sich auf der Plattform registrieren können.⁴⁶ Ein Jahr darauf wurde die Einheit Uber Eats gegründet, die diesen Dienst als unabhängige Anwendung weiterentwickeln und betreiben sollte.⁴⁷ Durch hohe Investitionen und Synergie-Effekte gelang es Uber Eats schnell, Marktanteile zu gewinnen.⁴⁸ Die Diversifizierung seiner Geschäftsfelder macht sich aktuell in der Corona-Pandemie bezahlt, in der Uber Eats mit seinen hohen Wachstumsraten die Einbußen im Geschäft mit Fahrtenvermittlungen zu kompensieren scheint. Ein weiteres Standbein versucht Uber seit 2016 mit dem Dienst Uber Freight im Güterverkehr aufzubauen. Die Anwendung vermittelt Lkw-Fahrer:innen und Speditionen. Mit den E-Scootern von Lime und den E-Bikes von Jump offeriert Uber darüber hinaus sog. Mikromobilitätsdienste für den urbanen Raum. Die Gestaltung der Geschäftsmodelle in den unterschiedlichen Geschäftsfeldern folgt immer wieder den auf dem Feld der Fahrtenvermittlung erprobten Prinzipien und sucht diese an die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Geschäftsfelds anzupassen. Uber will sich auf diese Weise, wie CEO Dara Khosrowshahi im Vorfeld des Börsengangs gegenüber potenziellen Investoren immer wieder betonte, als „Amazon of Transportation“ positionieren (Hill 2019).

Neben der „Horizontalisierung“ seines Geschäftsmodells investierte Uber in die Erschließung neuer Schlüsseltechnologien für seine bestehenden Dienste. Im Jahr 2015 schloss Uber eine Partnerschaft mit dem National Robotics Center der Carnegie-Mellon-Universität und nahm die Arbeit an der Entwicklung der Technologien für autonomes Fahren auf. Die Erschließung dieser Technologie erschien für Uber besonders attraktiv, weil es dadurch perspektivisch den größten Kostenfaktor seines Geschäftsmodells, die Fahrer:innen, zu eliminieren erhoffte. Entsprechend ambitioniert angesetzt waren die Mittel, die in dieses Vorhaben flossen. Im Zuge der Zusammenarbeit mit dem National Robotics Center warb Uber zunächst ca. 40 Forscher:innen von der Universität ab und formierte um diesen Kern herum die Uber Advanced Technologies Group (ATG), die in Hochzeiten bis zu 1.200 Mitarbeitende beschäftigte. Im Jahr 2016 übernahm Uber zudem für \$ 680 Mio. das Start-up Otto, das an der Entwicklung von autonomem Fahren für Trucks gearbeitet hatte.⁴⁹ Den hohen Investitionen zum Trotz stellten sich Fortschritte bei der Erschließung und Kommerzialisierung der Technologie langsamer als erwartet ein. Im Zuge der Bemühungen um Konsolidierung seiner Finanzen infolge des Börsengangs traf Uber daher die Entscheidung, die verlustbringende Einheit an das Start-up Aurora zu verkaufen. Im Gegenzug erhielt Uber

46 Zuvor hatten in den USA bereits Start-ups wie Grubhub, DoorDash und Postmates das Potenzial dieses Marktes demonstriert. Uber stieg als Second-Mover in den Wettbewerb ein.

47 Später wurden die Dienste für Fahrtenvermittlung und Essenslieferungen in einer Anwendung zusammengeführt.

48 In den USA beträgt der Marktanteil von Uber Eats nach Übernahme von Postmates 37% (Stand: Dezember 2020).

49 Der Gründer von Otto, Anthony Levandowski, hatte zuvor eine Schlüsselrolle in Googles Projekt für autonomes Fahren gespielt, das heute Waymo heißt. Im Jahr 2017 verklagte Waymo Uber, da Levandowski vertrauliche Informationen wie Testresultate oder Designs vor seinem Ausscheiden entwendet und bei Otto eingesetzt hatte. Nach Bekanntwerden feuerte Uber Levandowski und einigte sich mit Google im Februar auf einen Vergleich, bei dem Waymo 0,34% der Anteile an Uber erhielt und Uber sich verpflichtete, die Designs etc. nicht weiter zu verwenden.

26% der Anteile an Aurora.⁵⁰ Das Start-up konzentriert seine Bemühungen gegenwärtig allerdings nicht auf den Anwendungsfall der sog. „Robotaxis“, sondern ähnlich wie Daimler auf Trucks. Im Bereich des autonomen Fahrens ist Uber folglich aus der Technologieentwicklung ausgestiegen, verfügt aber über einen Sitz im Aufsichtsrat von Aurora und beabsichtigt künftig die Lösungen von Aurora zu beziehen.

2.2.3 Dynamisch skalierbare IT-Infrastrukturen auf Online-to-offline-Lösungen anwenden: Zur Produktionsstrategie

Bei der Gestaltung seiner Produktionsstrategie adaptierte Uber viele der neuen Kernkompetenzen, die in den Start-ups des Web 2.0 etabliert worden waren, für das mobile Internet. Vor allem nutzt es die „neuen Maschinensysteme des Hightech-Kapitalismus als Technobasis“ (Ziegler 2020b) für seine Internetanwendung. Die komplexe Uber-App läuft auf einer verteilten IT-Infrastruktur, die eigene Datacenter und Cloud-Infrastrukturen kombiniert, um die Verfügbarkeit und Skalierbarkeit der Anwendung insbesondere bei Nachfragespitzen zu möglichst geringen Kosten gewährleisten zu können. Die ursprünglich monolithische Softwarearchitektur der Anwendung wurde zudem rasch in eine Vielzahl lose gekoppelter Microservices aufgelöst, sodass die Anwendung effizienter weiterentwickelt werden und mit den dynamisch wachsenden Nutzerzahlen skalieren konnte (Lozinski 2016). Die Anwendung setzt sich mittlerweile aus bis zu 2.200 Microservices zusammen, die von teilautonomen DevOps-Teams weiterentwickelt und betrieben werden (Gluck 2020).⁵¹

In vergleichbarer Form wie etwa bei Google avancieren folglich der Betrieb verteilter IT-Infrastrukturen sowie der Umgang mit Massendaten zu Schlüsselkompetenzen für Uber. Für die Grundfunktionen der Anwendung spielte jedoch vor allem die echtzeitbasierte Analyse von Zeit- und Standortdaten eine besondere Rolle:

„Uber was going to have more data about how people moved around cities than just about any other company in history“ (Stone 2017, 136).

Diese Daten werden permanent gesammelt und ausgewertet, um ein möglichst effizientes urbanes Mobilitätserlebnis zu erzeugen. Darüber hinaus hat Uber mit Michelangelo eine eigene Machine-Learning-Plattform aufgebaut, deren Algorithmen beispielsweise bei Uber Eats zur Prognose von Lieferzeiten oder zur automatisierten Empfehlung von Speisen in der App trainiert werden (Hermann/Del Balso 2017). Das Gros der Technologien, die Uber für die Entwicklung und den Betrieb seiner Anwendung verwendet, wird in Open-Source-Projekten weiterentwickelt. Der besondere Stellenwert, den quelloffene Technologien in der Produktionsstrategie von Uber einnehmen, wird dadurch unterstrichen, dass Uber im Jahr 2018 der Linux-Stiftung als Mitglied mit Gold-Status beitrug, nachdem es bereits Beiträge zu einer Viel-

⁵⁰ Uber investierte zudem \$ 400 Mio. in Aurora, „so it is essentially paying the company to take over the autonomous car operation“ (Metz/Conger 2020). Ähnlich verfuhr es auch mit seiner Flugtaxi-Einheit Uber Elevate, die kurze Zeit später in einer komplexen Transaktion an das Start-up Joby Aviation ging (Eisenstein 2020).

⁵¹ Wie der Softwareentwickler Adam Gluck (2020) im Unternehmensblog für die Entwickler-Community berichtet, hat Uber angesichts der hohen Zahl von Microservices eine Domain-Oriented Microservice Architecture (DOMA) etabliert, bei der Microservices in Domänen gruppiert werden, um die Komplexität zu reduzieren, ohne die Vorteile der losen Kopplung in einer Microservices-Architektur zu verlieren.

zahl von Open-Source-Projekten wie z.B. Jaeger, einem Tool für das Monitoring und Troubleshooting von Transaktionen in komplexen verteilten Systemen, geleistet hatte.⁵²

In diesem Zusammenhang ist beispielsweise die Funktionalität „Surge Pricing“ entstanden: Wenn die Nachfrage nach Fahrten das Angebot in einer Region bis zu einem gewissen Grad übertrifft, erhöhen Algorithmen automatisch die Preise. Steigende Preise sollen als monetärer Anreiz für Uber-Fahrer:innen fungieren, die zu diesem Zeitpunkt „nicht im Dienst“ sind, ihrerseits Fahrten anzubieten. Damit sollen Angebot und Nachfrage dynamisch ausgeglichen werden, sodass die Preise durch die Algorithmen wieder gesenkt werden können. Fahrer:innen können in der Applikation zudem so genannte „Heat-Maps“ einsehen, die in Echtzeit anzeigen, wo sich potenzielle Kunden aufhalten, sodass sie sich mit ihrem Fahrzeug bereits in diese Zonen begeben können. Die Prognosen der Algorithmen werden permanent durch die Auswertung neuer Datenmengen präzisiert. Moon (2017, 4) stellt die strategische Bedeutung des Datenmanagements für Uber folgendermaßen heraus:

„Uber used sophisticated data analysis to determine the best locations for drivers to wait for pickups. This was a massive effort on Uber's part; the company employed a large data science team of PhDs from fields ranging from nuclear physics to computational biology to hone the algorithms that kept Uber humming at maximum efficiency.“

Die Integration internetbasierter Dienste in den Alltag stellt Uber in seiner Produktionsstrategie allerdings auch vor Herausforderungen, die über die Entwicklung und den Betrieb komplexer Internetanwendungen hinausreichen. Im Gegensatz zu vielen Tech-Unternehmen zuvor können sich seine Aktivitäten wegen des starken „offline footprint“ nicht mehr primär auf die Sphäre digitaler Plattformen beschränken. Vielmehr machen es die Anwendungen in neuer Qualität erforderlich, sich mit den Strukturen und Prozessen außerhalb der Internet-Welt und ihren Spezifika auseinanderzusetzen. Garrett Camp hatte sich bei der Entwicklung seines Konzepts für UberCab akribisch mit den Ineffizienzen urbaner Mobilität befasst (Stone 2017, 52). Travis Kalanick sieht die besondere Herausforderung für Uber z.B. gegenüber Googles Geschäftsmodell in der Integration internetbasierter Dienste in die physische Welt. Er bringt diese Herausforderung auf die Formel: „taking bits and translating them into atoms“ (Kalanick, zit. n. Malik 2014).⁵³

2.2.4 Mit leichtgewichtigen Plattformen auf der Jagd nach Netzwerkeffekten: Zur Realisierungsstrategie

Auch in der Realisierungsstrategie adaptiert Uber viele der von O'Reilly für das Web 2.0 identifizierten Strategiemuster für das mobile Internet. Nachdem das Konzept von Garrett Camp anfangs noch vorgesehen hatte, die ersten Oberklassewagen für UberBLACK zu

⁵² Den Angaben seiner Github-Seite zufolge beteiligte sich Uber zum damaligen Zeitpunkt bereits aktiv an 320 Open-Source-Projekten (Miller 2018). Zur Bedeutung von Open-Source-Projekten für die Verwertungsstrategien von Tech-Unternehmen siehe Vogl (2020, 93ff).

⁵³ Auch der chinesische Risikokapitalist Kai-Fu Lee (2018, 68) betrachtet es als zentrale Herausforderung für die Strategiebildung im mobilen Internet „to dive into the nitty-gritty details of daily life“. Gerade weil chinesische Start-ups in ihren Strategien, anders als die meisten Start-ups des Silicon Valley, explizit auch diese Bereiche der Wertschöpfung einbeziehen, steigt die chinesische Internetökonomie aus seiner Perspektive zu einem weltweiten Vorreiter der „Online-to-offline-Revolution“ auf (ebd., 68ff).

leasen und Fahrer und Fahrerinnen direkt anzustellen, überzeugte ihn Kalanick davon, diese Bereiche des Wertschöpfungsprozesses der Selbstorganisation der Fahrer:innen bzw. ihrer Firmen zu überlassen und sich stattdessen auf die Bereitstellung der „organisierenden Instanz“ (Boes et al. 2019, 130), der digitalen Plattform zu fokussieren (Stone 2017, 58). Uber konzipierte ein „lightweight business model“ (O’Reilly 2007, 33), bei dem es selbst weder Fahrzeuge besitzt noch Fahrer:innen einstellt.⁵⁴ Damit externalisiert Uber nicht nur die Risiken und Kosten etwa für Erwerb, Zulassung, Versicherung, Treibstoffverbrauch und Instandhaltung der Fahrzeuge oder die Internetdatennutzung, sondern durch eine neue Form der „Kontraktualisierung von Arbeit“ (Boes 2017, 17) auch die Kosten etwa für Pensions- und Krankenversicherung oder die Urlaubstage der Fahrer:innen.⁵⁵ Es entsteht eine Konstellation, in der insbesondere etablierte Unternehmen und ihre Belegschaften Uber aus diesen Gründen Wettbewerbsverzerrung vorwerfen, während Uber argumentieren kann, dass es mit der Bereitstellung digitaler Plattformen ein grundlegend anderes Geschäft betreibt (Sundarajan 2016, 159; Hacker 2018). Um das Vertrauen der Fahrer:innen und der Kunden in den Dienst zu erhöhen, integrierte Uber zudem ein vom Vorreiter eBay inspiriertes digitales Reputationssystem in die Anwendung (Brinkmann/Seifert 2001). Sowohl Fahrer:innen als auch Passagier:innen werden nach einer Fahrt aufgefordert, einander zu bewerten, und können die bislang erhaltenen Bewertungen des jeweils anderen in der App einsehen, bevor sie sich für die Annahme der Fahrt entscheiden (Hawkins 2019b).

Eine besondere Rolle für die Strategie von Uber bildet die Generierung von „two-sided network effects“ (Sundarajan 2016; Zhu/lansiti 2019, 122): Je höher die Zahl der Nutzer der App steigt, desto größer wird das Interesse von Fahrern und Fahrerinnen, für Uber zu arbeiten, und umgekehrt, je mehr Fahrer:innen für Uber arbeiten, desto größer wird das Angebot für Nutzer. Neben Features, Benutzerfreundlichkeit, Effizienz bei der Bereitstellung des Dienstes und Branding sind es vor allem diese Netzwerkeffekte, durch die Uber mit seiner Plattform einen strategischen Wettbewerbsvorteil gegenüber klassischen Wettbewerbern wie der Taxibranche, aber insbesondere auch gegenüber konkurrierenden digitalen Plattformen wie Lyft, Didi usw. aufbauen will. Um diese Netzwerkeffekte zu stimulieren, setzt Uber auf eine radikale Wachstumsstrategie und priorisiert in der Strategiebildung konsequent Wachstum und Expansion gegenüber Profitabilität. Ob in Städten, Regionen oder Ländern, immer besteht Ubers Ziel darin, möglichst den gesamten Markt zu erobern und seine Stellung durch die Monopolisierung von Netzwerkeffekten zu zementieren. Neben hoher Geschwindigkeit in der Entwicklung neuer Features, Preissenkungen oder besonderen Anreizen und Vergünstigungen für Fahrer:innen kommen dabei mitunter auch aggressi-

⁵⁴ Ubers chinesischer Wettbewerber Didi Chuxing verfolgte hier, nachdem es Uber aus dem chinesischen Markt vertrieben hatte, eine andere Strategie. Das Start-up hat z.B. viele Tankstellen und Autowerkstätten gekauft, um seinen Fahrerinnen und Fahrern günstige Benzinpreise und Reparaturservices anbieten zu können (Lee 2018, 72).

⁵⁵ Aber auch eine Reihe von Webservices, die z.B. von Google oder Apple bereitgestellt werden, erzeugt Uber nicht selbst, sondern diese werden über API-Calls in die Anwendung integriert. Sowohl Apple als auch Google verdienen daher wiederum durch „API Monetization“ (Brajesh 2017, 142) oder durch Umsatzbeteiligungen über ihre App Stores an den Erlösen mit, die Uber erzielt.

ve Taktiken, sogenannte „cutthroat business tactics“ (Lashinsky 2017, 110), zum Einsatz.⁵⁶ In der Öffentlichkeit avancierte Uber nicht zuletzt deshalb geradezu zum Sinnbild der schöpferischen Zerstörung mittels disruptiver Strategien (Rogers 2017, 86). Lyft, mit einem Anteil von 39% im Bereich der Fahrtenvermittlung Übers Hauptkonkurrent auf dem US-amerikanischen Markt, versuchte Übers schlechten Ruf für sich zu nutzen und sich als „progressive Alternative“ zu positionieren (Day 2018).

2.2.5 Zwischen Ausgabendisziplin und strategischen Investitionen: Zur Kapitalstrategie

„In large part, companies obtain the shareholder constituency that they seek and deserve. If they focus their thinking and communications on short-term results or short-term stock market consequences they will, in large part, attract shareholders who focus on the same factors.“

Warren Buffet

Die Dimension der Kapitalstrategie spielt für die Strategiebildung bei Uber eine Schlüsselrolle. Statt seine Aktivitäten darauf zu konzentrieren, mit seinen Diensten möglichst schnell Gewinne zu erwirtschaften, priorisierte Uber in seiner Strategiebildung bis dato radikales Wachstum und die Eroberung von Märkten. Uber zielt mit dieser Strategie darauf, die Plattformlogik als neue Marktordnung auf dem Feld der Mobilität zu etablieren und mit der Position des Plattformbetreibers eine Schlüsselposition in dieser Ordnung zu besetzen (Kirchner/Beyer 2016, 335). Die Wette, die Uber, seine Investoren und zumindest in der Anfangsphase große Teile seiner Manager und Beschäftigten über ihre Aktienoptionen eingehen, spekuliert darauf, dass die Position des Plattformbetreibers im Mobilitätssystem der Zukunft Extraprofite durch Monopol- bzw. Oligopolstellung abwerfen wird (Boes/Kämpf 2020, 146). Das Risiko besteht für Uber darin, dass es einem anderen Unternehmen gelingt, diese Marktposition als erstes zu besetzen und Netzwerkeffekte zu monopolisieren. Dadurch würde Uber perspektivisch irrelevant. Um sich die Chance auf langfristige „Monopolgewinne“ zu erhalten, nimmt Uber daher kurz- und mittelfristig Verluste in Kauf, wenn es dadurch Marktanteile erringen und Konkurrenten um die Besetzung der Position abhängen kann. Es gilt der „Primat der Expansion gegenüber dem kurzfristigen Gewinn“ (Nachtwey/Staab 2020, 292). Möglich scheint diese Wette unter kapitalistischen Konkurrenzverhältnissen nur bei besonders hohen Einsätzen zu sein.

Politökonomische Analysen konnten zeigen, dass eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung derartiger Kapitalstrategien in den Tech-Unternehmen im Überangebot an privatem Risikokapital liegt (Boes/Kämpf 2020, 146; Staab 2019, 91ff). Vergleichsweise unterbelichtet blieb in der arbeits- und industriesoziologischen Forschung demgegenüber bisher, dass Uber und andere Tech-Unternehmen in ihrer Entwicklung spezifische Kompetenzen ausgebildet haben, die es ihnen ermöglichen, dieses Reservoir an Risikokapital für ihre Strategiebildung zu erschließen und möglichst wirkungsvoll einzusetzen.

⁵⁶ So haben Uber-Mitarbeitende eine Zeit lang gezielt Fahrten des Konkurrenten Lyft gebucht, nur um sie kurz vor Eintreffen des Fahrers wieder zu stornieren.

Überblicksartig können zwei entscheidende Hebel der Kapitalstrategie von Uber konturiert werden. Der erste Hebel besteht darin, mehr Risikokapital einzusammeln als Konkurrenten. Je mehr Risikokapital Uber zur Verfügung hat, desto stärker kann es den Aufbau seines „soziotechnischen Ecosystems“ (Dolata 2015) vorantreiben. Zur Bindung von Fahrern und Fahrerinnen an die Anwendung kann Uber beispielsweise höhere Boni als Konkurrenten zahlen oder die Zahlungen über einen längeren Zeitraum durchhalten. Uber ist beim Fundraising in neue Dimensionen vorgestoßen und hatte als privates Unternehmen vor dem Börsengang insgesamt \$ 14,2 Mrd. in Cash sowie weitere 6 Mrd. durch Aufnahme von Schulden eingesammelt (Clark 2019). Zudem wird es jedes Mal, wenn es Uber gelingt, neues Risikokapital aufzunehmen, für Investoren unattraktiver, in Konkurrenten zu investieren. Sie müssten dann noch höhere Summen in den Konkurrenten von Uber investieren, damit dieser gegenüber Uber Marktanteile erringen kann. Andrew Ross Sorkin (2016), der auf diesen Effekt der Kapitalstrategie von Uber hingewiesen hat, beschreibt das Phänomen als einen „war of attrition, a mad scramble to starve the competition of cash“.

Ein zweiter wichtiger Hebel für Uber besteht darin, das aufgenommene Risikokapital möglichst effektiv einzusetzen. Während in der öffentlichen Debatte häufig der Eindruck entsteht, als würde Uber mit dem aufgenommenen Kapital verschwenderisch umgehen, zeigt eine eingehendere Analyse, dass Uber in seinem Finanzmanagement intensiv damit befasst ist, möglichst effektiv zu investieren und die Rate, mit der das Geld ausgegeben wird, die sog. Cash-Burning-Rate, so niedrig wie möglich zu halten. Anders als etablierte Unternehmen muss es dabei lernen, mit neuartigen Ungewissheitszonen wie z.B. zukünftig aufzunehmendem Risikokapital umzugehen und dies in seine Ausgabenpläne etc. zu integrieren (siehe dazu ausführlich: Bhimani 2017).

Ungeachtet dessen bleibt Ubers Position prekär. Zweifelsohne würde es Uber deutlich leichter fallen, sich gegenüber Wettbewerbern zu behaupten, wenn sein Kerngeschäft ähnlich wie die werbefinanzierte Suchmaschine von Google hohe Gewinne abwerfen würde oder wenn es wie Amazon im Zuge der Horizontalisierung seines Geschäftsmodells mit AWS eine höchst profitable Sparte aufgebaut hätte und dadurch die Verluste in anderen Bereichen querfinanzieren könnte. Im Vergleich zu Google oder Amazon werden die Autonomiespielräume, die Uber in seiner Strategiebildung ausreizen kann, somit deutlich stärker von den Schwankungen der Finanzmärkte strukturiert.

Um Ubers Stellung gegenüber den Investoren zu stärken, erhielt der im Jahr 2017 zum neuen CEO ernannte Dara Khosrowshahi vom Aufsichtsrat daher neben einer Neuausrichtung der Unternehmenskultur den Auftrag, das Geschäft von Uber stärker in Richtung Profitabilität zu trimmen. Unter seiner Leitung zog sich Uber aus einer Reihe verlustbringender Märkte (z.B. Russland, Südostasien) zurück (Zhong 2018) und trennte sich von kostspieligen Einheiten, u.a. ATG und Uber Elevate. In zwei Wellen wurden während der Corona-Pandemie zudem im Mai 2020 zunächst 3.700 und etwas später nochmals 3.000 Arbeitskräfte entlassen (Rana 2020). Gleichzeitig investierte Uber zur Stärkung seiner Einheit Uber Eats allerdings auch im Rahmen eines Aktienübernahmengeschäfts \$ 2,65 Mrd. in die Übernahme des US-Konkurrenten Postmates (Sullivan 2020). Nachdem die Pandemie die ursprünglichen Pläne zunichte gemacht hatte, hat Uber für das Jahr 2021 das Ziel ausgegeben, zum ersten Mal in einem Quartal einen Gewinn nach Steuern auszuweisen (Korosec 2020b).

Mit seiner Kapitalstrategie bewegt sich Uber somit kontinuierlich im Spannungsfeld zwischen Ausgabendisziplin und strategischen Investitionen, wobei bis heute aufgrund der Wettbewerbsdynamik im Zweifel die strategische Investition den Primat hat und diese Entscheidung von den Investoren mitgetragen wird. Darin unterscheidet sich die Kapitalstrategie von Uber fundamental von den Kapitalstrategien der Automobilkonzerne, die insbesondere im Zuge der „Finanzialisierung“ Strategien kurzfristiger Profitmaximierung in ihren Organisationen verankert und bis in die Zielvereinbarungen der untersten Führungskräfte hinein institutionalisiert haben. Im Zweifel beeinflussen sie dort die Entscheidungsfindung zugunsten der Optimierung der Kennzahlen. Mit seiner Kapitalstrategie legt Uber einen wichtigen Grundstein dafür, dass es in seiner Strategiebildung in einem anderen Zeithorizont operieren kann als die von den kurzfristigen Renditeerwartungen ihrer Investoren abhängigen Konzerne der Automobilindustrie.

2.2.6 Mobilität über den Informationsraum neu organisieren: Ein Zwischenfazit

„It's all about the longterm.“

Jeff Bezos

Der Fall Uber verdeutlicht den Einfluss, den die Entwicklungssprünge in der „Informatisierung“ (Boes 2005) auf die Strategiebildung in den Unternehmen haben. In seinem Start-up Red Swoosh hatte etwa Travis Kalanick zuvor ein Peer-to-peer-Netzwerk für den Austausch von Dateien aufgebaut. Um den Service möglichst preisgünstig anbieten zu können, hatte sich das Start-up intensiv damit beschäftigt, den Transfer der Dateien im Netzwerk zu optimieren. Indem Uber nun die mobilen Endgeräte von Fahrern und Kunden über eine cloud-basierte IT-Infrastruktur im Informationsraum verknüpft, kann es genau dieses File-Sharing-Prinzip auf das Feld der Mobilität übertragen und zur Basis einer systemischen Perspektive auf Mobilität machen. Analog zu den Dateien im File-Sharing-Netzwerk besteht der zentrale Maßstab für die Performanz der Plattform von Uber darin, Personen oder Güter möglichst effizient von A nach B zu transportieren. Die Allgegenwart des mobilen Internets bildet die Basis dafür, dass der Informationsraum zum Ausgangspunkt für die Gestaltung neuer Verwertungsstrategien auf dem Feld der Mobilität werden kann.

Komplementär dazu wird der Informationsraum in der Applikation aber zugleich auch als sozialer Handlungsraum genutzt. Fahrer:innen und Kunden haben die Möglichkeit, zu kommunizieren⁵⁷ und mögliche Ineffizienzen des Systems direkt auszugleichen. Durch individualisierte Profile und Reputationssysteme wird Vertrauen aufgebaut. In manchen Ländern können Kunden sich außerdem beispielsweise über den Service UberPOOL zusammenfinden und die Kosten für Fahrten teilen. Unter den Bedingungen des mobilen Internets entwickelt Uber so einen Ansatz, der nicht nur den städtischen Taxiverkehr, sondern urbane Mobilität insgesamt über den Informationsraum neu gestaltet.

⁵⁷ Bei Uber wird diese Funktionalität vom Tech-Unternehmen Twilio bereitgestellt.

In seiner Strategiebildung verfährt Uber nicht nach den Spielregeln der etablierten Branchen, in die es einbricht. Uber zielt darauf, mit der Plattformlogik eine neue „Marktordnung“ (Kirchner/Beyer 2016, 335) und damit auch neue Spielregeln für die Wertschöpfungsprozesse dieser Branchen zu etablieren. Mit der Position des Plattformbetreibers sucht es die Schlüsselposition in dieser Ordnung zu besetzen. Während sich Uber in vielen Ländern durch radikales Wachstum bereits in diese Position gebracht hat und aktuell daran arbeitet, sie zu stabilisieren und auszuweiten, musste es in manchen Ländern wie China, Südostasien oder Russland die Position an Wettbewerber preisgeben. Ob sich die neue Marktordnung der Mobilitätsplattformen auch insgesamt gegenüber dem motorisierten Individualverkehr durchsetzen wird, bleibt eine offene Frage. Offen ist auch, ob Uber und seine Investoren als First Mover genügend Durchhaltevermögen haben werden, ihre Position bis zu diesem Zeitpunkt zu halten, oder ob Second Mover mit neuen Geldquellen sie dann aus ihrer Position verdrängen werden. Uber ist eine Langfrist-Wette auf die Mobilität der Zukunft – mit einer längeren Laufzeit, als viele Beobachter erwartet haben.

3 Traditionelle Automobilunternehmen im Transformationsprozess – BMW, Daimler, VW und Geely

In diesem Kapitel analysieren wir die Strategien und den Strategiebildungsprozess von traditionellen OEMs. Dabei stützen wir die Analyse auf die drei deutschen Automobilunternehmen BMW, Daimler und VW und reflektieren im Vergleich dazu die Strategie des chinesischen Herstellers Geely. Alle vier Unternehmen haben in den letzten Jahrzehnten ein traditionelles Geschäftsmodell als Automobilunternehmen mit einem Schwerpunkt auf der Verbrennertechnologie aufgebaut. Bei den drei deutschen OEMs handelt es sich um Unternehmen mit einer sehr langen Tradition im Automobilbau. Demgegenüber stellt Geely ein chinesisches Privatunternehmen dar, das ursprünglich Kühlschränke baute und erst vergleichsweise spät in den Automobilbau einstieg. Alle vier Unternehmen weisen, verglichen mit den vorher referierten Tech-Unternehmen, die Besonderheit auf, dass sie ihren Strategiebildungsprozess auf der Basis eines gewachsenen Modells vollziehen, das sie mit Blick auf das veränderte strategische Setting transformieren müssen. Während sich also die Transformation bei Tesla und Uber als Transformation im Paradigma der Informationsökonomie vollzieht, sind BMW, Daimler, VW und auch Geely damit konfrontiert, eine Strategie im neuen Paradigma finden zu müssen. Anstatt also wie die Unternehmen der Gruppe der nativen Tech-Unternehmen das neue Konzept als „Greenfield“-Projekt betreiben zu können, müssen die gestandenen Automobilunternehmen mit dem Strategiebildungsprozess einen Paradigmenwechsel vollziehen. Ihre Strategiebildung vollzieht sich als ein Ringen um den Paradigmenwechsel von einem lange erfolgreichen Wertschöpfungskonzept im Paradigma der „großen Industrie“ zu einem neuen Wertschöpfungskonzept im Paradigma der Informationsökonomie.

In diesem Kontext hat sich in den letzten Jahren bei allen Akteuren zwar die Überzeugung durchgesetzt, dass der Umbruch der Automobilindustrie Innovationen von Geschäftsmodell und Wertschöpfungskonzept erforderlich macht. Über Inhalt und Tragweite sowie über das anzustrebende Ziel und die damit einhergehenden Implikationen für die strategische Identität des Unternehmens bestehen aber weiterhin Unklarheiten. Zusammen genommen haben wir den Strategiebildungsprozess der Unternehmen daher als einen organisationalen Such- und Lernprozess erlebt, der sich in der Praxis als ein Ringen um die erfolgreiche Bewältigung des Paradigmenwechsels zur Informationsökonomie vollzieht. Dieser Suchprozess, das zeigen die folgenden Einzelfallstudien detailliert, hat in den letzten Monaten zwar eine gewisse Einheitlichkeit in der Richtung erhalten, der Prozess der Strategiebildung ist aber nach wie vor volatil. Dies gilt insbesondere für die deutschen OEMs.

3.1 Auf dem Weg zum Tech-Unternehmen – Der VW-Konzern in der größten Transformation seiner Geschichte

„Wir brauchen die gemeinsame Einsicht in die Radikalität des Wandels. In die Größe unserer Aufgabe. Und in die Kürze der Zeit. Sie gibt uns genau einen einzigen Versuch, Volkswagen für die Zukunft zu sichern. Nutzen wir ihn.“

(Herbert Diess)

Analysiert man die Berichte zur Strategiebildung des VW-Konzerns in Auseinandersetzung mit den Veränderungen des strategischen Settings in der Automobilindustrie, so überrascht in dem einleitenden Zitat die bewusste Zuspitzung in der Beschreibung der zu bewältigenden Herausforderungen. Während die beiden anderen OEMs in Deutschland in ihrer die Strategiebildung begleitenden Kommunikation in einem Kontinuitätsszenario beharren und die anstehenden Veränderungen als inkrementelle Weiterentwicklungen einer erfolgreichen Strategie beschreiben, geht der Vorstandsvorsitzende des VW-Konzerns von der Annahme einer großen Transformation, also einer disruptiven strategischen Konstellation aus. Er wäht das Unternehmen in einer „Zeitenwende“ (Diess 2020a) und vergleicht die aktuelle Situation mit dem historischen Übergang zur industriellen Produktionsweise. Daher stellt er das bisherige Muster der inkrementellen Innovation grundlegend in Frage und mahnt die Notwendigkeit einer Neuerfindung des gesamten Automobilbaus an (Diess 2020b). Der VW-Konzern hat sich, nimmt man diese Einlassungen als Maßstab, früher und prononcierter als die beiden anderen deutschen OEMs auf einen grundlegenden Wandel in der Strategie festgelegt und den Veränderungswillen durch die neuesten Investitionsplanungen bekräftigt (Volkswagen AG 2020f).

Ausdruck des Anspruchs einer Neuerfindung des VW-Konzerns ist die Formulierung des strategischen Ziels „Tech-Unternehmen“. Insbesondere der amtierende Vorstandsvorsitzende veranschaulicht dieses strategische Ziel in Referenz zum Unternehmen Tesla. Dieses Unternehmen verkörpere aufgrund seiner konsequenten Orientierung auf die E-Mobilität sowie vor allem durch seine Softwarekompetenz wichtige Ziele, die auch für VW handlungsleitend seien. Während andere Wettbewerber noch generell in Frage stellen, ob Tesla überhaupt ernst zu nehmen ist, und der „Branchenkenner“ Dudenhöffer annimmt, dass das Unternehmen an einer Überproduktion zu scheitern drohe (Dittmer 2021), beschreibt Herbert Diess den kalifornischen E-Auto-Pionier als Benchmark für den Strategiebildungsprozess.

Die folgende Analyse versucht die Strategiebildung von VW mit Blick auf die anstehende Transformation zu analysieren, die Hintergründe zu beleuchten und die Implikationen der weiteren Entwicklung zu bestimmen. Dabei stützen wir uns auf öffentlich zugängliche Dokumente und konsolidierende Expertengespräche mit internen und externen Gesprächspartner:innen.

3.1.1 Allgemeine Angaben zum Unternehmen und zu seiner Historie

Die Volkswagen AG zählt mit Toyota zu den beiden absatzstärksten Automobilunternehmen weltweit. Im Geschäftsjahr 2019 lieferte VW weltweit rund 11 Mio. Fahrzeuge aus, beschäftigte insgesamt rund 668 Tsd. Mitarbeiter und erwirtschaftete Umsatzerlöse in Höhe von 252,6 Mrd. € (Volkswagen AG 2020e). Zum Konzern gehören insgesamt zwölf Marken: Volkswagen Pkw, Audi, SEAT, ŠKODA, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Porsche, Ducati, Volks-

wagen Nutzfahrzeuge, Scania und MAN. Darüber hinaus bietet er Finanzdienstleistungen an (vgl. Volkswagen AG 2020h). Die unterschiedlichen Marken gliedern sich wiederum in vier Produktgruppen. Damit deckt der VW-Konzern nahezu das gesamte Fahrzeugspektrum der Automobilindustrie ab: Zur Markengruppe „Volumen“ zählen Volkswagen Pkw, SEAT, ŠKODA und Volkswagen Nutzfahrzeuge. Zur Markengruppe „Premium“ zählen Audi, Lamborghini und Ducati, zur Gruppe „Sport & Luxury“ Porsche, Bentley und Bugatti, zu „Truck & Bus“ Scania und MAN (Volkswagen AG 2018a).

Mit seinen insgesamt 118 Produktionsstandorten weltweit (<https://www.volkswagenag.com/de/group.html>) verfügt das Unternehmen über eine hochgradig ausdifferenzierte Produktionsstruktur mit Werken rund um den Globus. Markenvielfalt und globale Ausdifferenzierung der Produktions- und Absatzstrukturen haben im Unternehmen schon frühzeitig zu einer konsequenten Umsetzung von Plattformstrategien und einer ausgeprägten Modulbauweise im Bereich der Produkte und der Fertigungskonzepte geführt. In der Folge basieren äußerlich unterschiedliche Modelle von verschiedenen Herstellern des Konzerns auf einheitlichen Plattformen und können z.T. auch schon markenübergreifend in verschiedenen Werken gefertigt werden (Expertengespräch). Dieser Umstand begünstigte die frühe Entwicklung von Plattformstrategien auf Seiten der Fahrzeuge, die ihrerseits sehr früh zu eigenen Plattformen für Elektro-Fahrzeuge führte und die Abspaltung der Fertigung der E-Fahrzeuge von der Produktion der Verbrenner-Fahrzeuge begünstigte.

Der VW-Konzern hat aufgrund seiner Kapitalstruktur und seiner Arbeitsbeziehungen besondere Voraussetzungen, um grundlegende strategische Transformationen vorzunehmen. Er verfügt mit der Gründerfamilie Piëch und Porsche über starke Ankeraktionäre mit einer hohen Bindung an den Automobilbau. Darüber hinaus hält das Land Niedersachsen aufgrund des VW-Gesetzes aus dem Jahre 1960 mit seinen Stimmrechten von 20% eine Sperrminorität bei wichtigen Entscheidungen. Neben den Gründerfamilien und dem Land Niedersachsen haben die Vertretung der Beschäftigten und die IG Metall traditionell eine sehr starke Stellung im Machtgefüge des Unternehmens. VW gilt daher als Unternehmen, das in seiner Kultur und seinen Arbeitsbeziehungen wesentlich durch eine starke Mitbestimmung geprägt ist. Dabei üben die Mitbestimmungsgremien diese Position mit einem hohen Gestaltungsanspruch hinsichtlich der Zukunftsstrategie des Unternehmens aus und wirken insofern bei strategischen Fragen oft als stabilisierender und bisweilen auch als vorwärtstreibender Faktor.⁵⁸ Ob diese Charakteristika des VW-Konzerns letztlich dazu beitragen, die angestrebte „große Transformation“ erfolgreich zu bewältigen, oder eher dazu führen, sich weiter im Pfad einzurichten, ist eine offene Frage. Während in der Literatur die These vertreten wird, dass VW aufgrund der beschriebenen Besonderheiten nur zu inkrementellen Innovationen im Pfad fähig

⁵⁸ Werner Widuckel reflektiert diese Positionierung der Mitbestimmung als einen „Paradigmenwechsel“ in der strategischen Positionierung, einen „Wechsel von einer in das fordistische Wachstumsparadigma eingebundenen Verteilungspolitik zum Paradigma der nachhaltigen sozialen Entwicklungsräume“ (Widuckel 2004). Weiter heißt es: „Mitbestimmung transformierte zu einem sich selbst erneuernden Zukunftsentwicklungsprozess. Damit gab sie nicht ihre Verteilungs- und Schutzfunktion auf, stellte diese aber in den Kontext des neuen Paradigmas. Gemeinsam mit der Unternehmensleitung suchte und fand die Arbeitnehmervertretung innovative Lösungen, die sich von den vorherrschenden Interpretations- und Handlungsmustern abgrenzten und als Trendsetter oder ‚Eisbrecher‘ fungierten“ (ebd.).

sei (Speidel 2005), ist umgekehrt auch denkbar, dass gerade das starke Machtgefüge unterschiedlicher Akteure mit einer starken Bindung an den Konzern eine unabdingbare Voraussetzung für eine paradigmatische Wende ist. Denn eine solche impliziert Investoren, die den strategischen und nachhaltigen wirtschaftlichen Gehalt von Unternehmensentscheidungen höher gewichten als den kurzfristigen Gewinn. Die Analyse der Vorreiterunternehmen der Informationsökonomie und insbesondere die Entwicklung der heute bestimmenden Internetkonzerne macht deutlich, dass deren erfolgreiche „disruptive“ Entwicklung nur auf der Basis eines temporären Außerkräftsetzens des Profitprinzips durch Risikokapital möglich war (Boes et al. 2019). Es spricht viel dafür, dass die Fähigkeit zur Autonomie bei der Strategiebildung auch bei den anstehenden „großen Transformationen“ der klassischen Industrieunternehmen von entscheidender Bedeutung sein wird.

3.1.2 Rekonstruktion der Strategiebildung des VW-Konzerns

Das bisher geltende Verständnis der Strategieentwicklung im VW-Konzern zentriert um die Erarbeitung einer übergeordneten Konzernstrategie, die für einen längeren Zeitraum von mehreren Jahren Gültigkeit beansprucht und im Laufe dieser Zeit weiter operationalisiert und umgesetzt wird. Für den aktuellen Zeitraum gilt die im Jahre 2019 bekanntgegebene Konzernstrategie „Together 2025+“, eine Weiterentwicklung der im Jahre 2016 beschlossenen Strategie „Together 2025“. Für die Marken und bestimmte Themenstellungen wird diese Konzernstrategie weiter konkretisiert. Der Modus operandi der Strategiebildung im Konzern ist also stark davon geprägt, dass komplexe Ziele und Handlungspläne für einen vergleichsweise langen Zeitraum vorab differenziert ausgearbeitet werden und planmäßig umgesetzt werden können.⁵⁹

Bei der gegenwärtig geltenden Konzernstrategie handelt es sich um die erste Konzernstrategie unter der Ägide Diess, der im Jahr davor den Vorsitz des Vorstandes übernommen hatte. Gegenüber der vorherigen Strategie, der im Jahre 2016 verabschiedeten Strategie Together 2025, gilt diese neue Strategie offiziell als „geschärfte Konzernstrategie“ (Volkswagen AG 2020g), also als inkrementelle Weiterentwicklung mit Präzisierungen. Eine genauere Analyse zeigt aber, dass sie Akzentverschiebungen in Richtung auf eine grundlegende Transformation enthält, die in den persönlichen Einlassungen von Diess noch einmal deutlich akzentuiert werden.

Die Strategie „Together 2025+“ enthält in der Sache eine starke Orientierung auf Elektromobilität, die Formulierung des Ziels „Tech-Unternehmen“ und die Fokussierung auf die Soft-

⁵⁹ Herbert Diess hat darüber hinaus in den letzten zwei Jahren einen ergänzenden Modus der Strategiebildung entwickelt, wie er beispielsweise von Tech-Unternehmen wie Tesla häufig angewandt wird. Teslas CEO Elon Musk bedient sich sozialer Medien, um mit kommunikativen Interventionen strategischen Einfluss über die Öffentlichkeit und die Investoren auszuüben. Wenn auch auf einem anderen Niveau, stützt auch Herbert Diess sich in ähnlicher Weise auf öffentliche Statements, um zentrale Aspekte der Strategiebildung zu thematisieren. Dabei geht es offensichtlich nicht nur darum, die Öffentlichkeit zu informieren, sondern auch auf Investoren sowie nach innen auf Akteure im Konzern einzuwirken. Gemessen an der gängigen Praxis der Öffentlichkeitsarbeit von traditionellen Unternehmen in Deutschland, deutet sich hier ein neuer Modus der Kommunikation mit der Öffentlichkeit an, der dem bisher geltenden Strategieverständnis, langfristige Zielvorgaben generalstabsmäßig umzusetzen, einen neuen Akzent hinzufügt.

warekompetenz.⁶⁰ Sie steht laut Aussage des Konzerns „für mehr Willen zur Veränderung“ (ebd.). Ihr Anspruch ist es, den Weg für den „größten Veränderungsprozess“ in der Geschichte des Konzerns zu weisen, um das Unternehmen „zu einem weltweit führenden Anbieter nachhaltiger Mobilität“ zu machen (Volkswagen AG 2020h). In Verfolgung dieses Ziels will das Unternehmen sein „automobiles Kerngeschäft“ transformieren und mehr als 30 zusätzliche vollelektrische Modelle bis zum Jahr 2025 einführen, die Batterietechnologie ausbauen und das autonome Fahren als „neue Kernkompetenz“ etablieren (ebd.). Für essenziell wird es gehalten, das Tempo bei der Innovation enorm zu steigern und den Konzernverbund hinsichtlich der Marken und der Regionen stärker zu integrieren und besser aufeinander abzustimmen (Volkswagen AG 2020g). Besonderes Gewicht hat die Softwarekompetenz: Als strategisch bedeutsam wird der Ausbau eigener Kompetenzen im Bereich der Softwareentwicklung bezeichnet. Dies ist mit der Erwartung verbunden, den Konzern so zu entwickeln, dass er „in einigen Bereichen einem Software-Unternehmen“ gleicht (Diess 2019). Dabei geht es gleichermaßen um die Software als Produkt und um die Software als Beitrag für die Steigerung des Innovationstempos, um VW mit Hilfe von Software-Plattformen „zum schnellsten Spieler in der Automobilwelt“ zu machen (Volkswagen AG 2020g).

Trotz des Anspruchs, den größten Veränderungsprozess in der Geschichte des VW-Konzerns anzuleiten, ist der strategische Ausgangspunkt traditionell und in der Logik des industriellen Paradigmas gewählt. Der strategische Ansatzpunkt ist nicht Mobilität, sondern das Produkt „Automobil“. Das oberste Ziel der Strategie der nächsten Entwicklungsphase ist die Weiterentwicklung des Autos. Das wird zwar als Beitrag von VW für eine „nachhaltige Mobilität“ interpretiert, diese Orientierung auf ein über dem Fahrzeug liegendes Zielbild wird aber im weiteren Verlauf des Texts konterkariert. Es geht lediglich darum, das Auto so weiterzuentwickeln, dass es unter den veränderten ökologischen Bedingungen weiter geeignet ist, ein „Eckpfeiler zeitgemäßer, individueller und bezahlbarer Mobilität“ zu sein. Die zentralen Hebel zur Erreichung der Nachhaltigkeit in der Mobilität der Gesellschaft werden in der Weiterentwicklung des Autos gesehen. Diese Hebel sind: elektrischer Antrieb, digitale Vernetzung und autonomes Fahren. Die Strategie nutzt zwar den Terminus „nachhaltige Mobilität“, verbindet damit aber nur eine Vorstellung automobiler Mobilität. Die geltende Strategie des Volkswagenkonzerns bezieht sich zwar auf die Referenz Tesla, sie interpretiert dessen Strategie aber – ebenso wie der kalifornische Hersteller selbst – im Sinn der Gleichsetzung von Mobilität der Gesellschaft und automobiler Mobilität. Heraus kommt eine Orientierung, die Altes und Neues vermischt.

Dies wird besonders in der sogenannten Brandrede noch deutlicher, die Herbert Diess im Januar 2020 vor seinem oberen Management in Berlin gehalten hat. Statt das Auto als integralen Bestandteil nachhaltiger gesellschaftlicher Mobilität zu konzipieren, wird es zum unhinterfragten Ausgangspunkt der Strategiebildung. Ein Neudenken von Mobilität, eine Integration des Autos in eine integrierte Mobilitätsidee, ist da nicht konsequent angelegt. Ab

⁶⁰ Beachtenswert ist hier, dass das Thema „Digitalisierung“ nicht nur als Worthülse verwendet wird, sondern vergleichsweise konsequent über die Begriffe Software, Plattform und Cloud an die strategischen Gesamtüberlegungen angebunden ist. Gerade diesbezüglich orientiert sich VW unter der Ägide Diess zunehmend an Tesla.

hier biegt die gesamte Strategie des VW-Konzerns gewissermaßen falsch ab und missinterpretiert den Paradigmenwechsel zur Informationsökonomie mit der Brille des alten Paradigmas des Autobauers:

„Das Automobil wird in Zukunft das komplexeste, wertvollste, massentaugliche Internet-Device. Wir verbringen im Automobil der Zukunft mehr Zeit als heute, vielleicht zwei Stunden statt einer. Deshalb wird es nicht zur grauen Büchse, sondern noch viel komfortabler, wohnlicher und vor allem vernetzter, multifunktionaler als heute. Im Auto werden wir kontinuierlich online sein, weit mehr Daten abliefern als Smartphones, aber auch mehr Informationen, Dienste, Sicherheit und Komfort aus dem Internet bekommen“ (Diess 2020a).

Ausgehend vom Auto wird die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells als eine Art „Auto Plus“ konzipiert. Durch die Anbindung des Fahrzeugs ans Internet liefert es Daten und die Insassen nutzen Informationen, Dienste und Dienstleistungen für Sicherheit und Komfort. Diese Veränderung des Autos durch die Anbindung an das Internet macht aus der Sicht von Diess den entscheidenden Unterschied:

„Das vernetzte Auto wird die Internetzeit nahezu verdoppeln. Das Auto wird das wichtigste ‚Mobile Device‘. Wenn wir das sehen, dann verstehen wir auch, warum Tesla aus Sicht der Analysten so wertvoll ist. Wir als Volkswagen wollen auch genau dorthin“ (ebd.).

Mit Blick auf unsere Ausführungen zur Bedeutung des Informationsraums wird deutlich, wie der VW-Konzern einerseits versucht, das Potenzial dieses Produktivkraftsprungs aufzugreifen, indem Daten genutzt und neue Softwareservices angeboten werden sollen, und andererseits das darin liegende Potenzial zur grundlegenden Innovation aufgrund seiner strategischen Identität als Autobauer konterkariert. Statt konsequent auf die Möglichkeit zu orientieren, Mobilität der Gesellschaft neu zu denken, wird daher lediglich auf eine Erweiterung des Automobils um Daten- und Softwareservices fokussiert.

Mit Blick auf die strategische Orientierung auf das Ziel „Tech-Unternehmen“ ist die Softwarekompetenz des Unternehmens fundamental. Der Anspruch, eine „Software-Enabled Car Company“ zu werden und so auf dem „Weg zum Tech-Unternehmen“ zu sein, bildet daher den inneren Kern der Strategie. Die Ausgangsfeststellung lautet:

„Die Digitalisierung verändert das Auto grundlegend, das Automobil wird zum Software-Produkt“ (Strategie Together2025+).

Diese Interpretation der Digitalisierung ist zum Zeitpunkt des Erscheinens der Strategie bemerkenswert. In den üblichen Formulierungen in der Branche wird der Begriff „Digitalisierung“ nämlich stets im Konnex der Begriffe Automatisierung und neuerdings Vernetzung im Sinne von „Industrie 4.0“ ausbuchstabiert. Hier nun wird demgegenüber der Begriff der Software eigenständig stark gemacht. Und dabei wird eine für die Branche vollkommen untypische Verkehrung des Dominanzverhältnisses zwischen der Hardware und der Software vorgenommen. Die Software, so die zugrunde gelegte These, bestimmt nun das Auto. Etwas, das äußerlich materiell-stofflich erscheint und daher im alten Paradigma stets von der Hardware her konstruiert wurde, verwandelt sich in etwas Neues, wird zu einem Software-Produkt.

Wenn sich das Produkt „Auto“ zum „Software-Produkt“ verändert, folgt daraus mit einer gewissen Notwendigkeit die strategische Zielstellung der „Software-Enabled Car Company“:

„Im Modul ‚Software-Enabled Car Company‘ arbeiten wir daher daran, Software zur neuen Kernkompetenz des Volkswagen Konzerns zu machen. Dazu bündeln wir die vorhandenen Kräfte und verstärken uns massiv“ (ebd.).

Auch hier wieder die Explikation einer grundlegenden Veränderung. Bei der Software geht es um eine „neue Kernkompetenz“. Gemessen an der hardwaregeprägten Vorstellungswelt des industriellen Automobilbaus ist dies eine sehr deutliche Akzentverschiebung, die im Bewusstsein der Notwendigkeit einer „großen Transformation“ gelesen werden muss.

Die besondere Bedeutung der Softwarekompetenz für die Zukunft des Konzerns hebt Herbert Diess in seiner „Brandrede“ geradezu provokativ hervor. Er stellt klar, dass die neu gegründete Car.Software.Org⁶¹ in Zukunft der entscheidende Faktor für den Erfolg des Konzerns sein wird:

„An alle geht die klare Aufforderung: Der Erfolg der Car.Software.org entscheidet über unsere Zukunft!“ (Diess 2020a).

Diese Zuspitzung ist überraschend deutlich. Der Softwarebereich, der gerade bei VW, anders als beispielsweise bei BMW, bisher strikt als Commodity behandelt wurde und in der Folge weitgehend an Zulieferer outgesourct wurde, soll jetzt zum erfolgsentscheidenden Faktor für den Umbau des gesamten Konzerns werden. Während der Eigenanteil bei der Softwareentwicklung bis dato bei weniger als 10% veranschlagt wurde, soll er nun auf 60% gesteigert werden. Eine größere Provokation kann man sich kaum vorstellen.

Diese strategische Zielstellung wird in der Strategie „Together2025+“ erstmals ausbuchstabiert. Im Einzelnen nennt die Strategie drei strategische Hebel:

- a) Trennung von Hardware und Software: „Als erster Automobilhersteller haben wir die Hardware- und Software-Entwicklung organisatorisch getrennt.“
- b) Software-Plattform und Automotive-Cloud: „Wir entwickeln eine markenübergreifende Software-Plattform für Fahrzeuge sowie die Volkswagen Automotive Cloud.“
- c) Realisierung einer Software-Plattform bis 2025 mit dem Anspruch, einen Industriestandard zu setzen: „Bis 2025 laufen alle neuen Fahrzeugmodelle konzernweit auf unserer eigenen Software-Plattform. Sie hat das Potenzial, in der Industrie Standards zu setzen.“

Die Entwicklung der Software-Kompetenz ist der Kern des Umbauplans zum „Tech-Konzern“, wie Diess hervorhebt. Um diesen Umbau zum digitalen Tech-Konzern zu meistern, brauche es einen „Radikalumbau des Konzerns“, der in kürzester Zeit zu bewältigen ist und

⁶¹ Die Schreibweise zur CSO variiert immer wieder, auch in offiziellen Quellen. Bis der Konzern sich festgelegt hat, wie Car.Software.Org zu schreiben ist, verwenden wir diese. Zum 26.03.21 wurde das Unternehmen umbenannt und heißt jetzt CARIAD (<https://de.wikipedia.org/wiki/Cariad>).

im Bewusstsein betrieben werden muss, dass es nur einen Versuch für diesen radikalen Wandel gibt:

„Wir brauchen die gemeinsame Einsicht in die Radikalität des Wandels. In die Größe unserer Aufgabe. Und in die Kürze der Zeit. Sie gibt uns genau einen einzigen Versuch, Volkswagen für die Zukunft zu sichern. Nutzen wir ihn.“

Insgesamt hat also der VW-Konzern mit Blick auf die ausformulierte Strategiebildung bereits 2019 bzw. Anfang 2020 den Anspruch formuliert, eine „große Transformation“ zu vollziehen. Während die Konzernstrategie „Together2025+“ als eine Art „In-between-Dokument“ zwischen den Paradigmen anzusiedeln ist, präzisiert die Brandrede die über das alte Paradigma hinausweisenden Strategieelemente und verschiebt sie stärker in ein Bild des paradigmatischen Wandels, ohne dessen Ziel aber ausreichend genau bestimmen zu können. Obwohl die Konzernstrategie als inkrementelle Weiterentwicklung im traditionellen bürokratischen Strategieverständnis entwickelt ist, enthält sie bereits Zuspitzungen, die über eine klassische Strategie im industriellen Entwicklungspfad hinausweisen. Diese Zuspitzungen werden von Herbert Diess in richtungsweisenden Einlassungen weiter präzisiert und erhalten so den Charakter eines Veränderungsprogramms hin zu einem neuen Paradigma. Begrifflich wird diese Veränderung mit der Zielstellung des „Tech-Unternehmens“ umrissen. Auch wenn diese Einlassungen immer wieder zwischen dem alten und dem neuen Paradigma changieren, markieren sie dennoch eine klare Orientierung, die eine „große Transformation“ (Polanyi) des Konzerns tatsächlich anleiten könnte.

Mit Blick auf diesen Entwicklungsstand in der Strategiebildung ist es aufschlussreich, die Weiterentwicklung der tragenden Ideen in den nun folgenden Strategiekonzepten des Konzerns zu analysieren. Besonders aufschlussreich ist hier die Strategie, die das größte Unternehmen im Konzern, die Marke VW, Anfang des Jahres 2021 vorgelegt hat. Diese Strategie wurde im März 2021 von Ralf Brandstätter, dem CEO der Marke VW, unter dem Namen „Accelerate“ vorgestellt. Sie umreißt dem Strategieverständnis des Konzerns folgend die Orientierung bis zum Jahr 2030. Diese Strategie bestärkt hinsichtlich der E-Mobilität den eingeschlagenen Weg. Sie setzt bezüglich der Softwarekompetenz und der Fähigkeit, datenbasierte Geschäftsmodelle in monetarisierbare Dienste umzusetzen, pointierte Vorgaben und betont die Fähigkeit zum autonomen Fahren deutlicher als die geltende Konzernstrategie. Insgesamt verdeutlicht die Strategie der Marke VW, dass der Konzern mit Blick auf das hoch gesteckte Ziel einer großen Transformation zum Tech-Unternehmen in eine neue Phase eingetreten ist. Die fast provokativ formulierte Konzernstrategie und der eingeschlagene Weg in Richtung auf ein „Tech-Unternehmen“ sowie die darin enthaltenen strategischen Weichenstellungen konnten weiter stabilisiert werden. Der Pflock, der hinsichtlich des strategischen Ziels von Diess in den Jahren 2019/20 eingeschlagen wurde, wurde in der neuen Strategie der Marke VW weiter gefestigt. Die Auseinandersetzung über den weiteren Weg ist damit aber erst eröffnet. Die in der Konzernstrategie anvisierten paradigmatischen Neuorientierungen generieren allerdings weitere Linienauseinandersetzungen, deren Virulenz sich in der Strategie Accelerate sowie der begleitenden Kommunikation durch den CEO (Menzel 2021) gut nachzeichnen lässt. Diese Linienauseinandersetzungen werden den Transformationsprozess des VW-Konzerns und die weitere Strategiebildung

des Konzerns in der nun folgenden Phase des Auskämpfens eines Paradigmenwechsels absehbar begleiten.

In der Strategie „Accelerate“ erfährt der eingeschlagene Kurs in Richtung Elektromobilität eine stärkere Akzentuierung, verbunden mit der Formulierung des ambitionierten Ziels, 70 Prozent der Flotte in der EU und 50 Prozent in den USA und China bis 2030 elektrifiziert zu haben (<https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-beschleunigt-transformation-zum-softwareorientierten-mobilitaetsanbieter-6878>).⁶² Bei der Vorstellung dieser Strategie wird aber auch deutlich, dass nicht die E-Mobilität die eigentliche Herausforderung für das Unternehmen ist, sondern vielmehr die Digitalisierung, und hier genauer die Software. Diesbezüglich macht Brandstätter deutliche Vorgaben bezüglich der Erarbeitung einer neuen Softwarekompetenz, die in seiner Lesart in der Fähigkeit kulminiert, das Auto regelmäßig und in vergleichsweise kurzen Abständen „over-the-air“ flashen zu können. Dies ist die Basis für „datenbasierte Geschäftsmodelle“, die für das Unternehmen in Zukunft eine wichtige Einnahmequelle darstellen sollen (<https://www.nzz.ch/mobilitaet/auto-mobil/vw-accelerate-und-projekt-trinity-wolfsburg-tritt-aufs-pedal-ld.1605528>).⁶³ Um dieses Ziel zu erreichen, hat VW die Partnerschaft mit Microsoft Azure intensiviert. Hier soll eine Entwicklungsumgebung in der Cloud aufgebaut werden (Hintergrundgespräch März 2021), die eine unhintergehbare Voraussetzung für diese neue Softwarestrategie ist (Boes et al. 2019).⁶⁴

Das Herzstück dieser neuen Strategie der Marke VW bildet die Softwarekompetenz und hier insbesondere die Fähigkeit, im Zwölf-Wochen-Rhythmus ab Sommer 2021 Updates „over-the-air“ flashen zu können. Damit verspricht der Konzern eine „vollvernetzte Flotte von über 500.000 Fahrzeugen (...), über die Volkswagen direktes Kundenfeedback in neue Funktionen übertragen kann“ (ebd.). Der Schlüssel für diese neue Kompetenz ist die neu gegründete „agile Projekteinheit ID.Digital“ (ebd.). In welchem Verhältnis diese neue Pro-

⁶² „E-Offensive wird weiter beschleunigt: Absatz reiner E-Autos soll bis 2030 in Europa auf über 70 Prozent steigen; in China und den USA mehr als 50 Prozent“ (ebd.).

⁶³ „Durch die Weiterentwicklung des Automobils zum softwarebasierten Produkt schafft Volkswagen die Voraussetzungen für neue, datenbasierte Geschäftsmodelle. Einstiegshürden in die individuelle Mobilität sollen sinken – bei gleichzeitig sehr attraktiven Nutzungspaketen für die Kunden. So will das Unternehmen zusätzliche Erlöse in der Nutzungsphase generieren – für Lade- und Energiedienstleistungen, für softwarebasierte Funktionen, die der Kunde je nach Bedarf dazu buchen kann, oder auch für das automatisierte Fahren“ (ebd.).

⁶⁴ Konzernintern unterscheidet man mittlerweile „lebendige“ von „toter“ Software. Um „lebendige“ Software handelt es sich, wenn diese in der Cloud permanent erneuert wird und über diese „over-the-air“ regelmäßig erneuert wird. Um „tote“ Software handelt es sich demgegenüber, wenn die Software bei Auslieferung des Fahrzeugs als Embedded Software fest mit der Hardware verbunden ist und danach z.B. zur Fehlerbehebung nur noch durch Updates in der Werkstatt verändert werden kann. „Lebendige“ Software ist der Schlüssel für die angestrebten neuen Verwertungsmodelle, wie sie in der Strategie „Accelerate“ in Aussicht gestellt werden. Auf Grundlage permanenter Innovationen und beständigen Flashens over-the-air soll die Funktionalität des Autos ähnlich wie bei Tesla immer wieder verändert werden können. Diese Funktion ist die technische Grundlage für digitale Services, die dann gesondert zur Verfügung gestellt werden und zu neuen Verwertungsmodellen führen sollen. In dieser Unterscheidung von lebendiger und toter Software ist eine wichtige Erkenntnis bezüglich der neuen Softwarestrategie enthalten. Denn bis dato wurde in den Konzernstrategien stets von „Software“ geschrieben, ohne näher zu spezifizieren, ob diese als Appendix an der Hardware konzipiert ist oder als Grundlage für neue datenbasierte Verwertungsmodelle. In der Unterscheidung von lebendiger und toter Software ist nun die Erkenntnis enthalten, dass es sich um unterschiedliche Arten von Software mit je eigenen Architekturkonzepten und Entwicklungsparadigmen handelt.

jekteinheit zu CARIAD und dem Anspruch steht, eine konzernweite Softwareplattform zu entwickeln, wird weder in der Strategie noch in der begleitenden Kommunikation weiter expliziert. Diese Information erhält auch dadurch Gewicht, dass die Verantwortung für das Vorzeigeprojekt „Artemis“ bei Audi von einer eigens geschaffenen Organisationseinheit zurück unter die Ägide der Technischen Entwicklung des Tochterunternehmens verlagert wurde. In Anbetracht der geltenden Konzernstrategie für das Tochterunternehmen CARIAD wirken die Überlegungen zur Softwarestrategie in Accelerate im günstigsten Fall missverständlich und unabgestimmt. Sie strahlen einen starken Anspruch aus, die Eigenständigkeit der Marke Volkswagen hinsichtlich der Softwarekompetenz und der darauf aufbauenden Neuausrichtung des Geschäftsmodells durch die Etablierung einer eigenen Organisationseinheit zu betonen. Während in den vorgängigen Strategieüberlegungen von Herbert Diess die Car.Software.Org zum erfolgsbestimmenden Projekt für die Zukunft des Konzerns gemacht wurde, sind mit Blick auf die Vorstellung der Strategie „Accelerate“ durch Ralf Brandstätter deutliche Hinweise dafür zu erkennen, dass die Stellung der zentralen Softwareeinheit im Konzern keineswegs gefestigt ist und das Projekt „gemeinsame Softwareplattform des Konzerns“ zum strategischen Auseinandersetzungspunkt im Transformationsprozess des Konzerns insgesamt werden könnte.

3.1.3 Bausteine der Transformation zum Tech-Unternehmen

Mit der strategischen Orientierung auf das Tech-Unternehmen beschreibt das Unternehmen den Anspruch, einen grundlegenden Wandel zu vollziehen. Die damit angestoßene Transformation ruht im Wesentlichen auf vier Säulen.

- Erstens: einem konsequenten Umstieg von der Verbrennertechnologie auf die E-Mobilität, verbunden mit dem Ausbau eigener Entwicklungs- und Fertigungskapazitäten für Batterien und dem Ausbau des Ladenetzes.
- Zweitens: dem Aufbau eigenständiger Baukastenarchitekturen für Elektrofahrzeuge, verbunden mit der Ausdifferenzierung der Fertigung und der Durchsetzung einer Plattformstrategie für E-Fahrzeuge.
- Drittens: der Entwicklung eines konzerneigenen Betriebssystems für Software als einheitliche Software-Plattform für alle Marken und Modelle, als Grundlage für die Anbindung der Fahrzeuge an die digitalen Umgebungssysteme und das autonome Fahren.
- Eine vierte Säule würde eigentlich der Aufbau der „Industrial Cloud“ und die damit verbundene Weiterentwicklung der Produktionslogistik darstellen. Sie wird weiter unten eingehender thematisiert, obwohl sie in den vorhandenen Dokumenten zur Strategiebildung nicht auf dem gleichen Niveau vorgetragen wird wie die drei vorgenannten Säulen.⁶⁵

⁶⁵ Diese Industrie-Cloud-Säule müsste entsprechend unseren Hypothesen eigentlich stärker ausgebildet und mit den anderen Initiativen verbunden werden. Seit dem Jahr 2019 wird sie in einem Projekt mit Amazon Web Services (AWS) und Siemens aufgebaut, scheint aber bisher nicht – wie eigentlich zu erwarten – mit den anderen Initiativen verbunden zu sein. Darüber hinaus sind hier gesonderte Probleme der Digitalisierung der Fertigungsstrukturen zu berücksichtigen, die dazu führen, dass diese Entwicklung absehbar nicht

Eine fünfte Säule würde unseren Hypothesen folgend eigentlich eine genauere Analyse verdienen. Hierbei handelt es sich um Initiativen, die nicht vom Fahrzeug aus konzipiert sind, sondern umgekehrt von einer Vorstellung der Orchestrierung einer gesellschaftlichen Mobilität ausgehend vom Informationsraum. Die Ansätze in diese Richtung, wie sie beispielsweise mit der Tochtergesellschaft MOIA verfolgt werden, wurden in ihrer strategischen Bedeutung zurückgefahren (Diess 2020a). Das Unternehmen entwickelt seine Strategien weiterhin ausgehend vom industriellen Paradigma mit Blick auf das Produkt „Auto“. Die umgekehrte Sicht, das Auto als Beitrag zu einer gesamtgesellschaftlichen intermodalen Mobilität zu verstehen, schlägt sich bisher nicht nieder.⁶⁶

Im Folgenden werden die Aktivitäten in den genannten vier Hauptsäulen der Strategie des VW-Konzerns hinsichtlich ihres Entwicklungsstands und der weiteren Entwicklungsperspektiven als Ausdruck eines Ringens um einen Paradigmenwechsel vom Paradigma der „großen Industrie“ zur „Informationsökonomie“ analysiert.

3.1.3.1 Elektromobilität als Schlüssel zur CO₂-Wende

Der konsequente Umstieg auf die E-Mobilität bildet für VW die entscheidende Maßnahme, um die Klimavorgaben zur CO₂-Wende erreichen zu können. Der Konzern reagiert damit auf die verheerende Wirkung des „Dieselskandals“ und die Regulationsvorgaben in den Kernmärkten. Das Ziel besteht darin, den Ausbau von vollelektrischen Fahrzeugen und Hybridfahrzeugen schnell zu steigern und zum Weltmarktführer im Bereich E-Mobilität zu werden. Damit hofft das Unternehmen, angedrohte Strafzahlungen in der EU und absehbare Restriktionen in anderen Märkten vermeiden zu können. Laut aktuellen Planungen investiert der Konzern bis zum Jahr 2025 mit 35 Mrd. Euro fast die Hälfte der geplanten Investitionen für „Zukunftsthemen“ in die E-Mobilität (Volkswagen AG 2020f). Die Planungen sehen vor, dass „Volkswagen im Jahre 2025 eine Million e-Autos pro Jahr verkauft, verteilt auf rund 30 verschiedene Modelle quer durch die Konzernmarken“ (ebd.). Die Entwicklung vollelektrischer Fahrzeuge wird begleitet von einer Strategie der Eigenentwicklung von Batterien sowie einem Ausbau der Ladesäulen.⁶⁷

den gleichen strategischen Rang hat wie die zuvor genannten Säulen. Wir werden die Strategiebildung auf dieser nicht klar entwickelten vierten Säule weiter unten noch einmal eingehender analysieren.

⁶⁶ Die Perspektive auf eine intermodale Mobilität wäre eigentlich organisch mit den Initiativen zur Entwicklung der „Automotive-Cloud“, die mit Microsoft Azure umgesetzt werden, zu verbinden. Das in einem Perspektivwechsel bei der Strategiebildung liegende Potenzial scheint aber bisher noch nicht ausgeschöpft zu werden. Die Engführung auf das Fahrzeug als Ausgangspunkt der Strategiebildung bleibt in allen Dokumenten dominant. Eine gegenläufige Sicht, die eigene Strategie als Beitrag zu einer nachhaltigen gesamtgesellschaftlichen Mobilität zu konzipieren, kommt in den vorliegenden Dokumenten nicht zum Ausdruck. Diese strategische Unklarheit schlägt sich in Uneindeutigkeiten hinsichtlich der Architektur des Betriebssystems VW-OS im Verhältnis zur Automotive-Cloud nieder und wird absehbar zu weiteren Auseinandersetzungen führen. Wir gehen diesem Aspekt im Rahmen der Analyse zur dritten Säule eingehender nach.

⁶⁷ Besondere Beachtung fand in diesem Zusammenhang der sogenannte Battery Day von Volkswagen am 15. März 2021. Hier wurde die Eröffnung von sechs Werken für die Batterieproduktion vorgestellt und der Anspruch unterstrichen, in diesem strategischen Feld eine eigene Entwicklungs- und Fertigungskompetenz aufzubauen (<https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/power-day-volkswagen-praesentiert-technology-roadmap-fuer-batterie-und-laden-bis-2030-6891>). Darüber hinaus wird der schnelle Ausbau von eigenen Ladekapazitäten, wie dies Tesla als wesentlichen Baustein seines Geschäftsmodells vorexerziert hat, an-

Der Umstieg zur E-Mobilität beinhaltet bei VW einerseits die Umrüstung vorhandener Bau-reihen mit einem neuen Antriebsstrang und andererseits die Entwicklung neuer vollelektri-scher Modelle, wie der Porsche Taycan, die Audi-E-Tron-Reihe oder die Reihe ID.n der Mar-ke VW. In schneller Folge sollen ab dem Jahr 2020 neue Modelle der verschiedenen Mar-ken des Konzerns herausgebracht werden. Allein Audi beispielsweise kündigt bis ins Jahr 2025 insgesamt 30 „elektrifizierte“ Modelle, davon 20 mit vollelektrischen Antrieben an (<https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/audi-elektroauto-modell-zukunft-2025/>).

Nach dem Erstverkauf des Audi E-Tron im März 2019 und des Porsche Taycan im Novem-ber 2019 erhielt die Auslieferung des ID.3, des neuen E-Autos der Marke VW, besondere Bedeutung. Im Kontext der E-Mobilitäts-offensive wird die strategische Bedeutung des frist-gerechten Starts und des Markterfolgs des neuen ID.3 als ersten Volumenautos daher her-vorgehoben. Der „Schlüssel für die Erreichung des CO₂-Ziels“ sei der Erfolg des neuen Elektroautos ID.3, so Herbert Diess (2020a). Dessen Markterfolg macht er zu einer Frage von Sein oder Nichtsein. Der Marktstart des ID.3 war für Juli 2020 geplant. Dieser wurde – vor allem aufgrund von Softwareproblemen, wie sie vorher schon beim neuen Golf VIII auf-getreten waren, auf September des Jahres verschoben. Vor diesem Hintergrund hebt der Vorstandsvorsitzende in seiner Rede im Januar 2020 hervor, welche Bedeutung die Lösung der Softwareprobleme beim Anlauf des Autos hat, und verdeutlicht dadurch, wie eng die Ak-tivitäten im Bereich E-Mobilität mit den Maßnahmen im Bereich Software und Digitalisie-rung verbunden sind:

„Der ID.3 muss auf die Straße. Dazu müssen wir die Herausforderungen im Anlauf bewältigen. Die Challenge ist die Software- und Elektronik-Komplexität“ (Diess 2020a).

Bei der Umrüstung auf E-Mobilität wird die Profitabilität aus Sicht des Konzerns zu einem wichtigen Faktor. Ein Maßnahmenbündel in der neuen Strategie zielt daher auf die Erhal-tung der Profitabilität bei der Umsetzung der E-Strategie. Dazu wird auf Synergien im Kon-zernverbund, Reduzierung der Komplexität, Senkung der F+E-Aufwände sowie Produktivi-tätssteigerungen und Kostensenkungsprogramme, insbesondere in Deutschland, gesetzt. Darüber hinaus werden die Initiativen bei Brennstoffzellen und Liquid Fuels sowie bei MOIA zurückgefahren.

3.1.3.2 Plattformstrategie für E-Autos – Umbau der Produktion und Entwicklung einer Komponentenstrategie

Ein wesentlicher Baustein der neuen Strategie ist die Etablierung und Weiterentwicklung von separaten Plattformen für E-Autos, deren Verwendung in Plattformstrategien und einer darauf aufbauenden Komponentenstrategie. Während die ersten Modelle noch auf umge-bauten Baukästen für Verbrennerautos gebaut wurden, erhält die Entwicklung spezifischer Plattformen für E-Autos eine hervorgehobene Bedeutung. Aufbauend auf den Erfahrungen mit Baukästen im Bereich der Verbrennerautos wurde beginnend mit der Entwicklung des

gestrebt. Dabei gelten Audi und Porsche als Vorreiter im Konzern (<https://www.businessinsider.de/wirtschaft/mobility/audi-und-porsche-arbeiten-an-eigenem-ladenetz-fuer-e-autos/>).

Porsche Taycan mit der Entwicklung eigener Baukästen für E-Autos begonnen.⁶⁸ Mit dieser Initiative wird eine wichtige Grundlage gelegt, um Elektroautos markenübergreifend und separiert von den Fertigungsstrukturen für die Verbrennerautos effizient zu produzieren⁶⁹ – und es wird die Voraussetzung geschaffen, um diese Plattform auch bei Wettbewerbern zu vertreiben.

Die strategische Initiative zur Etablierung einer Plattform für Elektroautos befindet sich aktuell in einem Übergangsfeld. Historisch gewachsene Konzepte, die z.T. noch auf der Umrüstung von Verbrennerplattformen beruhen, und neue Konzepte zum Aufbau einer reinen E-Auto-Plattform stehen nebeneinander. Aktuell werden daher im Bereich der E-Autos des Konzerns unterschiedliche Plattformen eingesetzt. Allein Audi verwendet aktuell vier verschiedene Baukästen für die verschiedenen Modelle (<https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/audi-elektroauto-modell-zukunft-2025/>). Diesbezüglich zeichnen sich aber deutliche Bereinigungseffekte ab. Wie weit diese gehen, ob also nur eine Plattform für den Konzern übrig bleibt oder zwei, lässt sich aktuell noch nicht abschließend klären. Aus entwicklungs- und produktionstechnischen Erwägungen scheint eine Eine-Plattform-Strategie durchaus möglich. Aus konzernpolitischen Erwägungen spricht demgegenüber einiges dafür, dass zwei Plattformen nebeneinander weiterentwickelt werden. Konkret bedeutet das, entweder die Weiterentwicklung des von der Marke VW entwickelten MEB, die für das Jahr 2024 in Aussicht gestellte Scalable Systems Platform (SSP), wird zur Plattform für alle Pkw der Marken oder die von Audi und Porsche gemeinsam entwickelte Premium Platform Electric (PPE) wird weiter für die Fabrikate dieser Marken von Bedeutung sein.

Im Rahmen dieser strategischen Initiative hat der MEB aktuell eine hervorgehobene Bedeutung. So hebt VW mit Blick auf die Bedeutung des Baukastens MEB im Rahmen der Strategie „Transform 2025+“ hervor:

„Eine Großserienfertigung von e-Autos ist nur auf Basis des neuen Baukastens möglich. Es geht also um weit mehr als um ingenieurtechnische Details: Der Modulare Elektrifizierungsbaukasten ist eine Investition in die Zukunft der Mobilität. Ein Meilenstein für die Volkswagen Vision“ (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2017/02/the-e-mobility-module.html>).

Der Modulare E-Antriebs-Baukasten (MEB) bildet heute die Grundlage für die neue Reihe von Elektroautos wie z.B. den ID.3ff, diverse Audi-Modelle sowie die neuen Modelle der Volumenfertiger SEAT (<https://www.auto-motor-und-sport.de/elektroauto/cupra-el-born-elektroauto-meb-plattform/>) und ŠKODA (<https://www.skoda-storyboard.com/de/pressemappe/skoda->

⁶⁸ Während der E-Tron, das erste Elektroauto von Audi, noch auf einer umgebauten Verbrenner-Plattform basierte, wurde der Porsche Taycan auf einem eigenen Baukasten für Elektrofahrzeuge konzipiert. Diese Initiative ist vermutlich die Grundlage dafür, dass der Konzern nach dem Weggang von Winterkorn und der Amtsübernahme von Matthias Müller im September 2015 zeitnah mit der Entwicklung einer Plattform für Volumenfahrzeuge im E-Markt begann. VW datiert den Start der Entwicklung der Mobilien E-Plattform (Modularer E-Antriebs-Baukasten, MEB) auf das Jahr 2015 (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2017/02/the-e-mobility-module.html>).

⁶⁹ Die Fertigung der auf dem MEB basierenden Modelle wird von der Fertigung der Verbrennerautos auf der alten Plattform MQB (Modularer Quer-Baukasten) separiert. Der ID.3 beispielsweise wird heute in Zwickau produziert.

enyaq-iv-pressemappe/elektroantrieb-erstes-skoda-serienmodell-auf-basis-des-modularen-elektrifizierungsbaukastens-meb/).

Der MEB wurde so konzipiert, dass er auch von Herstellern außerhalb des Konzerns genutzt werden kann. Bereits im Jahr 2019 wurde in ersten Meldungen darauf verwiesen, dass der Konzern die MEB-Plattform auch Wettbewerbern zur Verfügung stellen will. Im Februar 2021 gab Ford dann bekannt, dass es in Zukunft Autos auf der Basis der MEB von VW in Köln fertigen will (<https://www.electrive.net/2021/02/17/ford-bestaetigt-e-auto-aus-koeln-ab-2023/>).

Nach bisherigen Planungen soll dem MEB in den nächsten Jahren eine Plattform für höherwertige Fahrzeuge folgen. Diese unter dem Namen Premium Platform Electric (PPE) von Porsche und Audi gemeinsam entwickelte Plattform soll dann im Jahr 2022 die Basis für den Audi Q5 e-tron und den Porsche Macan werden. Für das Jahr 2024 wird darüber hinaus die neue Plattform für Elektrofahrzeuge in Aussicht gestellt, die unter dem Namen Scalable Systems Platform (SSP) firmiert. Diese neue Plattform soll sowohl für die Kompaktfahrzeuge als auch für die höherwertigen Fahrzeuge geeignet sein. Nach Angaben von Herbert Diess sei sogar geplant, dass diese Plattform die bisher entwickelten Plattformen ersetzen werde und für einen langen Zeitraum über das Jahr 2035 hinaus Bestand haben soll (<https://insideevs.de/news/494747/vw-elektroplattformen-ssp-trinity-artemis-apollo/>). Die Planungen bezüglich der Elektrobaukästen sind ihrerseits synchronisiert mit den Planungen für die Softwarevarianten, die von der Car.Software.Org – seit 26.03.2021 CARIAD (Hilgenberg 2021) – entwickelt werden sollen. So sei die VW-OS 1.1 an den MEB gekoppelt, die VW-OS 1.2 an den PPE und die neu zu entwickelnde Version 2.0 an den SSP:⁷⁰

⁷⁰ Zum gegenwärtigen Zeitpunkt bestehen gewisse Unklarheiten, wie sich die Software-Versionen und die Baukästen zu den in Entwicklung befindlichen Fahrzeugen verhalten. Laut Aussagen von Markus Duesmann basiere der Artemis auf dem PPE. Auf der Abbildung sieht es so aus, als basiere der Trinity auf dem MEB. Demgegenüber wurde im Kontext der Vorstellung der Strategie Accelerator deutlich gemacht, dass dieses Fahrzeug auf dem neu entwickelten Baukasten SSP basiere. Letztendlich verdeutlicht die Grafik aber, dass alle genannten Modelle perspektivisch auf dem SSP aufgebaut werden sollen.

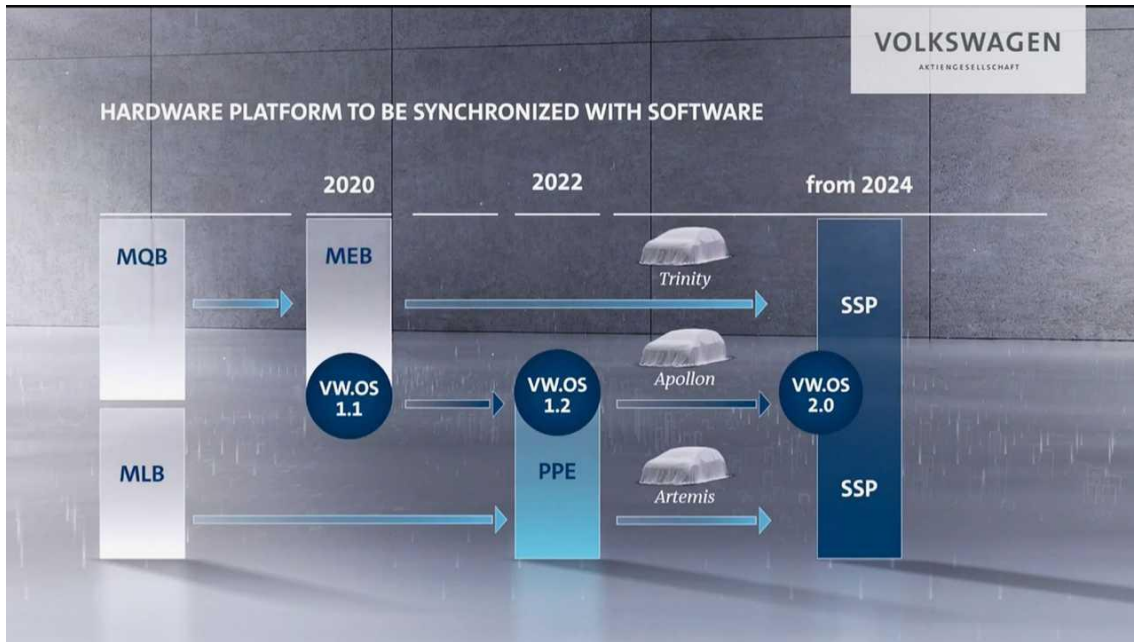


Abbildung: Chart aus den Reden zur Bilanzpressekonferenz von VW, März 2021. Quelle: <https://insideevs.de/news/494747/vw-elektroplattformen-ssp-trinity-artemis-apollo/>

Über die weitere Konzernstrategie hinsichtlich der Vereinheitlichung der E-Baukästen sowie der damit korrespondierenden Software-Versionen des VW-Betriebssystems bestehen offensichtlich noch Unklarheiten. Während bei Audi und Porsche der Eindruck besteht, dass der hier entwickelte PPE dauerhaft neben einer Plattform für die anderen Fahrzeuge des Konzerns Bestand haben könnte, macht die Konzernspitze bei der Bilanzpressekonferenz sowie beim VW Power Day deutlich, dass es in Zukunft nur noch eine Plattform im Konzern geben solle. Einem Artikel von Autocar zufolge werde SSP die bestehenden Plattformen schlussendlich ersetzen, und zwar auf lange Zeit: „Wir sprechen hier über die Zeit jenseits von 2035“, so Diess (<https://insideevs.de/news/494747/vw-elektroplattformen-ssp-trinity-artemis-apollo/>). Diese Position findet sich auch in der obigen Grafik wieder.

Mit einer einheitlichen Plattformstrategie im Kontext der E-Mobilität eröffnet sich der VW-Konzern verschiedene strategische Optionen. Erstens ermöglicht die Plattformstrategie eine höhere Effizienz bei der Fertigung und erleichtert damit einhergehend die Sicherung der Profitabilität im Transformationsprozess in Richtung auf die E-Mobilität. Dabei geht es vornehmlich um die Reduzierung von Entwicklungskosten für Konzept, Konstruktion und Validierung sowie die Einzelkostenreduzierung durch Skaleneffekte (Expertenworkshop 02/2021). Dieser Effekt wird insbesondere durch die markenübergreifenden Synergiegewinne im Konzern und die Separierung der Fertigung von E-Fahrzeugen von der Produktion von Verbrennerfahrzeugen realisiert. Dabei ergeben sich Effizienzgewinne sowohl durch die Wiederverwendung einer Plattform für unterschiedliche Modelle, wie dies bereits bei den Verbrennerautos praktiziert wurde, als auch indem verschiedene Werke des Konzerns unterschiedliche Modelle von Marken des Konzerns fertigen können und so das Auslastungsmanagement erleichtern. Damit wurden Erfahrungen, die bereits mit den Plattfor-

men für Verbrennerfahrzeuge gemacht wurden, auf die Fertigung von Elektrofahrzeugen übertragen.⁷¹ Diese Entwicklung mündet absehbar in eine markenübergreifende Bündelung von Fahrzeugfamilien an verschiedenen Produktionsstandorten, wie sie aktuell in Zwickau oder Hannover realisiert werden. So könnten Synergieeffekte zwischen den Marken und Modellen auf der Basis einheitlicher Hardware-Plattformen besser genutzt werden – eine Entwicklung hin zur Modularisierung des Autos, die auch im Bereich der Software (siehe 3.1.3.3) strategische Implikationen hat. Diese Strategie der konsequenten Standardisierung von Produkten und Produktionskapazitäten könnte sich insbesondere mit Blick auf den Bedeutungsgewinn institutioneller Kunden als wichtig erweisen. Schon heute haben die Bestellungen für den Fuhrpark großer Firmen oder öffentlicher Institutionen wie der Polizei oder der Bundeswehr eine große Bedeutung für die Vertriebsstrategie der Automobilunternehmen. Diese Bedeutung wird sich in dem Maße erhöhen, wie Plattformen wie Waymo oder Uber, die selbst keine Autos fertigen, Nachfrage generieren. Aufgrund der hohen Entwicklungskosten, die diese Tech-Unternehmen aktuell in bestimmte Aspekte der automobilen Mobilität (insbesondere Autonomes Fahren und Anbindung an Cloud-Plattformen) investieren, ist davon auszugehen, dass diese Unternehmen vor allem sehr hohe technologische Anforderungen stellen und die Fähigkeit zu Entwicklungspartnerschaften erwarten.

Über die konsequente E-Baukasten-Strategie eröffnet sich der Konzern darüber hinaus aber vor allem eine strategische Option in Richtung darauf, eine neue Rolle als Komponentenfertiger und sogar als Kontraktfertiger zu übernehmen. Die Ausweitung der Komponentenproduktion über den Konzern hinaus ist bereits Realität. Schon früh wurde z.B. der Baukasten MEB auch für die Verwendung durch Wettbewerber konzipiert. Und im Februar 2021 wurde von Ford bekannt gegeben, dass dessen neues Modell in Köln auf dieser Plattform gefertigt werden sollen (<https://www.electrive.net/2021/02/17/ford-bestaetigt-e-auto-aus-koeln-ab-2023/>).⁷² Damit schafft der VW-Konzern die Basis, um die Auslastung der Werke zu erhöhen. Und letztlich eröffnet sich der Konzern so die strategische Option, perspektivisch selbst als Kontraktfertiger zur Verfügung zu stehen. Denn auch wenn es für das Unternehmen mittel- und langfristig unrentabel erscheint, als „everybody's Kontraktfertiger“ zur Verfügung zu stehen, erscheint die Kontraktfertigung auf der Basis eines einheitlichen Baukastens durchaus realistisch (Expertenworkshop 1 und 2/2021).

Insgesamt hat der VW-Konzern durch die Orientierung auf E-Mobilität seine Marktposition in diesem Feld deutlich verbessert. Dies betrifft sowohl die Absatzzahlen, die seit dem Jahr 2020 deutlich ansteigen, als auch die Kompetenz, die man dem Konzern mittlerweile in

⁷¹ In Bratislava wurden beispielsweise der Audi Q7, der VW Touareg und der Porsche Cayenne, die allesamt auf einer einheitlichen Plattform basieren, gefertigt.

⁷² „Ford und Volkswagen hatten im Juni 2020 die Verträge für ihre globale Allianz in den Bereichen Elektrifizierung, leichte Nutzfahrzeuge und autonomes Fahren unterzeichnet und damit den Weg für einen Ford-Stromer auf MEB-Basis geebnet. Geplant ist, den MEB-Stromer 2023 auf den Markt zu bringen. Die Amerikaner rechnen binnen mehrerer Jahre mit der Auslieferung von mehr als 600.000 Exemplaren des Modells, das ‚ein großzügiges Platzangebot mit den Vorzügen des Elektroantriebs kombinieren‘ soll. Auf diese Zahl verwies Rowley bei der Pressekonferenz auf die Frage, wie viele MEB-Stromer Ford bauen werde“ (<https://www.electrive.net/2021/02/17/ford-bestaetigt-e-auto-aus-koeln-ab-2023/>).

Fragen der Elektromobilität zutraut. Durch die früh realisierte Plattformstrategie eröffnet sich das Unternehmen darüber hinaus weitergehende strategische Optionen.

3.1.3.3 *Software enabled company – CARIAD, VW-OS, VW Automotive Cloud und Autonomes Fahren*

Die Besonderheit der Strategie innerhalb der deutschen OEMs besteht neben der klaren Priorisierung des E-Antriebs vor allem in der ausgeprägten Positionierung der Software und der klaren Betonung der Car.Software.Org (CSO) – seit 26. März 2021 CARIAD – für die weitere Entwicklung des gesamten Konzerns. Diese Fokussierung auf eine „neue Softwarekompetenz“ ist zentraler Bestandteil der Strategie „Together 2025+“, die im Jahre 2019 veröffentlicht wurde. Sie beinhaltet die Entwicklung einer neuen Software-Plattform – in der Kommunikation meist als VW-OS bezeichnet – und deren Einbindung in die Automotive-Cloud, die der Konzern seit 2018 gemeinsam mit Microsoft Azure aufbaut (<https://industrie.de/mobilitaet/vw-microsoft-automatisiertes-fahren/>), sowie darauf aufbauende Softwarekonzepte in den Bereichen datenbasierte Geschäftsmodelle und autonomes Fahren. Organisatorisch mündet das Bestreben, eine neue Softwarekompetenz zu entwickeln, in den Aufbau einer eigenen Softwareeinheit, der im Jahre 2018 beschlossen wurde. Im Juli 2020 wurde diese Einheit als eigenständiges Tochterunternehmen des Konzerns etabliert. Seitdem zentriert die Erreichung des strategischen Ziels, eine „Software enabled company“ zu werden, wesentlich um die CARIAD. In seiner „Brandrede“ im Januar 2020 hat Herbert Diess dies in dem bereits erwähnten Zitat in provokativer Form hervorgehoben.

Wenn der CEO eines bis dato sehr erfolgreichen Automobilunternehmens, dessen Selbstverständnis in sehr hohem Maße mit den klassischen Tugenden des Automobilbaus verbunden ist, in einer Rede vor den leitenden Manager:innen demonstrativ darauf verweist, dass der Erfolg einer Software Company, die zu diesem Zeitpunkt noch nicht einmal existiert hat, der Erfolgsgarant des gesamten Konzerns für die Zukunft ist, wird deutlich, wie viel Bedeutung er dieser Organisation und der Softwarestrategie des Unternehmens insgesamt beimisst. Diese Säule der neuen Strategie des Konzerns verdient also eine eingehende Analyse.

Car.Software.Org als Kern der neuen Softwarestrategie

Den offiziellen Dokumenten zur Strategie folgend, steht im Mittelpunkt der Aktivitäten, die Software zur „neuen Kernkompetenz“ des Konzerns zu machen. Dazu sollen die vorhandenen Kräfte gebündelt und massiv verstärkt werden (Volkswagen AG 2020g). Die CSO sollte im Jahre 2019 die insgesamt 500 Softwareentwicklerinnen und -entwickler im Konzern aufnehmen, durch die Eingliederung von bisher selbstständigen Tochtergesellschaften wie der Carmeq oder der Diconium verstärkt werden und darüber hinaus weitere Fachkräfte über den Arbeitsmarkt akquirieren. Insgesamt soll so die Anzahl der Softwareentwicklerinnen und -entwickler den ursprünglichen Planungen folgend schnell zunehmen, sodass die Anzahl der Beschäftigten der neu gegründeten CSO von 500 Beschäftigten auf 5.000 bis 10.000 im Jahre 2025

gesteigert wird (<https://arstechnica.com/cars/2019/09/volkswagen-audi-porsche-vw-group-plans-one-os-to-rule-them-all/>).⁷³

Die damit angestrebte Bündelung der Kompetenzen soll dazu führen, dass das Unternehmen seinen ursprünglich sehr niedrigen Eigenanteil an der Softwareentwicklung von 10 Prozent im Jahr 2019 auf mindestens 60 Prozent im Jahre 2025 steigert (<https://arstechnica.com/cars/2019/09/volkswagen-audi-porsche-vw-group-plans-one-os-to-rule-them-all/>). Damit korrigiert der VW-Konzern einen historischen Fehler, den andere OEMs wie beispielsweise BMW so nicht gemacht haben (Experteninterview). Die Nachwirkungen der bis heute fehlenden Softwarekompetenz haben allerdings den Start in eine „Software enabled Company“ sehr erschwert, was der Reputation der CARIAD im Konzern geschadet hat und sie sehr früh zur Zielscheibe für unternehmensinterne Angriffe machte.

Die Folgen der vorgängigen Fehlentscheidung, Software nicht als strategisch und wettbewerbsdifferenzierend zu behandeln, äußern sich in den letzten Jahren mit einer gewissen Zwangsläufigkeit darin, dass die Softwaresysteme der neuen Modelle an ihrer Komplexität geradezu „ersticken“. Die Softwareprobleme, die beim Start des Golf VIII zu Tage traten (<https://www.auto-motor-und-sport.de/kompaktklasse/vw-ruft-golf-viii-in-die-werkstatt-elektronik-und-software-update-fuer-56-000-autos/>) und wenig später die Auslieferung des ID.3 verzögerten, haben systemische Ursachen. Sie sind wesentlich Folge einer Strategie, die bestrebt war, Software mit den Steuerungseinheiten als Commodity zuzukaufen und von sehr vielen unterschiedlichen Herstellern zu beziehen. Dabei wird die Softwareentwicklung funktional und operativ an die Hardwareentwicklung gekoppelt. Es entstanden Softwaresysteme mit bis zu 70 Steuerungseinheiten, die von über 200 Anbietern ohne eine ausgereifte Gesamtarchitektur bezogen wurden (<https://arstechnica.com/cars/2019/09/volkswagen-audi-porsche-vw-group-plans-one-os-to-rule-them-all/>). So entstanden Autos mit einem überkomplexen Gewirr von Steuerungseinheiten und darin verbauter Software, die ex post wie ein Flohzirkus behelfsweise integriert werden mussten. Diese Integrationsleistung wurde, der Logik des alten Entwicklungsmodus folgend, aufgrund fehlender Softwarekompetenz im Konzern ausgelagert und von spezialisierten externen Entwicklungsdienstleistern erbracht (Expertengespräche 10/20). In der Konsequenz hatte der Konzern ein Problem, das er noch nicht einmal als solches erkannte, weil er dessen Erzeugung und Lösung externalisierte und auf diese Weise gewissermaßen aus dem organisationalen Lernprozess verdrängte.

Bis zu einer bestimmten Komplexität der Softwaresysteme ließ sich dieser strategische Fehler im Konzern unter der Decke halten, bis mit den neuen Modellen im Verbrennersegment und insbesondere den neuen Modellen der ID.n-Reihe ein Niveau der Komplexität erreicht wurde, das in der gegebenen Architektur zu so deutlichen Problemen führte, dass

⁷³ Das angestrebte Wachstum der Beschäftigtenzahlen der CSO wurde im Startjahr 2020 nochmals nach oben korrigiert. Während Christian Senger noch von 2.000 Beschäftigten im Jahr 2020 sprach, wird in einer Darstellung des Konzerns aus 7/20 bereits davon ausgegangen, durch Umschichten von Mitarbeitenden sogar eine Beschäftigtenzahl von bis zu 5.000 im Jahr 2020 zu erreichen (VW News). Dies konnte aber nicht realisiert werden. Denn im März 2021 wird in den Unternehmensdokumenten von gut 4.000 Beschäftigten gesprochen (<https://www.automotiveit.eu/strategy/vw-stellt-die-car-software-organisation-neu-auf-105.html>).

strategische Ziele des Konzerns wie der Start des ID.3 insgesamt gefährdet waren. Interessanterweise erscheinen diese in den Jahren vorher durch strategische Fehlentscheidungen erzeugten Probleme in der öffentlichen Debatte heute als Versagen der neuen Softwareeinheit CSO und bilden eine regelrechte Hypothek für den Start dieser Organisation.⁷⁴ Mit Blick auf eine nachhaltige strategische Lösung im Bereich der Softwarekompetenz des VW-Konzerns wurde trotz des holprigen Starts mit der Etablierung der CSO bereits eine wichtige Grundlage für die Lösung des Kompetenzdefizits gelegt. Denn durch die Gründung der CSO und die Rückführung der Softwareentwicklung in den Konzern werden die Probleme in diesem strategischen Feld für den Konzern überhaupt erfahrbar und können zur Basis für weitere Lernprozesse werden. Zugleich können die offen zutage getretenen Softwareprobleme aber auch zur „Munition“ in der Auseinandersetzung der Bereiche werden, die Stellung der CSO frühzeitig schwächen und zum Hemmschuh im Machtkampf um den Paradigmenwechsel werden.

Auch wenn also in den verfügbaren Dokumenten sowie in den öffentlichen Statements der Verantwortlichen Unklarheiten und Uneindeutigkeiten bezüglich der Software-Strategie zu beobachten sind, wird dennoch deutlich, dass die Strategie „Together 2025+“ einen großen Entwicklungsschritt für den Konzern bedeuten kann und viel Potenzial für eine grundlegende Weiterentwicklung im Sinne der Durchsetzung eines neuen Paradigmas beinhaltet. Insbesondere werden mit dem Start der CSO die bisherigen strategischen Schwächen des Konzerns im Bereich der Softwarekompetenz offener thematisiert und besser in Lernprozessen der Organisation bearbeitbar. Während die Schwächen der alten Softwarestrategie erst mit den Software-Havarien bei den neuesten Modellen richtig offensichtlich wurden, wird mit Blick auf die Entwicklung einer neuen Softwarekompetenz in einer neuen Organisation offener über zu lösende Probleme gesprochen. So können dringend notwendige Lernprozesse in der Organisation eingeläutet und neue strategische Weichenstellungen vorgenommen werden. Zugleich besteht dabei aber immer die Gefahr, dass Entwicklungsprobleme im Bereich der Software nicht als Folgen historisch begangener Fehler interpretiert werden, sondern im Machtkampf zwischen den Bereichen als Versagen der CSO bzw. CARIAD interpretiert werden.

Denn diese Lernprozesse zur Erreichung einer neuen Softwarekompetenz vollziehen sich nicht im abgeschotteten Lernraum, sondern als Teil komplexer Aushandlungsprozesse in der Praxis der Organisation. Der Suchprozess nach einer neuen Softwarestrategie als Schlüsselmoment einer „großen Transformation“ des Konzerns wird notwendig zum Gegenstand von Auseinandersetzungen um die Strategiebildung selbst. Die CSO gerät in Verfolgung ihres strategischen Auftrags, die Transformation des Autobauers zum Tech-Unternehmen voranzutreiben und eine für alle gültige Softwareplattform zu bauen, notwendig in Konflikte mit Organisationseinheiten, die aufgrund ihrer Binnenlogik andere Interessen für sich geltend machen. Die daraus resultierenden Konfliktherde entfalten sich absehbar ent-

⁷⁴ Die Softwareprobleme des Golf VIII und insbesondere des ID.3 erscheinen in der öffentlichen Debatte nicht als systemische Folgen von Fehlentscheidungen, die vor mehreren Jahren getroffen wurden, sondern als Probleme, die ursächlich mit der neu gegründeten CSO in Verbindung stehen. Auf diese Art werden zwar vermeintlich Schuldige identifiziert. Aber zugleich wird das Lernen der Organisation systematisch verhindert.

lang strategischer Schnittstellen, an denen die CSO den traditionellen Einheiten des Konzerns begegnet.

Zu klären ist insbesondere das Verhältnis von Technischer Entwicklung als der verantwortlichen Organisationseinheit für die Entwicklung neuer Fahrzeuge und der CSO als verantwortlicher Instanz für die Software. Während das Verhältnis von Baugruppe und Software ehemals über Dienstleistungsverträge, die mit Externen geschlossen wurden, im Sinne der Dominanz der Technischen Entwicklung geregelt war, beinhaltet der Anspruch, eine konzernweite Software-Plattform unabhängig von der Dominanz der Technischen Entwicklung und der Hardware zu entwickeln, eine ungeklärte Schnittstellenproblematik. Diese wird umso stärker virulent, als im gleichen Prozess die Macht der Technischen Entwicklungen der Marken in Sachen Software gegenüber der zentral agierenden CSO verringert wird. Denn in der Vergangenheit wurden die Modelle von den jeweiligen Marken unter der Ägide der jeweiligen Technischen Entwicklung entwickelt. Selbst die mit der Einführung der Baukästen einhergehenden Standardisierungsbemühungen wurden von den jeweiligen Technischen Entwicklungen nicht einfach umgesetzt, sondern markenspezifisch interpretiert. Dies führt bis heute dazu, dass sowohl bei den Verbrennerfahrzeugen als auch bei den E-Autos unterschiedliche, z.T. markenspezifische Baukästen verwandt werden, obwohl dies technisch nicht zwingend geboten ist.

Wenn also die CSO in Zukunft eine einheitliche Softwareplattform produzieren soll, werden die jeweiligen Eigenentwicklungen der Marken bei der Softwareentwicklung in ihrem Gestaltungsanspruch in die Gesamtstrategie integriert werden müssen. Für eine Technische Entwicklung, die es gewohnt ist, ihre jeweiligen Wünsche von den Software-Dienstleistern und Zulieferern erfüllt zu bekommen, wird dies mit Sicherheit eine Umstellung. Auf diesen drohenden Konfliktherd ist zurückzukommen. Hinzu kommt, dass an der Schnittstelle Technische Entwicklung und CSO nicht nur über das Ausmaß der Berücksichtigung von Einzelwünschen für die einzelnen Baugruppen verhandelt wird, sondern generell auch um das Verhältnis von Hardware und Software im Entwicklungsprozess insgesamt. Von Verantwortlichen des Konzerns wird immer wieder betont, dass in Zukunft das Auto nicht mehr von der Hardware her, sondern von der Software und den Bordnetzen her zu entwickeln sei (<https://amp2.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/interview-audi-chef-markus-duesmann-wir-wollen-tesla-ueberholen/26892100.html>). Dies impliziert aber einen grundlegenden Bruch mit dem bisherigen Entwicklungsmodus in der Fahrzeugentwicklung. Die Entwicklung einer neuen Softwarekompetenz erfordert demnach auch eine Transformation im Konzept der Entwicklung an der Nahtstelle von CSO und den umgebenden Organisationseinheiten im Entwicklungsprozess. Die befragten externen Expertinnen und Experten halten die Aufgabenstellung für die CSO im VW-Konzern daher für eine „mission impossible“ und prognostizieren deren Scheitern an der Kultur des Unternehmens. Die Fluktuation in der Leitung des Unternehmens gilt ihnen als Beleg für diese Prognose.⁷⁵

⁷⁵ In der CSO liegen sicher viele Karrierechancen, aber auch Fallstricke für die verantwortlichen Manager. Die hohe Fluktuation in der Führungsspitze der CSO lässt darauf schließen, dass hier noch viele Fragen offen sind. So wurde der Gründungsvorsitzende des Unternehmens, Christian Senger, kurz nach der offiziell-

Eine eingehendere Analyse der Herausforderungen, vor denen der Konzern bei der Entwicklung zu einer softwarebasierten Firma steht, macht deutlich, wie voraussetzungsreich der anstehende Transformationsprozess in diesem Feld ist. Diese Analyse der Implikationen des Transformationsprozesses soll entlang der drei zentralen Maßnahmen vorgenommen werden, die die Strategie „Together 2025+“ enthält. Folgende strategische Hebel werden hier benannt, um die angestrebte neue Softwarekompetenz im Konzern zu erreichen:

- Der Aufbau einer markenübergreifenden Software-Plattform bis zum Jahr 2025 mit dem Anspruch, einen Industriestandard zu setzen: „Bis 2025 laufen alle neuen Fahrzeugmodelle konzernweit auf unserer eigenen Software-Plattform. Sie hat das Potenzial, in der Industrie Standards zu setzen.“
- In enger Verbindung zur Entwicklung dieser Software-Plattform soll eine „Automotive-Cloud“ gemeinsam mit Microsoft Azure entwickelt werden, über die Fahrzeuge vernetzt werden können, der Anschluss an die Lebenswelt der Kunden erreicht wird und wichtige Voraussetzungen für das „autonomous driving“ geschaffen werden.
- Beide Kernelemente gehen mit der organisatorischen Trennung von Hardwareentwicklung und Softwareentwicklung einher. Deutlich wird hervorgehoben: „Als erster Automobilhersteller haben wir die Hardware- und Software-Entwicklung organisatorisch getrennt“ (ebd.).
- Über diese drei konkreten Maßnahmen hinaus wird von der CSO vor allem auch ein strategischer Beitrag hinsichtlich der Arbeitskultur im Prozess der „großen Transformation“ zum „Tech-Unternehmen“ erwartet. In der Strategie und vor allem in den begleitenden Einlassungen von Herbert Diess wird immer wieder deutlich, dass die CSO nicht nur Software liefern, sondern auch wesentlich dazu beitragen soll, den Konzern grundlegend in Richtung auf ein agiles Tech-Unternehmen zu verändern. Insgesamt schafft sich der VW-Konzern mit der CSO eine Organisation, in der sich die Herausforderungen der angestrebten „großen Transformation“ im Übergang zum Tech-Unternehmen wie unter einem Brennglas analysieren lassen.

Markenübergreifende Software-Plattform – VW-OS

Mit der Gründung der CSO erhält die Entwicklung einer markenübergreifenden Softwareplattform eine neue organisatorische Grundlage. Während das unter dem Namen „VW-OS“ laufende Projekt eines Betriebssystems für den Konzern vorher in dem VW-Tochterunternehmen Carmeq mit Sitz in Berlin angesiedelt war (<https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-und-microsoft-treiben-zusammenarbeit-bei-automotive-cloud-voran-4689>), wandert diese Funktion mit der Gründung der CSO in deren Zuständigkeitsbereich. Die Carmeq wiederum geht vollständig in der neu gegründeten Softwareeinheit auf.

len Eröffnungsfeier der CSO im Konzern versetzt. Der von außen eingestellte CTO, der ehemalige SAP-Manager Björn Goerke, verließ das Unternehmen zum Ende des Jahres 2020. Und der Personalchef und Arbeitsdirektor, Dr. Martin Hofmann, wechselte nach erfolgreichem Abschluss des Haustarifvertrags aus der CSO in den Konzern zurück.

Über die Anforderungen an die von der CSO zu entwickelnde Software-Plattform gibt Björn Goerke, der ehemalige CTO des Unternehmens, im Jahre 2020 in einem LinkedIn-Beitrag Auskunft (<https://www.linkedin.com/pulse/how-build-leading-tech-stack-mobilityindustry-bj%C3%B6rn-goerke>). Wichtig ist die Trennung der Software von der Hardware. Damit lassen sich Funktionen, die bisher in der Hardware implementiert waren, auf die Software transferieren. Auf diesem Weg wird das Auto in seiner Funktionalität auch nach der Auslieferung veränderbar. Zusammen mit der Fähigkeit, over-the-air zu flashen, wird so die Grundlage für eine qualitativ neue Vorstellung der Softwareentwicklung im Automobilbau gelegt. Das neu zu entwickelnde Betriebssystem ist das Herzstück dieser neuen Softwarekonzeption. Nach Goerke wird das Betriebssystem zur zentralen Vermittlungsinstanz zwischen dem Fahrzeug und seiner Umwelt. Es ermöglicht den Zugriff auf die Funktionalität des Fahrzeugs und seine Verwendung in der Umgebung über Apps. Dafür wird dieses Betriebssystem wiederum in eine native Cloud-Umgebung eingebunden und, anders als bisher in der Entwicklung von Embedded Software üblich, entsprechend einer serviceorientierten Architektur konzipiert. Damit wird eine Möglichkeit eröffnet, darauf aufbauende Services und auf der Software basierende Geschäftsmodelle zu realisieren, die ihrerseits über Apps gesteuert werden können. Und auf der Basis von Over-the-air-Updates wird die Möglichkeit geschaffen, die Software beständig zu erneuern und so das Auto in seiner Funktionalität zu erweitern. Auf dieser Grundlage lassen sich mit Hilfe von Daten die Funktionen des Autos beständig evaluieren, um die Software in einem Modus der permanenten Innovation kontinuierlich weiterzuentwickeln (ebd.).

In diesen Konzeptionsvorstellungen des ehemaligen CTO spiegelt sich ein deutlicher Bruch mit den bisher dominierenden Entwicklungsphilosophien im Automobilbau wider. Während die Software vorher als Embedded Software im Verbund mit der Hardware konzipiert wurde, nimmt Goerke deutliche Anleihen bei modernen Softwarearchitekturen, wie sie sich im Umfeld der Cloud seit einigen Jahren durchgesetzt haben, und überträgt diese konsequent auf die Architektur der Software von VW. Darin liegt ein konzeptioneller Bruch, der in der deutschen Debatte um die Software in Autos bisher nicht ausreichend zur Kenntnis genommen wurde. Während nämlich die Software bis dato ausgehend von den Hardware-bestimmten Steuerungseinheiten von unten nach oben konzipiert wurde, denkt Goerke die neue Architektur von oben nach unten. Das Betriebssystem bildet hier ein abstraktes Informationsmodell des Fahrzeugs inklusive seiner Sensoren und Aktoren nach innen sowie seiner realen oder sogar gedachten Funktionen in Beziehung zur Umgebung, die ihrerseits über Cloudinfrastrukturen vermittelt wird. Wie in Cloud-Architekturen üblich werden offene Schnittstellen, sogenannte APIs definiert, über die weitergehende Applikationen funktional angebunden werden können. Damit bietet das Betriebssystem die Möglichkeit, dem Auto weitergehende Services hinzuzufügen und um es herum ein Eco-System mit Kooperationspartnern aufzubauen. Ähnlich wie bei einem Smartphone wird das Auto so zu einem „lebensdigen“ Instrument in der Hand seiner Nutzer.

In der Versionsgeschichte des Betriebssystems VW-OS wird der Unterschied in der zugrunde liegenden Architektur dahingehend ausgedrückt, dass man beim MEB, der erstmals im ID.3 verbaut wurde, von einer Softwareversion 1.1 spricht und bezüglich der zeitversetzt gestarteten Version, die bei Audi mit dem PPE aufgebaut wurde und im Jahr 2022 den SOP

hat, von einer Version 1.2. Beide Versionen hat die CSO geerbt. Auch wenn sie OTA-Funktionen haben sollen und insofern scheinbar den neuen Anforderungen moderner Software entsprechen, sind sie in der alten Architektur von unten nach oben konzipiert. Demgegenüber hat die wirklich neue Software-Version die Bezeichnung 2.0. Sie soll mit dem Artemis im Jahr 2024 erstmals live gehen, ab dem Jahr 2026 auf alle neuen Fahrzeuge des Konzerns ausgerollt werden (Expertengespräch 009Eb, 70ff.) und später sogar in Lizenz an Hersteller außerhalb des Konzerns geliefert werden (Volkswagen 2020g).

In dem Unterschied zwischen den Softwareversionen liegt ein grundlegendes Problem für die CSO begründet. Die neue Architektur erfordert nämlich, verglichen mit der bisherigen Softwareentwicklungstradition, gänzlich andere Entwicklungsmethoden und deutlich andere Kernkompetenzen. Ein Betriebssystem für ein Auto in einer Cloud-Umgebung mit neuesten Softwaremethoden und auf dem neuesten technischen Stand zu entwickeln ist eine gänzlich andere Herausforderung als die Entwicklung eines Betriebssystems, das sich an die Vorstellung von Embedded Software anlehnt und gewissermaßen organisch mit der Hardware entwickelt wird. Denn während das Unternehmen für die Entwicklung des Betriebssystems im alten Paradigma – soweit vorhanden – mit bewährten Fachkräften arbeiten kann, die aus den Technischen Entwicklungen der Marken übernommen wurden, gilt dies für die neue Herausforderung der Version 2.0 nicht in gleichem Maße. Für diesen Bereich müssen größtenteils neue Fachkräfte angeworben werden, die aber auf dem deutschen und internationalen Arbeitsmarkt sehr rar sind. Die gleiche Herausforderung gilt auch für das Top-Management der CARIAD. Der Versuch, mit Björn Goerke einen erfahrenen Manager aus einem Softwareunternehmen einzubinden, wurde zum Ende des Jahres 2020 beendet. Ein Nachfolger war bis April 2021 noch nicht gefunden. Stattdessen übernahm der CEO des Unternehmens, Dirk Hilgenberg, die Kommunikation zur Platzierung der CARIAD im Wechselspiel mit dem CEO des Konzerns Herbert Diess und mit dem Vorsitzenden des Aufsichtsrats des Unternehmens und Verantwortlichen im Konzernvorstand Markus Duesmann.

VW Automotive-Cloud

Das Pendant zur Entwicklung eines eigenen Betriebssystems für Fahrzeuge ist die Initiative zur Entwicklung einer „VW Automotive-Cloud“. Damit macht der Konzern deutlich, dass er die strategische Bedeutung der Cloud für die weitere Entwicklung verstanden hat und konsequent betreiben will. In Kooperation mit Microsoft und dessen Tochterunternehmen Azure wird eine Cloud aufgebaut, die für die Vernetzung der Fahrzeuge untereinander sowie deren Einbettung in IoT-Lösungen und darauf aufbauende datenbasierte Geschäftsmodelle die Grundlage schaffen und zugleich als Entwicklungsumgebung für die Erstellung und den Betrieb der Software dienen soll.

Die Initiative zur Etablierung der Automotive-Cloud geht auf eine strategische Kooperation des VW-Konzerns mit Microsoft zurück, die im Jahre 2018 bekanntgegeben wurde. Microsoft genießt in der deutschen Automobilindustrie mit Blick auf den dringend notwendigen Ausbau von Cloud-Kompetenzen eine besondere Stellung, denn dieses Unternehmen verfolgt nach eigenen Aussagen anders als vergleichbare Wettbewerber, die Cloud-Infrastrukturen zur Verfügung stellen, keine über die Dienstleistungsfunktion hinausgehenden Ge-

schäftsmodelle im Automobilsektor. Während also andere Hyperscaler wie Google mit Waymo und AWS mit Zoox eigene Initiativen in der Automobilindustrie vorantreiben, hält sich Microsoft hier bewusst zurück. Aus dem gleichen Grund könnte das Unternehmen auch für den Systemzulieferer Bosch von großer Bedeutung sein. Auch zwischen diesem Unternehmen und Microsoft wurde Anfang 2021 eine strategische Partnerschaft bekanntgegeben, um Cloud-Umgebungen aufzubauen (Microsoft 2021).

Die Zusammenarbeit von VW mit Microsoft wurde in den ersten Veröffentlichungen in den Kontext des Konzepts „Connected Car“ gerückt, das in der Automobilindustrie als einflussreicher Trend gilt. In späteren Veröffentlichungen wird deutlich, dass das Unternehmen in der Lage ist, sich das Konzept der Cloud strategisch anzueignen, so dass nach und nach weitere Impacts mit der Initiative Automotive-Cloud verbunden werden. Der VW-Konzern macht die Automotive-Cloud in der Kooperation mit Azure mittlerweile zu einem Herzstück der neuen Softwarestrategie und öffnet so neue Lernmöglichkeiten, die weit über das etablierte Geschäftsmodell hinausgehen. Aktuell hat diese Cloud-Konzeption verschiedene strategische Bedeutungen:

Zunächst einmal bildet die Cloud das architektonische Pendant zum Betriebssystem VW-OS. Die vorliegenden Ausführungen dazu sowie die begleitenden Expertengespräche lassen darauf schließen, dass die Automotive-Cloud mit Blick auf das neu zu entwickelnde Betriebssystem die inhärent mitgedachte andere Seite der Medaille ist. Die sich daraus ergebende Architektur bricht mit den traditionellen Konzepten der Embedded Software, wie sie beispielsweise im Standard AUTOSAR Classic sowie auch im neuen Standard von AUTOSAR hinterlegt sind, und eröffnet die Chance, die Architektur von VW-OS von der Cloud her, also von der Umgebung des Fahrzeugs und seinen Verwendungen in den neuen Geschäftsmodellen her zu konzipieren. In der Konsequenz wären hier nicht mehr wie ehemals die Steuerungseinheiten des Fahrzeugs der konzeptionelle Ansatzpunkt für die Architektur, sondern vielmehr die Verwendungsmöglichkeiten des Autos in den aktuellen und zukünftig noch gar nicht absehbaren Planungen innerhalb zu entwickelnder Geschäftsmodelle und Mobilitätskonzepte. Die Architektur würde hier auf ein gestuftes Konzept von Cloud und Edge-Systemen aufbauen, sodass erforderliche Ressourcen für neue Geschäftsmodelle oder Autonomes Fahren im konsequenten Wechselspiel von „Fahrzeug-Intelligenz“ und „Umgebungs-Intelligenz“ erzeugt werden (Hintergrundgespräch 01/21).

Des Weiteren bildet die Automotive-Cloud die Infrastruktur für die Vernetzung der Fahrzeuge untereinander sowie mit ihrer Umgebung. Fahrzeuge werden miteinander vernetzt, um im systemischen Zusammenwirken Funktionalitäten erbringen zu können, die ein einzelnes Fahrzeug nicht erbringen kann. Dafür werden von jedem Fahrzeug in einem Verbund Daten generiert, die im System der Fahrzeuge weiter verwertet werden können. Hierbei kann es sich um Daten zur Straßenbeschaffenheit handeln, die genutzt werden, um Fahrer anderer Fahrzeuge auf Gefahren oder Kommunen auf Mängel im Straßenbau hinzuweisen, oder es kann darum gehen, Daten bezüglich freier Parkplätze zu teilen, die ein Fahrzeug in seiner Umgebung über Kamerasysteme erfasst. In späteren Veröffentlichungen tritt, in Weiterführung des Gedankens der Vernetzung der Fahrzeuge, das Konzept des Autonomen Fahrens immer mehr in den Vordergrund der Kommunikation. Über die Cloud wird das Fahrzeug an

Verkehrsleitsysteme gekoppelt oder mit anderen Fahrzeugen in Beziehung gebracht. So wird die Fähigkeit zum hochautomatisierten oder gar „autonomen“ Betrieb eines Fahrzeugs zu einem Wechselspiel zwischen den Potenzialen des Fahrzeugs und seiner Beziehung zu einer „intelligenten“ Umgebung. Diese Initiativen werden aktuell über die Nationale Plattform Mobilität im Konzept des Nationalen Datenraums Mobilität zu bündeln versucht (Expertengespräch 02/21).

Komplementär zu diesen neuen Infrastrukturen wird die Cloud mit Azure seit Anfang des Jahres 2021 immer stärker als strategische Entwicklungsumgebung für die Softwareentwicklung aufgebaut (<https://www.heise.de/hintergrund/Beim-automatisierten-Fahren-setzt-VW-auf-Microsoft-Cloud-5052179.html>). Damit schafft das Unternehmen die Basis, um ein neuartiges Konzept der Softwareentwicklung umzusetzen, das auf eine „lebendige“ Software und den Ausbau von datenbasierten Geschäftsmodellen und Services zielt.⁷⁶

Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Elementen der Softwarestrategie wird deutlich im neuen Projekt „Trinity“ der Marke VW formuliert. Hier greifen die Elemente – neues Betriebssystem VW-OS 2.0, Anbindung und Betrieb der Software für die Fahrzeuge über die Cloud sowie neue, auf dem Flashen der Software basierende Services als Schlüsselement neuer Geschäftsmodelle – ineinander. Die Vorstellungen der neuen Strategie der Marke VW zentrieren um das Projekt „Trinity“, ein Auto, das auf dem neuen Baukasten SSP basieren und im Jahre 2026 auf den Markt kommen soll. Es soll die Funktionalität für Autonomous Driving der Stufe 4 auf der Hardwareseite zur Verfügung stellen, auch wenn es zunächst auf Seiten der Software nur mit Stufe 2+ ausgeliefert werden soll.⁷⁷ Dieses Projekt gilt als „Kristallisationspunkt“ einer deutlich beschleunigten VW-Strategie, in der drei Achsen der Veränderung zusammengeführt werden: eine neue Plattform, eine vereinfachte Angebotsstruktur und die intelligente Produktion. Mit dem Begriff des „Software-Dream-Car“ stilisiert die Strategie das Auto als unmittelbaren Konkurrenten zu den Fahrzeugen von Tesla. Es basiert auf einer neuen vollelektrischen Plattform. Während die aktuellen Modelle ID.4ff. noch auf dem MEB aufgebaut sind, wird das neue Projekt Trinity auf der SSP (Scalable Systems Platform) basieren, die dann auch im gesamten Konzern genutzt werden soll.

Mit Blick auf unsere Analysen zu den Vorreitern der Informationsökonomie (Boes/Langes 2019) hat diese Entwicklung das Potenzial, den Durchbruch in den Paradigmenwechsel zur Informationsökonomie zu ermöglichen. Die Idee, die Cloud komplementär zu den Entwicklungsanstrengungen im Bereich Software auch als Entwicklungsumgebung zu nutzen, wurde im Jahre 2021 verstärkt in die Überlegungen einbezogen. Sie findet sich sowohl in den Strategievorstellungen von Dirk Hilgenberg für die CARIAD als auch pointiert – und offen-

⁷⁶ Die aktuellen Planungen sehen vor, dass die Zusammenarbeit von VW mit Microsoft zum Aufbau der Automotive-Cloud (VW-AC) im Jahre 2021 bereits zu ersten über diese Cloud vernetzten „Testflotten“ führen soll. Im Jahr darauf soll dies in den Serienlauf überführt werden (<https://www.heise.de/hintergrund/Beim-automatisierten-Fahren-setzt-VW-auf-Microsoft-Cloud-5052179.html>).

⁷⁷ Mit dem Trinity verspricht Volkswagen die Möglichkeit, ähnlich, wie Tesla das bereits heute realisiert, zusätzliche Funktionalitäten für das Auto per Software „over-the-air“ hinzuzubuchen. Diese Idee wird insbesondere mit Blick auf die angestrebte Fähigkeit lanciert, dem Auto für sechs Euro am Tag die Möglichkeit zu verleihen, „autonom“ zu fahren (Gelowicz 2021).

sichtlich nicht damit abgestimmt – in der neuen Strategie Accelerator der Marke VW. Auffällig ist es, dass die parallel betriebene Initiative zum Aufbau einer „Industrial Cloud“, welche die Produktion und die Produktionslogistik zum Gegenstand hat und mit Amazon Web Services und Siemens betrieben wird, in den öffentlichen Bekanntmachungen konzeptionell nicht mit der Automotive-Cloud-Initiative verbunden scheint. Gerade mit Blick auf eine einheitliche Entwicklungsumgebung in der Cloud wäre es sinnvoll, die Entwicklungsanstrengungen in beiden Bereichen zu integrieren. Zwar ist das Unternehmen bemüht, das parallele Betreiben zweier Cloud-Lösungen als „Multi-Cloud-Strategie“ und damit als Moment einer strategischen Autonomie zu kommunizieren (<https://www.zdnet.de/88393484/autobranche-setzt-auf-multi-cloud/>), doch dies deutet darauf hin, dass es sich um Partialstrategien unterschiedlicher Vorstandsbereiche handelt, deren Synergie bisher noch nicht realisiert werden konnte. Dies gilt es im nächsten Kapitel zu vertiefen.

Trennung von Hardware und Software

Die Basis für die neue Softwarestrategie des VW-Konzerns ist die organisatorische Trennung von Hardware und Software in der Entwicklung. Damit bricht der Konzern mit einer Tradition der Entwicklung im Automobilbau, die seit dem Aufkommen erster elektronischer Steuerungseinheiten über viele Jahrzehnte praktiziert und eingeübt wurde. Anders als vergleichbare Unternehmen aus dem Automotive-Umfeld wie BMW oder Bosch, die die Softwareentwicklung zwar auch in einer großen Organisationseinheit bündeln, aber eben nicht von der Hardwareentwicklung trennen, vollzieht der VW-Konzern hier – den strategischen Vorgaben folgend – eine konsequente Trennung beider Entwicklungsbereiche. Die Trennung von Hardware und Software stellt aus unserer Sicht mit Blick auf die Transformation zum Tech-Unternehmen und die Erreichung einer „neuen Softwarekompetenz“ einen fundamentalen Schritt dar. Aber dieser Anspruch beinhaltet auch eine sehr tiefgreifende Veränderung des tradierten Entwicklungsverständnisses. Sie birgt daher absehbar großen Konfliktstoff im weiteren Transformationsprozess. Zugespitzt formuliert: Das Verhältnis von Hardware und Software ist ein strategischer Auseinandersetzungspunkt im Ringen um den Paradigmenwechsel im VW-Konzern.

Die Trennung von Hardware und Software folgt einer nachvollziehbaren strategischen Erwägung. Sie schafft Freiräume für die Softwareentwicklung, die insbesondere bei der Entwicklung einer konzernweit einsetzbaren und einen Industriestandard prägenden Softwareplattform unbedingt notwendig sind. Damit ist aber die Inkongruenz zwischen den unterschiedlichen Entwicklungskonzepten von Hardware und Software nicht automatisch überwunden. Während dieser Konflikt in den Unternehmen, die diese Trennung nicht vollziehen, weiter schwelen wird, schafft der VW-Konzern die Basis, dass dieser bisher unter der Oberfläche schwelende Konflikt offenzutage treten kann. Dies kann Räume für gemeinsame Lernprozesse im Transformationsprozess schaffen. Es kann aber auch zu Verkantungen zwischen den Organisationseinheiten führen, die letztendlich den Transformationsprozess behindern oder gar konterkarieren. Realistisch ist, dass die Lernprozesse sich in Form von Konflikten vollziehen und die „Kunst“ darin besteht, die Konflikte nicht zu Grabenkämpfen und Verkantungen werden zu lassen, sondern zu gemeinsamen Lernprozessen.

Allein in der strategischen Vorgabe, Hardware und Software zu trennen, sind folglich vielfältige Herausforderungen im Transformationsprozess angelegt, die ihrerseits absehbar die weitere Entwicklung der CSO und des Konzerns insgesamt grundlegend beeinflussen werden. Um die sich abzeichnenden Transformationskonflikte zu verstehen, ist es notwendig, das tradierte Muster des Verhältnisses von Hardware und Software im Prozess der Entwicklung eines Fahrzeugs zu verstehen.

Das Verhältnis von Hardware und Software im Automobilbau

Der Entwicklungsprozess im alten Paradigma dreht sich um die Entwicklung eines Fahrzeugs. Das Fahrzeug besteht diesem Verständnis folgend aus einer endlichen Summe von Teilen, wie sie in der Teileliste hinterlegt sind. Wenn also im V-Modell⁷⁸ „System“ gesagt wird, ist ein endlich bestimmter Komplex von Teilen und nicht, wie in der Softwareentwicklung, ein Verbund abstrakt beschriebener Funktionen gemeint. Diese Teile wiederum sind unhinterfragt aus der Perspektive ihrer materiell-stofflichen Beschaffenheit bestimmt und stehen im zu entwickelnden System in einem determinierten und letztlich mechanistisch definierten Verhältnis zueinander. Auf der materiell-stofflichen Seite lässt sich dieses Verhältnis also in seiner Wechselwirkung eineindeutig bestimmen. Eine Bremse macht dem Motor keinen Ärger.

Innerhalb dieses klassischen Verständnisses ist die Software, die nach und nach in das Auto gekommen ist, ein funktionales Teilmoment der Hardware. Die Steuerungseinheit Bremse besteht aus Hardware und Software. Und auch wenn die Software einen immer höheren Anteil an der Funktionalität der Bremse und an der Wertschöpfung hat, ist sie dennoch im klassischen Entwicklungsverständnis der Bremse dem materiell-stofflich abgrenzbarem Teil zugeordnet.

Dieses Verhältnis von Hardware und Software prägt das historisch entstandene Verständnis der Softwareentwicklung in der Automobilindustrie. In dieser historisch entstandenen Interpretation liegt nämlich die Ursache, dass Software im Automobilbau – wie in den ganz frühen Phasen des Computerbaus auch – von unten nach oben, also als funktionales Moment der Hardware gedacht und entwickelt wurde. Die Architekturvorstellungen der Software folgen der Logik der Architektur der Hardware.

Doch während dieses hardwaregeprägte Verständnis des Verhältnisses von Hardware und Software in der Computerindustrie seit mehreren Jahrzehnten überwunden ist und eine mehrfache Weiterentwicklung erfahren hat, hat sich die Automobilindustrie bisher diesen Innovationen des Computerbaus geradezu verweigert. Software wird im Auto gebaut, wie sie in der Computerindustrie in den 1960er Jahren gebaut wurde. Mehr als 50 Jahre Ent-

⁷⁸ Das sogenannte V-Modell ist die bisher gültige Methodik bei der Entwicklung eines Autos. Innerhalb einer sequenziellen Logik aufeinander folgender Schritte wird das Fahrzeug vom ersten Entwurf bis zur Übergabe an die Fertigung über mehrere Jahre entwickelt. Die Schrittfolge im V-Modell ist wie folgt: Systemanforderungsanalyse – System-Architektur – System-Entwurf – Software-Architektur – Software-Entwurf – Unit-Tests – Integrations-Tests – System-Integration – Abnahme und Nutzung (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:V-Modell.svg#/media/Datei:V-Modell.svg>).

wicklung im Bereich der Informationstechnik sind an den Entscheidern der Automobilindustrie glatt vorbeigegangen.

Weil ein Auto als endliche Summe von Einzelteilen verstanden wird, die zueinander in einem eindeutig bestimmten, deterministischen Verhältnis stehen, wurde implizit unterstellt, dass dies auch für deren Appendix, die Software, gilt. Und weil die bis zu 70 Steuerungseinheiten in einem Auto an bis zu 200 unterschiedliche Anbieter vergeben wurden (Senger 2019), wurde das darin liegende Softwarearchitekturproblem externalisiert und systematisch ausgeblendet. Mit immer mehr Aufwand und immer größeren pragmatischen Anpassungen wurde das so resultierende Architekturdesaster notdürftig immer wieder aus der Welt geschafft, bis die Anzahl der Steuerungseinheiten und die darin liegende Komplexität sich in dem historisch entstandenen Konzept der Entwicklung der Software von unten nach oben nicht mehr bewältigen ließ und bis dies im Vorstand des Konzerns sowie in der Öffentlichkeit ruchbar wurde. Im konkreten Fall trug dazu bei, dass kurz hintereinander der Start des neuen Golf VIII und des sehr stark beachteten ID.3 aufgrund von Softwareproblemen verzögert wurde. Mit anderen Worten, die Software eines Autos ist mittlerweile so komplex geworden, dass sie sich nicht mehr als Summe von Teilen von unten nach oben und der Logik der Hardware folgend konzipieren lässt. Denn auch wenn die Hardware des Kolbens im Motor der Hardware der Bremse keinen Ärger machen kann, kann die Software der Bremse im Zusammenwirken mit der Software der Motorsteuerung erhebliche Havarien hervorrufen.

Um diese zu bearbeiten, wurde im Computerbau schon vor vielen Jahrzehnten das Betriebssystem entwickelt und später das Konzept von Abstraktionslayern in der Softwarearchitektur und der Virtualisierung zur Grundlage moderner Softwaresysteme gemacht. Diesem folgend entsteht eine Sicht auf die Architektur eines Systems, die eben nicht mehr, wie in der materiell-stofflichen Welt, zweidimensional ist, sondern gewissermaßen n-dimensional angelegt ist. Praktisch bedeutet dies, dass Hardware und Software ab einem bestimmten Niveau der Komplexität über Abstraktionen entkoppelt werden müssen, um die Vorteile der n-dimensionalen Gestaltbarkeit der Software nutzen zu können. Und wenn die Vorgabe des Konzerns an die CSO lautet: „Baue ein Betriebssystem für das Auto!“, lässt sich dieses eben nicht mehr in der alten Logik von unten nach oben mit Bezug auf die Hardware entwickeln, sondern es muss umgekehrt von oben nach unten, letztlich von den gedachten abstrakten Funktionen des Autos in seiner durch unterschiedliche Verwertungs- und Geschäftsmodelle bestimmten Umgebung her konzipiert werden. Diese Umkehrung der Perspektive macht es erforderlich, Hardware- und Softwareentwicklung voneinander zu trennen und der Software das Primat in der Entwicklung zuzugestehen. Diese aus Sicht der modernen Softwareentwicklung wenig überraschende Einsicht muss nun in den Entwicklungsprozess des Automobilbaus eingebracht werden. Das hat nicht nur Konsequenzen auf Seiten der CSO. Denn die neue Architektur der Software für das Auto zu bauen ist keineswegs trivial. Die Trennung von Hardware und Software hat auch erhebliche Konsequenzen für die angestammten Organisationseinheiten in der Technischen Entwicklung und macht hier ein grundlegendes Umdenken erforderlich, wenn am Ende das Auto von der Software ausgehend gedacht werden soll.

Bei der mit der Gründung der CSO angestoßenen Transformation zum Tech-Unternehmen geht es folglich nicht nur um ein neues Innovationsverständnis, das der Entwicklung von Software Raum für einen von den Entwicklungszyklen der Hardware unabhängigen Entwicklungsmodus zugesteht. Es geht auch um eine aus professionssoziologischer Perspektive hoch brisante Verschiebung der Deutungshoheit im Entwicklungsprozess zwischen unterschiedlichen Expertengruppen. Diese Verschiebung der professionellen Deutungshoheit befeuert die Gefahr, dass der Transformationsprozess nicht in einen gemeinsamen Lernprozess, sondern in einen lähmenden Konflikt führt.

Denn bisher war das Entwicklungsverständnis in der Automobilindustrie vom Denken in den Dimensionen der Hardware geprägt und folglich von ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen, insbesondere aus dem Maschinenbau und der Elektroindustrie, bestimmt. Deren Selbstverständnis verhielt sich weitgehend kongruent zum Entwicklungsverständnis im Paradigma der industriellen Produktionsweise, das von diesen Berufsgruppen wesentlich mitgeprägt wurde. Dieses Verständnis zentrierte um die Entwicklung eines Produkts „Auto“, dessen wettbewerbsentscheidende Merkmale wesentlich durch materiell-stoffliche Eigenschaften bestimmt sind. Das „Spaltmaß“ galt gerade in diesem Konzern lange als genuines Gütekriterium eines Entwicklungsverständnisses, wie es im VW-Konzern bis zur Ägide von Martin Winterkorn zur höchsten Vollendung gebracht wurde.

In diesem hardwareorientierten Entwicklungsverständnis werden die für die Entwicklung eines neuen Autos erforderlichen Entwicklungsschritte im sogenannten V-Modell geplant und realisiert. Dabei wird in der sequenziellen Logik aufeinander folgender Entwicklungsschritte („Wasserfallmodell“) ein mehrjähriger Prozess vom ersten System-Entwurf bis zum produzierbaren Produkt in klar voneinander abgegrenzten Phasen beschritten. Für den Start of Production (SOP) wird das zu produzierende Auto in die Produktion übergeben, die das Produkt nach dem Prinzip der Skaleneffizienz in möglichst großen Stückzahlen produziert. Zur Verkürzung der Entwicklungszeiten wurden, dem Prinzip des „Simultaneous Engineering“ folgend, zwar Zwischenergebnisse der Technischen Entwicklung frühzeitig mit der Produktion rückgekoppelt, so dass einerseits die Produzierbarkeit eines entworfenen Teils oder Moduls evaluiert werden konnte und andererseits auf Seiten der Produktion bereits vorbereitende Schritte im Werkzeugbau oder der Produktionsplanung initiiert werden konnten. Dennoch stellten Entwicklung und Produktion im alten Konzept logisch und organisatorisch voneinander getrennte Momente des Produktionsprozesses mit je eigenen Logiken dar. Und beide sind wiederum systematisch von den folgenden Phasen, dem Vertrieb und dem After-Sales, getrennt. Sobald das Auto die Fabrik verlässt, ist der Job im Verständnis eines klassischen Automobilbauers eigentlich getan. Was jetzt folgt, hat für das, worauf es im Automobilbau im klassischen Verständnis eigentlich ankommt, keine prägende Bedeutung mehr. Der Vertrieb ist daher ein weitgehend abgekoppelter Appendix des Autobaus. Das fertiggestellte Auto wird vom Vertrieb nach dem Modus des „Kanalvertriebs“ (Fachjargon im Vertrieb) in den Markt „gedrückt“. Zwar bestehen auch zwischen Fertigung und Vertrieb gewisse Überlappungen dergestalt, dass Autos von Kunden individuell konfiguriert werden können und meist erst auf Bestellung nach diesen Vorgaben gefertigt werden. Dennoch ist der Vertrieb nicht mit der Entwicklung und der Fertigung systemisch integriert, sondern ein weiterer Teilprozess, der einer eigenen Logik folgt. Während bei der Fertigung

nach dem Prinzip der Mass Customization eine gewisse Individualisierung des Endprodukts entsprechend den Kundenwünschen ermöglicht wird, geht der Kontakt zum individuellen Kunden nach Verkauf des Fahrzeugs durch die Zwischenschaltung des Händlernetzes weitgehend verloren. Anders als in den Wertschöpfungskonzepten der Informationsökonomie erfolgt also im alten Paradigma zwischen dem Vertrieb und den vorher genannten Schritten keine systematische Rückkopplungs- oder gar Lernschleife mehr. Und das After-Sales-Geschäft, das für Wettbewerber wie Tesla eine essenzielle Bedeutung für den Wertschöpfungsprozess hat, weil hier die erforderliche Datengrundlage für die darauf aufbauenden Innovationsprozesse erzeugt wird, wird vollkommen abgetrennt und läuft über die Händlernetzwerke. Folglich erfolgt keine weitere Anpassung des Produkts an die User-Experience. Eine stabile oder gar individualisierte Beziehung zum Kunden wird im alten Paradigma aufgrund der Zwischenschaltung der Vertragshändler nicht aufgebaut. Die Beziehung zum Kunden stützt sich auf gesonderte punktuelle Befragungen, nicht aber auf eine stabile Datenbeziehung in Echtzeit, die ihrerseits die Grundlage für permanente Lern- und Innovationsprozesse bilden könnte. Das Kernelement des Innovationsmodells in der Informationsökonomie, die Verwandlung von Daten in Informationen, um daraus beständig Innovationen zu generieren, die über Softwareanpassungen dem Kunden zur Verfügung gestellt werden, hat im alten Modell keine Basis. Entwicklung, Produktion, Vertrieb und After-Sales bilden in diesem Konzept vier weitgehend getrennte, sequenziell hintereinandergeschaltete Phasen des Produktionsmodells der klassischen Automobilindustrie, dessen identitätsstiftendes Zentrum das Auto als materiell-stoffliches Produkt bildet.

Davon ausgehend hat sich in den Jahrzehnten des hardwarebestimmten Automobilbaus ein regelrechtes Perpetuum mobile der Reproduktion des alten Paradigmas herausgebildet, gegen das die CARIAD jetzt anentwickeln muss, wenn sie Erfolg haben will. Den inneren Kern dieses sich selbst bewegenden Reproduktionssystems bildet das sogenannte V-Modell. In diesem Modell stecken fundamentale Festlegungen, die dem alten Paradigma entspringen und dieses beständig reproduzieren helfen:

a) Die erste das alte Paradigma reproduzierende Festlegung liegt im sequenziellen Vorgehen entlang des Wasserfallmodells begründet. Im Gegensatz zum inkrementellen, zyklischen Vorgehen im agilen Modus, wie er in der Informationsökonomie konstitutiv ist, baut in der Theorie des V-Modells eine Phase auf einer vollständig abgeschlossenen vorherigen Phase auf. Dieses Entwicklungsverständnis, das bis in die 1990er Jahre auch in der Softwareindustrie state of the art war, basiert auf der Annahme eines über einen langen Zeitraum vorausplanbaren Entwicklungsprozesses, der sich in klar voneinander unterscheidbare und voneinander abkoppelbare Teilprozesse zerlegen lässt. In der Praxis werden aber mit jedem Zwischenergebnis eines Entwicklungsschritts immer auch unbewältigte Probleme an den nächstfolgenden Entwicklungsschritt übergeben. Je näher man in der Entwicklung dem SOP kommt, umso mehr verdichten sich die „Hypothesen“ der vorgängigen Projektphasen zu unlösbaren Problemkomplexen, die dann nur noch über pragmatische Lösungen und meist behelfsmäßig, aber nicht systematisch bearbeitet werden können. Die erwähnten Probleme bei der Integration der Software ließen sich hier als Lehrbeispiel studieren.

b) Die zweite Wurzel für die unreflektierte Reproduktion des alten Paradigmas im Kontext des V-Modells besteht in einem unterkomplexen Systemverständnis. Im V-Modell wird eigentlich

korrekt vom „System“ gesprochen, das es zu entwickeln gilt, ohne näher zu spezifizieren, ob es sich um Hardware oder Software handelt. Dieser Begriff des „Systems“ beinhaltet heutzutage meist sowohl Hardware- als auch Softwareelemente. Daher würden sich erfahrene Entwickler:innen aus der Technischen Entwicklung vermutlich gegen den Einwand verwahren, dass die Software bisher durch die Hardware dominiert sei, denn der Begriff System impliziere Hardware und Software gleichermaßen. Ein System erscheint im Verständnis der klassischen Automobilindustrie – dem mechanistischen Weltverständnis der Welt trivialer Maschinen folgend – als Summe von Einzelteilen, die in einem determinierten und eineindeutig bestimmbar Verhältnis zueinander stehen. Das im V-Modell hinterlegte Systemverständnis verstellt damit den Blick auf den Unterschied von komplizierten und komplexen Problemstellungen. Es favorisiert Lösungsstrategien aus dem Werkzeugkasten der Bewältigung komplizierter Probleme, wo eigentlich Methoden der Lösung komplexer, bisweilen gar chaotischer Problemstellungen erforderlich wären. Kybernetisch instruierte Konzepte, wie sie den Entwicklungskonzepten der Informationsökonomie zugrunde liegen, kommen hier nicht zur Geltung. Das mechanistische Weltverständnis der Ingenieurwissenschaften erweist sich als Hemmschuh für die Transformation der Entwicklungsmethoden.

c) Damit einher geht die dritte Besonderheit, die unausgesprochene Dominanz der Hardware über die Software und die Aushebelung des potenziellen Entwicklungsbeitrags der Software. Denn die das Auto bildenden Teile sind in den Annahmen des alten Paradigmas materiell-stofflicher Natur und Software ist nur ein funktionaler Appendix der Hardware. Insofern die Teile auch Software beinhalten, wird diese also funktional unter die Hardware subsumiert und von der Hardware-bestimmten Funktion her konzipiert. Auf diese Art werden entscheidende Stärken der Software konterkariert und das unterkomplexe Systemkonzept wird reproduziert. Denn über Software ließen sich eigentlich komplexe Informationsmodelle über das gesamte System entwickeln. So würde auf der Basis von Informationsmodellen beispielsweise eine Simulationsbasis bzw. eine Grundlage für „digitale Zwillinge“ zum frühzeitigen Test des Verhaltens von einzelnen Teilen oder ganzen Systemen entstehen, bevor sie mit viel Aufwand materiell-stofflich produziert werden. In den Innovationsprozessen der Informationsökonomie wird genau diese Besonderheit der Software systematisch genutzt: Gefundene Lösungen werden beständig evaluiert und in iterativen Prozessen zur beständigen Innovation des Produkts eingesetzt. Im Entwicklungsprozess der Automobilindustrie wird dieses Potenzial der Software, das mit der Herausbildung der Cloud bestimmend wurde, im Innovationsprozess systematisch zerstört, wenn Software lediglich als funktionales Teil eines physischen Teils interpretiert und – mit diesem verschmolzen – in seinem Simulationspotenzial „getötet“ wird.⁷⁹ Genau darin sehen Entscheider:innen in der Automobilindustrie mittlerweile ein wichtiges Merkmal der anzustrebenden neuen Softwaresysteme. Sie unterscheiden nämlich die alten und die neuen Softwarekonzepte

⁷⁹ Das Herauslösen der Software aus ihrem hardwarebestimmten Anwendungszusammenhang wird aktuell im Konzept des „digitalen Zwillings“ angestrebt. Dabei werden komplexe Systeme zunächst nur als Informationsmodelle in der Software konstruiert, um deren wahrscheinliches Verhalten in der Praxis zu simulieren. Durch das Hinzufügen von Daten aus dem Betrieb dieser Systeme lassen sich so Voraussagen über das System machen, um diese bei der Weiterentwicklung nutzen zu können, ohne das System als Hardware bauen zu müssen (Boes 2021b).

entlang des Kriteriums, ob die Software „lebt“, d.h. beständig weiterentwickelt wird und dem Kunden „over-the-air“ zeitnah zur Verfügung gestellt wird, oder ob sie „tot“ ist, also, einmal ins Auto installiert, nicht mehr weiter verändert wird.

Die oben erwähnten Probleme bei der Softwareintegration in den heutigen Autos sind, folgt man diesen Überlegungen zur Methodik des Entwicklungsprozesses, bei zunehmender Komplexität des Systems geradezu zwangsläufig. Denn die Software in einem heutigen Auto ist so komplex, dass sie eben nicht mehr von unten nach oben, sondern nur noch von oben nach unten als eigenes System konzipiert werden kann. Da sie aber im Entwicklungsprozess der Automobilindustrie von unten nach oben und unter funktionaler Zuordnung zur Hardware entwickelt wird, wird die oben angesprochene unterkomplexe Systemperspektive zu einem manifesten Entwicklungsproblem. Da zu allem Überfluss die einzelnen Teile auch noch von unterschiedlichen Zulieferern bezogen werden und deren Zusammenwirken mit den OEMs über ein unterkomplexes Modell (AUTOSAR) bestimmt wird, mündet der Mangel an einer wirklich systemischen Perspektive bei der letztendlichen Integration aller Teile in eine systemisch bedingte Kakophonie und ein Komplexitätsdesaster.

Die strategische Vorgabe, die Software von der Hardware zu trennen, birgt also die Möglichkeit, in der CSO mit einem agilen Ansatz zu entwickeln und die Entwicklung der Software nach anderen Prinzipien zu organisieren, als dies bei der Herstellung von Fahrzeugen geschieht. Daher wurde in den Konzepten für die CSO darauf gesetzt, die Erfahrungen in der modernen Softwareentwicklung der Tech-Unternehmen für die Arbeitsorganisation der CSO zu nutzen. Doch mit dieser für die Entwicklung von moderner Software notwendigen Innovation der Arbeitsorganisation und der Arbeitskultur ist das oben geschilderte Problem von zwei aneinander angeschlossenen Teilsystemen, die beide an der Entwicklung eines Fahrzeugs zusammenarbeiten müssen, nicht gelöst. In diesem Fall bewegen sich die Technischen Entwicklungen jeweils entlang der zu entwickelnden Baugruppen im V-Modell mit einer Entwicklungsdauer von mehreren Jahren und einem Entwicklungsverständnis, das von der Planbarkeit der notwendigen Arbeitsschritte bestimmt ist, während sich die Entwicklungsteams der CSO im agilen Modus in viel kürzeren Releasezyklen und einer inkrementellen Logik unter der Maßgabe der Nicht-Planbarkeit der Schritte bewegen.

In Verfolgung des Ziels, eine Software für Fahrzeuge zu entwickeln, die über die Cloud permanent erneuert werden kann, ergeben sich also unterschiedlich lange Innovationszyklen zwischen den beiden Organisationseinheiten. Die angestrebte Entwicklung in der Cloud, die laut Dirk Hilgenberg, dem Chef der CARIAD, mit Unterstützung von Microsoft erreicht werden soll (Wirtschaftswoche 2021), läuft auf einen sehr viel kurzzyklischeren Entwicklungsmodus hinaus. In dem Maße, wie die Softwareentwicklung entwicklungslogisch von der Hardware-Entwicklung entkoppelt wird, wird sie entsprechend den Erfordernissen und Möglichkeiten einer Entwicklungsumgebung in der Cloud ein eigenes Zeitregime aufbauen. Da aber aus nachvollziehbaren Gründen die Entscheidung getroffen wurde, dass die CSO die Software nicht losgelöst von den Entwicklungen für die Fahrzeuge vorantreiben soll, bedarf es einer Synchronisation der unterschiedlichen Zeitregime zwischen Technischer Entwick-

lung und CSO. Nach Lage der Dinge werden die absehbaren Transformationskonflikte im Kontext des Projekts „Artemis“, das bei Audi bis 2024 entwickelt werden soll, richtungsweisend bearbeitet werden müssen.⁸⁰

Für die weitere Bearbeitung des Transformationskonflikts, der aus der Trennung von Hardware und Software entsteht, hat sich also eine neue Konstellation ergeben. Zwei Optionen prägen die nun folgende Phase der Entwicklung einer „neuen Softwarekompetenz“. Möglich ist, dass die mit der Trennung von Hardware und Software intendierten Freiheitsgrade bei der Entwicklung der Softwareplattform auf Seiten der CSO verloren gehen, so dass die neue Software unter der Ägide der Technischen Entwicklung von Audi und im alten Paradigma entwickelt wird. Gegenläufig besteht theoretisch auch die Möglichkeit, dass die engere Zusammenarbeit von CSO und Technischer Entwicklung im Projekt „Artemis“ die Lerneffekte in beide Richtungen verstärkt und so zu einer gemeinsam getragenen neuen Entwicklungsphilosophie führt, die dem Anspruch, die Softwarekompetenz zur neuen Schlüsselkompetenz zu entwickeln, gerecht wird. Insgesamt wird aber in beiden Szenarien die Chance aufgegeben, die neue Softwaregeneration auch in der Entwicklungsphilosophie der Informatik-ökonomie zu entwickeln.

Die Einbettung der Entwicklung von VW-OS in das Projekt Artemis hätte die Chance geboten, die neue Softwaregeneration nach dem Prinzip des Minimum Viable Product (MVP) iterativ und zugleich „am offenen Herzen“ zu entwickeln. Dadurch wäre einerseits gewährleistet gewesen, dass das Projekt auf Seiten der CSO genügend Bodenhaftung hat, um nicht in ein Theorieprojekt abzugleiten. Andererseits hätte aber auch die Möglichkeit bestanden, die Freiheitsgrade eines eigenständigen Projekts „Artemis“ zu nutzen, um eine agile Entwicklungsmethodik experimentell und im Sinne einer good practice zu erproben, um sie von diesen Lernerfahrungen ausgehend an der Nahtstelle zur Technischen Entwicklung zu verankern. Mit der nun erfolgten Rückverlagerung der Verantwortung für das Projekts „Artemis“ in die Zuständigkeit der Technischen Entwicklung von Audi droht dieser Experimentierraum verloren zu gehen, in dem ein neues Entwicklungsverständnis zwischen Hardware und Software experimentell erprobt werden könnte. Das muss nicht negativ sein, erhöht aber die Notwendigkeit, die notwendigen Transformationskonflikte an der Schnittstelle von Hardware und Software strategisch vorausschauend zu bearbeiten, damit sie in eine gemeinsame Lernerfahrung münden und nicht in Machtkämpfen stecken bleiben.

⁸⁰ Laut Angaben des Unternehmens wird die erste Version des VW-OS im Kontext des Projekts Artemis bei Audi unter der Ägide von Markus Duesmann entwickelt (https://www.volkswagenag.com/de/news/2020/07/Car_Software_organization.html). Dieses Projekt wurde ursprünglich in eine eigenständige Firma ausgegliedert, die den Auftrag erhielt, einen „Tesla-Killer“ zu bauen. Zwischenzeitlich wurde der ehemalige Leiter dieses Projekts von seiner Aufgabe entbunden. Das Projekt „Artemis“ wird nun unter der Leitung der Technischen Entwicklung von Audi entwickelt. In der Zeitschrift „Manager Magazin“ heißt es: „Das Projekt entwickelt sich jedoch gänzlich anders als gedacht. Das Modell, ausgelagert in eine von Alex Hitzinger (49) geführte GmbH, wird schon nach einem halben Jahr in die Entwicklung eingegliedert. Die Konzeptphase sei abgeschlossen, Hitzinger kümmere sich jetzt um das digitale Geschäft rund um das Auto; so die offizielle Lesart. In Ingolstadt heißt es allerdings, der Projektchef habe enttäuscht. Hitzinger habe zu viele Ideen und Sonderwünsche eingebracht, die nicht geeignet für eine profitable Serienfertigung seien. Noch dazu habe man begriffen, dass Einzelmodelle nicht ausreichen gegen Tesla“ (<https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autointerpretation/volkswagen-mit-apollo-ardemis-und-trinity-soll-vw-zur-techcompany-werden-a-00000000-0002-0001-0000-000175390522>).

Nach Fertigstellung der vorliegenden Fallstudie wurde seitens des VW-Konzerns lanciert, dass der Vorstand an einer neuen Strategie arbeite (Menzel/Murphy 2021a), die u.a. vorsehe, dass das Unternehmen in Zukunft auch Hochleistungschips bauen werde. Die Verantwortung für diese neue Aufgabe sei laut Herbert Diess bei der CARIAD anzusiedeln. Damit solle die Fähigkeit entwickelt werden, die Kompetenz in der Entwicklung moderner Software und Hardware zusammenzubringen, ähnlich wie dies bei neuen Wettbewerbern wie Tesla oder auch Apple bereits geschehe (Menzel/Murphy 2021b). Die in diesem Kapitel reflektierte organisatorische Trennung von Hardware und Software konterkariert dies nicht. Diese bezog sich auf die Trennung der Entwicklung der Hardware des Autos und der Entwicklung des Software-Betriebssystems. Innerhalb der Verantwortung für die Entwicklung der neuen Software wurde mit dieser Verlautbarung eine zusätzliche Hardwarekompetenz definiert. Denn die komplexen integrierten Softwaresysteme erfordern ihrerseits entsprechend leistungsfähige Hochleistungschips, die in enger Abstimmung mit den Softwarearchitekturen unter der Federführung der CARIAD entwickelt werden sollen. Während also die Technischen Entwicklungen die Verantwortung für die Hardware des Fahrzeugs haben, soll die CARIAD neue Softwarekonzepte und Hochleistungschips integriert entwickeln. Dass Diess die Entwicklung bei der CARIAD trotz der formalen Verantwortung von Markus Duesmann stärker unterstützen will, deutet darauf hin, dass der Vorstandsvorsitzende des Konzerns dieser Unternehmenstochter im Konzern die notwendige strategische Autonomie verschaffen will.

3.1.3.4 VW Industrial Cloud

Ende März 2019 gab der Volkswagenkonzern bekannt, eine „Industrial Cloud“ gemeinsam mit dem größten Cloud-Anbieter Amazon Web Services aufzubauen. Einen Tag später wurde dann informiert, dass auch Siemens mit seiner Plattform Mindsphere an dieser „mehrjährigen Entwicklungspartnerschaft“ beteiligt wird. Damit eröffnet sich der VW-Konzern auch auf Seiten der Produktion und der Produktionslogistik eine neue digitale Infrastrukturgrundlage. In der Unternehmenskommunikation wird diese Initiative als „digitaler Paukenschlag“ angekündigt. Kurz nach dem Einstieg in die „Automotive Cloud“ werde nun auch die zweite große Domäne des Konzerns, die Produktion und die Logistik, in die Cloud gebracht (Volkswagen AG 2019c).⁸¹ Das Projekt wird organisatorisch am Konzern-Vorstand Produktion, Dr. Oliver Blume, dem CEO von Porsche, angesiedelt.

In der Industrial Cloud sollen die Daten aller Maschinen, Anlagen und Systeme der weltweit 118 Fabriken des Konzerns zusammengeführt werden, um auf dieser Basis die Abläufe und Prozesse der Fertigung sowie der vor- und nachgelagerten Produktionslogistik zu optimieren. Dazu werden die Werke, ausgehend vom Stammwerk in Wolfsburg, nach und nach

⁸¹ Der CIO des Volkswagenkonzerns erläutert den Unterschied der beiden Cloud-Initiativen wie folgt: „Mit der Volkswagen Automotive Cloud konzentriert sich Volkswagen auf die Schaffung eines automobilen Ökosystems, das digitale Mehrwertdienste über eine Cloud-Anbindung in den Autos unserer Kunden bereitstellt. Bei der Volkswagen Industrial Cloud geht es uns um Produktionsabläufe, um die Vernetzung der Maschinen, Anlagen und Systeme in der Fabrik sowie perspektivisch um die Integration der kompletten Supply Chain mit unseren Zulieferern“ (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/03/volkswagen-industrial-cloud.html>).

in das Projekt einbezogen und auf einer einheitlichen Datenbasis über die neue Infrastruktur integriert. In einer weiteren Ausbaustufe sollen dann auch externe Maschinenhersteller und Zulieferer in ein gemeinsames Eco-System eingebunden werden. Dazu wird die Industrial Cloud als „offene Industrie-Plattform“ angelegt, die auch die Partner aus „Industrie, Logistik und Handel“ nutzen können. Technologisch setzt das Projekt nach Angaben des Konzerns auf „Amazon-Technologien in den Bereichen Internet der Dinge (IoT), maschinelles Lernen und Computing Services, die speziell für das Produktionsumfeld entwickelt und auf die Anforderungen der Automobilindustrie erweitert werden“. Diese Technologien werden um eine Architektur gruppiert, in deren Zentrum die „Digital Production Platform (DPP)“ von Volkswagen steht, über die dann die Werke und externe Unternehmen „durchgängig“ angedockt werden sollen (Volkswagen AG 2019c).⁸²

Mit der Bekanntgabe der Entwicklungspartnerschaft wurde das Kooperationsprojekt gestartet. Getragen werden soll es von gut 220 Entwicklerinnen und Entwicklern, die mittelfristig an mehreren Entwicklungsstandorten des Konzerns mit unterschiedlichen Projekten beauftragt werden. Die gemeinsame Entwicklungszentrale von AWS und Volkswagen soll in einem gemeinsamen „Industrial Cloud Innovation Center“ in Berlin angesiedelt werden.⁸³ Den Planungen zufolge sollten bereits Ende des Jahres 2019 erste praktische Ergebnisse vorliegen (ebd.). In der ersten Phase der auf fünf Jahre geschlossenen Entwicklungspartnerschaft sollte die „Trägerarchitektur“ bis zum Ende des Jahres 2019 erstellt werden, um danach weitere Entwicklungsschritte bei der „Schaffung eines stetig wachsenden, weltweiten Ökosystems im Umfeld der Produktion und Logistik des Volkswagen Konzerns“ zu projektieren (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/03/volkswagen-industrial-cloud.html>). Nach gut einem Jahr läuft das Projekt planmäßig, so Andreas Tostmann, damals bei VW für die Produktion zuständig.⁸⁴

In der Unternehmenskommunikation werden im Wesentlichen drei Ziele für die Industrial Cloud benannt. Erstens geht es bei der Industrial Cloud um die Steigerung der Effizienz und Flexibilität in der Fertigung. Durch eine zielgenauere Steuerung des Materialflusses, die frühzeitige Identifikation von Lieferengpässen und Prozessstörungen sowie eine optimierte

⁸² <https://www.volkswagenag.com/de/news/2019/03/volkswagen-and-amazon-web-services-to-develop-industrial-cloud.html>

⁸³ Die Arbeitsteilung der an dem Projekt beteiligten Labs erläutert der CIO folgendermaßen: „Wir werden einige Standorte der IT deutlich stärker auf Plattformentwicklung und Internet der Dinge ausrichten. In Berlin werden wir gemeinsam mit Amazon Web Services ein Zentrum aufbauen, das sich konsequent und ausschließlich mit der Industrial Cloud beschäftigt. In Dresden konzentrieren sich Spezialisten auf die Plattform- und Softwareentwicklung, speziell mit Fokus auf das Internet der Dinge. Im Wolfsburger Smart Production Lab geht es um Robotik oder um Steuerungssysteme. Und im Münchner Data:Lab entwickeln unsere KI-Experten neuartige selbstlernende Systeme und Algorithmen zur Datenanalytik. Mittelfristig werden sich rund 220 Spezialisten schwerpunktmäßig mit der Volkswagen Industrial Cloud beschäftigen“ (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/03/volkswagen-industrial-cloud.html>).

⁸⁴ Diese Darstellung des aktuellen und des geplanten Umsetzungsstands des Projekts erläutert Tostmann im Detail: „Wolfsburg ist unsere größte Fabrik und unser Stammwerk. Deshalb haben wir dort im vergangenen Jahr mit dem Cloud-Projekt begonnen. Jetzt gerade kommt unser Standort im portugiesischen Palmela dazu – dann folgen Zwickau und Emden. Also drei weitere der Marke in diesem Jahr. Gleichzeitig weiten die anderen Marken des Konzerns das Projekt bei sich aus und bringen zwölf weitere Werke in die Cloud – etwa in Ungarn und Tschechien“ (ebd.).

Fahrweise der Maschinen und Anlagen der Fabriken sollen Produktivitätspotenziale gehoben werden. Des Weiteren können zweitens auf der Grundlage einheitlicher Datenstandards und eines beschleunigten Datenaustauschs zwischen den Werken neue Technologien schneller bereitgestellt werden und so Innovationen im Produktionsbereich rascher umgesetzt werden. Über die Cloud-Architektur sollen sich insbesondere Programme und IT-Sicherheitspakete nahtlos skalieren lassen. Das dritte Ziel der Industrial Cloud besteht in der Etablierung einer offenen Plattform, über die externe Unternehmen aus der gesamten Wertschöpfungskette der Automobilindustrie in ein Eco-System integriert werden können, um so ein „industrielles Partnernetzwerk“ mit einer gemeinsamen Datenbasis aufzubauen. Dabei gehe es „langfristig (...) um die Integration der globalen Lieferkette des Volkswagen Konzerns mit über 30.000 Standorten von mehr als 1.500 Zulieferern und Partnerunternehmen“. Darüber hinaus wird projektiert, „dass die Cloud-Plattform grundsätzlich für andere Automobilhersteller zugänglich sein wird. So entsteht ein stetig wachsendes, weltweites industrielles Ökosystem“ (ebd.). Innerhalb der Zielhierarchie hebt der Leiter der Konzern Produktion, Walker, in einem Interview zur Bekanntgabe des Projekts im Jahre 2019 vor allem die Transparenz über die Abläufe als Grundlage ihrer optimalen Steuerung hervor. Zugespitzt formuliert er: „Kostensparnis ist ein Effekt. Unser Hauptziel liegt aber darin, schneller, transparenter und sicherer zu werden“ (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2019/03/volkswagen-industrial-cloud.html>). In späteren Interviews gewinnt das dritte Ziel, der Aufbau einer offenen Plattform zur Etablierung eines Ecosystems, wachsendes Gewicht. In dem Maße, wie seit 2020 ausgesuchte Pilotpartner über die Plattform interagieren, erhält dann das Ziel des Integrierens von Zulieferern und Partnerunternehmen eine neue Bedeutung. Die darin liegenden Möglichkeiten, mit diesen Partnern neue Geschäftsmodelle im Bereich der Produktion und der Produktionslogistik zu entwickeln und damit dem Projekt eine viel weitergehende Dimension zu geben, werden in jüngeren Dokumenten aus dem Konzern nachvollziehbar. Sie kulminieren im Konzept des „App-Store“ (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2020/07/the-industrial-cloud-will-become-the-app-store-for-our-plants.html>). Zusammen genommen zeichnet sich damit auch bezüglich der weiteren Entwicklung der Industrial Cloud eine Linienauseinandersetzung im Management entlang der paradigmatischen Differenz ab.

Projekt „Industrial Cloud“ im Spannungsfeld des alten und des neuen Paradigmas

Die strategischen Überlegungen des Konzerns zur Industrial Cloud dokumentieren einen Lernprozess des Unternehmens in Auseinandersetzung mit den neuen Möglichkeiten, die im Konzept der Cloud liegen. Wurde das Projekt „Industrial Cloud“ in seiner Anfangsphase wesentlich als Vernetzungsprojekt zur Schaffung eines komplex vernetzten Produktionssystems analog zu den Leitvorstellungen von „Industrie 4.0“ interpretiert, gewinnt mit zunehmender Durchdringung der neuen Möglichkeiten im Bereich des Aufbaus von Eco-Systemen und neuen Geschäftsmodellen eine Perspektive an Bedeutung, die das Potenzial eröffnet, das Projekt im Kontext des neuen Paradigmas der Informationsökonomie zu gestalten. Anhand der unternehmensöffentlichen Dokumente und der öffentlich zugänglichen Interviews mit Verantwortlichen für das Projekt lässt sich deutlich ablesen, dass sich die Strategiebildung keineswegs in einem einheitlichen Interpretationsraster, sondern in einem Spannungsfeld von zwei Paradigmen mit je unterschiedlichen Implikationen bezüglich Inhalt und Ziel der strategischen Initiative bewegt.

Während man sich zunächst stark an die Lesart anlehnte, die im Projekt „Industrie 4.0“ in der deutschen Wirtschaft propagiert wird, nähern sich die konzeptionellen Vorstellungen zur Bedeutung der Cloud immer mehr denen von Tech-Unternehmen aus der Informationsökonomie an. Zwei unterschiedliche Deutungen der strategischen Ausrichtung melden sich so in der öffentlichen Kommunikation heraus: einerseits die an „Industrie 4.0“ orientierte und von Siemens propagierte Vorstellung der „digitalen Fabrik“, die durch Vernetzung aller programmierten Systeme in der Produktion Transparenz, Effizienz und eine erhöhte Veränderungsflexibilität der Produktionsstrukturen ermöglicht. Und andererseits die Idee des Eco-Systems, das um die Cloud entwickelt wird und in neuartigen Partnerschaften auf die gemeinsame Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen setzt. Die Architektur basiert hier auf offenen APIs und wird, dem Konzept des App-Store folgend, zu einer Mitmachinfrastruktur für externe Partner. Solche App-Stores bilden die Basis, um gemeinsam neue Services zu entwickeln und so ein neues Geschäftsmodell um die Fertigung zu etablieren.

Aus einem Projekt, das im alten industriellen Paradigma entstanden ist und ursprünglich die Steigerung der Effizienz und der Produktionsflexibilität zum Gegenstand hatte, kann so ein Projekt zur Etablierung eines neuen Wertschöpfungsmodells entlang der Prinzipien des Paradigmas der Informationsökonomie werden. Aktuell bestimmt diese Linienauseinandersetzung im Management des Konzerns die Strategiebildung, ohne nach außen als offener Konflikt deutlich zu werden.

Sehr gut nachvollziehbar wird die Perspektive des alten Paradigmas in einem Doppelinterview mit Andreas Tostmann, dem damaligen Vorstand Produktion des VW-Konzerns, und Klaus Helmrich, dem Chef von Siemens Digital Industries (Menzel 2020). Ein Jahr nach dem Start des Projekts reflektieren sie den Entwicklungsstand des Projekts Industrial Cloud und verdeutlichen die Philosophie des Projekts. Bei beiden Unternehmen läuft das Projekt unter dem Label „Umbau zur Digitalen Fabrik“ und wird als „Zukunftsprojekt“ angesehen, bei dem es darum geht, „digitale Technik“ einzusetzen. Die darin liegende Herausforderung besteht vornehmlich darin, die Komplexität zu bewältigen. Diese illustriert Tostmann vor allem über die zu integrierenden „Anschlusspunkte“:

„Wir haben in Wolfsburg einmal nachgezählt, wie viele Anschlusspunkte in unserem Cloud-Projekt integriert werden müssen. Da reden wir über 50.000 solcher Punkte und Stationen. Das verdeutlicht doch sehr anschaulich, wie komplex ein solcher Produktionsprozess heute ist. Die Daten von 50.000 Punkten bieten also außergewöhnliche Möglichkeiten“ (Tostmann).

Dem Charakter nach betreiben sie das Projekt als klassisches Digitalisierungsprojekt im Sinne der vernetzten Fabrik und weisen vor allem die jetzt schon erreichten Kostensenkungen in dreistelliger Millionenhöhe aus. „Wir brauchen den Aufbau der Cloud, um insgesamt noch produktiver zu werden“ (Tostmann). Zum Schluss des Interviews heißt es explizit:

„Natürlich geht es uns in erster Linie darum, gute wirtschaftliche Einsatzmöglichkeiten zu finden. Die Digitalisierung muss also für echte Fortschritte sorgen. Wir werden allein durch die ersten definierten Anwendungsfälle Einsparungen in dreistelliger Millionenhöhe realisieren können“ (Tostmann).

Wichtig ist dabei, dass Tostmann den systemischen Wert der Cloud nur über die Adaption von Möglichkeiten der Produktivitätssteigerung antizipiert, also in einer reduzierten Sicht-

weise. Helmrich ergänzt den Zielkorridor der „Produktivität“ um den Begriff der „Flexibilität“. Interessant ist, dass er nicht über eine Vision von Cloud redet, sondern über „Digitalisierung“ und dabei auf „klar definierte Einsatzmöglichkeiten“ verweist: „Es geht darum, eine höhere Produktivität und mehr Flexibilität in die Produktion hineinzubringen“ (Helmrich). Helmrich weiter zum Verständnis und zum Zielkorridor:

„Wenn man über Digitalisierung spricht, dann geht es in erster Linie um eine stärkere Anwendung von Software. Hier arbeiten wir an klar definierten Einsatzmöglichkeiten.“

Die hinter diesem Verständnis von Digitalisierung liegende Referenz bildet bei Siemens das Werk in Amberg. Daran erläutert Helmrich an anderer Stelle, worum es in solchen Projekten eigentlich geht:

„Ich nenne einmal unser Elektronikwerk in Amberg als Beispiel. Diese Fabrik wurde komplett digitalisiert. Dort haben wir inzwischen einen Digitalisierungs- und Automatisierungsgrad von deutlich mehr als 85 Prozent erreicht. Damit ist es uns gelungen, die Zahl der Mitarbeiter in Amberg bei etwa 1.000 konstant zu halten. Zugleich haben wir den Ausstoß der Fabrik auf das Zehnfache erhöht. Wir haben unsere Wettbewerbsfähigkeit erhöht und Marktanteile gewonnen“ (Helmrich).

Den Gedanken dieser konkreten Einsatzmöglichkeiten der Cloud, hier verstanden als technische Infrastruktur einer auf die Vernetzung programmierter Systeme angelegten Digitalisierungsstrategie in der Produktion, erläutert Tostmann anhand eines Einsatzbeispiels zur Reduzierung von Standzeiten im Presswerk durch die bessere Kontrolle der Materialverfügbarkeit. Hier entsteht ein Effizienzgewinn von 15 Prozent:

„Da geht es beispielsweise um Einsatzmöglichkeiten im Karosseriebau und im Presswerk. Mit der Cloud können wir etwa die Materialverfügbarkeit im Presswerk besser überwachen.“

Im Weiteren erläutert er dann, wie es zu dieser besseren Überwachung der Materialverfügbarkeit kommt:

„In der Cloud entsteht ein sogenannter ‚digitaler Zwilling‘ der Anlagen, was die Überwachung viel einfacher macht. Allein damit können wir unsere Effizienz um 15 Prozent steigern, weil wir weniger Standzeiten haben. Das ist ein großer Fortschritt.“

Diese Idee des „digitalen Zwillings“ erläutert Helmrich dann im Folgenden an einem weiteren Beispiel genauer. Der Fortschritt besteht darin, anhand des Informationsmodells Simulationen vornehmen zu können, bevor die Vorgänge in der materiell-stofflichen Welt realisiert werden:

„Wir bilden die reale Welt in diesem ‚digitalen Zwilling‘ ab, um damit alle Prozesse zu simulieren und zu optimieren. Erst danach gehen wir in die reale Umgebung und in die Umsetzung.“

Mit dem Konzept des „digitalen Zwillings“ hat sich Siemens tatsächlich eine wichtige Grundlage geschaffen, um die Besonderheiten der Software gegenüber der Hardware für eine vorausschauende Gestaltung der Fertigungsprozesse zu nutzen. Ein komplexes Systemverhalten lässt sich über Informationsmodelle und Software auf der Basis von zugespielten Daten simulieren, bevor das Objekt überhaupt eine physische Form erhält. Im späteren Verlauf des Interviews wird dann aber deutlich, dass die damit verbundenen Möglichkeiten, neue Ge-

schäftsmodelle zu entwickeln und gemeinsam mit Partnern in Eco-Systemen zu betreiben, von diesen beiden Verantwortlichen für die Industrial Cloud nicht intendiert sind. Das mit den digitalen Zwillingen in Anschlag gebrachte Informationsmodell scheint sich nur auf Fragen der Produktivitätssteigerung in der Produktion zu konzentrieren. Die so erreichten Vorteile erläutert Helmrich anhand des Qualitätsmanagements beim Punktschweißen. Hier werden Datensätze entwickelt, um die Ultraschallprüfung zu beschleunigen:

„Wir wollen aus den Daten auch Erkenntnisse gewinnen, die ein ganz neues Qualitätsmanagement zulassen. Beim Punktschweißen gibt es heute beispielsweise noch Ultraschallprüfungen. Mit Datensätzen, die wir gemeinsam entwickeln, können wir die Qualität beim Punktschweißen auf ganz neue Beine stellen. Der Prüfschritt geht schneller vonstatten, wieder lässt sich die Produktivität steigern“ (Helmrich).

Nachdem das Thema Produktivität mit Blick auf die Beschleunigung von Prozessen und die damit einhergehende Effizienzsteigerung erläutert ist, verweist Helmrich auf die dahinter liegende Annahme bezüglich der grundlegenden Veränderungen der Automobilproduktion. Durch die stark gestiegene Variantenvielfalt seien die Umrüstzeiten zu einem erstrangigen Erfolgsfaktor geworden. Diese ließen sich im geforderten Maße nur mit Digitalisierung verkürzen:

„Das ist schnell gesagt. Wir sind heute in einer Gesellschaft unterwegs, die immer mehr individualisierte Produkte verlangt. Wir gehen immer weiter weg von standardisierten Massenprodukten. Bei Volkswagen wird wahrscheinlich jedes einzelne Modell maximal nur zweimal im Jahr produziert. Das heißt aber, dass Produktionsanlagen schnell umgestellt werden müssen. Dieses Problem lässt sich nur mit mehr Flexibilität in der Produktion lösen. In unserem Werk in Amberg stellen wir die Produktion 300-mal am Tag um. Und das geht eben nur digital, ohne große Umrüstzeiten.“

Als zweiter Ansatzpunkt neben der Produktion wird auf die Innovationen beim Produkt verwiesen, die durch Software möglich sind. Hier geht es wieder darum, über Software einen digitalen Zwilling zu erzeugen und damit Simulationen zu ermöglichen, bevor dieser umgesetzt wird. Dabei ist interessant, dass die Möglichkeit zur unmittelbareren Umsetzung des Informationsmodells über 3-D-Druck in Materie weitere Vorteile bringt:

„Auch in der Auslegung von Produkten gibt es vorab eine immer stärkere Simulation und Optimierung über Software. Zunächst entsteht wieder der ‚digitale Zwilling‘, dann aber der Zwilling des geplanten Produkts. Erst wenn die Optimierung digital abgeschlossen ist, geht es in die reale Fertigung. Dabei hilft in einem weiteren Schritt auch der 3D-Druck: Damit können wir einzelne Produkte noch spezifischer mit Details ausstatten, die es mit klassischem Drehen, Bohren und Fräsen überhaupt nicht geben würde. Das geht alles nur durch die Digitalisierung in Kombination mit Automatisierung“ (Helmrich).

Das Herangehen an das Projekt erläutert Helmrich in groben Zügen. Im Kern geht es dabei um die Identifikation von Bereichen mit den „maßgeblichen“ Produktivitätssteigerungen und die Einführung der Systeme ohne Stillstand in der Produktion:

„Man muss sich erst einmal davon leiten lassen, was in einem solchen Werk produziert wird. Wir müssen die Bereiche erkennen und identifizieren, in denen sich die maßgeblichen Produktivitätssteigerungen erreichen lassen. Danach müssen das Training und die Ausbildung der Mitarbeiter sichergestellt werden – denn ohne die Belegschaft geht das nicht. Dann muss die Qualität stimmen. Kein Werksleiter würde einen Stillstand akzeptieren, der auf die Einführung unserer Systeme zurückgeht. Unsere Technik muss so einfach und verständlich sein, dass sie die Bediener in der Produktion verstehen und bedienen können“ (Helmrich).

Der hier erläuterte Zielkorridor bezüglich Produktivitätssteigerungen durch Erhöhung der Auslastung der Werke und Verkürzung der Umrüstzeiten führt am Schluss des Interviews unweigerlich zur Frage nach dem Beschäftigungsabbau. Während Helmrich für Siemens Amberg darauf verweist, dass die Belegschaft von ca. 1.000 Beschäftigten konstant geblieben sei, der Output aber um den Faktor 10 gesteigert werden konnte, legt Tostmann sich bei der Frage nicht fest:

„Das sieht bei uns grundsätzlich nicht anders aus. Wir sind gut vorangekommen, was unsere Produktivitätsziele betrifft. Das Thema der digitalen Produktionsplattform betrifft unser gesamtes Fertigungsnetzwerk und führt überall zu Verbesserungen – und somit perspektivisch zu einer besseren Auslastung der Fabriken. Deshalb schaue ich positiv in die Zukunft.“

Die Arbeitsteilung zwischen den drei Partnern (VW, Siemens und AWS) wird als mittlerweile eingeschwungen beschrieben. Bezeichnenderweise erläutert Helmrich zunächst die Zusammenarbeit aus Sicht von Siemens, bevor Tostmann die des Auftraggebers erläutert:

„Jedes Unternehmen bringt seine eigenen Stärken ein. Bei uns sind das die Automatisierungstechnik, die Cloud-Erfahrungen und die gesamten industriellen Fertigkeiten im Zusammenhang mit 5G. Wir sorgen auch für die Anbindung der Maschinenbauer, die in diesem Umfeld ihren Beitrag leisten“ (Helmrich).

Das Thema 5G scheint offensichtlich ein Projekt zu sein, das Siemens noch an das Cloud-Projekt anheften will. Sie betreiben in Nürnberg einen Campus, auf dem auch Anwendungen mit VW getestet werden. Auf explizite Nachfrage stellt Tostmann AWS nur als „IT-Dienstleister“ dar, ohne damit einen größeren strategischen Impact zu verbinden. Demgegenüber wird Siemens aufgrund seiner Kompetenz im Bereich der industriellen Fertigung deutlich prominenter betont:

„Wir brauchen für eine solche industrielle Cloud einen leistungsfähigen IT-Dienstleister. Nach einem Auswahlprozess sind wir bei Amazon angekommen, das Unternehmen kann unsere Ansprüche erfüllen. Uns war aber auch klar, dass wir in der Produktion immer jemanden brauchen, der die Schnittstelle darstellt. Da kommt man natürlich sehr schnell auf das Haus Siemens. Über diesen Weg wird die konkrete industrielle Anwendung sichergestellt“ (Tostmann).

Interessant sind die Aussagen von Tostmann bezüglich der Zukunftsplanungen des Projekts. Hier wird deutlich, dass er über die Vernetzung der Produktionssysteme hinaus keine klare strategische Zielvorstellung hat:

„Wir haben noch Ideen, das weiter zu ergänzen. In der ersten Phase geht es darum, dass die erwähnten Werke alle ans Netz gehen. Damit haben wir mindestens dieses und nächstes Jahr gut zu tun. Über die Zukunft werden wir gemeinsam entscheiden, wenn es so weit ist.“

Das Projekt Industrial Cloud wird hier also als Industrie-4.0-Projekt im alten industriellen Paradigma betrieben. Die Cloud dient hier nur als Infrastruktur für eine technisch vernetzte Fertigung mit allerdings beachtlicher Komplexität. Im Mittelpunkt der Darstellung stehen Produktivitätssteigerungen, die wesentlich daraus resultieren, dass Umrüstzeiten in einer variantenreichen Fertigung durch die Digitalisierung reduziert werden können. Weder erwähnen die beiden die Integration der logistischen Kette noch formulieren sie eine Idee, wie der Einsatz der Cloud für die Unterstützung eines ganzheitlichen Geschäftsmodells im Zusammenspiel von Produk-

tion und Vertrieb genutzt werden könnte. Das mündet dann in eine Rollenverteilung, bei der AWS keinen strategischen Part zu spielen hat, sondern als unbedeutender IT-Dienstleister dargestellt wird. Das Interview ist daher vor allem aufschlussreich, weil es erkennbar macht, wie das Neue im Alten fehlinterpretiert wird. Es wird interessant sein zu beobachten, ob und wie sich diese Perspektive im Laufe der Realisierung des Projekts verändert. Insbesondere wird aufschlussreich sein, ob es einen Link der Industrial Cloud zur Automotive Cloud geben wird, die man ja gleichzeitig, offensichtlich getrennt davon, mit Azure betreibt. Genau hier läge ja ein wesentliches Moment einer paradigmatischen Veränderung.

Deutlich von dieser Lesart des Projekts „VW Industrial Cloud“ unterscheidet sich eine zweite Perspektive, die sehr stark von den Cloudarchitekturen der Tech-Unternehmen beeinflusst scheint. Diese stärker im neuen Paradigma der Informationsökonomie angesiedelte Lesart des Projekts Industrial Cloud findet sich beispielsweise in den Interviews mit Nihal Patel. Während die klassische Sicht auf das Projekt von Vertretern aus der Produktion und Siemens vorgetragen wird, ist Patel bezeichnenderweise für das New Business Development in der Volkswagen AG zuständig. Seine Interviews gewinnen mit der Bekanntgabe der Integration von ersten Pilotpartnern in das Ecosystem der Industrial Cloud stärkere Bedeutung.

Im Juli 2020 veröffentlichte der Konzern ein Interview von Patel zusammen mit Sarah Cooper, General Manager of IoT Solutions bei AWS. In diesem Interview wird eine andere, von dem Konzept des Internets der Dinge (IoT) beeinflusste Grundidee der Industrial Cloud vorgestellt (<https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2020/07/the-industrial-cloud-will-become-the-app-store-for-our-plants.html>).

Zunächst schließt Patel scheinbar an die Erzählung bezüglich effizienterer Prozesse und Produktivitätssteigerungen an, wie sie von Tostmann und Helmrich vorgetragen wurde. Stärker als diese stellt er aber die Verwendung der Daten in den Vordergrund, die in Echtzeit nutzbar gemacht werden sollen:

„Wir wollen Daten aus sämtlichen Fabriken des Volkswagen Konzerns zusammenführen und in Echtzeit nutzbar machen. Damit schaffen wir die Voraussetzung für effizientere Prozesse und Produktivitätssteigerungen.“

Sehr schnell macht er dann jedoch deutlich, dass dies nur der erste Schritt war und keineswegs das strategische Ziel des Projekts:

„Ein erstes Stück des Weges haben wir geschafft – Ende dieses Jahres werden 18 Standorte über die Cloud verbunden sein. Das ist jedoch nur ein Teil der Aufgabe. Perspektivisch wollen wir weitere Unternehmen wie beispielsweise Zulieferer in die Cloud integrieren. Einen wichtigen Schritt machen wir jetzt mit elf internationalen Partnern, die eigene Software-Anwendungen bereitstellen.“

Dabei wird dann von Patel die Bedeutung der Integration der Partnerunternehmen in das Ecosystem hervorgehoben:

„Die Daten, die wir mit der Industrial Cloud zusammenführen, schaffen durch intelligente Algorithmen und Software-Anwendungen mehr Effizienz. Einer der elf Pionierpartner hat beispielsweise einen Algorithmus entwickelt, der mit Hilfe Künstlicher Intelligenz den Einsatz fahrerloser Transportsysteme optimiert. Ein anderes Unter-

nehmen verfügt über eine Anwendung, mit der sich die Wartungsintervalle von Maschinen simulieren lassen.“

Auch hier wird die Bedeutung der Zusammenarbeit mit Partnern im Kontext des Ziels der Erhöhung der Effizienz beschrieben, um dann aber wieder das darüber hinausgehende Ziel der Öffnung der Industrial Cloud für alle Lösungsanbieter zu formulieren:

„Die Beispiele zeigen: Mit der Zahl der Partner wächst das Angebot an Lösungen, auf die unsere Werke zurückgreifen können. Die Industrial Cloud ist kein geschlossener Club. Wir sind immer offen für Kooperationen – mit unseren Lieferanten und jedem anderen Unternehmen, das Lösungen beitragen und/oder nutzen will.“

Diesen Aspekt verstärkend betont dann Sarah Cooper von AWS die strategische Bedeutung von Partnerschaften in Ecosystemen um die Cloud:

„Bei AWS haben wir viel Erfahrung mit dem Aufbau technologischer Lösungen, die einen Nutzen sowohl für Anbieter als auch für Anwender schaffen. Unsere Erkenntnis ist: Zusätzliche Partner bringen immer auch zusätzliche Daten ein, die wiederum neue Lösungen ermöglichen. Daraus entsteht eine positive Dynamik, die zu weiteren Verbesserungen führt.“

Diese strategische Bedeutung offener Lösungen liegt also in einer „positiven Dynamik“ begründet. Offene Lösungen ermöglichen es, zusätzliche Partner zum Mitmachen einzuladen, diese zu motivieren, ihre Daten einzubringen und damit „positive Dynamiken“ zu begründen, die „neue Lösungen ermöglichen“. Die folgende Grafik veranschaulicht diese Konzeption der an der Orchestrierung von Eco-Systemen orientierten Industrial Cloud im Dreieck von Community, Marketplace und Platform:

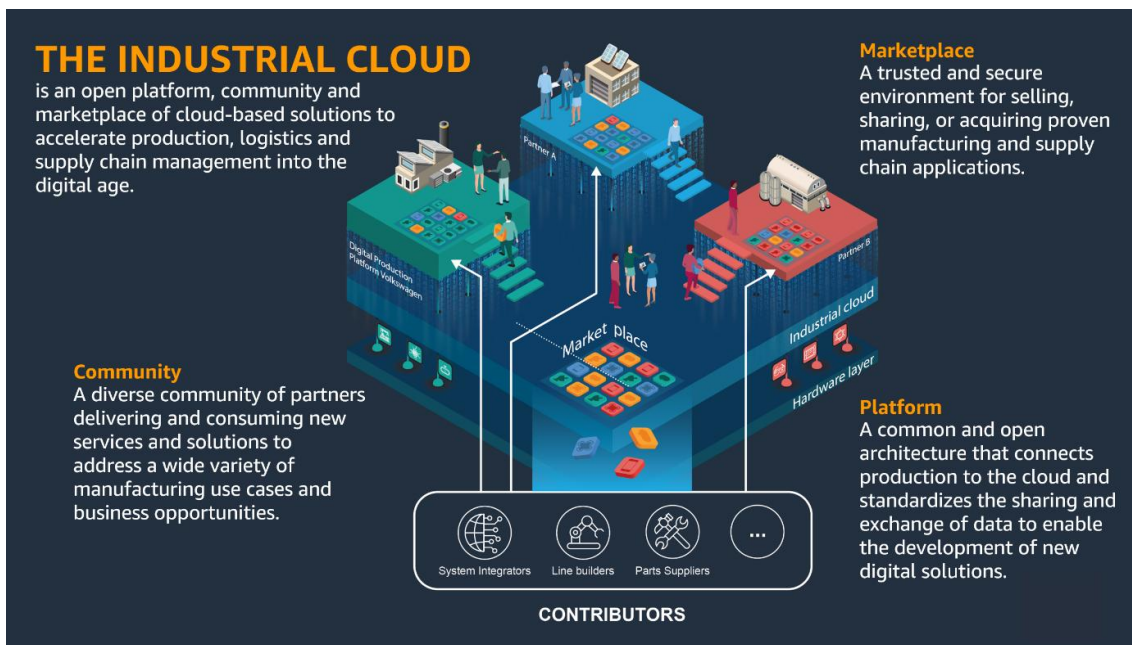


Abbildung: Industrial Cloud. Quelle: <https://www.industrialcloudhub.com/en/Platform.html>

In dieser offenen Cloud-Umgebung besteht nach Patel die Möglichkeit, Win-win-Konstellationen zwischen VW und seinen Partnerunternehmen herzustellen:

„Die Firmen haben die Möglichkeit, ihre Anwendungen in Partnerschaft mit einem der größten automobilen Fertigungsverbände einzusetzen. Sie erhalten Zugang zu Daten, mit denen sie ihre Produkte und Prozesse weiter verbessern und am Markt noch erfolgreicher sein könnten. Auch die Partnerunternehmen können hohe Skaleneffekte erzielen, weil ihre Lösung nicht nur in einem Werk, sondern potenziell an mehr als 100 Standorten des Volkswagen Konzerns eingesetzt wird.“

Und Sarah Cooper ergänzt diesen Gedanken um die Aussicht auf Vorteile durch Netzwerkeffekte:

„Nach unserer Erfahrung stehen viele Industrieunternehmen vor sehr ähnlichen Herausforderungen. Für System-Lieferanten bedeutet das: Wenn sich ihre Lösung in der Industrial Cloud als Standard bewährt, dann wächst auch das Interesse anderer Kunden.“

Diese Überlegung zu den Vorteilen neuer Partnerschaften in der Cloud beschreibt Patel dann eindrücklich:

„Es ist ein Geben und Nehmen. Wenn wir von Unternehmen erwarten, dass sie Lösungen für uns entwickeln, dann müssen wir auch die notwendigen Informationen teilen. Darin steckt großes Potenzial für bessere Prozesse. In einer Daten-Cloud ergibt 1 plus 1 nicht 2, sondern deutlich mehr.“

Ausgehend von dieser Vorstellung der Zusammenarbeit im Projekt Industrial Cloud wird die Kooperation zwischen VW und AWS (ohne bezeichnenderweise den dritten Partner Siemens zu erwähnen) als eine gemeinsame Lernpartnerschaft geschildert, bei der es laut Patel darauf ankomme, die Kultur von AWS nutzend „die Kunden vollständig in den Mittelpunkt“ zu stellen und sich an den „Bedürfnissen unserer Werke und künftig an den Bedürfnissen der Lieferkette“ zu orientieren. Gemeinsam nehmen die Interviewpartner:innen so die Perspektive ein, die Industrial Cloud als ein gemeinsames Lernprojekt mit offenem Ende zu begreifen. Dezidiert formuliert Cooper:

„Moderne Software ist niemals fertig. Ich denke, die Industrial Cloud wird zu vielen Anwendungen und Lösungen führen, an die wir heute noch nicht denken. Wichtig ist, dass wir jetzt die richtigen Partner an Bord holen. Je mehr die Unternehmen zur Lösung der bestehenden Herausforderungen beitragen, desto mehr Dynamik bekommt die Zusammenarbeit. Gemeinsam können wir für Volkswagen eine Plattform schaffen, von der viele Partner profitieren – Unternehmen aus der Automobilbranche und vielleicht sogar darüber hinaus.“

Und Patel führt diesen Gedanken in der Idee des „offenen Marktplatzes“ weiter:

„Langfristig streben wir einen offenen Marktplatz für Industrie-Anwendungen an. Auf einer solchen Plattform könnten alle Beteiligten ihre Applikationen untereinander tauschen, erwerben und nutzen – unabhängig von einer Bindung an Volkswagen. Es wäre ein Ort, der grundsätzlich allen Unternehmen zur Verfügung steht – von Lieferanten über Technologiepartner bis hin zu anderen Automobilherstellern.“

Diesen Gedanken greift die Firma Celonis auf. Das hoch bewertete Start-up aus der TU München (<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/celonis-ist-jetzt-ein-einhorn-deutschland-hat-ein-neues-milliarden-start-up/22735410.html?ticket=ST-2504059-3uN6OVffNPbDeqG7hf3p-ap4>) ist einer der ersten elf Partner, die an der Industrial Cloud beteiligt wurden. In der Reaktion von Celonis wird erfahrbar, wie tiefgreifend das Projekt VW

Industrial Cloud in der Szene wirkt. Sie argumentieren, dass das Projekt der „blueprint“ für die Automobilindustrie sein könne:

„Together with leading industrial partners, Volkswagen wants to create an ecosystem of the future for digital production and logistics – an integrated platform to replace the currently fragmented supply chain. It is a pioneering concept and we’re delighted to be one of the technology partners” (<https://www.celonis.com/blog/how-the-vw-cloud-helps-celonis-optimize-the-automotive-industry/>).

Die im Konzept des offenen Marktplatzes liegende Idee, aus der Industrial Cloud neue Geschäftsmodelle zu kreieren, betont Dirk Didascalou, Manager bei AWS IoT:

„We look forward to watching the marketplace collaboration flourish as participants take advantage of the AWS native open architecture of the Industrial Cloud” (<https://www.celonis.com/press/volkswagen-brings-additional-partners-to-industrial-cloud>).

Und Celonis greift diese Idee consequent auf:

„What’s particularly interesting is how Celonis now has a unique opportunity to add value to the entire automotive supply chain. All members of the VW Industrial Cloud have the chance to tap into Celonis insights to help identify and resolve process bottlenecks before they become a business-critical issue. Through optimizing processes for automotive suppliers, Celonis can help production lines to run in the most efficient way. This adds enormous value to Volkswagen’s entire automotive supply chain by enabling data sharing between suppliers and the manufacturer itself” (<https://www.celonis.com/press/volkswagen-brings-additional-partners-to-industrial-cloud>).

Die VW Industrial Cloud ist ein strategisches Projekt, in dem die Kernbereiche Produktion und Produktionslogistik neu gestaltet werden sollen. Durch die konsequente Orientierung auf das Konzept der Cloud und die strategische Einbeziehung von AWS erhält das Projekt von Beginn an ein strategisches Entwicklungspotenzial, das über traditionelle Industrie-4.0-Projekte hinausweist. Dieses Potenzial für einen Paradigmenwechsel in der Produktionsweise lässt sich aber auch im Sinne des alten Paradigmas einhegen. Je nach paradigmatischer Kontextualisierung entsteht bei den Verantwortlichen eine je eigene Lesart des Projekts „Industrial Cloud“ mit unterschiedlichen Folgen für dessen Charakteristik und weiteren Verlauf. Ein Teil der Akteure bewegt sich weitgehend im alten Paradigma und verfolgt mit der Idee der „digitalen Fabrik“ ein auf die Fertigung und die Fertigungslogistik beschränktes, effizienzsteigerndes Vernetzungsprojekt. Demgegenüber folgt eine zweite Gruppe von Akteuren dem Paradigma der Informationsökonomie und orientiert auf die Etablierung von kundenorientierten, datenbasierten Geschäftsmodellen in offenen Wertschöpfungsbeziehungen eines lose gekoppelten Eco-Systems.

Die Analyse zeigt, dass in dem Projekt bei VW beide Konzeptionen zugleich virulent sind. Die Strategiebildung des Unternehmens bewegt sich also auch beim Aufbau der Industrial Cloud im Spannungsfeld von altem und neuem Paradigma. Im weiteren Verlauf wird sich klären, ob eine von beiden Seiten die Oberhand gewinnt: die an Automatisierungs- und klassischen Vernetzungsideen orientierte Sicht, die das Konzept der Industrie 4.0 von Beginn an bestimmte, oder die an der Idee des offenen Marktplatzes orientierte Sicht, die auf die Etablierung neuer Geschäftsmodelle in offenen Partnerschaften setzt. Je nach paradigmatischer Orientierung werden von den Verantwortlichen und den Projektpartnern un-

terschiedliche Herausforderungen bei der Etablierung der Industrial Cloud hervorgehoben. Während bei den Vertreter:innen des alten Paradigmas und mit Blick auf die Schaffung der „digitalen Fabrik“ insbesondere die Komplexität hervorgehoben wird, die aus der Integration von vielen Zehntausend Datenpunkten resultiert, begreifen die Vertreter:innen des neuen Paradigmas die Herausforderung vor allem darin, einen „Kulturwandel“ (Patel) zu bewirken. In dessen Zentrum steht der Umgang mit Daten, um auf dieser Grundlage permanent Innovationen aus gemeinsamen Lernprozessen des Partnernetzwerks in einem offenen Setting hervorzubringen.

3.1.4 Transformation konkret: Der (offene) Kampf um den Paradigmenwechsel

Der VW-Konzern bewegt sich stärker als alle anderen großen Akteure der deutschen Automobilindustrie in einem Umbruchszenario und hat sich bereits im Jahr 2019 auf das Abenteuer einer „großen Transformation“⁸⁵ eingelassen. Herbert Diess umschreibt den Umbruch in der Branche mit dem Begriff der „Zeitenwende“ und veranschaulicht diese mit dem historischen Vergleich zur Durchsetzung der industriellen Produktionsweise. Umbruch bedeutet im Kern: Das Alte, also der traditionelle Automobilbau, wie er sich seit gut 120 Jahren entwickelt hat, funktioniert nicht mehr, und das Neue, also eine Produktionsweise, die in die Zukunft führen könnte, ist noch nicht gefunden. In genau dieser Grundannahme formuliert der VW-Konzern früher und prononcierter, als dies bei vergleichbaren Unternehmen gemacht wird, dass er seine strategische Identität grundlegend verändern muss: Der Autobauer muss zum Tech-Unternehmen werden.

Das strategische Ziel „Tech-Unternehmen“, das der Konzern sich mit der neuen Unternehmensstrategie auf die Fahnen geschrieben hat, beinhaltet in der kommunizierten Bedeutung nicht mehr und nicht weniger als ein Verlassen des angestammten Entwicklungspfads. Nimmt man beide Annahmen zusammen, also die Annahme, einen Umbruch bewältigen zu müssen, und die Annahme, dafür den tradierten Entwicklungspfad verlassen zu müssen, wird deutlich, dass das Unternehmen seiner Strategiebildung, zumindest auf der obersten Leitungsebene, eine grundlegende Veränderung des strategischen Settings der Automobilindustrie zugrunde legt. Es geht mit Blick auf die anstehende „große Transformation“ also nicht mehr um das Ob, sondern nur noch um das Wie.

Mit Blick auf den nun anstehenden Transformationsprozess gibt es bisher keine Blaupausen in der Automobilindustrie. Zwar lassen sich in verschiedenen Consumerbranchen und insbesondere in der IT-Industrie einige Beispiele für eine solche grundlegende Transformation finden (Boes et al. 2019). In der Automobilindustrie existiert ein solches Beispiel bisher aber nicht. Die Strategiebildung von VW beinhaltet also nicht die Adaption eines erprobten Erfolgsmodells, sondern gleicht mehr einem Prozess der Neuerfindung ohne klar umrissenes Ziel. Das neue strategische Ziel „Tech-Unternehmen“ fungiert daher mehr als „Leitstern“ ei-

⁸⁵ Der VW-Konzern verwendet diesen Begriff von Karl Polanyi häufig, um die Größe der Herausforderung zu verdeutlichen. Er wird aber offensichtlich nicht mit Bezug auf den Urheber des Begriffs verwendet, sondern entstammt dem Beratungsrepertoire des Strategieberaters Fredmund Malik, der bei Herbert Diess offensichtlich ein hohes Ansehen genießt (vgl. Diess 2020b).

nes Navigationsprozesses denn als klar definierte Zielvorgabe. Die Richtung scheint klar, aber was das letztlich bedeutet, ist im Prozess der Strategiebildung erst zu finden.

Herbert Diess behilft sich bei der Formulierung des neuen strategischen Ziels oft mit Analogien zu Tesla. Dabei werden bestimmte Elemente der Strategie dieses Unternehmens, wie das Primat der Software und die Softwarekompetenz, betont und auf dessen große Performanz an der Börse verwiesen. Die strukturellen Unterschiede zwischen VW und Tesla fallen dabei aber unter den Tisch. Tesla ist das erste Automobilunternehmen, das ein funktionierendes Wertschöpfungskonzept im Paradigma der Informationsökonomie realisiert hat. Dieses hat es aber als Greenfield-Projekt erreicht. Teslas nun folgender Transformationsprozess weist eine von dem von VW abweichende Charakteristik auf, denn er bewegt sich stabil im neuen Paradigma. Demgegenüber muss der VW-Konzern einen Paradigmenwechsel vollziehen, also einen Prozess der Neuerfindung im Denken, im Wollen und in der Kompetenz. Während also Tesla sich im neuen Gleis weiterentwickelt, muss VW das Gleis wechseln, ohne die Gewähr zu haben, dass es überhaupt ein neues, erfolgsversprechendes Gleis gibt. Diess verweist in diesem Zusammenhang immer auf den Niedergang von Nokia. Dieses Unternehmen war ein Opfer des Paradigmenwechsels zur Informationsökonomie. Der differenzierende Faktor des iPhones gegenüber den Handys von Nokia war, dass das Produkt von Apple einen mobilen Zugang zum Informationsraum als sozialem Handlungsraum ermöglichte, während die Produkte von Nokia im alten Paradigma der fernmündlichen Kommunikation entwickelt waren.

Auch wenn das strategische Ziel „Tech-Unternehmen“ für den VW-Konzern noch nicht abschließend definiert ist, hilft es dem Unternehmen dennoch als pragmatische Richtungsangabe zum Finden der erfolgsentscheidenden Achsen der Transformation:

Der Umstieg auf die E-Mobilität war wichtig, auch wenn er eine weit geringere Bedeutung hat, als ihm in der deutschen Debatte immer noch zugemessen wird. Der VW-Konzern hat sich mit der Festlegung auf die E-Mobilität eine schwelende Auseinandersetzung um den Antriebsstrang der Zukunft erspart und so eine wichtige Voraussetzung dafür geschaffen, sich auf die strategisch entscheidenden Maßnahmen zu konzentrieren. Dass das Unternehmen nun, nicht zuletzt auf Drängen des Betriebsrats, auch in die Produktion der werthaltigsten Komponente von Elektrofahrzeugen, der Batterie, einsteigt, erweitert die strategischen Optionen in diesem Feld und ermöglicht strategische Lernfortschritte über den unmittelbaren Automobilbau hinaus. Die Bestrebungen des Konzerns, über die Ladetechnologie auch in die Energieversorgung einzusteigen, verdeutlichen das darin liegende Potenzial zur horizontalen Erweiterung des Geschäftsmodells.

Diese Festlegung ermöglicht es dem VW-Konzern, eine seiner tradierten Stärken, die Fähigkeit, eine effiziente konzernübergreifende Plattformstrategie bei Produkten und Fertigungsprozessen zu verfolgen, zur Eröffnung einer neuen strategischen Option zu nutzen. Indem das Unternehmen konsequent auf gesonderte Baukästen für Elektrofahrzeuge setzt und diese nun zunehmend im Konzern über die Marken hinweg vereinheitlicht, schafft es sich die Grundlage für eine Komponentenstrategie. Hausintern wird der Bereich „Komponente“ schon länger als „13. Marke“ des Konzerns bezeichnet. Im Verbund von Elektrobaukasten und Software-Betriebssystem entsteht nun die Basis dafür, dass der Konzern zwar nicht

unbedingt als Kontraktfertiger auftreten muss, sich dennoch aber ein neues Geschäftsfeld eröffnet, indem er anderen Unternehmen seine Baukästen zur Verfügung stellt. Und bei Bedarf lässt sich diese Strategie der Komponentenfertigung sogar in Richtung auf eine Kontraktfertigung weiterentwickeln. Dann nämlich, wenn die Autos für Kunden auf der eigenen Plattform gefertigt werden, ist es auch möglich, die Fertigung als kundenspezifische Dienstleistung zur Verfügung zu stellen und so die großen Fertigungskapazitäten des Konzerns auszulasten. Das muss aufgrund der unterschiedlichen Marken im VW-Konzern nicht unbedingt mit einem Verlust in der Kundenbindung einhergehen. Denn ein Konzern mit zwölf Marken kann gleichzeitig stabile „Brands“ im Markt erhalten, indem er die Marken mit der größten Reputation als sichtbare Marken erhält – und die Fertigungskapazitäten anderer Marken für die Kontraktfertigung nutzen. Sowohl in der Option der Komponentenfertigung als auch in der Kontraktfertigung liegt eine Möglichkeit, den erforderlichen Umbau der Belegschaft sozialverträglicher zu gestalten, ein Aspekt, der gerade mit Blick auf die strategische Handlungsfähigkeit des VW-Konzerns gar nicht hoch genug gewichtet werden kann.

Die dritte Achse der Transformation besteht in der Verfolgung des Ziels, eine „Software enabled company“ zu werden und dafür ein eigenständiges Tochterunternehmen zu gründen. Auch wenn es mitnichten ausgemacht ist, ob es dem VW-Konzern gelingt, das Betriebssystem VW-OS zu entwickeln und als konkurrenzfähiges Standardprodukt über den Konzern hinaus zu vertreiben, liegt in dieser Entscheidung die erfolgsgleichende Grundlage für eine erfolgreiche Transformation zum Tech-Unternehmen. Mit anderen Worten: Was es auch immer für den VW-Konzern bedeuten wird, ein Tech-Unternehmen zu sein – ohne eine neue Softwarekompetenz ist es nicht denkbar, dass es dem Unternehmen gelingt, dieses strategische Ziel zu erreichen. Am Erfolg der CARIAD hängt der Erfolg des gesamten Konzerns, so die gleichermaßen provokative und zutreffende Feststellung des Vorstandsvorsitzenden. In diesem Kontext war es konsequent, als erstes Unternehmen aus dem klassischen Automobilbau auf eine organisatorische Trennung von Hardware und Software zu orientieren. Denn solange die Software zusammen mit der Hardware entwickelt wird, besteht die Gefahr, dass sich das alte Konzept der Embedded Software reproduziert und die Entwicklung eines neuartigen Betriebssystems konterkariert. Auch wenn Software und Hardware letztlich wieder zusammengebracht werden müssen, ist eine Separierung zumindest für die Phase des Umstiegs vom alten Entwicklungskonzept der Embedded Software auf das neue Softwarekonzept des Betriebssystems als Mittler zwischen Cloud- und Edge-Architekturen nachvollziehbar. In diesem Kontext ist es auch nur konsequent, dass der Software gegenüber der Hardware der Primat im Entwicklungsprozess eingeräumt wird. Damit sind nachvollziehbare Richtungsentscheidungen getroffen und in organisatorische Maßnahmen übersetzt. Ob sie allerdings zum Erfolg führen, entscheidet sich in der Praxis.

Eine vierte Achse der Transformation ist durch den Umstieg auf das Cloud-Konzept beschrieben. Folgt man unseren Forschungen zu den Vorreitern der Informationsökonomie (Boes et al. 2019), so liegt darin der Wendepunkt im Paradigmenwechsel. Der Umstieg auf das neue Paradigma der Informationsökonomie erhält mit der Cloud seine entscheidende Produktivkraft und verleiht den Protagonisten dieses Konzepts den entscheidenden Hebel, um sich im Ringen um den Wechsel zu einem neuen Wertschöpfungskonzept durchsetzen

zu können. Daher hat sowohl die Entwicklung der „Automotive Cloud“ als auch die der „Industrial Cloud“ eine erfolgsgrenzende Bedeutung. In beiden Projekten liegt das Potenzial, über die Cloud in eine direkte Beziehung zu Kunden und Partnern im Eco-System zu kommen. Damit wird der Zugang zu den wettbewerbsentscheidenden Daten ermöglicht und der Einstieg in das Wertschöpfungskonzept der Informationsökonomie erreicht. In einem Innovationsprozess in Permanenz können beständig neue Produkte und Dienste entwickelt und so ein neuartiges Geschäftsmodell geschaffen werden. Das Unternehmen erschließt sich diese neuen Möglichkeiten aber bisher nur ansatzweise. Lernprozesse finden in beiden Projekten zwar statt. Ein Durchbruch ist bisher aber noch nicht erfolgt. Und bezeichnenderweise werden die beiden strategischen Projekte bisher weitgehend getrennt voneinander betrieben. Obwohl sie starke Überlappungen bei den Daten und auch bei der Entwicklung darauf basierender Dienste haben müssten, werden sie in getrennten Organisationseinheiten mit je eigenen Cloud-Anbietern vorangetrieben. Und selbst innerhalb der Projekte ist noch nicht entschieden, in welche Richtung sie weiterentwickelt werden. Die eingehend analysierte Richtungsauseinandersetzung bei der Entwicklung der Industrial Cloud lässt darauf schließen, dass hier ein Tor in Richtung auf ein neues Wertschöpfungskonzept aufgestoßen werden kann – dass dieses Potenzial aber auch konterkariert werden kann, indem das Projekt im alten Paradigma von Effizienzgewinnen durch Automatisierung und Vernetzung verbleibt.

Mit der Festlegung des strategischen Ziels „Tech-Unternehmen“ und der Definition der Achsen der Transformation ist die Transformation selbstverständlich noch nicht erfolgreich vollzogen. Im Gegenteil, was in den alten Strategiekonzepten in der Automobilindustrie immer unterschlagen wurde, ist die Differenz zwischen Strategieformulierung und Strategierealisierung. Dieser Unterschied wird absehbar mit Blick auf die angestrebte „große Transformation“ zu einem zentralen Aspekt der Strategiebildung selbst.

Die bisherige Analyse hat gezeigt, dass das Ziel und die Wahl der Mittel ein ausreichendes Potenzial bergen, die angestrebte grundlegende Wende wirklich zu erreichen und ein erfolgversprechendes Wertschöpfungskonzept als Tech-Unternehmen im Mobilitätssektor zu realisieren. Die Darstellung hat aber auch gezeigt, dass schon auf der Ebene der Zielformulierung Unklarheiten bestehen, die mittel- und langfristig zu strukturellen Transformationsblockaden führen können. Darüber hinaus hat die Analyse aber vor allem gezeigt, dass die Bewältigung des Paradigmenwechsels nicht auf dem Papier stattfindet, sondern in der Praxis. Der erforderliche organisationale Lernprozess bei der Neuerfindung einer Organisation ist immer von sozialen Auseinandersetzungen geprägt. Überzeugungen geraten in Konflikt. Gewachsene Strukturen stehen zur Disposition. Die Deutungsmacht von Professionen und damit deren Durchsetzungsfähigkeit und auch die individuellen Karrierechancen von Vertreterinnen und Vertretern dieser Profession können unterminiert werden. Kurzum, das „Machtwort“, das der Vorstand und insbesondere der Vorstandsvorsitzende mit der geltenden Strategie und den begleitenden Interpretationen gesprochen hat, ist nur der Startschuss für einen komplexen sozialen Prozess der Transformation, der im Kern auf die Neuerfindung eines über Jahrzehnte erfolgreichen Unternehmens hinauslaufen soll.

Mit Blick auf den so verstandenen organisationalen Lernprozess sind Fragen auf drei Ebenen zu prüfen, um Aussagen darüber zu machen, welche Entwicklung der VW-Konzern nehmen kann und was die erfolgsentscheidenden Richtungsentscheidungen in diesem Prozess sein werden.

- Die erste Ebene ist die der Zielformulierung. Zu fragen ist: Ist das strategische Ziel und dessen Implikationen ausreichend klar formuliert, um den erforderlichen organisationalen Lernprozess in seiner Richtung zu orientieren?
- Die zweite Ebene ist die Ebene der gewählten Achsen der Transformation. Zu fragen ist hier: Bergen die benannten Achsen der Transformation ein ausreichendes Potenzial für erfolgsversprechende Lernprozesse der Akteure zur Verwirklichung des strategischen Ziels, ein Tech-Unternehmen im Mobilitätssektor zu werden?
- Die dritte Ebene ist die der Lern- und Konfliktkonstellationen in den Achsen der Transformation. Zu fragen ist hier: Sind die notwendigen organisationalen und personellen Entscheidungen getroffen, um zu ermöglichen, dass die Lernprozesse in den Achsen der Transformation nicht zu Verkantungen führen oder gar die Erreichung des strategischen Ziels konterkarieren?

Mit Blick auf die Zielformulierung kam unsere Analyse des VW-Konzerns zu dem Ergebnis, dass die Konzernstrategie eine aussichtsreiche Weichenstellung vornimmt, diese aber nicht radikal zu Ende denkt. Die unterstellte Prämisse hinsichtlich der strategischen Ausgangssituation ist mit dem Begriff der „Zeitenwende“ und der Definition des Zeitraums, der für diese Veränderung bleibt, aus unserer Sicht zutreffend beschrieben. Die Notwendigkeit einer Neuerfindung der strategischen Identität ist zielführend formuliert. Und die Formulierung des Ziels „Tech-Unternehmen“ schafft in einer ersten Annäherung eine ausreichende Klarheit über die Richtung der Transformation. Demgegenüber krankt die Klarheit der Zielformulierung mit Blick auf unsere bisherigen Überlegungen an zwei Stellen:

Sie unterschätzt die Qualität des Produktivkraftsprungs, der mit der Durchsetzung des Informationsraums verbunden ist, indem sie diesen in den alten technischen Kategorien der vorgängigen Phase der Digitalisierung missinterpretiert.⁸⁶ Software ist dann eben Software – die Differenz zwischen neuen Softwarekonzepten, die von der Cloud her konzipiert werden, weil sie den Anschluss an den Informationsraum als sozialen Handlungsraum ermöglichen sollen, werden nicht von der Software unterschieden, die als Embedded Software in einer Steuerungseinheit verbaut ist. Bestenfalls hat die eine Software mehr Lines-of-Code und ist daher komplexer als die andere. Die gleichen Probleme tun sich bei der Entwicklung von Cloud-Konzepten auf. Was für den klassischen Experten aus der Produktion als Realisierung von „Industrie 4.0“ erscheint und im Wesentlichen darauf hinausläuft, heterogene und komplexe

⁸⁶ Etwas überspitzt: Das konzeptionelle Denken befindet sich hier noch in der Phase des Mainframes und hat die nächste Phase vernetzter PCs und den darin liegenden Werkzeuggedanken noch nicht erreicht. Von der Phase des offenen Informationsraums ist die Entwicklung daher noch meilenweit entfernt (vgl. Baukrowitz 1996; Boes 2002).

programmierte Strukturen technisch zu „vernetzen“, ist für eine im Paradigma der Informationsökonomie geschulte Expertin die Herstellung einer durchgängigen Wertschöpfungsbeziehung in einen offenen sozialen Handlungsraum. Die so erschlossenen Daten werden in diesem Konzept dann für Lernprozesse zwischen User-Experience und Employer-Experience genutzt, die auf einen Innovationsprozess in Permanenz hinauslaufen und in neue Geschäftsmodelle sowie ein verändertes Wertschöpfungskonzept münden können. Wer stattdessen „die Digitalisierung“ zum Ausgangspunkt seiner Entscheidungen macht und keinen Unterschied zwischen den Phasen der Digitalisierung macht, kann das Potenzial von Cloud-Konzepten für die Etablierung eines neuen Wertschöpfungskonzepts nicht wirklich nutzen. Wer vor allem über Automatisierung und die Flexibilisierung durch Automatisierung nachdenkt, missversteht Daten nur als Standardisierungsproblem und begreift sie nicht als Bindeglied zu Kunden und Partnern sowie als Anreiz zum beständigen Lernen.

Das zweite grundlegende Problem der Zielformulierung ist das unhinterfragte Festhalten am Auto als Ausgangspunkt der Strategiebildung. Dadurch werden die formulierten Ansprüche hinsichtlich einer „nachhaltigen Mobilität“ konterkariert, bevor sie ausgesprochen sind. Und ein großer Wettbewerbsvorteil der deutschen Automobilindustrie, die Chance, im Verbund mit anderen Verkehrsträgern und leistungsfähigen staatlichen Institutionen ganzheitlich gedachte, intermodale Mobilitätskonzepte der Gesellschaft zu entwickeln, gerät aus dem Blick. Wer nur über das Auto und dessen Zukunft nachdenkt, kann die Mobilität der Zukunft mit Blick auf die Chance, die der globale Informationsraum für die Orchestrierung der Mobilität beinhaltet, nicht wirklich denken. Abstrakter gedacht würde ein Schuh daraus: Ein Automobilhersteller leistet einen wichtigen Beitrag zur Mobilität der Gesellschaft. Dieser war in einer bestimmten Phase der Produktivkraftentwicklung unbedingt erforderlich und hatte darüber hinaus einen hohen emotionalen Wert. Unter den Bedingungen eines Informationsraums ist diese Rolle aber grundlegend neu zu denken – und mit Blick auf die dringend erforderliche ökologische Wende zu verändern.

Auch wenn der Konzern am Ende entscheidet, sich dennoch auf den Bau von Automobilen zu beschränken, ist diese Entscheidung im Zusammenhang des größeren Bildes zu treffen. Und umgekehrt wird deutlich, welches Innovationspotenzial ermöglicht wird, wenn Entwicklerinnen und Entwickler darüber nachdenken dürfen, wie Fahrzeuge in einem ganzheitlichen Mobilitätskontext ausgestattet sein müssten, um sich nahtlos in eine systemisch orchestrierte Mobilität der Gesellschaft einzubringen. In diesem Zusammenhang dürfte es sich absehbar als strategischer Fehler erweisen, dass der VW-Konzern, ebenso wie die beiden anderen deutschen OEMs, die Projekte zur Entwicklung intermodaler Mobilitätskonzepte nicht als strategische Lernprojekte verstanden, sondern mit Blick auf ihren geringen unmittelbaren Wertschöpfungsbeitrag zurückgefahren hat.⁸⁷

⁸⁷ Statt den Einfluss in der Nationalen Plattform Mobilität zu nutzen und den Datenraum Mobilität als organisierende Instanz für die Entwicklung ganzheitlicher intermodaler Verkehrskonzepte auszubauen, ergeht man sich aufgrund einer unzureichenden Klärung der Prämissen in der Strategiebildung weiterhin in der eingeübten Ignoranz gegenüber anderen Akteuren im gesellschaftlichen Mobilitätssystem.

Die Unterschätzung des Informationsraums sowie das unreflektierte Festhalten am Auto als Ausgangspunkt der Strategiebildung begünstigen eine unproduktive Vermischung von notwendigen inhaltlichen Klärungsprozessen mit sozialen Auseinandersetzungen um die Erhaltung von Deutungsmacht und Einfluss in der Organisation. Auseinandersetzungen um komplexe Sachfragen erscheinen dann als Machtauseinandersetzungen, die in Anschlag gebrachten Argumente als interessengeleitet. Im notwendigen Lernprozess, den die Organisation im Prozess der Neuerfindung vollziehen muss, drohen Blockaden und Verkantungen zwischen einzelnen Akteursgruppen. Am Beispiel des Verhältnisses von Hardware und Software lässt sich die mit dem Strategiebildungsprozess zum Tech-Unternehmen angestrebene komplexe soziale Dynamik gut darstellen.

Mit der Festlegung „Software first“ und der organisatorischen Trennung von Hardware und Software tut das Unternehmen mit Blick auf den erforderlichen Transformationsprozess einen gleichermaßen notwendigen wie mit Blick auf die tradierten Machtverhältnisse mutigen Schritt. Dies eröffnet ein strategisches Lernfeld, um die erforderliche Softwarekompetenz im Konzern zu entwickeln und zu verankern. Die nun folgenden Auseinandersetzungen ranken absehbar um drei zentrale Fragen: erstens, welche Eigenständigkeit die CARIAD gegenüber den Technischen Entwicklungen der drei führenden Marken insbesondere bei der Entwicklung des neuen Betriebssystems VW-OS hat. Zweitens, ob es gelingt, das Betriebssystem VW-OS radikal von der Logik der Embedded Software zu lösen und in seiner Architektur von oben nach unten, also von der Cloud her kommend über einen gestuften Verbund von Cloud und Edge-Systemen als zentrale Instanz aller Softwareinstanzen in den Steuerungseinheiten zu konzipieren. Und drittens, ob es gelingt, ausgehend von der CARIAD einen Beitrag zur Etablierung einer neuen Entwicklungskultur zu schaffen, die vom Prinzip der Agilität her entwickelt ist und damit letztlich den im V-Konzept angelegten bürokratischen Entwicklungsansatz obsolet macht. Die vorherige Analyse des VW-Konzerns hat einen Eindruck vermittelt, wie vielfältig die nun anstehenden Entscheidungen sind und wie tief sie in die gewachsene Kultur des Unternehmens und die Machtverhältnisse zwischen einzelnen Akteursgruppen eingreifen.

Die Transformation zum Tech-Unternehmen hat bei VW eine neue Phase erreicht. Die zuge-spitzte Zielvorgabe des Vorstands und die Rückendeckung seitens des Aufsichtsrats inklusive der Arbeitnehmervertreter:innen hat eine Entwicklungsphase eröffnet, in der nicht mehr über das Ob, sondern über das Wie gestritten wird. Das Ziel „Tech-Unternehmen“ impliziert vom Anspruch her einen Paradigmenwechsel in das Entwicklungsmodell der Informationsökonomie, auch wenn dies immer wieder gebrochen artikuliert wird. Die Auseinandersetzung um einen Paradigmenwechsel wird nun als komplexe soziale Auseinandersetzung im Transformationsprozess geführt. Dabei wird von externen Experten das Scheitern als wahrscheinlichstes Ergebnis erwartet. Das wichtigste Argument ist die Kultur von VW, die eine so weitgehende Veränderung nicht zulasse. Darüber hinaus wird auf fehlende Kompetenzen im Bereich der modernen Softwareentwicklung und die Eigendynamiken der Interessen der unterschiedlichen Marken verwiesen. Gegenläufig wird deutlich, dass entgegen den öffentlich kolportierten Machtauseinandersetzungen im Vorstand sowie insbesondere zwischen entscheidenden Akteuren in Vorstand und Aufsichtsrat Einigkeit hinsichtlich der Notwendigkeit einer strategischen Transformation besteht. Ob das ausreicht, um den anstehenden Paradigmenwechsel erfolgreich zu vollziehen, ist in den nächsten Jahren zu klären.

3.2 Das Auto fit für die Zukunft machen: Die Strategie der BMW Group

„(...) es [gibt] auch viele kritische Stimmen über die Zukunft unseres Geschäftsmodells als Automobilhersteller. Aber nicht mit jedem neuen technologischen Trend wird sich auch das Geschäftsmodell ändern. Darin liegt eine große Gefahr: Man darf die eigenen Stärken nicht aus den Augen verlieren.“

(Oliver Zipse)⁸⁸

3.2.1 Strategische Ausgangssituation

Die Bayerische Motorenwerke AG wurde im Jahr 1916 gegründet. Ursprünglich als Hersteller von Flugmotoren gestartet, stieg das Unternehmen mit dem Kauf der Fahrzeugfabrik Eisenach im Jahr 1928 in die Automobilproduktion ein. Nach der Abwehr eines Übernahmeversuchs seitens der Daimler Benz AG im Jahr 1959 und dem Einstieg des Industriellen Herbert Quandt, der eine Kapitalerhöhung stützte, stieg der Konzern in den 1960er Jahren zu einem führenden Hersteller von Fahrzeugen für das Premiumsegment auf. Seit den 1960er Jahren konnte BMW, wenngleich immer wieder durch Krisen wie die Ölkrise 1973 oder die Wirtschafts- und Finanzkrise 2007 unterbrochen (Theurer 2008), seine Absätze stetig steigern. Im Zuge der Konzentrations- und Zentralisationsbewegungen in der Automobilindustrie in den 1990er Jahren übernahm der Konzern im Jahr 1994 die britische Rover Group, die nach hohen Verlusten bereits sechs Jahre darauf mit Ausnahme der Marke Mini wieder verkauft wurde. Im Jahr 2019 setzte BMW erstmalig über 2,5 Mio. Fahrzeuge ab und erzielte einen Umsatz von € 104,2 Mrd. Der Konzern gliedert sich in das Segment Automobile (113.719 Beschäftigte), welches die Marken BMW, Rolls Royce und Mini umfasst, das Segment Motorräder (3.503 Beschäftigte) und das Segment Finanzdienstleistungen (8.684 Beschäftigte). Insgesamt beschäftigt die BMW Group 134.000 Mitarbeitende.

Die Erben Herbert Quandts – Stefan Quandt und Susanne Klatten – halten jeweils 25,83% respektive 20,94% der Anteile. Die übrigen Aktien befinden sich in Streubesitz.⁸⁹ Stefan Quandt allein verfügt mit seinem Aktienpaket über eine Sperrminorität und kann z.B. Kapitalerhöhungen verhindern. Beide nehmen über einen Sitz im 20-köpfigen Aufsichtsrat, dem der promovierte Ingenieur und ehemalige Vorstandsvorsitzende Norbert Reithofer vorsteht, Einfluss auf die Strategiebildung des Konzerns. Stefan Quandt gehört überdies dem fünf-köpfigen Präsidium des Aufsichtsrats an. Auch der seit 1987 amtierende Betriebsratschef Manfred Schoch, dem eine wesentliche Rolle in der Strategiebildung zugeschrieben wird (Fasse 2017), ist in diesem Gremium vertreten. Anders als Daimler hat BMW mit der Familie Quandt folglich einen „Ankeraktionär“, der erweiterte Handlungsspielräume für eine

⁸⁸ Zitiert nach Afhüppe 2019.

⁸⁹ Einziger meldepflichtiger Streubesitzaktionär ist der Finanzinvestor BlackRock Inc., der 3,4% der Aktien hält.

strategische Neuausrichtung sowohl eröffnen als auch schließen kann. Vorstandsvorsitzender ist seit August 2019 der Ingenieur Oliver Zipse.⁹⁰

Die ersten Initiativen zur Erschließung des Internets für den Konzern datieren in die Zeit des Web 1.0 zurück. Im Jahr 1996 ging die Webpräsenz des Konzerns mit Informationen zum Konzern, zu Fahrzeugen und Händlern online. Nach und nach kamen z.B. Stellenanzeigen oder Informationen zu Finanzdienstleistungen hinzu (BMW 1997). Zur Jahrtausendwende wurde eine E-Business-Strategie aufgelegt mit dem Ziel, den Mitte der 1980er Jahre begonnenen unternehmensübergreifenden Datenaustausch entlang der Lieferketten aufs Internet zu übertragen und über ein „integriertes Unternehmensprogramm“ auszuführen (BMW 2000).⁹¹ In die Fahrzeuge gelangte das Internet bei BMW erstmalig im Jahr 1999, in dem der deutschlandweit erste Telematikdienst BMW Assist eingeführt wurde und u.a. die Abrufung von Verkehrsdaten zu Staus oder Fahrbahnsperrungen ermöglichte (BMW 2001a, 36). Zwei Jahre später folgte das Portal BMW Online, das internetbasierte Dienste von BMW über das Infotainmentsystem im Fahrzeug verfügbar machte (BMW 2006). Vor dem Hintergrund der Bedeutungszunahme fahrzeugbezogener Software und Informationstechnologie gründete die Forschungs- und Entwicklungsabteilung von BMW zudem in Zusammenarbeit mit dem Institut für Informatik der TU München im selben Jahr die BMW Car IT mit Büros in Deutschland, dem Silicon Valley und Japan. Diese Tochtergesellschaft erhielt den Auftrag, Know-how, Strukturen und Prozesse in den Domänen Fahrzeugsoftware und IT für den Konzern aufzubauen und zugleich Erfahrungen mit innovativen Arbeitsformen zu sammeln (BMW 2001b).⁹² Im Gegensatz zu anderen deutschen OEMs hat BMW mit der Gründung dieser Einheit frühzeitig entschieden, seine Aktivitäten nicht auf die Spezifikation von Anforderungen zu beschränken und die Softwareentwicklung primär Systemzulieferern zu überlassen, sondern darauf orientiert, eine eigene Wertschöpfung in der Softwareentwicklung aufzubauen und kontinuierlich zu erweitern. Dennoch ebten mit dem Platzen der Dot.com-Blase auch bei BMW die Bemühungen zur Erschließung des Internets für die Unternehmensstrategie ab.⁹³

Als in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre die Krise der New Economy einer neuen Start-up-Welle mit spektakulären Börsengängen Platz machte und sich parallel die Konturen eines Internets der Dinge klarer abzeichneten, intensivierte BMW seine Bemühungen zur Erschließung zukünftiger Geschäftsfelder. In einer Phase, in der durch das Geschäft mit Verb-

⁹⁰ Bevor sie das Amt des Vorstandsvorsitzenden übernahmen, waren sowohl Norbert Reithofer als auch Zipses Vorgänger Harald Krüger sowie Oliver Zipse selbst Produktionsvorstände.

⁹¹ Diese Bemühungen wurden u.a. in den Programmen Everest (Zulieferermanagement) und ATLAS (Ersatzteillieferung) zur Reduktion der Bestandshaltung in Zusammenarbeit mit Partnern wie SAP und IBM intensiviert. Im Dezember 2020 verkündete BMW, dass der Konzern gemeinsam mit SAP, Siemens, der Deutschen Telekom und zentralen Zulieferern eine Allianz für einen unternehmensübergreifenden Datenaustausch „von der Rohstoffgewinnung bis zum Produkt“ gebildet habe. Die Cloud-Plattform, auf der die Daten zusammenlaufen, soll nach den Standards der GAIA-X-Initiative gestaltet werden (Delhaes et al. 2020).

⁹² Eine Aufgabe bestand z.B. darin, neue Standards und Prozesse für qualitätsorientierte Softwareentwicklung bei BMW zu definieren und unternehmensweit zu verankern.

⁹³ Dieser Bedeutungsverlust spiegelt sich auch in den Geschäftsberichten wider. In den Jahren 2002 bis 2007 finden sich kaum Hinweise zu strategischen Aktivitäten mit Blick auf das Internet.

rennern immer neue Umsatzrekorde erzielt werden konnten, etablierte das Management im Jahr 2007 mit dem project i eine autonome Einheit, die das Unternehmen auf die Mobilität der Zukunft vorbereiten sollte. Die Leitung übernahm Ulrich Kranz, der die Stoßrichtung von project i in einem Interview folgendermaßen umriss:

„Was wir als Pionierarbeit bezeichnen, ist, dass wir in neue Technologien, neue Fahrzeugarchitekturen, aber auch in neue Produktionskonzepte und neue Vertriebskonzepte einsteigen. Wir machen das, indem wir uns zunächst das ansehen, was es heute gibt, und dabei kritisch fragen, welche Prozesse wir für mehr Nachhaltigkeit verbessern können. Für diese Themen haben wir Spezialisten herausgesucht, die im Thinktank project i auch wirklich ‚outside of the box‘ denken dürfen, ohne natürlich die Umsetzbarkeit aus den Augen zu verlieren“ (zit. n. BimmerToday 2010).

Als Thinktank gestartet, sollten die in der Einheit erarbeiteten neuen Konzepte möglichst zeitnah in der Praxis erprobt und in Serie gebracht werden. Schon ein Jahr nach der Gründung begann die Entwicklungsarbeit an einem Elektrofahrzeug, das emblematisch für eine zukunftsfähige Form nachhaltiger individueller Mobilität stehen sollte. Im Rückblick wurde das project i als eines der „ambitioniertesten Vorhaben der jüngeren deutschen Automobilgeschichte“ (Hengstenberg 2019) bezeichnet. Mit der Car IT, dem project i und der Digitalisierung der Produktionsströme stellte BMW zu einem im Vergleich zu anderen OEMs frühen Zeitpunkt die Weichen für die Erschließung zukünftiger Geschäftsfelder.

3.2.2 ACES – Strategische Digitalisierungsinitiativen

Nachdem der Konzern den sog. Dieselskandal in der deutschen Automobilindustrie relativ unbeschadet überstanden hatte, systematisierte BMW in der zweiten Hälfte der 2010er Jahre seine Strategie zur Erschließung zukünftiger Geschäftsfelder im sog. ACES-Programm. Dieses Programm umfasst sämtliche Aktivitäten in den als Zukunftsfelder betrachteten Bereichen Autonomous, Connected, Electric und Services und soll erstmals im Modell iNext in einem einzelnen Fahrzeug realisiert werden, das im Jahr 2021 auf den Markt kommen wird. Wesentliche Aktivitätsstränge werden im Folgenden vorgestellt.

3.2.2.1 Elektrifizierung des Antriebsstrangs – Frühstart, Zögern, Neuanlauf

Bereits Anfang der 1990er Jahre hatte BMW mit dem E1 zwei Prototypen eines Elektrofahrzeugs vorgestellt, stieß aber zu diesem Zeitpunkt an unüberwindbar scheinende technologische und betriebswirtschaftliche Grenzen. Unter anderen Vorzeichen wurde im Jahr 2010 aus dem project i heraus die Submarke für Elektrofahrzeuge BMW i etabliert. Mit dem Mini E und dem auf dem Serienmodell des 1er-Coupés basierenden BMW ActiveE entstanden zunächst zwei vollelektrische Konzeptfahrzeuge in Kleinserie, die in Pilotanwendungen mit Partnerfirmen getestet wurden. Erstmals wurden Batterien eingesetzt, die auf Lithiumionen-Technologie basierten. Laut Projektleiter Bernhard Hofer zielte das iterativ-inkrementelle Vorgehen mit zwei Testprojekten darauf, beispielsweise beim Ladeverhalten oder bei der erwarteten Reichweite „Erfahrungen zu machen und Kunden zu gewinnen“ (zit. n. Grundhoff 2011).

Aufbauend auf diese Erfahrungen ging im Jahr 2013 mit dem i3 eines der ersten Elektroautos eines deutschen Herstellers in Serie. Die Fahrzeugplattform des i3 wurde von Grund auf für den Einsatz eines elektrischen Antriebsstrangs konzipiert. Zum damaligen Zeitpunkt war dies

ein Novum für einen deutschen OEM. Um trotz der schweren Batterie ein einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor vergleichbares Gewicht zu erreichen, wurde die Karosserie aus Kohlenwasserstoff gefertigt.⁹⁴ Besonderes Augenmerk wurde auf die Nachhaltigkeit des Fahrzeugs gelegt, was sich nicht zuletzt darin manifestierte, dass ähnlich wie aktuell im Polestar 2 das Interieur des i3 aus nachwachsenden Materialien und Rohstoffen gestaltet wurde. Im genormten Fahrzyklus betrug die Reichweite des i3 190 Kilometer. Insgesamt wurden laut Unternehmensangaben bis zu € 3 Mrd. in die Entwicklung des i3 investiert. Mit dem plug-in-hybriden Sportwagen BMW i8 kam ein Jahr später das zweite Modell der Marke BMW i auf den Markt. Beide Modelle wurden auf einer Linie im BMW-Werk in Leipzig gefertigt.

Mit dem beim i3 verfolgten Ansatz einer radikalen Neuausrichtung des Fahrzeugs auf den elektrischen Antriebsstrang nahm BMW die Position eines „First-Mover“ für Elektromobilität auf dem deutschen Markt ein. Als „revolutionärer Schritt hin zu nachhaltiger Mobilität“ vom damaligen Vorstandsvorsitzenden Norbert Reithofer angekündigt, blieben die Erträge des i3 hinter den Erwartungen der Investoren und des Managements zurück.⁹⁵ Insbesondere die erzielte Marge pro Verkauf fiel im Vergleich zu den Verbrenner-Modellen deutlich geringer aus. In Anbetracht dieser Umstände ging das Management in dieser Phase davon aus, dass es noch Jahre dauern würde, eine mit Verbrennern vergleichbare Nachfrage und Profitabilität mit der Herstellung und dem Verkauf von Elektrofahrzeugen zu erreichen (Behrmann 2016). Entsprechend präsentierte sich BMW unter dem Vorstandsvorsitzenden Harald Krüger mit Blick auf die weitere Elektrifizierung seiner Modelle zögerlich. Das Manager Magazin schilderte diese Zeit im Rückblick als eine Führungskrise (Freitag 2019).

Statt seinen radikalen Ansatz weiter zu verfolgen, vollzog BMW einen Kurswechsel in der Strategie.⁹⁶ Um Kosten sparen zu können, sollten künftige Elektrofahrzeuge nicht mehr auf speziellen E-Fahrzeugplattformen konstruiert, sondern stattdessen die etablierten Baureihen elektrifiziert werden. Ende 2016 präsentierte BMW die, wie es Harald Krüger formulierte, „zweite Phase seiner Elektrifizierungsstrategie“ (zit. n. Katemann/Dralle 2016). Seither setzt BMW auf vier flexible Fahrzeugarchitekturen – e-Mini, FAAR (Frontantriebausos), CLAR (Heckantriebausos) und Rolls Royce – die gleichermaßen für Antriebssysteme mit Verbrennungsmotor, mit Elektromotor sowie hybride Konzepte eingesetzt werden können. Unter dem Schlagwort „Power of Choice“ versucht BMW dieses Konzept als differenzierenden Wettbewerbsfaktor zu vermarkten (Kacher 2020; Hetzner 2020).

⁹⁴ Große Teile der Wertschöpfung in diesem Bereich übernahm BMW selbst. Die Fasern wurden in einem gemeinsam mit dem Chemiekonzern SGL eigens errichteten Werk in Washington State in den USA gesponnen, in Wackersdorf zu Matten verwoben und in Landshut mit speziellen Harzen getränkt. Nach Leipzig verbracht, wurden sie dort aus 30 Teilen zur Karosserie verklebt. Stand 2012 hatte BMW über € 1 Mrd. in die Erschließung dieser Technologie investiert (Grünweg 2012).

⁹⁵ Noch im September 2019 ließ z.B. der damalige Vertriebs- und Marketingvorstand Pieter Nota gegenüber der Financial Times verlautbaren, dass kein Nachfolger des i3 geplant sei, das Fahrzeug allerdings weiter hergestellt werden soll (Campbell 2019).

⁹⁶ Der Kurswechsel zog einen Exodus von Führungskräften nach sich, die sich im project i engagiert hatten (u.a. Christian Senger, Ulrich Kranz oder Carsten Breitfeld).

Als Flaggschiff der neuen Elektro-Strategie wurde im Jahr 2017 die iNext-Studie für das SUV-Segment vorgestellt. Aus dieser Studie heraus entsteht der iX, der auf der Fahrzeugplattform CLAR basiert und Ende 2021 in Serie gehen soll (Stegmaier 2020).⁹⁷ Im März 2020 wurde auf dem Genfer Autosalon zudem das Konzeptauto i4 vorgestellt, das als Konkurrent zu Teslas Model 3 vorgesehen ist. Bisher angekündigt wurden darüber hinaus die Modelle i1 (als Nachfolger des i3) sowie i5 und i9. Bis zum Jahr 2023 soll die Flotte zwölf vollelektrische Fahrzeuge umfassen.

Wenngleich BMW mit dieser Modelloffensive einen Neuanlauf seiner Elektro-Strategie forciert, will der Konzern dennoch einer einseitigen Festlegung auf elektrische Antriebssysteme vorbeugen und Optionen für unterschiedliche Varianten offenhalten. Kurz nach Amtsantritt gab Vorstandschef Oliver Zipse in einem Interview mit dem Handelsblatt zu Protokoll, dass sich „die öffentliche Diskussion nur auf diese eine Variante der Elektromobilität [fokussiert], und das ist zu kurz gedacht“ (zit. n. Afhüppe 2019). Je nachdem, wie sich die Rahmenbedingungen entwickeln, könne die Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie zu einer weiteren Säule im Antriebsportfolio von BMW werden.⁹⁸

Im November 2020 verdichteten sich allerdings die Anzeichen für einen erneuten Kurswechsel. Für 2025 wurde nun die Einführung einer zumindest „vorwiegend“ für den elektrischen Antriebsstrang entwickelten Fahrzeugplattform, der ECAR-Matrix, in Aussicht gestellt. Produziert werden sollen die auf der ECAR-Matrix basierenden Modelle im neuen Werk in Debrecen in Ungarn (Hebermehl/Stegmaier 2020).

3.2.2.2 *Connected & Autonomous – Softwareisierung im inkrementellen Modus*

Im Laufe seiner Entwicklung hat BMW sich kontinuierlich mit der sich wandelnden Rolle von Software im Fahrzeug auseinandergesetzt. In einer Sonderrubrik des Geschäftsberichts von 1996 stellte BMW seine damalige Leitvorstellung für die Gestaltung von Fahrzeugsoftware vor. Sie zielte auf die „Vernetzung von Systemen und Dezentralisierung der Elektronik“ (BMW 1996, 112). Die Miniaturisierung ermögliche es, elektronische Bauteile direkt in mechanische Bauteile zu integrieren, und eröffne „Spielräume für neue, leistungsfähige Funktionen, die kompakt zuverlässig und kostengünstig zu verwirklichen sind“ (ebd.). Software sollte folglich vor allem dazu dienen, dezidierte Funktionen lokal im Fahrzeug auszuführen.

Während der überwiegende Teil der Fahrzeugsoftware bis in die zweite Hälfte der 2010er Jahre nach diesen Prinzipien gestaltet wurde, veränderte die Software bei BMW an der Benutzerschnittstelle ihren Charakter. Statt zu messen, zu steuern und zu regeln, wurde daran gearbeitet, dass Software die Interaktion des Fahrers mit dem Fahrzeug vereinfacht. Die

⁹⁷ Wie Entwicklungsvorstand Frank Weber verspricht, „hat [er] mehr Rechenleistung zur Datenverarbeitung, leistungsfähigere Sensorik als die neuesten Fahrzeuge unseres aktuellen Portfolios, ist 5G-fähig, wird neue und verbesserte automatisierte Fahr- und Parkfunktionen erhalten und nutzt die leistungsstarke fünfte Generation unseres elektrischen Antriebs“ (zit. n. Schäfer 2020).

⁹⁸ Seit dem Jahr 2013 arbeitet BMW in diesem Bereich mit Toyota zusammen und wird ab 2022 die zweite Generation des Wasserstoff-Brennstoffzellen-Antriebs in einer Kleinserie des BMW-X5-basierten BMW i Hydrogen NEXT vorstellen.

Einführung des anfangs auf dem VxWorks-Kernel von Windriver Systems basierenden Multimediasystems iDrive mit der 7er-Baureihe im Jahr 2001 war ein wichtiger Schritt. iDrive ermöglichte die integrierte Bedienung von Audio-, Kommunikations-, Navigationssystem und Klimaregelung.

Mit dem Aufstieg des mobilen Internets wurde Software zudem langsam dafür eingesetzt, die Fahrzeuginsassen mit dem Informationsraum zu verbinden. Einen weiteren wichtigen Schritt machte BMW ebenfalls im Jahr 2001, als die ersten SIM-Karten in Fahrzeuge der 7er-Reihe verbaut wurden.⁹⁹ Via BMW-Online konnten Kunden damit eingeschränkte Onlinedienste wie Wetternachrichten im Fahrzeug nutzen. Auf dem Genfer Auto-Salon 2008 wurde vier Jahre später mit der neuen BMW-7er-Reihe das Infotainmentsystem ConnectedDrive vorgestellt, welches die Ansteuerung des gesamten Webs über einen Browser ermöglichte und damit warb, dass es „the world wide web to the car display in a BMW“ bringt (BMW 2008).

Dieses System wurde in der Folge kontinuierlich weiterentwickelt. Weitere Entwicklungsschritte waren die Einführung des MirrorLink Service im Jahr 2012, über den bestimmte Smartphone-Anwendungen im Infotainmentsystem des Autos genutzt werden konnten. Zur Bündelung aller Online-Dienste von BMW im Web wurde ferner im Jahr 2012 das Portal „My BMW“ eingeführt. Neben personalisierten Informationen und Empfehlungen zu neuen Produkten oder zum Händlernetzwerk konnte auch eine 3D-Anwendung genutzt werden, über die Kunden ihr Wunschfahrzeug konfigurieren können.¹⁰⁰ Im Jahr 2014 wurde der ConnectedDrive Store vorgestellt, der es ermöglicht, ein bestimmtes Spektrum von Applikationen im Fahrzeug zu buchen, via OTA aufs Infotainmentsystem aufzuspielen und zu bezahlen.¹⁰¹ Im Vorfeld hatte BMW eine auf Connected-Car-Technologien spezialisierte, in Chicago angesiedelte Softwareeinheit von Nokia im Zuge des Verkaufs des Mobiltelefongeschäfts von Nokia an Microsoft übernommen (Lardinois 2017).¹⁰² In einem Konsortium mit Audi und Daimler übernahm BMW zudem den Kartendienst Here von Nokia für insgesamt € 2,8 Mrd. (Scott 2015), der seither die Navigationssysteme in ihren Modellen betreibt.

Ein größerer Entwicklungsschritt bei der Modernisierung der Fahrzeugsoftware wurde im Jahr 2018 mit dem im BMW X5 eingeführten BMW Operating System 7.0 gegangen. Das Operating System 7.0, das mittlerweile in mehr als 20 Modellen eingesetzt wird, ist über das Infotainmentsystem hinaus in weiteren Subsystemen der Software- und Elektronikar-

⁹⁹ Der Einbau in die 5er-Reihe folgte drei Jahre später.

¹⁰⁰ Für die Marke Mini wurde eine eigene Mini-App entwickelt.

¹⁰¹ Laut Geschäftsbericht wurde auf organisatorischer Seite im Jahr 2015 der Bereich digitale Dienste und Geschäftsmodelle gegründet. Ziel dieses kundenorientierten Bereichs sei es, ein integriertes digitales Gesamtangebot für moderne Mobilität zu schaffen und zukünftig zu erweitern (BMW 2015).

¹⁰² Dieter May, der zum damaligen Zeitpunkt für das Geschäft mit digitalen Produkten und Diensten verantwortlich zeichnete, schildert die Gründe für die Übernahme folgendermaßen: „We have challenges, of course, because we have long vehicle cycles, whereas the internet industry and the consumer electronics industry is very fast. So we need to build that bridge. This is part of our goal here. Also, the software lifecycle and the tools that are being used in the automotive industry are different from the ones that are being used in the digital world and the internet industry. But that’s why we brought cloud technology, cloud expertise into this company“ (zit. n. ebd.).

chitektur OTA-updatefähig, sodass Kunden auch Hardware-Upgrades realisieren oder digitale Zusatzangebote über das Internet beziehen können. Im März 2019 konnte via OTA-Update der sprachbasierte BMW Intelligent Personal Assistant in das Infotainmentsystem integriert werden. Dieser Assistent nutzt KI-Verfahren zur Erkennung von Sprache und Gestik und verwendet dafür sowohl Softwaretechnologien im Fahrzeug als auch in der BMW Open Mobility Cloud, die auf Microsoft Azure basiert.¹⁰³ Ein größeres Update des Systems wurde zudem im Oktober 2020 durchgeführt. Bei diesem Update wurde unter anderem Android Auto aufgespielt, das die Bluetooth-basierte Spiegelung von Smartphones mit Android-Betriebssystemen in BMW OS 7 ermöglicht, oder der Apple Car Key, der die Entriegelung von Fahrzeugen mit einem iPhone möglich macht (Gleich 2020). Von strategischer Bedeutung für BMW waren allerdings insbesondere Erweiterungen des ConnectedDrive Store, über den Kunden nun auch Funktionalitäten jenseits der Infotainment-Domäne wie eDrive-Zonen, Fahrassistenten- oder Hardware-Funktionen wie Sitzheizung nachbuchen können (Floemer 2020).¹⁰⁴

Etwas zeitlich versetzt waren die Bemühungen zur Neugestaltung von Software über das Infotainmentsystem hinaus auf weitere Systeme der Elektronik- und Softwarearchitektur ausgeweitet worden. Laut Geschäftsbericht wurde z.B. ab dem Jahr 2007 an der Entwicklung eines IP-basierten Fahrzeugbordnetzes geforscht. Die Ziele, die damit verbunden wurden, waren die verbesserte Nutzung der elektronischen Endgeräte, eine leichtere Integration neuer elektronischer Steuergeräte und Funktionen sowie die Verknüpfung mit dem „weltumspannenden Internet“ (BMW 2007, 36). Einen vollständigen Bruch mit den Altsystemen hat BMW allerdings bisher nicht vollzogen, sondern die Erneuerung seiner Software- und Elektronikarchitektur in einem inkrementellen Modus betrieben. Ein Gesprächspartner schildert die Überlegungen dahinter folgendermaßen:

„Es werden halt gewisse Teile übernommen vom Altfahrzeug, und dann halt es halt nicht mehr hin, weil du eben nicht den Weg gewählt hast wie Tesla, wenn du wählen konntest, dass du gesagt hast, bis hierher und dann mache ich alles ganz neu. Da brauchst du ja die doppelte Entwicklungsmannschaft. Das geht ja gar nicht. Und das, was wir gemacht haben, was wir seit Jahren gemacht haben, dass wir halt wirklich Stück für Stück eins nach dem anderen weiterentwickelt haben, die IT-Ausrichtung in den Vordergrund gestellt haben, gesagt haben, okay, wir müssen das Gesamte im Blick haben, wir müssen die gesamte Architektur im Kopf haben, und danach richten wir dann entsprechend die jeweiligen Steuergeräte aus“ (O15Ha, 216–224).

Gegenwärtig verdichten sich allerdings die Anzeichen, dass auch BMW ähnlich wie VW oder Mercedes eine grundlegende Neugestaltung seiner Software- und Elektronikarchitektur nach den Gestaltungsprinzipien eines softwaredefinierten Fahrzeugs anstrebt. Im Oktober 2020 wurde unter der Bezeichnung Digital Car eine neue Abteilung eingerichtet, die von

¹⁰³ Während die Spracherkennung des Assistenten auf der „conversational-AI powered mobility assistant platform“ des Tech-Unternehmens Cerence zu basieren scheint (Geiger 2020), scheint die Erkennung von Gestiken den Azure Cognitive Service von Microsoft zu verwenden (Lardinois 2019b).

¹⁰⁴ Interessanterweise sei es, wie Unternehmensvertreter:innen erläutern, für Autohersteller oft einfacher und günstiger, einige Hardwarefunktionen in Autos einzubauen, selbst wenn diese nicht aktiviert werden. Damit könne die Komplexität während des Produktionsprozesses reduziert werden.

Christoph Grote geleitet wird und in der Medienberichten zufolge bis zu 4.000 Beschäftigte unter Hochdruck an der Entwicklung eines Nachfolgers für das BMW OS 7.0 arbeiten. Ziel sei es, bereits im iNext ein neues „digitales Nervensystem“ einzuführen, bei dem die Anzahl der Steuergeräte auf eine kleine Anzahl leistungsstarker Zentralrechner reduziert werden soll (Floemer 2020).

Auch die Bestrebungen zur Entwicklung automatisierten Fahrens reichen bis zu Beginn der 2000er Jahre zurück. Im Jahr 2005 gelang es einem kleinen Team in einem Pilotprojekt, ein BMW-Fahrzeug so auszurüsten, dass es den Hockenheim-Ring ohne Fahrer bewältigen konnte. Eine erste Funktionalität, die in Serie ging, war ein Notfallstopp-Assistent im Jahr 2009. Vor dem Hintergrund der Durchbrüche in der Forschung zu neuronalen Netzen wurde in der zweiten Hälfte der 2010er Jahre die Arbeit an automatisiertem Fahren intensiviert.

Eine wichtige Rolle für die Strategiebildung von BMW im Bereich hochautomatisierten Fahrens spielen Partnerschaften, Standardisierungskonsortien, aber auch die Zusammenarbeit in Open-Source-Projekten. Im Jahr 2016 hat BMW eine Partnerschaft mit dem israelischen Start-up Mobileye und Intel verkündet (Taylor 2016).¹⁰⁵ Das Ziel dieser Allianz besteht darin, eine skalierbare Plattformlösung für unterschiedliche SAE-Level zu entwickeln, die weitere Hersteller verwenden können (Yoshida 2020c). Eine „Multi-OEM API“ soll die Plattform mit den spezifischen Software- und Hardwarelösungen der unterschiedlichen OEMs verbinden (Fürst 2018). BMW agierte zudem federführend bei der Erstellung eines gemeinsamen White Paper zu Sicherheitsaspekten bei automatisiertem Fahren mit anderen Herstellern und Systemzulieferern (Wood et al. 2019). Die eigenen Entwicklungsaktivitäten hat BMW auf seinem Autonomous Driving Campus in Unterschleißheim gebündelt. Mit Gründung der Allianz wurde der BMW iNext, dessen Einführung für 2021 geplant ist, als erstes „fully autonomous“ Fahrzeug von BMW in Serie angekündigt. Im Juli 2019 ist das Konsortium allerdings wieder zurückgerudert. In Aussicht gestellt wird jetzt ein „SAE level 3 system for highways“ (Vukotich 2019).¹⁰⁶

Im Februar 2019 initiierte BMW zudem eine langfristige Entwicklungskooperation für die nächste Technologiegeneration hochautomatisierten Fahrens mit Daimler. Ziel dieser Kooperation war es, gemeinsam eine skalierbare Technologieplattform für Fahrassistenzsysteme und automatisiertes Fahren auf Autobahnen sowie automatisierte Parkfunktionen (jeweils bis SAE Level 4) inklusive Sensoren zu entwickeln (BMW 2019). Die Zusammenarbeit gestaltete sich allerdings schwierig, da sowohl BMW als auch Mercedes im Vorfeld mit unterschiedlichen Technologiepartnern zusammengearbeitet hatten und die Bereitschaft fehlte, das erworbene Wissen zu teilen (Kunkel/Mayr 2020). Schon ein Jahr später wurde die Kooperation daher laut Unternehmensangaben in beiderseitigem Einverständnis wieder ausgesetzt.

¹⁰⁵ Im Jahr 2017 schlossen sich sowohl Fiat Chrysler als auch der Systemzulieferer Delphi (seit 2018 Aptiv) als Entwicklungspartner und System Integrator dieser Allianz an (Etherington 2017b). Später kamen Magna und Continental als Integrationspartner hinzu.

¹⁰⁶ In der Entwicklungsarbeit werden u.a. Echtzeit-3D-Werkzeuge von Unity verwendet, um eine virtuelle Welt zu erzeugen, in der Roboter-Autos sicher getestet werden können.

3.2.2.3 Services – Mobilitätsdienste mit angezogener Handbremse

Den Einstieg in neue Geschäftsmodelle jenseits des Automobils vollzog BMW ab dem Jahr 2010. Der ehemalige Vorstand Ian Robertson schilderte die Ansprüche, die BMW sich in diesem Feld gesteckt hat, in einem Statement im Jahr 2012 folgendermaßen:

„The BMW Group is more than a premium car company, it is also focused on developing and delivering new services to help meet the increasing need for flexible mobility solutions in our cities“ (zit. n. BMW 2012).

Neben der Elektrifizierung des Antriebsstrangs werden auch die Aktivitäten zum Aufbau von Mobilitätslösungen bei der Marke BMWi konzentriert.

Im März 2011 schloss BMW ein 50/50-Joint Venture mit dem Mietwagenunternehmen Sixt, das im Juni desselben Jahres den Car Sharing Service DriveNow in München einführte und in der Folge langsam auf weitere deutsche Städte ausweitete. Im Juni 2012 expandierte DriveNow nach San Francisco. Ebenso wie das Carsharing-Angebot Car2Go von Daimler ermöglichte DriveNow die Nutzung frei geparkter Fahrzeuge im Stadtbereich, die über eine Anwendung auf dem Smartphone gebucht werden können. Fahrzeiten werden in Minuten-taktung in Rechnung gestellt. In San Francisco setzte BMW das Elektrofahrzeug ActiveE ein. Aufgrund der geringen Reichweite, die ActiveE-Fahrzeuge hatten, mussten die Fahrzeuge an Ladestationen geparkt werden. Aus der Zusammenarbeit mit dem Ladeinfrastrukturanbieter Coulomb heraus entstand der Service ParkNow, der es Kunden ermöglichte, über eine App auf dem Smartphone Parkplätze an Ladesäulen zu reservieren. Für Teile des US-amerikanischen Markts etablierte BMW im Alleingang ohne Sixt den Carsharing-Service ReachNow, der nach demselben Muster funktionierte. Der Service wurde zuerst in Seattle angeboten und wurde zudem um den Ride-Hailing-Dienst ReachNow Ride erweitert, der in Seattle mit Uber und Lyft konkurrierte (Nickelsburg 2019).

Nach anfänglichen Erfolgen geriet die Entwicklung von DriveNow ins Stocken. Um Ressourcen zu bündeln und Skalenerträge zu erzielen, beschloss BMW im Jahr 2019, seine Mobilitätsdienste mit Daimler zu fusionieren. Vor der Fusion mit Car2Go übernahm BMW die Anteile von Sixt an DriveNow für € 209 Mio. Im Zuge der Fusion, die im Februar 2019 verkündet wurde, legten BMW und Daimler ihr Angebot zu den fünf Mobilitätsdiensten ShareNow, FreeNow, ReachNow, ParkNow und ChargeNow im Joint Venture YourNow zusammen. Der aktuelle Vorstandsvorsitzende Oliver Zipse bewertet diesen Schritt folgendermaßen:

„Wir haben unsere Mobilitätsdienstleistungen mit Daimler zusammengelegt, und zwar ganz bewusst als Beteiligungsmodell. Denn die Frage lautet: Ist das ein passendes Geschäftsmodell für uns als Automobilhersteller oder eher für Unternehmen mit anderen Kompetenzen. Mobilitätsdienste sind ein äußerst relevantes und zukunftssträchtiges Feld, keine Frage. Aber es braucht ganz spezifische Strukturen und Prozesse – beispielsweise um die Auslastung der Flotten zu optimieren. Wenn Sie darin nicht jahrelang Erfahrung gesammelt haben, ist das sehr herausfordernd. Außerdem müssen diese Flotten markenübergreifend strukturiert sein. Insofern haben wir offensichtlich den richtigen Schritt getan“ (zit. n. Afhüppe 2019).

Doch auch diese Maßnahme führte allenfalls kurzfristig zu einer positiven Entwicklung des Geschäfts mit Mobilitätsdiensten. Im Dezember 2019 wurde bekannt, dass sich das Joint Venture u.a. mit dem Carsharing-Service ShareNow aus dem US-amerikanischen und dem

britischen Markt zurückzieht (Miller/McGee 2019). Die beiden Eigentümer sind zudem dabei, den Verkauf einzelner Services zu prüfen.

3.2.2.4 Informatisierte Produktion – der Aufbau einer Produktionscloud

Seit Bestehen von BMW kam der Erzielung von Skalen- und Verbundeffekten bei höchsten Qualitätsstandards in der Produktion eine Schlüsselrolle in der Strategiebildung zu. Entsprechend konsequent hat BMW in der Vergangenheit daran gearbeitet, die Potenziale digitaler Technologien für die Produktion zu erschließen, und dabei z.B. das Build-to-order-Prinzip verankert. Diese Bemühungen setzt es im Kontext der Verknüpfung der Fertigungsstraßen und Werkstücke mit dem Internet fort und arbeitet seither daran, die Informatisierung seiner Produktionsprozesse auf eine neue Stufe zu stellen. Als Komplement zu seinen hochflexiblen Fahrzeugarchitekturen setzt BMW auf ein ebenso flexibles globales Produktionssystem. BMW will nicht einzelne Fabriken auf E-Mobilität umstellen, sondern sein komplettes Produktionsnetzwerk.¹⁰⁷

Ein zentrales Element bei der Umsetzung dieser Strategie bildet der Aufbau einer Cloud-Umgebung für die Produktion und Logistik. Die IT-Strategen von BMW setzten im ersten Schritt etwa ab 2012 darauf, eine eigene Private Cloud für das Hosting von Anwendungen sowie zur Sammlung und Analyse von Daten aus der Produktion aufzubauen. Wie der damalige Leiter des Bereichs IT-Infrastructure, Mario Müller, betonte, fokussierte BMW in der technischen Umsetzung darauf, durch Modularisierung die Infrastruktur-Ebene von der Plattform-Ebene zu trennen, sodass BMW auch in hybriden Szenarien von bestimmten Herstellern oder Anbietern unabhängig bleiben und Vendor-Lock-in-Effekte vermeiden konnte (Witmer-Goßner 2013). Als Container-Management-Lösung verwendet BMW in seiner Private Cloud Red Hats Open Shift. Darüber hinaus wurde bei BMW ein DevOps-Team aufgebaut, das den BMW-Entwicklungsteams integrierte Toolumgebungen für die Entwicklung und den Betrieb ihrer Anwendungen bereitstellt (Hoffmann 2020).

Angesichts wachsender Datenmengen und Kundenbedarfe stieß die private Cloud-Umgebung rasch an Grenzen. BMW begann die Dienste der Public-Cloud-Anbieter AWS und Microsoft Azure zu nutzen. Zusammen mit Microsoft Azure wurde eine Industrial-IoT-Plattform für die Produktion aufgebaut, an die Stand 2020 mehr als 3.000 Anlagen, Industrieroboter und automatisierte Transportsysteme von BMW angeschlossen sind. Darüber hinaus initiierten BMW und Microsoft im Jahr 2019 die Etablierung einer Open-Manufacturing-Plattform (OMP), die auf der Hannover Messe 2019 verkündet und bei der Linux Foundation angesiedelt wurde. Ziel dieser offenen Allianz sei es, gemeinsam die Entwicklung von Cloud-Technologien und die Verankerung offener Referenzarchitekturen (z.B. OPC UA und RAMI 4.0) in der Fertigung voranzutreiben, um u.a. Interoperabilität zwischen proprietären Informationssystemen herzustellen. BMW brachte im eigenen Haus entwickelte Technologien in die Plattform ein, wie die Algorithmen, die es bei autonomen Systemen in

¹⁰⁷ Neben Technologien wie Leichtbaurobotern, Arbeitshandschuhen mit integriertem Barcode-Scanner, Exoskeletten, digitalen Assistenten und Augmented-Reality-Technologie wird dabei auch die additive Fertigung in der Fahrzeugentwicklung und bei Kleinserien eingesetzt (BMW 2017, 2020b).

der Produktion und Logistik seines Werks in Regensburg zur Bilderkennung verwendet. Diese wurden auf Github veröffentlicht (Grimm 2020). Der Allianz schlossen sich weitere Unternehmen wie die Industrietechniksparte der Robert Bosch GmbH und ZF Friedrichshafen oder der Getränkeproduzent AB Inbev an (Microsoft 2020b).

Neben Microsoft hat BMW auch mit Nvidia eine Partnerschaft für den Bereich der Fabriklogistik geschlossen. Im Rahmen der Partnerschaft soll die Isaac-Robotics-Plattform von Nvidia in den Werken von BMW genutzt werden. Die aus Hardware- und Softwarekomponenten bestehenden Lösungen sollen bei BMW eingesetzt werden, um aus einer Vielzahl an Varianten an spezielle Kundenbedürfnisse angepasste Fahrzeuge bei hohen Stückzahlen auf einer Fertigungslinie herstellen zu können (Csongor 2020).¹⁰⁸

Im Dezember 2020 wurde darüber hinaus bekannt, dass BMW im Rahmen seiner Multi-Cloud-Strategie auch seine Zusammenarbeit mit AWS ausweitet. Deutlich mehr Daten und Anwendungen als bisher, u.a. aus den Bereichen Produktion, Vertrieb und Wartung, sollen in die AWS Cloud migriert werden. Dadurch soll u.a. die datenbasierte Entscheidungsfindung bei BMW auf eine neue Stufe gebracht werden. In einem großangelegten Qualifizierungsprogramm sollen überdies im Rahmen der Partnerschaft 5.000 Softwareentwicklerinnen und -entwickler bei BMW in der Nutzung der Cloud-Technologien von AWS geschult werden – davon 2.000 in maschinellem Lernen (BMW 2020b).

Die Informatisierung der Produktion geht einher mit einer Initiative zur Verbesserung des ökologischen Fußabdrucks. Der CO₂-Ausstoß soll in der Produktion bis zum Jahr 2030 um 80% gesenkt werden. Diese Bestrebungen sollen auch auf die Zuliefererkette ausgeweitet werden, wo die Vergabe von Aufträgen künftig an Nachhaltigkeitskriterien gebunden werden soll. Als Ziel hat sich BMW eine Reduktion von 20% der Emissionen gesetzt. Die Vergütung der Vorstände soll zum Teil vom Erreichen der Nachhaltigkeitsziele abhängen (Fasse 2020).

3.2.3 An den Grenzen des inkrementellen Transformationsmodus: Ein Zwischenfazit

Diese Darstellung der Strategiebildung der BMW Group in der digitalen Transformation hat den Charakter einer ersten Skizze. Auf der einen Seite gründet sie fast ausschließlich auf öffentlich zugänglichem Material und kann daher die Überlegungen und sozialen Aushandlungsprozesse nicht erfassen, die hinter den Strategiemustern liegen. Auf der anderen Seite können nicht alle Facetten der strategischen Entwicklung rekonstruiert und vieles lediglich angedeutet werden. Auf wichtige Details z.B. zur Fertigungstiefe bei den Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs oder zur Evolution der Software- und Elektronikarchitektur in den Fahrzeugen musste verzichtet werden. Dennoch ermöglicht es die Darstellung, ein erstes Zwischenfazit zu ziehen.

BMW hat sich im Branchenvergleich früh mit der Entwicklung zukünftiger Geschäftsfelder auseinandergesetzt und mit dem i3 in vielen Belangen die Position des First-Movers auf

¹⁰⁸ BMW fertigt demnach aktuell 40 verschiedene Modelle jeweils mit 100 verschiedenen Optionen. Das ergebe 2¹⁰⁰ mögliche Konfigurationen.

dem deutschen Markt eingenommen. Während der i3 mit vielen etablierten Gewissheiten brach, blieb er in der Strategiebildung doch ein Solitär. BMW fremdelte mit seinem Produkt und legte keine Maßnahmen nach, um die First-Mover-Position zu einem Wettbewerbsvorteil auszubauen. Prägend für die Strategiebildung des Konzerns erscheint vielmehr der Versuch, die Erschließung seines ACES-Programms im inkrementellen Modus zu bewältigen. Weder wird ein konsequenter Bruch mit den bestehenden Produkten und Strukturen noch ein „epistemologischer Einschnitt“ (Althusser 1968) in den Glaubenssätzen vollzogen. In kleinen Schritten sollten zukünftige Geschäftsfelder erschlossen werden. Eine wichtige Rolle dafür, dass sich ein solches Vorgehen bisher durchgesetzt hat, spielte die hohe Bedeutung, die der Profitabilität in der Strategiebildung zukommt (Zielvorgabe 8%). Sie ist Teil der Identität von BMW, das sich damit brüstet, einer der margenstärksten Autobauer weltweit zu sein (BMW 2018).

Die Dokumentenanalyse liefert allerdings einige Indizien dafür, dass dieser inkrementelle Modus in der Transformation unter dem Eindruck des Aufstiegs Teslas und chinesischer Nachahmer wie NIO, Xpeng und Li Auto, der aktuell insbesondere in Gestalt ihrer Marktkapitalisierung materielle Gewalt entfaltet, revidiert zu werden scheint. Mit der Entwicklung der Fahrzeugplattform ECAR-Matrix und mit dem Zusammenziehen von kolportierten 4.000 Softwareentwickler:innen in der neuen Einheit Digital Car scheint BMW, sowohl was die Elektrifizierung des Antriebsstrangs als auch was die Softwarestrategie anbelangt, neue Initiativen aufgelegt zu haben, die mit den bestehenden Ansätzen brechen.

Unter dem Strich hat BMW bisher ähnlich wie Mercedes keine auf Expansion zielende Strategie verfolgt, sondern versucht sein bisheriges Geschäftsmodell rund um den Markenkern BMW in die Informationsökonomie zu transferieren. Als Schlüsselposition betrachtet es dabei ebenfalls die Infotainment-Schnittstelle, die es ermöglichen soll, die digitale Wertschöpfung in den BMW-Fahrzeugen zu kontrollieren. Ein Kommentator formuliert die Stoßrichtung folgendermaßen: „BMW has decided that its job as a premium brand is to own the customer experience and make it fit the rest of the driving experience“ (Lardinois 2017). Entsprechend lange hatte BMW auch versucht, die Spiegelung von Smartphone-Betriebssystemen wie Android Auto auf seinen Infotainmentsystemen zu verhindern.

In Geschäftsmodelle jenseits des Automobils wurde zwar frühzeitig investiert, ihr Aufbau allerdings allenfalls mit angezogener Handbremse verfolgt. BMW arbeitet daran, das Auto fit für die Zukunft zu machen. Der Konzern steht dabei vor der gewaltigen Herausforderung, entlang der ACES-Dimensionen zu reüssieren. Er scheint realisiert zu haben, dass er dafür bei der Profitabilität Abstriche machen und von einem inkrementellen in einen disruptiven Innovationsmodus schalten muss. Ob der „Ankeraktionär“ gewillt ist, dabei erweiterte Handlungsspielräume zu eröffnen, und inwiefern dies gelingen kann, bleibt zumindest für Außenstehende gegenwärtig noch eine offene Frage.

3.3 Stern im Informationsraum: die Strategie der Daimler AG

*„Aber die Schnittstelle zum Kunden besetzen ultimativ wir.
Wir übergeben anderen doch kein mechanisches Gerät,
das sie dann digital ausschachten können.
Wir wollen die neuen, softwarebasierten Geschäftschancen
selbst wahrnehmen.“*

Ola Källenius (zit. n. Hubik/Murphy 2020)

3.3.1 Strategische Ausgangssituation

Der Daimler-Konzern entstand im Jahr 1926 aus der Fusion der von Carl Benz in Mannheim gegründeten Benz & Cie und der von Gottlieb Daimler und Wilhelm Maybach in Stuttgart gegründeten Daimler-Motoren-Gesellschaft. Im Zuge der Konzentrations- und Zentralisationsbewegungen in der Automobilindustrie in den 1990er Jahren fusionierte Daimler im Jahr 1998 mit der Chrysler Corporation zur Daimler Chrysler AG. Knapp neun Jahre später endete diese Zusammenarbeit mit dem Verkauf der Chrysler Group an den Finanzinvestor Cerberus. Nach dem Verkauf firmiert der Konzern als Daimler AG. Seit einer Umstrukturierung im November 2019 gliedert sich der Konzern in eine Dachgesellschaft (6.000 Beschäftigte) und die drei weitgehend autonom agierenden Tochtergesellschaften Mercedes-Benz AG (ca. 175.000 Beschäftigte), Daimler Truck AG (ca. 100.000 Beschäftigte) und Daimler Mobility AG¹⁰⁹ (ca. 13.000 Beschäftigte) (Daimler AG 2019). Insgesamt hat der Konzern im Jahr 2019 einen Umsatz von € 172,7 Mrd. erzielt und beschäftigt 298.655 Mitarbeitende. Die Umstrukturierung des Konzerns war unter der Überschrift „Projekt Zukunft“ zwei Jahre lang vorbereitet worden.¹¹⁰ Die Daimler AG zählt zu den letzten verbliebenen OEMs, die Modelle entlang des kompletten Segments von Pkws und Nutzfahrzeugen anbieten. Die Kernmarke Mercedes Benz mit ihrer S-Klasse gilt als Inbegriff von Luxus und ist seit Jahrzehnten Marktführer im Segment der Oberklasselimosinen. Im Gegensatz zu Wettbewerbern wie BMW und dem VW-Konzern wird Daimler nicht von einem oder wenigen Großaktionären kontrolliert. Zu den größten Anteilseignern zählen die Geely-Gruppe (9,7%), Kuwait (6,8%), BAIC (5%) und Renault-Nissan (3,1%). Institutionelle Investoren halten 53,8% der Anteile, private Investoren und Kleinaktionäre 21,6%. Bisher waren die chinesischen Anteilseigner, die untereinander um Einfluss bei Daimler ringen, im Aufsichtsrat nicht vertreten (Stahl 2020).

Mit dem Aufstieg des World Wide Web in der New Economy rückte das Internet erstmals in den Fokus der Strategie des Konzerns.¹¹¹ Im Jahr 1995 wurde die erste Webpräsenz er-

¹⁰⁹ Neben dem klassischen Geschäft mit der Fahrzeugfinanzierung und dem Flottenmanagement ist Daimler Mobility für Mobilitätsdienstleistungen zuständig.

¹¹⁰ Rund 130.000 Beschäftigte sind im Rahmen eines gesetzlich geregelten Betriebsübergangs bis auf wenige Ausnahmen geschlossen in die beiden neuen Gesellschaften Mercedes-Benz AG und Daimler Truck AG gewechselt. Laut Gesamtbetriebsvereinbarung gilt für diese Personen eine Beschäftigungssicherung bis Ende 2029 (Brecht/Lümalı 2020).

¹¹¹ Zuvor war der Konzern u.a. bei der Digitalisierung seines Lieferkettenmanagements im Kontext von Strategien systemischer Rationalisierung neben BMW als Vorreiter in Erscheinung getreten (Doleschal 1989, 173).

stellt, auf der Informationen über den Konzern abrufbar waren. Es folgte die Erprobung erster Nutzungsformen des Internets als „elektronischer Vertriebsplattform“ in „virtuellen Autosalons im Internet“ (Daimler Benz AG 1998, 34)¹¹², als Auktionsplattform im Lieferkettenmanagement und als Stellenportal in der Rekrutierungsstrategie. Darüber hinaus stellte das in Palo Alto eingerichtete Forschungszentrum im Jahr 1997 ein erstes mit dem Internet vernetztes Konzeptfahrzeug vor: „the internet multimedia on wheels concept car“ (Daimler Benz AG 1998, 49). Noch im Geschäftsbericht über das abgelaufene Jahr 2000 kündigte Daimler eine Initiative an mit dem Ziel, den Konzern zur „first networked automotive company across its entire value chain“ (Daimler Benz AG 2001, 46ff) zu machen. Mit dem Platzen der Dot.com-Blase ebten die Bemühungen von Daimler zur Erschließung der Potenziale des Internet für seine Unternehmensstrategie ab.

Erst in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre entwickelte sich unter dem Eindruck des Aufstiegs des Internet der Dinge und der Vernetzung der Fahrzeuge mit dem mobilen Internet eine neue Dynamik. Im Jahr 2007 gründete Daimler eine Einheit für „Business Innovation“. Aus dieser Einheit heraus entstand, wie eine Führungskraft im Rückblick schilderte, gegen „lots of internal resistance within the corporate organization on something as crazy as sharing a car“ mit Car2Go einer der ersten kommerziellen Car Sharing Services in Deutschland, der nach Testläufen in verschiedenen Städten im Jahr 2011 auf den Markt kam.¹¹³ Wenn gleich in dieser Phase viele weitere Initiativen zur Erschließung der Potenziale des Internet implementiert wurden, blieben sie in ihrer Bedeutung für die Konzernstrategie peripher.

3.3.2 CASE – Strategische Digitalisierungsinitiativen

Entwicklungen wie der Dieselskandal, der Eintritt neuer Wettbewerber wie Tesla oder Uber und die von der Bundesregierung lancierte Kampagne zu Industrie 4.0 transformierten das strategische Setting. Als erstes rückte die Neuaufstellung des Konzerns für die digitale Transformation in den Marketingabteilungen an die Spitze der Agenda. Im Jahr 2015 präsentierte sich Daimler auf der IAA in Frankfurt auf dem Weg vom „car manufacturer“ zum „network mobility service provider“ (Daimler AG 2015).

Seither hat Daimler seine Bemühungen zur Erschließung der Potenziale der Digitalisierung intensiviert. Sowohl entlang der vier Handlungsfelder Connected, Autonomous, Shared und Electric (CASE) als auch in der Produktion hat der Konzern strategische Initiativen lanciert. Darüber hinaus wird der Aufbau von bestimmten Querschnittstechnologien wie z.B. Data Lakes für Big-Data-Analysen (Lardinois 2019a) oder Plattformen wie Pivotal Cloud Foundry und Frameworks wie Springboot (Vyatkin et al. 2016) an zentralen Stellen im Konzern

¹¹² Kunden konnten ein Fahrzeug nach ihren Wünschen interaktiv ausstatten und virtuell betrachten. Am Standort Ulm wurde im Jahr 1996 zudem ein Virtual Reality Competence Center eingerichtet, das die Geschäftsbereiche mit Forschung zu Virtual-Reality-Technologie (z.B. Simulationsprogrammen) unterstützte.

¹¹³ Ein Gesprächspartner schildert die Überlegungen, die hinter ihrer Gründung standen: „Business Innovation started in 2007. The board of management wanted to have a group that would be a think tank to come up with new innovative business models that will help facilitate and then step beyond the core of the business at Daimler which is vehicle manufacturing. So, in a sense, Daimler was already thinking ahead in the innovative mindset by setting up the group. It's not just coming up with ideas, but literally having the funding and the resources to pilot in a small scale“.

gebündelt und den jeweiligen Bereichen zur Verfügung gestellt. Im Zentrum des folgenden Überblicks über wesentliche strategische Maßnahmen steht die Kernmarke Mercedes-Benz Cars. Dort wurde im Oktober 2018 eigens eine CASE-Organisation etabliert, die von Vorstand Sajjad Khan geleitet wird.

3.3.2.1 Elektrifizierung des Antriebsstrangs

Die ersten Initiativen zur Kommerzialisierung alternativer Antriebssysteme begannen in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre. Im Jahr 2009 kam mit dem smart fortwo das erste serienmäßig gefertigte Elektroauto auf den Markt. Es verfügte über eine Reichweite von ca. 135 Kilometern. Zusammen mit Evonik hatte Daimler in Kamenz bei Dresden im April 2009 zudem die erste Fertigungsstätte für die Serienproduktion von Lithiumionen-Batterien in Deutschland aufgebaut (Buchenau/Gillmann 2009). Im selben Jahr wurde mit dem S 400 Hybrid außerdem das erste Hybrid Electric Vehicle (HEV) eingeführt (Strenkert et al. 2017, 45). In den Folgejahren konzentrierte sich Mercedes vor allem auf die Weiterentwicklung seines Portfolios an hybriden Fahrzeugen. Unter dem Eindruck des Aufstiegs von Tesla, das in kurzer Zeit mit seinem Model S im Oberklassensegment und damit im Kerngeschäft von Mercedes vor allem auf dem US-amerikanischen Markt signifikante Marktanteile gewonnen hatte, erfolgte eine Kurskorrektur in der Strategie.¹¹⁴ Das Management beschloss eine „Electric-first-Strategie“ für fast alle Fahrzeugklassen (z.B. auch Mercedes-Benz Vans mit adVANce).

Als erster Schlüsselbaustein dieser Strategie wurde im Jahr 2016 die neue Marke EQ für batteriebetriebene Fahrzeuge vorgestellt. Das erste Modell, der Kompakt-SUV EQC, kam 2019 auf den Markt. Dieses Modell basierte noch auf der Fahrzeugplattform X253 GLC-Class, die für Verbrennungsmotoren entwickelt worden war. Zur selben Zeit wurde mit der Entwicklung einer modularen Elektro-Architektur (MEA), die intern unter dem Kürzel EVA II firmiert, für Luxus- und Oberklassenfahrzeuge begonnen. Das erste MEA-basierte Modell wird der EQS sein, der im Frühjahr 2021 auf den Markt kommen und als Teil des S-Klasse-Programms das Flaggschiff der EQ-Modelle bilden wird. Bis zum Jahr 2022 will Mercedes zehn weitere Modelle der Reihe einführen. Einen zweiten Schlüsselbaustein der Electric-first-Strategie bilden Investitionen von Daimler in Forschung, Ressourcen und Infrastruktur für Elektrofahrzeuge, insbesondere in die Umrüstung der Werke und Batterietechnologie. Mercedes will insgesamt € 10 Mrd. in den Umstieg auf den elektrischen Antriebsstrang investieren. Ziel ist der Aufbau eines globalen Produktionsnetzwerks, um die weltweite Nachfrage nach Elektrofahrzeugen flexibel und effizient bedienen zu können. Im Juli 2020 wurde zum Beispiel bekannt, dass die Daimler AG in eine strategische Beteiligung am chinesischen Batteriezellen-Hersteller Farasis investiert. Darüber hinaus hat Daimler seine Partnerschaft mit CATL ausgeweitet. CATL hatte zuvor bereits € 1,8 Mrd. in den Aufbau einer Produktionsstätte in Thüringen investiert. Im Rahmen der Zusammenarbeit soll gemeinsam an der Weiterentwicklung der Batterietechnologie geforscht werden (Daimler AG 2020a).

¹¹⁴ Mercedes hatte Tesla in einer schwierigen Phase seiner Entwicklung durch eine Investition entscheidend unterstützt, seine Anteile im Jahr 2014 allerdings wieder veräußert (siehe dazu auch Abschnitt 2.1).

Die Electric-first-Strategie fügt sich ferner ein in die Nachhaltigkeitsstrategie „Ambition 2039“, die Mercedes-Benz Cars im Jahr 2019 verkündet hat. Noch vor 2040 will das Unternehmen bei seiner gesamten Flotte CO₂-Neutralität herstellen. Ein erstes Zwischenziel besteht darin, dass bis zum Jahr 2030 50% der Pkw-Verkäufe auf hybride oder voll-elektrische Fahrzeuge entfallen. Neben Elektroantriebssystemen investiert Daimler allerdings weiterhin auch in andere Antriebslösungen wie die Brennstoffzelle und E-Fuels. Gegenüber der Politik setzt sich der Konzern für „tech neutrality“ bei Antriebssystemen ein und plädiert dafür „[to] fix the target, but not the means to achieve it“ (Källenius 2019).

3.3.2.2 *Connected & Autonomous: Auf dem Weg zum Software-definierten Fahrzeug*

Mit der mikroelektronischen Revolution stieg der Einsatz von Software in den Fahrzeugen von Mercedes kontinuierlich an. Während die Software in die Steuergeräte eingebettet blieb und Funktionen lokal ausführte, änderte sie an der Benutzerschnittstelle langsam ihren Charakter. Im Jahr 1998 führte Mercedes das digitale Infotainment System COMAND ein, das vom damaligen Bosch-Tochterunternehmen Blaupunkt hergestellt wurde. COMAND war zunächst als Sonderausstattung für die S-Klasse erhältlich. Es verfügte über einen Bildschirm und ermöglichte die integrierte Bedienung von Infotainment-Elementen wie Radio, Navigation und Telefon. In den Folgejahren wurde kontinuierlich an der Verbesserung des Systems und der Erweiterung um neue Funktionalitäten gearbeitet. Einen Entwicklungsschub vollzieht die Software vor allem durch die Verknüpfung der Fahrzeuge mit dem mobilen Internet und die Arbeit an der Entwicklung von hochautomatisiertem Fahren.

Im März 2011 wurde COMAND erstmals mit einer eingeschränkten Web-Funktionalität ausgestattet. Nutzer konnten über einen Webbrowser auf ausgewählte Online-Dienste zugreifen. Im Jahr 2014 etablierte Mercedes das digitale Ecosystem Mercedes Me, das die fragmentierten Webpräsenzen von Mercedes-Benz Cars durch eine integrierte Lösung in der AWS Cloud ersetzte (Accenture 2018). Die ersten Anwendungen dieses Online-Portals wie z.B. ein Lifestyle-Konfigurator, mit dem interessierte Kunden Autos wie Mode aussuchen können sollen, basierten noch nicht auf einer Vernetzung mit den Fahrzeugen. Seit Oktober 2015 können Kunden die ersten Connected Car Services nutzen und in der App z.B. Echtzeit-basierte Informationen über den Status ihrer Fahrzeuge abrufen oder ihr Fahrzeug entriegeln. Die Entwicklung der ersten Connected-Car-Lösungen war in Zusammenarbeit mit dem Start-up Pivotal aus San Francisco erfolgt (VMWare 2015). Zur Ausweitung seiner internen Softwarekompetenzen übernahm Mercedes im November 2017 das Tochterunternehmen Cinteo des IT-Dienstleisters Diconium, das digitale Services für die Marketing- und Vertriebsabteilungen von Mercedes entwickelt hatte.

Einen wichtigen Schritt bei der Modernisierung der Software im Fahrzeug bildete die Einführung der ersten Generation eines neuen Multimediasystems mit Namen Mercedes-Benz User Experience (MBUX) im Jahr 2018. Um das System mit einem jüngeren, digital affinen Publikum als Early Adopter testen zu können, wurden zum Erstaunen der Fachöffentlichkeit nicht die Modelle der S-Klasse, sondern die der A-Klasse gewählt. Mit der Entwicklung und Bereitstellung von MBUX verfolgte das Unternehmen den Anspruch, mit einem intelligenten, OTA-updatefähigen Infotainmentsystem das Nutzererlebnis der Smartphone-Welt im Fahr-

zeug zu adaptieren. Georges Massing, VP Digital Vehicle & Mobility, schildert die Überlegungen in einem Podcast folgendermaßen:

„First of all we wanted to surprise our competitor. (...) We knew how conventional OEMs are thinking. And we knew that our biggest challenge was actually not the conventional OEMs but the new tech companies, who are also pushing and trying to enter into this segment. (...) So this was actually one of our biggest concerns or challenges. The conventional OEM was ok. But we knew that it was easier to surprise them“ (zit. n. Daimler AG 2020b).

Die Arbeit an MBUX wurde von der Entwicklungsorganisation in Sindelfingen koordiniert. Wie Massing weiter erläutert, lag hohe strategische Bedeutung darauf, Komponenten des Systems selbst zu entwickeln:

„We brought a lot of development internally. So we have, we call it our garage here in Sindelfingen, we have teams in India, in Sunnyvale, we have our teams in China who are involved – not in writing specification – developing items and of course we had also the involvement of partners“ (zit. n. ebd.).

Wenngleich wachsende Teile der Softwareentwicklung im Konzern erfolgten, trugen Partnerschaften weiterhin essenzielle Komponenten zum System bei. Von besonderer Bedeutung war die neue Partnerschaft mit dem US-amerikanischen Chip-Hersteller Nvidia. Nvidia entwickelte das SoC und die darauf aufsetzenden Basiskomponenten des Software-Stacks, auf denen MBUX ausgeführt wird. Anders als bisher üblich werden die Ressourcen der eingesetzten GPU-Plattform (Drive CX) durch das Multimediasystem ausdrücklich nicht ausgereizt, sodass auch nach der Auslieferung durch OTA-Updates zusätzliche Funktionalitäten aufgespielt werden können. MBUX verfügt über einen Touch-Screen, echtzeitbasierte 3D-Grafiken (Augmented Reality) und einen NLP-basierten Sprachassistenten (MBUX Linguatronic),¹¹⁵ der zur Analyse der Eingaben sowohl auf Software im Fahrzeug als auch in der Cloud zurückgreift. MBUX sei mittels KI-Verfahren in der Lage, die Präferenzen seiner Nutzer:innen zu lernen. Entwickler:innen und Ingenieur:innen von Mercedes haben, wie Jensen Huang, CEO von Nvidia, gegenüber Journalisten berichtet, zweieinhalb Jahre „with a dedicated engineering team set up for the purpose“ bei Nvidia zusammengearbeitet (zit. n. Etherington 2018).¹¹⁶ Die Entwicklung und Gestaltung der Benutzerschnittstelle erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Schweizer IT-Dienstleister Luxoft. Beim Aufbau und Betrieb der Cloud-Infrastrukturen und Services arbeitet Mercedes hauptsächlich mit Microsoft Azure zusammen (Daimler AG 2020b), nutzt aber auch Lösungen z.B. von AWS oder aus einer eigenen Private Cloud.

Für die Weiterentwicklung von MBUX hat Daimler mit Mbition ein eigenes Start-up im Konzern gegründet. Das in Berlin angesiedelte Mbition erhielt den Auftrag, nicht nur das Multimedia-System MBUX auf alle Modelle von Mercedes-Benz Cars auszuweiten, sondern auch

¹¹⁵ Der NLP-fähige Sprachassistent scheint auf den Lösungen des Unternehmens Cerence zu basieren.

¹¹⁶ An anderer Stelle skizziert Jensen Huang die Überlegungen dahinter folgendermaßen: „Because of the complexity of work we’re doing in such a short schedule, we decided to create a new type of working relationship, where our engineers and Mercedes-Benz engineers in Germany and Silicon Valley work together as one team“ (zit. n. Shapiro 2018).

ein Partner-Ecosystem aufzubauen. Ziel ist es, das System im laufenden Betrieb kontinuierlich über Softwareupdates zu verbessern, zu erweitern und auch Anwendungen von Drittanbietern verfügbar zu machen. MBUX lässt sich dadurch auch an die spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Märkte z.B. in China oder den USA anpassen. Zu diesem Zweck stellt Mbition u.a. eine Entwicklungsumgebung (SDK) bereit. Innerhalb von Mbition selbst werden die Entwicklungsprozesse mit agilen Methoden und DevOps-Prinzipien organisiert. Um neue Funktionalitäten schnell in Betrieb nehmen zu können, baut Mbition intern z.B. unter Verwendung von Azure Services eine CI/CD-Umgebung für die Infotainmentplattform auf (Microsoft 2020a) und nutzt dafür zudem u.a. Open-Source-Technologie der Projekte Yocto¹¹⁷ und Jenkins. Die zweite Generation von MBUX wird zum ersten Mal in der neuen S-Klasse eingesetzt.

Während die neue S-Klasse folglich über ein intelligentes und updatefähiges Multimedia-System verfügt, gilt dies für die übrigen Komponenten der Software- und Elektronikarchitektur im Fahrzeug noch nicht. Sie wurden den etablierten Gestaltungsprinzipien gemäß konzipiert und bestehen je nach Ausstattung aus bis zu 100 Steuergeräten, die dezentral miteinander vernetzt wurden. Aufbauend auf den Erfahrungen bei der Entwicklung von MBUX gaben Mercedes Benz und Nvidia im Juni 2020 eine strategische Partnerschaft bekannt, die sich nun auch auf die Domänen Fahrassistenz und automatisiertes Fahren erstreckt. Im Rahmen der Partnerschaft soll auf Basis der Nvidia-Drive-PX-Plattform eine Software-definierte Architektur für das komplette Fahrzeug entwickelt werden: das Betriebssystem MB.OS. MB.OS soll bis zum Jahr 2024 in der gesamten Flotte von Mercedes-Benz eingesetzt werden und die Fahrzeuge „software programmable and continuously upgradeable via over-the-air updates“ (Shapiro 2020) machen. Nvidia bringt sein SoC Orion, das auf der neuen Ampere-GPU-Mikroarchitektur basiert, und den Systemsoftware-Stack seiner Drive-PX-Plattform ein, die im Zusammenspiel die Daten von Kameras, Lidar, Radar und anderer Sensorik verarbeiten und automatisierte Fahrfunktionen zur Verfügung stellen. Nach dem Vorbild von Tesla will Daimler mit der neuen Software- und Elektronikarchitektur seinen Kunden über cloudbasierte Over-the-air-Updates kontinuierlich neue Features wie höhere Batteriereichweite noch während des Produktlebenszyklus anbieten können und plant, diese Upgrades eigens zu monetarisieren.

Ein weiteres zentrales Element der Partnerschaft bildet die Zusammenarbeit bei der Entwicklung von hochautomatisiertem Fahren. Noch im Jahr zuvor hatte Daimler gemeinsam mit BMW eine strategische Partnerschaft zur Entwicklung einer Software- und Elektronikplattform für Fahrassistenzsysteme und hochautomatisiertes Fahren verkündet, sie aber im Vorfeld der Bekanntgabe der Partnerschaft mit Nvidia wieder für beendet erklärt.¹¹⁸ Darüber hinaus hatten Daimler und Bosch im April 2017 eine strategische Partnerschaft be-

¹¹⁷ In dem bei der Linux Stiftung angesiedelten Open-Source-Projekt Yocto werden Werkzeuge und Prozesse bereitgestellt, die die Entwicklung von Linux-Distributionen für Embedded und IoT Software ermöglichen sollen und dabei zugleich unabhängig von der zugrundeliegenden Architektur der Hardware sind, aber dennoch z.B. Automotive-Sicherheitsanforderungen erfüllen.

¹¹⁸ Kooperation könne laut Källenius aber noch auf anderen Ebenen stattfinden, z.B. bei der Entwicklung der Sensorsets (Daimler AG 2020c).

gründet, in der Entwickler:innen und Ingenieur:innen der beiden Konzerne co-located an Standorten in Deutschland und dem Silicon Valley gemeinsam an Lösungen für hochautomatisiertes Fahren arbeiten. Viele technologische Komponenten stammen von Nvidia. Ende des Jahres 2019 wurde aus dieser Partnerschaft heraus ein Pilotprojekt gestartet, bei dem ein Robotaxi-Service in der US-Stadt San Jose getestet wird. In China arbeitet Daimler darüber hinaus auch mit Baidu zusammen (Daimler AG 2018).

Im Bereich des hochautomatisierten Fahrens will der Konzern seine eigenen Ressourcen künftig auf die Trucksparte konzentrieren. „Truck hub to hub“ sei Konzernchef Källenius zufolge gegenwärtig der vielversprechendste Business Case (Daimler AG 2020c). Nach eigenen Angaben verfolgt das Management von Daimler Trucks dabei einen „dual strategy approach“ (Lienert/White 2020). Neben dem Erwerb einer Mehrheitsbeteiligung im dreistelligen Millionenbereich am US-amerikanischen Unternehmen Torc Robotics, das mit Asimov ein System für hochautomatisiertes Fahren entwickelt (Vetter 2019), hat Daimler Trucks im Oktober 2020 auch eine Partnerschaft mit Waymo verkündet, im Zuge derer der Freightliner Cascadia mit dem System Waymo Driver ausgestattet werden und mit SAE-Level-4-Funktionen in den kommenden Jahren in den USA auf den Markt kommen soll (Lienert/White 2020).

3.3.2.3 *Sharing – Auf dem Weg zur multimodalen Mobilitätsplattform*

Die Aktivitäten zur Einführung neuer Mobilitätskonzepte und ihre Einbettung in Verwertungsstrategien werden insbesondere in der Daimler Mobility AG vorangetrieben. Sie haben sich bisher auf drei Felder konzentriert: Car Sharing, Ride Hailing und Mobilitätsplattformen.

Mit dem Car Sharing Service „Car2Go“ zählte Daimler hierzulande zu den Pionieren bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle auf dem Feld der Mobilität. Die zentrale Neuerung von Car2Go gegenüber anderen damals am Markt befindlichen Anbietern bestand darin, dass die eingesetzten smart-fortwo-Fahrzeuge nicht an eine Verleihstation zurückgebracht werden mussten, sondern überall im Stadtgebiet abgestellt werden konnten. Kunden konnten die Fahrzeuge über GPS mit ihren Smartphones orten und über die Car2Go-App entriegeln. Nach Testläufen kam der Service im Jahr 2011 in Hamburg auf den Markt und wurde in der Folge langsam auf weitere Städte in Deutschland, Nordamerika und Europa ausgeweitet.

Das sog. Ride-Hailing-Feld erschloss Daimler durch eine Übernahme. Nachdem der Konzern bereits zwei Jahre zuvor in eine Minderheitsbeteiligung investiert hatte, stockte er seine Anteile am Start-up Intelligent Apps im Jahr 2014 auf 100% auf. Intelligent Apps betrieb die App MyTaxi, die analog zu Uber Taxifahrerinnen und Taxifahrer mit potenziellen Kunden verknüpfte und im Jahr 2010 in Hamburg an den Start gegangen war. Bis Oktober 2014 war MyTaxi in 40 deutschen Städten verfügbar. Zur Erschließung der nordamerikanischen Ride-Hailing-Märkte wurde zudem das Start-up Ridescout übernommen (Hecking 2014). Nach der Übernahme subventionierte Daimler zum Unmut der Taxiunternehmen das Geschäft durch Rabattaktionen, investierte u.a. durch Zukäufe in die Expansion in europäische Nachbarländer und verzeichnete damit zunächst höhere Wachstumsraten (Dörner 2015).

Zur Erschließung des dritten Felds Mobilitätsplattform hat Daimler den intermodalen Mobilitätsdienst moovel als Start-up im Konzern gegründet. Mit der ebenfalls von der Einheit für

Business Innovation als Pilotprojekt im Jahr 2012 gestarteten digitalen Plattformlösung verfolgte es eine „multi-sided market strategy“ (Hagiu/Wright 2015). Moovel war sowohl im B2C- als auch im B2B-Geschäft tätig. Für Endkunden, die von A nach B kommen wollen, ermittelt die Anwendung verschiedene Routen, kombiniert dafür unterschiedliche Verkehrsträger und wickelt die Bezahlung ab. Für Geschäftskunden wie Verkehrsverbünde oder Kommunen entwickelt das Start-up auf Basis seines Technologie-Stacks eigene digitale Mobilitätsdienste, die nach dem Software-as-a-Service-Modell bereitgestellt werden. Gestartet in der Hoffnung, das „Amazon der Mobilität“ zu werden, einem ähnlichen Anspruch wie das Start-up Uber, blieb auch diese Initiative hinter den hochgesteckten Erwartungen zurück, sodass u.a. das B2B-Geschäft im Oktober 2020 an Mobimeo, ein Tochterunternehmen der Deutschen Bahn, veräußert wurde (Hubik 2020b).

Nach anfänglichen Erfolgen scheinen sämtliche Initiativen im Bereich Sharing ins Stocken geraten zu sein. Mal werden zu den Diensten neue Städte hinzugefügt, mal wird das Angebot in bestimmten Städten wieder eingestellt. Viele Investoren bemängeln, dass der hohe Investitionsaufwand und die Erträge in den unterschiedlichen Geschäftsfeldern bisher in keinem Verhältnis zueinander stehen. Um stärkere Netzwerkeffekte erzielen zu können, fusionierte Daimler im Februar 2019 seine Mobilitätsdienste mit den Angeboten von BMW in der Holding Your Now. Die Strategie zielte darauf, mit dem Joint Venture auf dem europäischen Markt dauerhaft einen Wettbewerber zu Mobilitätsdiensten wie Uber oder Didi etablieren zu können. Neben dem Car Sharing Service „Share Now“, dem Ride Hailing Service „Free Now“ und der Mobilitätsplattform „Reach Now“ betreibt das Joint Venture zudem die Services „Park Now“ und „Charge Now“. Auch in Partnerschaft scheint es bisher jedoch nicht gelungen zu sein, im Geschäft mit Mobilitätsdiensten einen positiven Cashflow zu erreichen. Dafür spricht auch, dass ehemalige Führungskräfte und Mitarbeitende der Presse erzählen, dass die Mutterkonzerne die Geduld mit dem Joint Venture verloren hätten, und Zeitungen vermelden, dass die Konzernführungen in Erwägung ziehen, Free Now an einen Konkurrenten wie Uber zu veräußern (Dahlmann 2020).

3.3.2.4 Industrie 4.0 – Auf dem Weg in eine informatisierte Produktion

In der Strategiebildung von Daimler spielte die Erzielung von Skalen- und Verbundeffekten bei höchsten Qualitätsstandards in der Produktion eine hervorgehobene Rolle. Entsprechend konsequent hat Daimler in der Vergangenheit daran gearbeitet, die Potenziale digitaler Technologien für die Produktion zu erschließen. Diese Bemühungen setzt es im Kontext der Verknüpfung der Fertigungsstraßen und Werkstücke mit dem Internet fort.

Leuchtturm der Industrie-4.0-Initiativen ist eine neue Produktionsstätte für die S-Klasse in Sindelfingen. In zweieinhalb Jahren hat Mercedes Benz Cars € 730 Mio. in ihre Errichtung investiert. Unter Einsatz von Industrie-4.0-Technologie soll in der *Factory 56* effizienter, flexibler und qualitativ höherwertig produziert werden. Die Fertigungsstätte ist daher so konzipiert, dass viele weitere Modelle hergestellt werden können.¹¹⁹ Das Areal ist mit 5G-Techno-

¹¹⁹ In den kommenden Jahren sollen z.B. das neue EQS-Modell und der Maybach hier gefertigt werden können.

logie von Ericsson und O₂ ausgestattet. Die modular aufgebaute und erweiterbare Software „Mercedes-Benz Cars Operations 360 (MO360)“ verknüpft alle Prozesse miteinander, von der Bestellung bis zur Endkontrolle sämtlicher Fahrzeuge.¹²⁰ Daimler wolle dadurch eine durchschnittliche Produktionszeit von 30 Stunden pro Fahrzeug erreichen. Möglich sei es so, Änderungswünsche von Kunden auch nach der Bestellung umzusetzen.

Das Werk ist zudem mit den Fertigungsstätten in Peking und Tuscaloosa vernetzt. Perspektivisch sollen alle 30 Werke über MO360 miteinander vernetzt werden können. Taucht z.B. in der Produktion in einem der Werke ein Fehler auf, können die anderen Werke automatisch in Echtzeit informiert werden. Dieses Echtzeit-basierte „informativische Rückgrat“ (Baukrowitz et al. 2001, 221) bildet einen wesentlichen Baustein der neuen Produktionsstrategie, bei der das über Jahrzehnte etablierte Modell „singulär agierender Werke“ durch eine Organisation der Produktion in „vier flexiblen globalen Netzwerken“ ersetzt werden soll (Nagel 2016).¹²¹

Die Factory 56 produziert Unternehmensangaben zufolge zudem CO₂-neutral und bezieht ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien. Bis zum Jahr 2022 sollen alle weiteren Werke in Europa folgen. Bestimmte Werke wie das im französischen Hambach, in dem smart fortwo gefertigt werden, stehen hingegen zum Verkauf. Für das Mercedes-Werk in Berlin-Marienfelde wurden ein Investitionsstopp und Beschäftigungsabbau verkündet.

3.3.3 Die Verteidigung der Endkundenschnittstelle im Blick: Ein Zwischenfazit

Die vorangegangene Darstellung der Strategiebildung des Daimler-Konzerns in der digitalen Transformation hat den Charakter einer ersten Skizze. Auf der einen Seite gründet sie fast ausschließlich auf öffentlich zugänglichem Material und kann daher die Überlegungen und sozialen Aushandlungsprozesse, die hinter der Strategie liegen, nur andeutungsweise erfassen. Auf der anderen Seite können nicht alle Facetten der strategischen Neuausrichtung rekonstruiert und vieles lediglich angedeutet werden. Auf wichtige Aspekte wie z.B. die strategische Zusammenarbeit mit dem chinesischen OEM Geely musste verzichtet werden. Dennoch ermöglicht es die Darstellung, ein erstes Zwischenfazit zu ziehen.

Seit Mitte der 2010er Jahre zeigt sich die Konzernleitung intensiv darum bemüht, Handlungsspielräume für eine grundlegende und langfristige Neuausrichtung des Konzerns in der digitalen Transformation zu öffnen und zu bespielen. Durch den hohen Anteil an institutionellen Investoren steht Daimler allerdings anders als Volkswagen, Geely oder BMW stärker unter dem Druck kurzfristiger Renditeerwartungen der Kapitalmärkte. Die neue Markt-

¹²⁰ Wie CIO Jan Brecht berichtet, wurde das System von cross-funktionalen Teams aus Produktions- und IT-Experten in einer agilen und iterativen Zusammenarbeit entwickelt: „Alle Teams setzen das permanente Feedback aus der Produktion konsequent zur Optimierung und Weiterentwicklung der digitalen Werkzeuge ein. Sie verbessern kontinuierlich die Software in kurzzyklischen Sprints, um den MO360-Anwendern fortwährend erlebbaren Mehrwert zu liefern. So schaffen wir regelmäßige Software-Release-Zyklen von nur zwei Wochen. Für Software-Engineering im Produktionsbereich ist das ein absoluter Bestwert“ (zit. n. Jordan 2020). In Teilbereichen soll Open Source Software entwickelt werden. Im dritten Quartal 2020 hat Mercedes zum Beispiel das MO360-Frontend-Toolkit auf GitHub veröffentlicht.

¹²¹ In der Organisationsstruktur wurde daher z.B. auch die Ebene der Werksleitung abgeschafft (ebd.).

und Produktstrategie, die unter diesen Voraussetzungen gebildet wurde, ist ihrem Wesen nach keine Expansions-, sondern eine Abwehrstrategie. Sie scheint auf zwei strategischen Komponenten zu fußen:

Auf der einen Seite fokussiert Mercedes auf die Verteidigung der Endkundenschnittstelle. Von höchster Priorität war es, ein Mercedes-eigenes Infotainmentsystem (MBUX) aufzubauen, das technologisch und von der Benutzerführung konkurrenzfähig zu den Lösungen der Tech-Unternehmen ist. Dies ist Mercedes mit der Hilfe von Tech-Unternehmen als Partnern wie Nvidia und Cerence, die ihrerseits nicht den Anspruch verfolgen, die Endkundenschnittstelle selbst zu kontrollieren, zumindest vorerst gelungen. Um sich nicht in die Karten schauen zu lassen, wurden die Intention, das Schließen der Partnerschaften und die Zusammenarbeit in der Entwicklung daher geheim gehalten. Wie Georges Massing beschrieben hat, wollte Mercedes ausdrücklich die Wettbewerber überraschen. Nachdem ihm dies gelungen zu sein scheint, hat sich Mercedes in eine Position manövriert, in der es ein eigenes Ecosystem um MBUX herum aufbauen kann. Damit würde Mercedes die Kontrolle darüber behalten, welche digitale Wertschöpfung in seinen Fahrzeugen stattfindet, und die Besetzung der Endkundenschnittstelle durch Tech-Unternehmen wie Google würde verhindert. Mercedes wird höchste Priorität darauf legen, diese Position in Zukunft weiter zu verteidigen.

Zum anderen sucht Mercedes konsequent die Ausstrahlungskraft seiner Marke zu nutzen. Die zweite Komponente der Strategie ist klassischer Natur und fokussiert darauf, weiterhin die Standards im Luxus- und Oberklassensegment zu setzen. Ola Källenius formuliert das Ziel folgendermaßen:

„It's quite simple. We will build the world's most desirable cars. The brand promise of Mercedes is sustainable modern luxury looking into the future. So whatever you get from us, you are going to be blown away“ (zit. n. Daimler AG 2020d).

Wichtig für die Umsetzung dieser Strategie ist es, im Wettbewerb mit anderen OEMs des Premiumsegments in Dimensionen wie Elektroantrieb, automatisiertem Fahren und informatisierter Produktion wettbewerbsfähig zu werden bzw. zu bleiben. Grundsätzlich kann dies bei Fahrassistenzsystemen oder gar hochautomatisiertem Fahren etc. aber auch über Partnerschaften geschehen. Die Horizontalisierung der Wertschöpfungsstruktur, für die Unternehmen wie Mobileye oder Nvidia stehen, kommt Daimler dabei entgegen. Geht diese Strategie auf, kann Mercedes ähnlich wie Apple seinem Ecosystem an Entwicklern, Unternehmen etc. eine zwar kleine, aber umso zahlungskräftigere Kundschaft präsentieren, an der es über den MBUX AppStore mitverdient. Von den Initiativen zum Aufbau neuer Mobilitätskonzepte scheint sich Daimler hingegen zu verabschieden. Das Ziel scheint die Entwicklung zum Tech-Autobauer nach dem Vorbild von Apple zu sein. Im Dezember 2020 wurde bekannt, dass der Aufsichtsrat CEO Källenius für den Zeitraum 2021 bis 2025 Investitionen von \$ 70 Mrd. genehmigt hat – gute Voraussetzungen, um die nächsten Schritte in der Abwehrstrategie zu gehen (Daimler AG 2020e).

3.4 Von der Aufholjagd auf die Überholspur: Geelys Weg zum Mobilitätsunternehmen

„Den Fluss überquerend, nach den Steinen tastend“¹²²

Deng Xiaoping

3.4.1 Vorbemerkung

Die Geschichte von Geely ist die Geschichte einer Aufholjagd. Balcet et al. (2012, 362) zufolge, die die Strategie des Unternehmens in einer Fallstudie von der Gründung bis zur Übernahme von Volvo verfolgt hatten, musste Geely für den Einstieg in die Automobilindustrie zwei Markteintrittsbarrieren durchbrechen. Auf der einen Seite mit der Zulassung durch die chinesische Regierung, die die Zahl der Hersteller auf dem Binnenmarkt beschränkte und privaten Unternehmen keine Zulassung gab, eine institutionelle Schranke. Auf der anderen Seite mit der Aneignung der technologisch-organisatorischen Kernkompetenzen der Automobilindustrie und der Beschaffung des erforderlichen Kapitals eine gewaltige industrielle Schranke. In vergleichsweise kurzer Zeit ist es dem Konzern gelungen, diese Hürden zu meistern. Auf diesem Weg hat das Unternehmen gelernt, seine Strategiebildung langfristig auszurichten und sich beständig neu zu erfinden. Unter dem Eindruck der Anbindung des Autos an den globalen „Informationsraum“ (Baukrowitz/Boes 1996, 129) im Internet der Dinge hat Geely das Zielbild „mobility company“ (Li Shufu 2020) als neue Leitorientierung für seine Strategiebildung verankert. Mit der großen Anzahl an Experimenten zur Erschließung dieses neuen Möglichkeitsraums, welche in der Gruppe parallel angeschoben werden, schickt sich Geely nun an, die etablierten Größen der Branche herauszufordern.

Gerade weil es sich bei diesem Fallunternehmen um kein reines Start-up handelt, sondern z.B. die Kernmarken Volvo Cars und Geely Auto ausgehend von gewachsenen Strukturen vielfältige Transformationsprozesse an der Schwelle zur „Informationsökonomie“ (Boes et al. 2019, 117) durchlaufen und sehr intensiv mit der Innovationsstrategie „Start-up im Konzern“ experimentiert wird, könnte sich die Strategiebildung als wichtige Referenz für die deutschen OEMs erweisen. Darüber hinaus scheint Geely als einer der ersten Autobauer parallel eine Kontraktfertiger-Strategie für Elektrofahrzeuge zu verfolgen. Facetten dieser Geschichte werden im Folgenden erzählt.

¹²² Die spanische Rockband Héroes del Silencio hat zu Deng Xiaopings strategischem Wahlspruch das Lied „Deshacer el mundo“ geschrieben: „Te he dicho que no mires atrás. Porque el cielo no es tuyo. Hay que empezar despacio a deshacer el mundo“ (Ich habe dir gesagt, dass du nicht zurückschauen sollst. Denn der Himmel gehört dir nicht. Man muss langsam anfangen, die Welt auseinanderzunehmen).

3.4.2 Strategische Ausgangssituation: Vom Kühlschranksfabrikanten über den größten privaten Autohersteller Chinas zum globalen Mobilitätsanbieter

Die Zhejiang Geely Holding Group ist eine von Li Shufu im Jahr 1986 gegründete chinesische Unternehmensgruppe. Ihr Sitz befindet sich in Hangzhou, der Hauptstadt der chinesischen Provinz Zhejiang. In den Anfangszeiten produzierte das Unternehmen, dessen Name auf eine Anglisierung des chinesischen Wortes für Glück zurückgeht, günstige Kühlschränke für die wachsende chinesische Mittelklasse. Schritt für Schritt weitete das Unternehmen ähnlich wie z.B. Samsung seine Aktivitäten auf die Herstellung technologisch komplexerer Konsumgüter aus.

Nachdem Li Shufu mit einem Ausflug in die Immobilienbranche gescheitert war (Mingzhuan 2014), begann das Unternehmen im Jahr 1993 mit der Produktion von Motorrädern. Der Einstieg in die Automobilproduktion folgte im Jahr 1997. Zu dieser Zeit dominierten Staatsunternehmen, die Joint Ventures mit ausländischen Herstellern bildeten, die chinesische Automobilindustrie (Balcet et al. 2012, 361). Als erstem aus China stammenden *privaten* Autohersteller gelang es Geely Auto im Jahr 2001, mit dem Beitritt Chinas zur WHO von der chinesischen Regierung eine Lizenz zu erhalten.¹²³ Anders als die überwiegende Mehrheit der staatlichen und privaten chinesischen Hersteller war Unternehmensgründer Li Shufu überzeugt davon, dass sich die Etablierung eines Joint Venture mit einem ausländischen Hersteller langfristig als schlechte Strategie erweisen würde. In einer solchen Partnerschaft hätten die chinesischen Hersteller weniger Verhandlungsmacht und blieben in der strategischen Entscheidungsfindung marginalisiert (Chen et al. 2015, 186).¹²⁴ Den größten Nachteil sah er darin, dass sein Unternehmen nicht lernen würde, eigenständig mit den fortgeschrittensten Technologien umzugehen und die technologisch-organisatorischen Kernkompetenzen für „Autonomiestrategien“ (Altmann/Bechtle 1971, 27)¹²⁵ in der Automobilindustrie aufzubauen. Demgegenüber favorisierte er für die Strategiebildung seines Unternehmens eine Konstellation, in der das Unternehmen unabhängige finanzielle und operative Entscheidungen treffen konnte. In der frühen Entwicklungsphase des Unternehmens gelang es Li Shufu, starke Beziehungen zu lokalen politischen Akteuren, aber auch zu Entscheidern in der chinesischen Zentralregierung aufzubauen und so die Entwicklung seines Unternehmens auf ein stabiles Fundament zu stellen (Ivarsson/Petersen 2015).¹²⁶

¹²³ Einer seiner Hauptkonkurrenten, der von Warren Buffet unterstützte Konzern BYD, sicherte sich die Lizenz ein Jahr später durch die Übernahme der zuvor in Staatsbesitz befindlichen Qinchuan Machinery Works.

¹²⁴ Ein Branchenexperte, der selbst viele Jahre in Joint Ventures gearbeitet hat, schildert gegenläufige Erfahrungen. Anders als Chen et al. 2015 nahelegen, hätten in Joint Ventures in der Regel die Chinesen die Macht und die Entscheidungshoheit. Dem Experten zufolge könnte diese Entscheidung Li Shufus vielmehr dadurch motiviert gewesen sein, dass er sich bei seiner Strategiebildung nicht in die Karten schauen lassen wollte.

¹²⁵ „Grundvoraussetzung erfolgreicher Autonomiestrategien bleiben dabei Initiierung und Realisierung technischen Fortschritts“ (ebd.).

¹²⁶ Lokale politische Akteure unterstützten vor allem beim Aufbau von Produktions- und Zulieferernetzwerken in einem Typus der Regulation, den Boy Lüthje als „network capitalist“ (2019, 11) bezeichnet.

In der ersten Phase verfolgte Geely die Strategie, Unterklassenfahrzeuge zu sehr günstigen Preisen anzubieten und das Auto als Konsumgut auch für die unteren Mittelschichten und wachsende Teile der Landbevölkerung in China erreichbar zu machen (Chang 2009, 5). Kostensenkungen konnten durch fortwährende Ausweitung der Fertigungstiefe (Chen et al. 2015, 188), aber auch durch ein gegenüber den Staatsunternehmen und ihren Joint Ventures mit ausländischen Herstellern deutlich geringeres Lohnniveau erzielt werden (Lüthje 2019, 18). Wenngleich es Geely durch diese Produktionsstrategie gelang, Verbund- und Skaleneffekte zu mobilisieren und wachsende Anteile auf dem chinesischen Markt in diesem Segment zu gewinnen, blieben die Gewinnmargen minimal.

Im Jahr 2007 traf die Unternehmensführung daher die Entscheidung, aus dem reinen Preiswettbewerb im Unterklassesegment auszusteigen und sich gegenüber der Konkurrenz stärker über die Qualität sowie die eingesetzte Technologie zu differenzieren.¹²⁷ Das Ziel war, auch in höheren Fahrzeugklassen wettbewerbsfähig zu werden. Mit der „Ningbo Declaration“ leitete das Unternehmen die zweite Phase seiner Entwicklung ein. Li Shufu initiierte eine „schmerzhaft strategische Transition“ (Globaltimes.cn 2012) des Unternehmens und beschloss, die Entwicklungsprozesse auch auf Kosten kurzfristiger Rückgänge in den Verkaufszahlen und den Gewinnen langfristig neu auszurichten. Die Kompetenzen im Umgang mit Schlüsseltechnologien wie der Herstellung von Motoren und Antriebssträngen oder der Innen- und Außenausstattung sollten verbreitert werden, sodass diese perspektivisch auch eigenständig gemeistert werden können.¹²⁸ Von einem niedrigen Niveau steigerte das Unternehmen im Jahr 2009 seine Investitionen in Forschung & Entwicklung auf \$ 179 Mio., richtete mehrere Forschungszentren ein und vergrößerte den Anteil der wissenschaftlich-technischen Experten im Unternehmen auf 13% der Beschäftigten. Im September desselben Jahres hatte Geely bereits 1.200 Patente, davon 30 international anerkannte, entwickelt und erworben (Chen et al. 2015, 187). Komplementär wurde der Aufbau eines professionellen Netzwerks von Händlern und Werkstätten in China betrieben, 24/7-Call-Center wurden eingerichtet und die Kundenzufriedenheit wurde als zentraler Leistungsindikator instituiert. Geely legte darüber hinaus eine Reihe von Initiativen für mehr Nachhaltigkeit auf – etwa durch Steigerung der Energieeffizienz in der Fertigung oder den Einstieg in die Entwicklung alternativer Antriebe – und konnte dadurch das Ansehen seiner Marken verbessern. Durch diese konzertierten Maßnahmen sollten zunächst höherpreisige Segmente auf dem Heimmarkt erschlossen werden, um damit zugleich die Voraussetzungen für den Sprung auf den Weltmarkt zu schaffen (Hofbauer 2007).¹²⁹ Im Jahr 2011 stieg

¹²⁷ Diese Entwicklung weist starke Parallelen zur Entwicklung von Samsung auf. Im Jahr 1993 versammelte „Konzern-Patriarch“ Lee Kun-hee seine Führungskräfte im Kempinski in Frankfurt und vollzog in einer Rede, die über drei Tage andauerte, einen Kurswechsel in der Strategie. Neue Leitorientierung sollte die Eroberung von Qualitäts- und Technologieführerschaft werden.

¹²⁸ Diese Transformation konnte in Teilen aus den Erlösen des Börsengangs in Hongkong im Jahr 2005 finanziert werden.

¹²⁹ Geely profitierte in dieser Entwicklungsphase auch von einem im Frühjahr 2009 verabschiedeten Stimulus-Programm der chinesischen Regierung für die heimische Automobilindustrie. Die Regierung verfolgte unter anderem durch eine Einkaufspolitik, die bei der Beschaffung von Dienstwagen chinesische Hersteller bevorzugt behandelte, das Ziel, den Marktanteil der chinesischen Hersteller bis Ende 2011 auf 30% zu erhöhen.

Geely mit seinen Absatzzahlen in die Riege der zehn führenden Hersteller auf dem chinesischen Markt auf.

Vor dem Hintergrund dieser Erfolge kündigte die Unternehmensleitung an, die strategischen Bemühungen nun stärker auf eine Etablierung als Hersteller auf dem Weltmarkt zu fokussieren, und leitete die dritte Phase in der Entwicklung des Konzerns ein. Als wichtiges Instrument auf dem Weg zu diesem Ziel erwiesen sich Unternehmensübernahmen (Petti et al. 2019). Ein Coup war dem Unternehmen bereits ein Jahr zuvor mit dem Kauf des angeschlagenen schwedischen Premiumherstellers Volvo von Ford im Jahr 2010 für \$ 1,8 Mrd. gelungen.¹³⁰ Während Volvo im Jahr vor der Akquisition noch \$ 2,6 Mrd. Verlust angehäuft hatte, konnte das Unternehmen nach der Akquisition durch umfassende Investitionen, die teilweise aus den Erträgen der Unternehmensgruppe querfinanziert wurden, auf einen Wachstumskurs zurückgeführt werden. Diese Investitionen flossen auf der einen Seite in Forschung und Entwicklung. Volvo nutzte sie u.a., um zusammen mit Geely die neuen, hochflexiblen Fahrzeugplattformen Scalable Product Architecture (SPA) und Compact Modular Architecture (CMA)¹³¹ zu entwickeln. Auf der anderen Seite wurde in die Konstruktion moderner Produktionsstätten in China (Chengdu, Daqing und Luqiao) und den USA (Berkeley [SC]) investiert, die in sehr kurzer Zeit hochgezogen wurden. Darüber hinaus flossen Mittel in eine Imagekampagne zur Neupositionierung der Marke Volvo als Premium-Hersteller. Sie konnte insbesondere in China rund um das Konzept „Scandinavian Luxury“ (*beidou shehua*) beachtliche Erfolge erzielen.

Nach Bekanntwerden der Übernahmepläne überwog vor allem in den westlichen Medien Skepsis gegenüber dem chinesischen Investor und seinen Absichten (Fang/Chimeson 2017, 9). Anders als erwartet, blieb Volvo nach der Übernahme in seiner Strategiebildung jedoch ein weitgehend unabhängiges und eigenständiges Unternehmen im Konzernverbund. Als sich die ersten Erfolge einstellten, entwickelte sich in der Belegschaft eine anhaltende Aufbruchstimmung, die der Gewerkschaftsvertreter Magnus Sundemo gegenüber Journalisten im Rückblick folgendermaßen beschrieb:

„We got near-total freedom to excel, we started believing we could fight with Audi, BMW and Mercedes. We got our confidence back“ (zit. n. Erdbrink/Anderson 2020).

¹³⁰ Für weiteres Aufsehen sorgte hierzulande die Übernahme von 9,7% der Anteile an der Daimler AG im Jahr 2018, durch die Geely zum größten Einzelaktionär von Daimler aufstieg. Anfang des Jahres 2020 gaben Daimler und Geely die Gründung eines 50/50 Joint Venture bekannt, das künftig die Marke Smart als reines Elektroauto in einer neuen Fertigungsstätte im ostchinesischen Ningbo produzieren soll. Zusammen investieren die beiden Konzerne € 700 Mio. in das Unternehmen und beabsichtigen, im Jahr 2022 die ersten Fahrzeuge auf den Markt zu bringen (Wilkens 2020).

¹³¹ Mit der Entwicklung der Compact Modular Architecture wurde im gemeinsam in Göteborg neu eingerichteten Forschungs- und Entwicklungszentrum CEVT im Jahr 2013 begonnen. Einzig der Abstand zwischen dem Zentrum der Vorderräder und der Pedalboxen ist fixiert. Alle weiteren Elemente können entsprechend den Vorgaben des intendierten Fahrzeugdesigns konfiguriert werden. Die Modularität als Konstruktionsprinzip in der Fahrzeugarchitektur wurde zudem auf den gesamten Prozess der Produktentwicklung und des Produktionssystems ausgeweitet. Ziel war es, Schlüsselfaktoren wie Technologienutzung, Rüstzeiten in der Produktion oder das Management der Zuliefererkette zu optimieren. Zuvor hatte Volvo für seine Modelle noch die im Jahr 2006 gemeinsam mit dem ehemaligen Eigentümer Ford entwickelte Ford-EUCD-Plattform verwendet.

Nur 1,5 Jahre nach der Akquisition wurde Volvo – zwar ausgehend von im Vergleich zu den Branchenriesen geringen Stückzahlen – zum am schnellsten wachsenden Automobilhersteller der Welt und konnte die Absätze bei Höchstwerten in der Kundenzufriedenheit um 20% gegenüber dem Vorjahr steigern. Im Jahr 2015 verkaufte Volvo das erste Mal in seiner Geschichte über 500.000 Autos (Fang/Chimenson 2017, 491). Die weiteren Marken der Geely-Gruppe profitierten von der Übernahme Volvos vor allem durch ein neues Niveau von Wissens- und Technologietransfer und eine Verbesserung der Kostenstrukturen. Die gemeinsam entwickelte Fahrzeugplattform CMA kommt beispielsweise auch bei den neuen Modellen von Geely Auto zum Einsatz.

Der Geely-Konzernverbund ist heute in vier Untergruppen organisiert. Erstens die von An Conghui geleitete Geely-Auto-Gruppe, zu der die Marken Geely Auto, die 2017 übernommene Marke Lotus, Lynk & Co., Proton¹³² und Geometry¹³³ gehören; zweitens die Volvo-Cars-Gruppe mit den Marken Volvo und Polestar; drittens die Geely Electric Commercial Vehicles, die sich mit den Marken London EV Company¹³⁴ und Yuan Cheng Auto der Nutzfahrzeugsparte widmet; viertens die Geely-New-Business-Gruppe, in der sämtliche nicht unmittelbar mit der Automobilindustrie verbundenen Geschäfte gemanagt werden. Zusammengenommen setzten die Unternehmen, die zur Geely-Gruppe gehören, im Jahr 2019 2,18 Mio. Fahrzeuge ab.

Die hybride Organisationsstruktur der Gruppe zielt zum einen darauf, dass alle Marken weitgehend autonom auf ihren Märkten agieren und sich in ihrer Strategiebildung auf ihre Kundensegmente fokussieren können. Zum anderen soll jedoch gleichzeitig die optimale Nutzung der Ressourcen der gesamten Gruppe gewährleistet werden, um Verbund- und Skaleneffekte generieren zu können: z.B. in Forschung & Entwicklung, im Einkauf, im Aufbau von Infrastrukturen, in der Nutzung des Händlernetzwerks für Service und Wartung u.v.m. So wurde z.B. die Fahrzeugplattform CMA von ca. 2.000 Ingenieuren im China-Euro-Vehicle-Technology-Zentrum (CEVT-Zentrum) gemeinsam für die gesamte Gruppe entwickelt, das 2013 in Göteborg angesiedelt wurde. Diese Balance zwischen Zentralisierung und Dezentralisierung in der Strategiebildung scheint in der Praxis des Managements immer wieder hergestellt zu werden. Für Beunruhigung bei den Führungskräften und Mitarbeitenden von Volvo Cars sorgte daher auch die Ankündigung, die Töchter Volvo Cars und Geely Auto fusionieren zu wollen, die Li Shufu zu Beginn des Jahres 2020 machte (Boston 2020; Erdbrink/Anderson 2020).¹³⁵

¹³² Proton ist ein in den 1980er Jahren auf staatliche Initiative hin gegründetes Automobilunternehmen aus Malaysia, das von der Geely-Auto-Gruppe gemanagt wird, wobei Geely seit 2017 einen Anteil von 49,9% und DRB-Hicom einen Anteil von 50,1% hält.

¹³³ Die Marke Geometry wurde im April 2019 eingeführt und soll bis 2025 zehn Elektroauto-Modelle im Mittelklassensegment überwiegend für den chinesischen Markt produzieren.

¹³⁴ Dieses Unternehmen ist Nachfolger der The London Taxi Company und ist berühmt für seine schwarzen Taxis, die z.B. in London eingesetzt werden.

¹³⁵ Im Juli 2020 wurde bekanntgegeben, dass die Fusion aufgrund der Corona-Pandemie zunächst verschoben wird (Taylor 2020).

In seinem aktuellen Brief an die Aktienhalter der Geely-Gruppe skizzierte Li Shufu die Konturen einer vierten Phase in der strategischen Entwicklung des Konzerns. Er beschreibt sie als „the gradual transformation from being a traditional automobile manufacturer into a mobility service provider“ (Shufu 2020). Treiber dieser Transformation sind aus seiner Perspektive mit Elektrifizierung, Intelligenz, Konnektivität und Sharing vier „Modernisierungen“ in der Automobilindustrie.¹³⁶ Die Herausforderung und die Roadmap für seine Unternehmensgruppe skizziert er folgendermaßen:

„We must continue to lead vehicle development through constant innovation – we will be able to create new strategic advantages through integration of both online and offline services and by joining forces with global partners, we will be able to occupy the commanding heights of technology through greater collaboration and sharing, ultimately creating a sustainable three-dimensional mobility ecology for the future“ (Shufu 2020).

In dieser Passage stellt Li Shufu die hohe Bedeutung heraus, die kontinuierlicher Innovationsfähigkeit in der Unternehmenskultur zuzukommen scheint. Mit der Verzahnung von Online- und Offline-Diensten verweist er zudem auf eine strategische Kernkompetenz, an der chinesische Unternehmen seit dem Aufstieg des mobilen Internets intensiv arbeiten (siehe dazu: Ziegler 2020a, 167).

Die Strategie für die vierte Entwicklungsphase ruht auf drei Säulen. Die erste Säule bildet die strategische Neuausrichtung der etablierten Unternehmen Geely Auto und Volvo Cars auf die neuen Anforderungen und der Aufbau der entsprechenden Kompetenzstrukturen. Die zweite Säule bildet die gemeinsame Einführung neuer Marken wie Polestar, Lynk & Co. oder Geometry, die als Start-ups im Konzern neue Geschäftsmodelle rund um das Automobil explorieren und erschließen sollen.¹³⁷ Die dritte Säule bilden langfristig angelegte Experimente mit neuen Geschäftsmodellen jenseits des Automobils wie beispielsweise Mobilitätsservices, die in einem eigenen Bereich vorangetrieben werden, der Geely Technology Group.

3.4.3 Die strategische Neuausrichtung der Kernmarken Volvo & Geely

Während die Kernmarken Volvo Cars und Geely Auto mit ihren Erträgen auf der einen Seite den Aufbau des Neugeschäfts mitfinanzieren, betreiben sie auf der anderen Seite eine umfassende strategische Neuausrichtung auf die neuen Anforderungen. Sie bauen neue technologisch-organisatorische Kernkompetenzen in Bereichen wie neuen Antriebssystemen,¹³⁸ der Gestaltung der Software- und Elektronikarchitektur der Fahrzeuge, im automatisierten Fahren, der informatisierten und hochflexiblen Massenfertigung (Industrie 4.0) oder der

¹³⁶ Er spielt damit auf die vier Modernisierungen (Landwirtschaft, Industrie, Wissenschaft & Technologie, Verteidigung) in China an, die Deng Xiaoping zur Zielstellung seiner Politik gemacht hatte (Vogel 2011).

¹³⁷ Will Hersey (2019) ist der Ansicht, dass „Polestar is very busily and determinedly rethinking the model of a car company, in the manner of a tech start-up“. CEO Ingenlath schildert die Überlegung dahinter folgendermaßen: „If you have a much smaller company where things are so much more direct you can actually move so much faster“ (zit. n. ebd.).

¹³⁸ Volvo verkauft inzwischen in Europa so viele Fahrzeuge mit Hybridantrieb, dass es in der Lage ist, CO₂-Zertifikate an Konkurrenten zu verkaufen (Asgari/Campbell 2020).

Entwicklung agiler Organisationsstrukturen und Arbeitsformen auf. Auf der anderen Seite experimentieren sie auch mit neuen Realisierungsstrategien und fungieren, indem sie Basisinnovationen vorantreiben, als Enabler für neue Geschäftsmodelle. Sechs Schlaglichter auf diese strategische Neuausrichtung werden im Folgenden kurz angerissen:

1. *Der Aufbau hochflexibler informatisierter Produktionssysteme: Beim Aufbau neuer Produktionsstätten in China setzt Geely Industrie-4.0-Technologien ein.¹³⁹ Von der ersten Produktionsstätte für die Fahrzeugplattform CMA in Hangzhou etwa hat Geely einen vollständigen digitalen Zwilling erstellt. Dieser ermöglicht ein Echtzeit-basiertes Monitoring sämtlicher Prozesse. Ingenieure und Ingenieurinnen von Geely können so z.B. das exakte Drehmoment einer Schraube anhand des digitalen Zwillings prüfen und festlegen oder auch feststellen, welche Arbeitskraft es installiert hat, um künftigen Fehlern vorzubeugen. Der Produktionsprozess kann zudem kontinuierlich simuliert und optimiert werden. Drei der vier Sektoren des Werks sind laut Unternehmensangaben zu 100% automatisiert. Nach diesem Vorbild sollen künftig weitere Produktionsstätten errichtet werden.*
2. *Die Entwicklung von automatisiertem Fahren: Auf der einen Seite unternimmt z.B. Volvo hier eigene Anstrengungen. Im Jahr 2017 bündelte es diese Anstrengungen mit dem Zulieferer Veoneer (ehemals Autoliv) im Joint Venture Zenuity, das die Entwicklung von Fahrassistenzsystemen und automatisiertem Fahren vorantreibt.¹⁴⁰ Auf der anderen Seite wurde im Juni 2020 aber auch eine Partnerschaft zwischen Waymo (Alphabet) und Volvo Cars verkündet, im Zuge derer Waymo zum L4-Partner für Fahrzeuge von Volvo Cars inklusive der Marken Polestar und Lynk & Co werden soll. Im Rahmen der strategischen Partnerschaft werde zunächst daran gearbeitet, das ADAS-System „Waymo Driver“ in alle neuen elektrischen Fahrzeugplattformen für Fahrtenvermittlungsdienste zu integrieren (Schubarth 2020). Geely wiederum schloss eine Partnerschaft mit dem von Intel akquirierten israelischen Start-up Mobileye. Im Rahmen der Partnerschaft werde das neue Flaggschiff Zero Concept der Marke Lynk & Co., das im Herbst 2021 auf den Markt kommen soll, mit dem ADAS-System „Copilot“ ausgestattet.¹⁴¹*

¹³⁹ Diese Initiativen fügen sich in den 2015 als Teil des 13. Fünfjahresplans von der chinesischen Regierung verabschiedeten nationalen strategischen Plan „Made in China 2025“ ein, der u.a. auf eine massive Aufwertung der chinesischen Produktionskapazitäten zielt.

¹⁴⁰ Das Joint Venture wurde im Juli 2020 aufgelöst, wobei die Aktivitäten zur Entwicklung von automatisiertem Fahren in einer neuen Volvo-Tochter weitergeführt werden und die Aktivitäten zur Entwicklung von Fahrassistenzsystemen an Veoneer gehen (Hellstrom 2020).

¹⁴¹ Dieses auf die besonderen Anforderungen des Zero Concept angepasste System basiert auf dem ADAS-System „Supervision“ von Mobileye. Es läuft auf zwei SoCs des Typs „EyeQ5“ von Mobileye und ist in der Lage, die Daten von elf Kameras und Navigationssoftware zu verarbeiten, um automatisiertes Fahren auf Autobahnen oder einen Stauassistenten (L2+ Funktionen) in Serie zu ermöglichen. Es kann zudem über das Internet Updates erhalten (Yoshida 2020a, 2020b).

3. *Agile Transformation der Produktentwicklung: Nachdem die Einführung agiler Methoden vor allem in der Softwareentwicklung bei Volvo Cars bottom-up vorangetrieben worden war,¹⁴² wurde Anfang 2017 eine agile Transformation bei Volvo Cars initiiert. In zweieinhalb Jahren wurde agiles Management in der gesamten Produktentwicklung eingeführt. Es umfasst sowohl die Software- als auch die Hardware-Bereiche. Dafür wurde das SAFe-Framework in einem umfassenden Lernprozess an die besonderen Anforderungen der Automobilindustrie adaptiert. Anna Sandberg, die in dieser Zeit von Ericsson¹⁴³ zum Unternehmen wechselte und die Einführung der neuen Prozesse und Methoden mit betrieben hat, beschreibt die Motivation und die Überlegungen dahinter folgendermaßen: „Volvo understood that cars were becoming ‚computers on wheels‘. We needed methods that were suitable to that purpose. We had been trying to develop the physical car and then add the software later. We saw that to build these ‚computers on wheels‘, we needed to develop the software and hardware at the same time in an integrated fashion. Initially it was hard to get people to understand this shift. Even today, we need to keep reminding ourselves of this necessity“ (zit. n. Denning 2020). Als zentrale Erfolgsfaktoren wurden umfassende Qualifizierungsmaßnahmen und uneingeschränkte Unterstützung durch das Top-Management betrachtet. Agiles Arbeiten in der Produktentwicklung bei Volvo soll künftig weiter perfektioniert und darüber hinaus auch auf angrenzende Bereiche ausgeweitet werden.*
4. *Die Transformation der Elektronik- und Softwarearchitektur im Auto. Im Jahr 2015 hatte Volvo in einem vom schwedischen Innovationsfonds Vinnova geförderten Projekt die Möglichkeiten neuer Software- und Elektronikarchitekturen ausgelotet. Zentrale Themenfelder waren der Aufbau von Kompetenzen in kontinuierlicher Integration und kontinuierlichen Deployment-Praktiken sowie in der Konzeption des Autos als „System of Systems“ (siehe dazu: Pelliccione et al. 2017).*
5. *Experimente mit neuen Realisierungsstrategien. Unter der Überschrift „Care by Volvo“ experimentiert z.B. Volvo mit einer neuen Realisierungsstrategie. Statt Fahrzeuge der XC-Modelllinie zu kaufen, können Kunden gegen eine monatliche Gebühr ohne Mindestlaufzeit und mit einer dreimonatigen Kündigungsfrist die Fahrzeuge subscribieren. Laut Angaben von Volvo sind alle Kosten bis auf die Kosten fürs Tanken enthalten. Dazu zählen z.B. Wartungs- und Versicherungskosten unabhängig von der Fahrerfahrung.*
6. *Der Aufbau eines Ecosystems von Applikationen. Im Jahr 2018 hat Geely das Geely Smart Ecosystem (GKUI 19) vorgestellt, das erstmals im Bo Yue SUV zum Einsatz kommt. Die Plattform soll zum offensten Ecosystem der Branche ausgebaut werden. Aktuell sind beispielsweise Applikationen wie das AutoNavi von Alibaba, die Spracherkennung von iFlytek und Cerence, die Konnektivitätslösungen von ZTE für 4G- und 5G-*

¹⁴² Angeschlossen werden konnte dabei u.a. auch an die Erfahrungen mit selbstorganisierten Teams in der Uddevalla-Fabrik in den 1990er Jahren (siehe dazu: Sandberg 2007).

¹⁴³ Die agile Transformation von Ericsson wird ausführlich bei Paasivaara et al. (2018) beschrieben.

Netzwerke, das Internetradio Ximalaya¹⁴⁴, soziale Netzwerke von Tencent, JD Smart Home und andere Applikationen. Das SoC, auf dem das System läuft, wird von der Geely-Tochter ECARX¹⁴⁵ designt. ECARX stellt darüber hinaus eine Reihe weiterer „smart and connected vehicle technologies“ bereit. Die Geely-Gruppe scheint mit Blick auf das Infotainment insbesondere für den US-amerikanischen und europäischen Markt auf eine Partnerschaft mit Android Automotive zu setzen, während sie im chinesischen Markt mit GKUI eine eigene Lösung positioniert. Zur Skalierung seines Geschäfts hat ECARX in einer Series-A-Runde \$ 194 Mio. aufgenommen, in der Baidu und der renommierte chinesische Risikokapitalfonds SIG China zu den Investoren zählten. ECARX wird diese Mittel u.a. dafür nutzen, Ende 2020 ein Forschungs- und Entwicklungszentrum in Europa zu etablieren (Monika 2020).

Diese einzelnen Schlaglichter auf die Transformation der Kernmarken gilt es in künftigen Ausarbeitungen weiter zu vertiefen.

3.4.4 Mit Start-ups im Konzern die Automobilindustrie transformieren

Jenseits der Transformation der Kernmarken wird konzernweit eine Vielzahl weiterer Experimente lanciert. Ein zentraler Baustein dieser Innovationsbestrebungen ist die Etablierung von Start-ups im Konzern. Außerhalb der etablierten Konzernstrukturen soll in diesen Start-ups eine höhere Geschwindigkeit etwa in der Produktentwicklung und Markteinführung angeschlagen und es sollen größere Risiken mit innovativen Ansätzen eingegangen werden. Zwei wichtige Unterschiede bestehen gegenüber „echten“ Start-ups. Zum einen haben diese Start-ups im Konzern den Nachteil, dass sie nicht auf externes Risikokapital zugreifen können. Sie müssen ihre Aktivitäten daher von Anfang an stärker an Profitabilität orientieren. Zum anderen haben die Start-ups im Konzern den Vorteil, dass sie Konzernressourcen wie z.B. Know-how und Technologien, Fertigungsstätten, Vertriebskanäle und Marktzugänge nutzen können. Thomas Ingenlath, CEO von Polestar, beschreibt diese Konstellation folgendermaßen:

„Tesla. I mean, I would love to have the luxury of having over ten years of developing a company before you ever have any kind of profit (...) we will not have that luxury of this long time. So we have to achieve that in a much shorter period and of course as well a sustainable profit. I mean, it has to be something, what can carry the company (...). Having said that, we do also have a different base. We do not have to develop and invest everything ourselves. There is certain technology that we can share, that we can participate with. So that's as well an enabler to become profitable in an earlier time frame“ (zit. n. Sundemo 2019).

144 Das chinesische Start-up Ximalaya FM stellt einen internetbasierten Dienst bereit, über den Nutzer ihre eigenen Radiokanäle produzieren und teilen können.

145 Das Tochterunternehmen ECARX beschäftigt 1.600 Mitarbeitende und hat seinen Sitz in Hubei. Die Telematik-Service-Plattform-Architektur (TSP), die ECARX betreibt, managt überdies die Schnittstelle und Konnektivität zwischen den Fahrzeugen und der Cloud z.B. von Alibaba, die Geely verwendet. Verwendet wird dafür das HiveMQ Framework, das den bi-direktionalen Datenaustausch über MQTT zwischen Auto und Cloud ermöglicht (<https://www.hivemq.com/case-studies/ecarx/>).

Von einer Politik des Ausschlusses externer Investoren von seinen Start-ups scheint Geely mittlerweile zunehmend abzurücken. Aktuellen Berichten zufolge (Zhu/Sun 2020) plant Geely, neben dem Tech-Startup ECARX auch für die Skalierung von Polestar externes Risikokapital einzusammeln. Im Gespräch sind bis zu \$ 900 Mio.

3.4.4.1 Die Marke „Polestar“ – Konkurrenz für Teslas Model 3?

„Wir müssen unsere Autos so bald wie möglich als Teil der Digitalisierung begreifen, bauen und inszenieren, die unseren Alltag schon längst prägt“

Thomas Ingenlath (zit. n. Kröher 2020, 78)

Im Oktober 2017 gaben Volvo Cars und Geely bekannt, dass sie ein 50/50 Joint Venture bilden, in dem die Entwicklung der Premiummarke für Elektroautos Polestar vorangetrieben wird.¹⁴⁶ Emblematisch für den neuen Kurs des Start-ups steht das Hauptquartier von Polestar, das am Volvo-Stammsitz in Göteborg in einem minimalistischen und monochromatischen Würfel angesiedelt wurde. Die Führung der Geschäfte von Polestar übernahm der deutsche Autodesigner Thomas Ingenlath, der zuvor als Design-Chef bei Volvo Cars fungierte. Dass ein Designer zum Markenchef aufsteigt, bildet ein Novum für die Automobilindustrie und wurde von Kommentator:innen als erstes Indiz für den angekündigten Bruch mit etablierten Strategie- und Kulturmustern in der Branche interpretiert, den Geely mit Polestar verfolgen will.

Als Start-up im Konzern verfügt Polestar zum einen über weitreichende Entscheidungsbefugnisse und kann zum anderen strategische Ressourcen aus dem Konzernverbund nutzen. Über Geely erhält Polestar zudem unmittelbar Zugang zum chinesischen Markt. Ingenlath selbst erzählt in einem Interview mit dem ManagerMagazin, wie ihm Li Shufu mitgab, dass die Entscheidungen, die er in seinem Zuständigkeitsbereich treffe, ganz allein bei ihm lägen und er die Verantwortung tragen müsse (Kröher 2020, 80).

Das Konzept für das erste Auto, den Polestar 1, wurde noch im selben Jahr vorgestellt. Es handelt sich um ein auf der Fahrzeugplattform SPA basierendes Modell mit einem hybriden Antriebsstrang. Der Polestar 1 wird in sehr kleinen Stückzahlen in der sog. „Boutique-Fabrik“ gefertigt, die in Chengdu in 13 Monaten aufgebaut wurde und laut Angaben des Unternehmens als ökologisch nachhaltigste Produktionsstätte Chinas gilt. Statt allerdings weiter Plugin-Hybrid-Modelle zu produzieren, traf das Management die Entscheidung, dass Polestar künftig ausschließlich reine Elektrofahrzeuge auf den Markt bringen wird.

Das zweite Modell, der Polestar 2, wurde im März 2019 auf dem Genfer Autosalon präsentiert. Im Vorfeld hatte Polestar mit einer provokanten Marketingaktion für Aufsehen gesorgt.

¹⁴⁶ Die Ursprünge von Polestar gehen zurück auf das schwedische Rennteam *Flash Engineering*, das 1996 in der schwedischen Tourenwagenmeisterschaft antrat. Es wurde etwas später verkauft und in *Polestar Racing* umbenannt. Anfang der 2000er begann das Unternehmen damit, Modelle von Volvo zu Rennwagen umzurüsten, und wurde ab 2009 unter dem Namen *Polestar Performance* zum offiziellen Partner von Volvo für die Um- bzw. Aufrüstung seiner Modelle, ähnlich wie AMG für Mercedes. Im Jahr 2015 übernahm Volvo das Unternehmen vollständig und vertrieb fortan dessen Fahrzeuge direkt über seine Händler.

Am Valentinstag hatte es einen animierten Brief an die Automobilindustrie veröffentlicht, in dem es seine „Trennung“ von der Automobilindustrie verkündete.¹⁴⁷ Der Polestar 2 basiert auf der CMA-Plattform und verfügt über einen vollelektrischen Antriebsstrang.¹⁴⁸ Die Batteriezellen kommen von CATL und LG Chem und sind dieselben, die auch in den Elektrofahrzeugen von Volvo und Geely verwendet werden.¹⁴⁹ Mit einem Preis von \$ 60.000 soll es als erstes Großserienmodell gegen das Model 3 von Tesla antreten. Es ist im Frühjahr 2020 zeitgleich in China, den USA und Europa auf den Markt gekommen. Zwei Rückrufaktionen aufgrund technischer Probleme mit dem elektrischen Antriebsstrang im Oktober und November 2020 dämpften allerdings die Euphorie (Korosec 2020a).

Anders als Tesla setzt Polestar in seiner Produktionsstrategie auf radikale Arbeitsteilung. Während das Design und die Entwicklung des Fahrzeugs überwiegend am Hauptquartier in Göteborg stattfinden, erfolgt die Produktion in Kontraktfertigung in von Geely betriebenen Produktionsstätten in Taizhou in China. In Chongqing soll darüber hinaus eine neue Produktionsstätte entstehen, deren Kapazitäten sich auf bis zu 30.000 Premiumfahrzeuge jährlich belaufen sollen (Sun/Goh 2020). Polestar selbst verfügt aktuell über lediglich 800 Beschäftigte (Stand: Oktober 2020).

Eine Besonderheit des Polestar 2 ist, dass es sich um das erste Auto handelt, auf dem Android Automotive als Betriebssystem für das Multimedia-Subsystem läuft. Ingenlath schildert in einem Interview die Überlegungen für diesen Schritt folgendermaßen:

„Natürlich gibt es in modernen Autos viele Bereiche mit exzellenter Digitaltechnik, die [von der Automobilindustrie, d. Verf.] selbst entwickelt wurde, etwa in der Antriebstechnik oder in der Fahrwerksadaption. Wir können aber viele digitale Anwendungen aus dem alltäglichen Nutzungsbereich unserer Kunden nicht so gut pflegen und aktualisieren wie die darauf spezialisierten Anbieter. Deshalb hat sich Polestar nun zu einem radikalen Schritt entschlossen: zur Integration des Android-Systems. Wir nutzen Google Maps und den Google Assistant als zentrales Element der künstlichen Intelligenz. Damit können unsere Autos Schlüsse ziehen aus den Präferenzen ihrer Insassen und individuelle Vorschläge machen“ (ebd., 78).

Über einen Bildschirm im Auto können die vorinstallierten Google-Anwendungen Maps, Assistant und Play bedient werden (anders als bei Teslas Modellen sind jedoch auch noch analoge Steuerknöpfe am Armaturenbrett angebracht). Der Marktplatz Google Play verfügt über eine

147 Das Video findet sich hier: <https://www.shots.net/news/view/97308-polestar-the-breakup>

148 Der Polestar 2 hat neben Allradantrieb und einem im Unterboden eingebetteten Batteriepack mit einer Kapazität von 78 kWh, die eine Reichweite von 470 Kilometern ermöglichen soll, auch eine vegane Innenausstattung. Das Gewicht des Fahrzeugs beträgt 2,1 Tonnen. Die US-amerikanische Umweltschutzagentur EPA zertifizierte nach Tests allerdings lediglich eine Reichweite von 233 Meilen (358 km). Damit bleibt der Polestar 2 knapp 90 Meilen unter Teslas Model 3 (Burns 2020). Mit diesen Zahlen konfrontiert, entgegnete Ingenlath: „along the way we all know that week after week we'll learn, we'll have software improvements, that will give more efficiency with the same kWh battery, so of course, we are on a journey, that is where we start, and it will get better from month to month coming“ (zit. n. ebd.).

149 Ein Batteriepack besteht aus 27 Modulen, die im unteren Bereich des Chassis des Autos verbaut sind. Bei Defekt können entweder einzelne Module der Batterie oder das gesamte Batteriepaket vollständig ausgetauscht werden.

ausgewählte Palette an für das Fahrzeug optimierten Applikationen.¹⁵⁰ Es besteht darüber hinaus auch weiterhin die Möglichkeit, die Android Smartphones oder iPhones mit dem Auto zu verbinden. Das Auto selbst kann über eine eingebettete SIM-Karte mit dem mobilen Internet vernetzt werden.¹⁵¹ Das Unternehmen hat bereits angekündigt, dass Funktionen wie ein digitaler Schlüssel, mit dem das Fahrzeug über das Smartphone entriegelt werden kann, sowie eine automatisierte Einparkfunktion später per Software-Update aufgespielt werden sollen. Weitere elektronische Subsysteme sind über die Android-Hardware-Abstraktionsschicht (HAL) mit dem Multimediasystem verknüpft. Das bedeutet, dass über den Google Assistant z.B. auch auf das Subsystem Karosserie zugegriffen und die Temperatur im Innenraum des Fahrzeugs über Natural Language Processing – „mir ist kalt“ – verändert werden kann. Als Fahrassistenzsystem wird das System „Pilot Assist“ von Volvo verwendet.¹⁵² Die IT-Infrastruktur des Backends basiert auf Lösungen von AWS, Azure und Google Cloud.

In der Realisierungsstrategie setzt das Unternehmen auf ein Hybrid-Modell. Auf der einen Seite wird das Internet als Distributionskanal verwendet. Auf der anderen Seite sollen sog. „Polestar Spaces“, die in Innenstädten lokalisiert werden, als Verkaufsräume genutzt werden. Potenzielle Kunden sollen hier physische Erfahrungen mit den Produkten und ihrer Ausstattung machen können, ohne in Industriegebiete oder Vorstädte fahren zu müssen (Hersey 2019). Vorbild ist das Modell der Läden von Apple. Ähnlich wie diese will Polestar großen Wert auf exzellente Beratung legen und die Ware nicht mit Rabatten, sondern zu einem Einheitspreis verkaufen. Die Angestellten sollen „product specialists rather than commission-hungry sales people“ (ebd.) sein. Diese einheitlich gestalteten „Polestar Spaces“ sollen eigenständig von Volvo-Vertragshändlern mit eigenem Personal betrieben werden. Die Händler werden an den Erlösen von Onlinekäufen beteiligt, die in dem Gebiet getätigt werden, für das sie zuständig sind. Dadurch wolle man „den unheilvollen Wettbewerb von Online- und Einzelhandel beenden“ (Ingenlath zit. n. Kröher 2020, 79) und den Händlern zudem Anreize für gute Serviceleistungen nach dem Verkauf setzen. In der Kooperation mit dem bestehenden Händlernetzwerk von Volvo sieht Ingenlath einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Tesla, das diese Infrastruktur in weiten Teilen erst noch aufbauen müsse. In den USA startet Polestar mit drei sog. „Flagshipstores“ in New York, Los Angeles und San Francisco. Neben dem Kauf der Fahrzeuge werden Kunden die Fahrzeuge auch subscribieren können.¹⁵³

¹⁵⁰ Google selbst hat seiner Entwicklungsumgebung Android Studio einen Polestar 2 Emulator mit einem Image des Polestar-2-Systems hinzugefügt, sodass Entwickler ihre Applikationen an eine Softwareversion anpassen und testen können, die bereits auf dem Markt ist (Li 2020).

¹⁵¹ Für die ersten drei Jahre ist das Datenvolumen, das das Auto durch die Nutzung der Applikationen verbraucht, in den USA durch eine Partnerschaft von Polestar mit AT&T im Preis inbegriffen.

¹⁵² Dieses System verfügt über weniger Funktionalitäten als Teslas „Autopilot“. So kann es z.B. keinen automatischen Fahrspurwechsel durchführen.

¹⁵³ Vorgesehen ist auch ein Concierge-Modell, das z.B. einen Abholservice bei einem Servicetermin umfasst oder das Ausleihen eines Fahrradständers für das Wochenende, der von Servicekräften geliefert und montiert wird.

Ein weiterer zentraler Baustein der Markenstrategie ist Nachhaltigkeit. Polestar (2020) hat die vollständige Ökobilanz seiner Fahrzeuge über den gesamten Produktlebenszyklus veröffentlicht und dabei die Methodik, die seinen Berechnungen zugrunde liegt, transparent gemacht. Eigenen Angaben zufolge beabsichtigt Polestar durch diese Maßnahmen, einen Standard für die Bemessung der Ökobilanz in der Branche zu legen und eine Bewegung für mehr ökologische Transparenz in der Automobilindustrie zu initiieren.¹⁵⁴

3.4.4.2 Auto-Abos im Informationsraum: Die Marke Lynk & Co für Young Urban Professionals

„We try to do something totally different within the car industry“

Alain Visser

Als weiteres Start-up im Konzern wurde im Jahr 2016 die Marke Lynk & Co etabliert. Auch diese Marke ist ein 50/50 Joint Venture von Volvo und Geely. Geleitet wird Lynk & Co von Alain Visser, einem Veteranen der Automobilindustrie mit Stationen bei Ford, GM und Volvo. Visser hatte zuvor eine führende Rolle in der Konzeption der Marke eingenommen.¹⁵⁵

Mit Lynk & Co lanciert die Geely-Gruppe ein weiteres Experiment, um sich vollständig von der etablierten Automobilindustrie abzuheben. Im Fokus des Experiments steht dabei weniger die Dimension der Produktionsstrategie als die Dimension der Realisierungsstrategie. Signalisieren soll dies bereits der Name, wie Alain Visser beschreibt: „We wanted a name that people would say: ‚but that’s not a car brand‘“ (zit n. Sundemo 2018). Hauptzielgruppe sind die Young Urban Professionals, die, so die Hypothese des Start-ups, weniger am Besitz von Automobilen interessiert seien als an einem Mobilitätserlebnis als Service, bei dem sie sich permanent im Informationsraum bewegen können. Die Intention, neue Wege zu gehen, verdeutlicht auch die Beschäftigungsstruktur im Unternehmen. 70% der Beschäftigten von Lynk & Co haben keinen Hintergrund in der Automobilindustrie.

¹⁵⁴ Laut eigenen Analysen verlasse der Polestar 2 die Fabrik mit einer CO₂-Bilanz von 26 Tonnen. Im Vergleich zum Kompakt-SUV Volvo XC40 mit Verbrennungsmotor habe der Polestar 2 in der Herstellungsphase einen größeren CO₂-Fußabdruck, was hauptsächlich auf die energieintensive Produktion der Batterie zurückzuführen sei. Sobald das Fahrzeug beim Kunden eintrifft, seien weitere CO₂e-Emissionen (Kohlendioxid-Äquivalent) jedoch unerheblich, wenn die Batterie mit „grüner Energie“ aufgeladen wird. Bereits nach einer Fahrleistung von 50.000 Kilometern erzeuge der mit fossilen Brennstoffen betriebene Wagen insgesamt mehr Treibhausgas-Emissionen als der Polestar 2.

¹⁵⁵ Gegenüber dem Magazin Automotive World erzählt Visser, dass er in den letzten 15 Jahren schockiert war, wie häufig Vertreter:innen der Automobilindustrie den revolutionären Charakter ihrer Industrie betonten. Seine Lesart der Entwicklung der Automobilindustrie steht im starken Kontrast dazu: „I think it isn’t. The industry today is about designing and engineering cars, making them in big factories and shipping them to dealers who sell and repair them. That’s how it started 120 years ago, and that is how it still is today“ (zit. n. Holmes 2019, 56).

Visser beschreibt das Spektrum der Mitarbeiter folgendermaßen:

„We need three groups of people. We need car experts. Then we need experienced non car people who come in with new ideas. And then we said, we need young cool people with great ideas, the millennials“ (zit.n. Sundemo 2018).¹⁵⁶

Ungewöhnlich für die Automobilbranche ist auch der hohe Frauenanteil im Unternehmen, der dem Unternehmen zufolge 50% betragen soll.

Entwicklung und Produktion der Fahrzeuge werden weitgehend in die Geely-Gruppe ausgelagert. Für seine Modelle nutzt Lynk & Co die von Volvo und Geely entwickelten Fahrzeugplattformen, z.B. CMA. Für Service und Wartung wird auf das bestehende Händlernetzwerk von Geely und Volvo zurückgegriffen. Das Unternehmen konzentriert sich vor allem darauf, die Designelemente seiner Autos selbst zu entwickeln. Vom Fahrzeugtyp her bewegen sich die Modelle der Marke im Segment zwischen den Autos von Geely und Volvo und konkurrieren mit den Modellen von Herstellern wie Toyota, Ford und Hyundai. Die Modelle der Marken sind allesamt mit dem Internet vernetzt. Das Infotainment-System für den chinesischen Markt stammt von der Geely-Tochter ECARX. Es verfügt über offene Schnittstellen für die Entwicklung von Applikationen und einen Appstore, über den ISVs ihre Applikationen anbieten können. Die ersten Modelle kamen 2017 in China auf den Markt. Die Verkaufszahlen übertrafen schnell die Erwartungen. Für das Jahr 2018 war die Einführung der ersten Modelle in Europa und den USA vorgesehen.

In seiner Realisierungsstrategie führt Lynk & Co zwei grundlegende Neuerungen ein. Im ersten Schritt wurde festgelegt, die Autos nicht mehr über das Händlernetzwerk, sondern direkt an die Kunden zu vertreiben. In sog. Showrooms können Kunden die Modelle konfigurieren. Statt Autos mit einem Standard-Ausstattungslevel zu bauen, wird jedes gekaufte Auto durch die Nutzung sog. „equipment packages“ an die individuellen Vorlieben des Kunden angepasst, wenngleich die Varianten limitiert sind. Diese Realisierungsstrategie wurde für den chinesischen Markt gewählt.

Im zweiten Schritt zielt Lynk & Co darauf, die Autos nicht mehr zu verkaufen, sondern Kunden gegen eine monatliche Gebühr zu überlassen (Hubik 2020a). Zur Veranschaulichung zieht Visser einen Vergleich mit Tech-Unternehmen: „We are like the Spotify, or the Netflix of the car industry.“ Lynk & Co hat dafür ein gestaffeltes Subskriptionsmodell entwickelt. Kunden können z.B. den Lynk & Co 01 compact SUV, der in Varianten mit einem hybriden und einem plug-in-hybriden Antriebsstrang geliefert wird, für € 500 pro Monat exklusiv subskribieren. Anders als bei Leasing-Modellen, wo sich Kunden für Zeiträume von bis zu vier Jahren verpflichten, können die Kunden von Lynk & Co ihr Abo monatlich kündigen. Sie haben darüber hinaus die Möglichkeit, ihr subskribiertes Auto an Clubmitglieder weiter zu verleihen, wenn sie es nicht benötigen. Diese registrierten Nutzer bezahlen keine monatliche

¹⁵⁶ Dahinter steht eine Überlegung, die Visser in einem weiteren Interview verdeutlichte: „If you try to do something new with people from the old industry, you will continue to fall back on its old principles (...) Whereas if you bring in new people, it's just shocking how they spontaneously think differently and creatively“ (zit. n. The Economist 2020).

Gebühr, sondern bekommen die temporäre Nutzung eines Autos in Rechnung gestellt. Wird das Auto von anderen Kunden verwendet, werden die Kunden, die das Auto exklusiv subskribiert haben, an den Umsätzen beteiligt und können theoretisch, so das Gebrauchswertversprechen von Lynk & Co, die gesamte monatliche Gebühr erwirtschaften. In Amsterdam hat Lynk & Co im Oktober 2020 seinen ersten Club eröffnet, der weniger Showroom als sozialer Treffpunkt mit Veranstaltungen sein und neue Mitglieder anziehen soll.¹⁵⁷ Dieses Geschäftsmodell sollte in Europa bereits vor zwei Jahren eingeführt werden. Allerdings erwies sich der Aufbau der dafür erforderlichen software- und datenbasierten Anwendungen als komplexer als erwartet und zog sich länger hin. Visser kommentierte diesen Umstand folgendermaßen: „It may sound strange, but in the car industry today, the biggest challenge is not the mechanical parts, it's the software“ (Visser zit. n. Ricker 2020). Von einer US-amerikanischen Markteinführung wurde vorerst Abstand genommen.

Inwiefern dieses Konzept trägt, ist gegenwärtig noch offen. Wie Alain Visser berichtet, konnten im Vorfeld der Einführung in Europa auch keine Tests des Konzepts durchgeführt werden:

„Well we have done a lot of research, but test I would be lying, we haven't because of our first cars are arriving now [aus China, d. Verf.] and the sharing equipment was not available in the China car, it's available in our European car, so we haven't been able to test the concept“ (zit. n. Sundemo 2020).

Lynk & Co will auch bei der Bemessung seiner Performance neue Wege gehen. Anders als in etablierten OEMs wird der Unternehmenserfolg nicht mehr nur an Indikatoren wie der Zahl der verkauften Autos bemessen, sondern auch an der Zahl der Nutzer des Subskriptionsservice und der Nutzungsrate (Asset utilization rate) der Autos.

3.4.5 Ein neues Produktionsmodell für die Autoindustrie: Geelys Positionierung als Kontraktfertiger

Neben dem Aufbau neuer Marken wie Polestar, Lynk & Co sowie perspektivisch auch Zeekr (Alamalhodaï 2021)¹⁵⁸, welche auf die Erschließung neuer Kundensegmente zielen, verdichten sich die Anzeichen, dass Geely gleichzeitig daran arbeitet, seine Fähigkeiten in der flexiblen Massenproduktion von Elektrofahrzeugen zu einem eigenständigen Geschäftsmodell auszubauen. Im Zentrum dieser Strategie steht mit der Sustainable Experience Architecture (SEA) eine neue modulare Fahrzeugplattform für den elektrischen Antriebsstrang, welche auf der Automesse in Peking im September 2020 vorgestellt wurde. Ihre Entwicklung soll vier Jahre gedauert und \$ 3 Mrd. gekostet haben. Laut Angaben des Unternehmens ist die Fahrzeugplattform auf besonders hohe Flexibilität ausgelegt und soll die Konstruktion von Modellen der Fahrzeugklassen A bis E bei Front-, Heck- und Allradantrieb ermöglichen (Knauer 2020). Li Shufu bezeichnete die Fahrzeugplattform bei der Präsentation

¹⁵⁷ Eine ähnliche Idee verfolgt das chinesische Elektroauto-Start-up Nio mit seinen Nio Houses in China (Jacobs 2018).

¹⁵⁸ Wie Alamalhodaï (2021) berichtet, investiert Geely in einem ersten Schritt \$ 300 Mio. in Zeekr und beabsichtigt Tesla, aber auch NIO und Li Auto mit der Premiummarke insbesondere auf dem chinesischen Markt Konkurrenz zu machen. Die Geschicke der Marke wird kein Geringerer als der Geely-Veteran An Conghui leiten.

als „Open Source“, da sie ähnlich wie der Modulare E-Antriebs-Baukasten (MEB) von Volkswagen perspektivisch auch anderen Automobilherstellern zur Verfügung gestellt werden soll.¹⁵⁹ Das erste Modell der Geely-Gruppe, bei dessen Entwicklung und Gestaltung die Fahrzeugplattform zum Einsatz kommt, ist das Modell Zero Concept von Lynk & Co, das im Jahr 2021 in Produktion gehen soll (Lim 2020). Angekündigt wurde ferner, dass auch das erste Modell der neuen Marke Zeekr auf der Fahrzeugplattform SEA basieren wird.

Nach der Vorstellung der Fahrzeugplattform SEA verkündete Geely Anfang des Jahres 2021 eine Reihe von Unternehmenspartnerschaften, die deutlich machten, dass Geely tatsächlich gewillt ist, die neue Fahrzeugplattform anderen Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Ähnlich wie TSMC in der Halbleiter- oder Foxconn in der Mobiltelefonindustrie bringt sich Geely mit seinen aktuell 22 Produktionsstätten als Kontraktfertiger für die Automobilindustrie in China in Stellung und möchte nicht nur die Herstellung von Elektrofahrzeugen, sondern auch hohe Entwicklungsaufwände für andere Unternehmen übernehmen, welche die Fahrzeuge dann wiederum unter ihrer Marke in ihre jeweiligen Geschäftsmodelle integrieren können.

Das erste externe Unternehmen, das ein auf der SEA-Plattform basierendes Fahrzeug konstruieren wird, ist der chinesische Tech-Konzern Baidu. Allerdings übernimmt Geely in diesem Fall noch nicht die Rolle eines reinen Kontraktfertigers, sondern ist direkt an der Etablierung der Marke beteiligt (Yang et al. 2021). Im Januar 2021 gaben Geely und Baidu die Gründung des Joint Ventures JIDU bekannt, an dem Geely 45% und Baidu 55% der Anteile halten.¹⁶⁰ JIDU, das vom Mitgründer des globalen Fahrradverleihdienstes Mobike, Xia Yiping, geleitet wird, plant, ein Elektrofahrzeug auf Basis der Fahrzeugplattform SEA auf den Markt zu bringen. Während Baidu schwerpunktmäßig seine Kompetenzen in der Softwaredomäne, etwa seine Lösung für automatisiertes Fahren Apollo, seinen Sprachassistenten DuerOS und seinen Kartendienst BaiduMaps in das Joint Venture einbringt, wird Geely die Entwicklung und Herstellung der Fahrzeuge in seinen Produktionsstätten übernehmen (Cheng 2021b).

Kurze Zeit später unterstrich Geely seine Positionierung als Kontraktfertiger durch Bekanntgabe einer Partnerschaft mit dem taiwanesischen Konzern Foxconn, der u.a. die iPhones von Apple produziert. Auch diese Partnerschaft soll die Gründung eines Joint Ventures zwischen Geely und Foxconn beinhalten. Das Unternehmensziel dieses Joint Ventures, an dem sich beide Unternehmen zu gleichen Teilen beteiligen wollen, werde dezidiert darin bestehen, hochmoderne Fahrzeuge für andere Unternehmen herzustellen. Geplant sei, dass Geely seine Kompetenzen in der Entwicklung und Produktion von Fahrzeugen und Foxconn sein Know-how bei der Massenproduktion von Informations- und Kommunikationstechnologie und in der Organisation von Kontraktfertigung als eigenständigem Geschäfts-

¹⁵⁹ Die auf den elektrischen Antriebsstrang ausgelegte Fahrzeugplattform MEB von Volkswagen wird aktuell bereits von Ford verwendet. Die ersten auf der Fahrzeugplattform basierenden Modelle von Ford sollen im Jahr 2023 auf den Markt kommen (Berman 2020).

¹⁶⁰ Im Gegensatz zu anderen Partnerschaften zwischen Tech-Unternehmen und Automobilherstellern wie den Partnerschaften von Alibaba mit SAIC Motors oder von Changan und Huawei liegt die Stimmenmehrheit in dieser Partnerschaft beim Tech-Unternehmen Baidu, das daher größeren Einfluss auf das Produktkonzept, das Management und den Vertrieb ausüben kann (Cheng 2021a).

modell einbringen wird (Korosec 2021). Als Kunden anvisiert werden sowohl die zahlreichen Elektro-Start-ups als auch Tech-Konzerne wie Xiaomi (Strumpf 2021) oder Apple, die am Aufbau von Geschäftsmodellen für die Automobilindustrie arbeiten, jedoch weder eigene Fahrzeugplattformen noch Produktionsstätten aufbauen wollen. Gegenwärtig kursiert das Gerücht, dass das angeschlagene US-amerikanische Start-up Faraday Future zum ersten Kunden des Joint Ventures von Geely und Foxconn werden könnte. Geely beteiligte sich Anfang 2021 als Ankerinvestor bei Faraday Future, welches ähnlich wie z.B. die Elektro-Start-ups Xpeng oder Lucid Motors einen Börsengang im Rahmen eines Special Purpose Acquisition (SPAC) Deals plant (Spalding 2021).

In diesen Entwicklungen gewinnt die Positionierung Geelys als Kontraktfertiger für Elektrofahrzeuge in China an Kontur. Sollte die Strategie von Erfolg gekrönt sein, könnte dies weitreichende Veränderungen für das Produktionsmodell der Automobilindustrie haben. Sie könnte zu einer weiteren signifikanten Reduktion der Markteintrittsbarrieren für neue Wettbewerber führen. In künftigen Untersuchungen gilt es daher, die Implikationen der Strategie der Kontraktfertigung, welche auf dem chinesischen Markt in ähnlicher Form u.a. auch von JAC Motors verfolgt wird (Shihua 2021), für das Produktionsmodell, seine Herausforderungen und die dafür benötigten Kompetenzen eingehender zu untersuchen.

3.4.6 Jenseits des Automobils: Neue Geschäftsmodelle für Mobilität

Das dritte Standbein der Zukunftsstrategie von Geely bildet die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle jenseits des Automobils. Diese Initiativen werden insbesondere in der Geely Technology Group vorangetrieben. Diese von Liu Jin Liang geleitete Einheit scheint als eine Art Inkubator für neue Geschäftsmodelle zu dienen. Sie finanziert und engagiert sich in den riskantesten Wetten, die der Konzern eingeht. In ihrer Stoßrichtung und Struktur weist sie Ähnlichkeiten zu Googles Innovationsschmiede Google X auf. Die Aktivitäten der Einheit sind breit gestreut und reichen von der Entwicklung und Bereitstellung von Mobilitätsplattformen über den Aufbau von Satelliten-Netzwerken bis hin zur Entwicklung von Flugtaxi.

Im Jahr 2015 wurde z.B. das Start-up CAO CAO gegründet. CAO CAO entwickelt und stellt eine Anwendung für einen B2C Ride Hailing Service bereit. Der Dienst ist (Stand Oktober 2020) in über 50 Großstädten in China verfügbar. Er wird mit professionellen Fahrerinnen und Fahrern¹⁶¹ sowie einer eigenen Flotte von Fahrzeugen (z.B. dem Emgrand EV von Geely Auto) betrieben, die mit Strom aus erneuerbaren Energien angetrieben werden. Mit Beginn des Jahres 2018 zählte das Start-up 10 Mio. Nutzer und sammelte nach der ersten Anschubfinanzierung in der Series A knapp \$ 150 Mio. ein. Im Januar 2020 wurde der Service erstmals mit von der London EV Company bereitgestellten Fahrzeugen in Europa in Paris getestet. Im August 2020 wurde überdies bekannt, dass CAO CAO eine Partnerschaft mit dem chinesischen Start-up Deeprouete.ai in Hangzhou geschlossen hat. Im Rahmen der Partnerschaft soll das Level-4-System für automatisiertes Fahren von Deeprouete.ai mit der

¹⁶¹ Zur Qualitätssicherung wurde ein Test für die Fahrer:innen entwickelt, der auf dem Jahrhunderte alten Londoner Taxifahrer-Test aufbaut.

Flotte von CAO CAO verwendet werden. Getestet werden soll dieses System erstmalig bei den Asian Games, die im Jahr 2022 in Hangzhou stattfinden werden.

Die Geely Technology Group hat darüber hinaus zusammen mit der Daimler Mobility AG den Fahrdienst „StarRides“ für Premium-Limousinen in Hangzhou lanciert und mit Guangzhou sowie Chengdu bisher auf zwei weitere Städte ausgeweitet. Zu diesem Zeitpunkt stellte dieses Unternehmen zugleich die erste für Endkunden konkret beobachtbare Form der strategischen Partnerschaft zwischen Geely und Daimler dar.

Im Jahr 2018 wurde aus der Geely Technology Group überdies das Start-up Geespace inkubiert, das Satelliten erforscht, entwickelt und baut, die sehr nah an der Erdoberfläche operieren können (low-orbit satellites). Ein Netzwerk dieser Satelliten soll Hochgeschwindigkeitsinternet, Navigationsdaten und Cloud Services für automatisiertes Fahren bereitstellen.

Im Jahr 2017 akquirierte Geely das US-Start-up Terrafugia, das an der Entwicklung von Flugautos arbeitet. Diese Flugautos sollen in der Lage sein, ihre Flugvorrichtungen einzuklappen, um auch im Straßenverkehr als reguläre Fahrzeuge genutzt werden zu können. Die Präsentation des ersten Modells war für dasselbe Jahr angekündigt, musste allerdings verschoben werden. Stand Oktober 2020 wurde noch kein Modell der Öffentlichkeit vorgestellt.

3.4.7 Auf dem Weg zum Mobilitätsunternehmen: Ein Zwischenfazit

In gewisser Weise verlief die Entwicklung der Strategie Geelys in entgegengesetzter Richtung zur Entwicklung Teslas. Das Unternehmen arbeitete sich aus den günstigen Volumengebieten in die Premiumbereiche vor. In dem Maße, wie nun der Aufbau einer Mobilitätsplattform zum neuen Zielbild aufsteigt, scheinen die Zielbilder der Strategien der beiden Unternehmen zu konvergieren.

Im Laufe seiner Entwicklung hat Geely gelernt, seine Strategiebildung langfristig auszurichten und in einem permanenten Lernprozess immer neue Kernkompetenzen aufzubauen. Dafür scheint nicht zuletzt die Figur des Gründers Li Shufu zu stehen, der sich vom Hersteller billiger Kühlschränke zum Automobilisten emporgearbeitet hat. Im Gegensatz zu etablierten Automobilherstellern scheint es Geely daher gewohnt zu sein, nicht nur die Prozesse und Produkte, sondern auch seine Geschäftsmodelle permanent zu innovieren. Es kultiviert nicht nur die technologisch-organisatorischen Fähigkeiten hierfür, sondern auch eine entsprechende Unternehmenskultur. Wenn man den Mitarbeitern von Volvo zuhört, spürt man die Dynamik, die dieses Unternehmen versprüht. In der Fallstudie sichtbar werden zudem die Konturen einer Mehrmarken-Strategie, bei der die einzelnen Marken vertikal dezentral ihre Designs und Gesamtfahrzeugaanforderungen erarbeiten und diese mit horizontal zentral im Konzern erarbeiteten Komponenten wie z.B. Fahrzeugplattformen, Antriebsstrang, Energiespeicher, automatisiertes Fahren, Connectivity und Infotainment kombinieren.

Auf dem Weg zum Mobilitätsunternehmen hat die Gruppe nun eine Struktur aufgebaut, die es ihr ermöglicht, mit hoher Geschwindigkeit immer wieder neue Experimente durchzuführen: sei es mit neuen Geschäftsmodellen oder mit unterschiedlichen Wertschöpfungsstrukturen und Partnerschaften. Diese Strategie fußt auf drei Säulen: der stetigen und nachhaltigen Transformation der Kernmarken in „Tech-Autobauer“ (Boes/Ziegler 2020), dem Auf-

bau von Start-ups im Konzern, die risikoreichere Ideen umsetzen (z.B. mit neuartigen Realisierungsstrategien experimentieren), und einer Zukunftsschmiede in Gestalt der Geely Technology Group, die in Wetten auf neue Entwicklungen im Mobilitätssektor investiert. Die Konzernführung um Li Shufu scheint sicherzustellen, dass alle Erfahrungen und Lernprozesse, die in diesen unterschiedlichen Initiativen gemacht werden, im Konzern diffundieren können. Auf dieser Grundlage gilt es im nächsten Schritt tiefer in die Praxis der Strategiebildung im Konzern einzutauchen.

4 Strategiebildung in der Wertschöpfungskette – Bosch und IAV

4.1 Bosch im Paradigmenwechsel – zwischen gewachsener Kundennähe und neuer strategischer Autonomie

„Wir erleben derzeit sowohl wirtschaftliche als auch gesellschaftliche Paradigmenwechsel – bedingt vor allem durch die fortschreitende Digitalisierung und den erkennbaren Klimawandel. (...) Diese massiven Herausforderungen kann nur bestehen, wer die Grenzen traditioneller Denk- und Handlungsweisen überschreitet und dabei kreativ und verantwortungsvoll handelt.“

(Bosch 2021a)

Die Bosch-Gruppe zählt zu den traditionsreichsten deutschen Industrieunternehmen. Trotz ihrer Größe von weltweit fast 400.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von über 70 Mrd. Euro (Bosch 2021a) gilt sie bis heute als Inbegriff des schwäbischen Tüftlers. Viele grundlegende technische Neuerungen gehen auf das Konto des Unternehmens. Und bis heute ist Bosch führend bei Patenten¹⁶² und strategisch differenzierenden Technologien wie Künstlicher Intelligenz (Denner 2021). Seinem Selbstverständnis entsprechend versteht sich das Unternehmen dem Prinzip der Nachhaltigkeit verpflichtet. Als „Vorreiter im Klimaschutz“ (Bosch 2021b) setzt es sich im Vergleich zu anderen Unternehmen hohe Ziele bezüglich der Klimaneutralität. Aufgrund seiner gesellschaftsrechtlichen Struktur verpflichtet sich das Unternehmen auf ein ökonomisches Konzept, das gleichermaßen auf die Prinzipien nachhaltiges Wachstum und Gemeinwohlorientierung orientiert ist.¹⁶³ Diese besondere Qualität der Bosch-Gruppe gilt im Besonderen für die „Keimzelle“ des Konzerns, den Automotive-Bereich. Der Bereich Bosch Mobility Solutions gilt mit einem Jahresumsatz von 47 Mrd. Euro und etwa 237.000 Beschäftigten (Fischer 2020a) im Jahre 2019 als weltweit größtes Zulieferunternehmen in der Automobilindustrie (Weltexporte 2021) und zugleich seit vielen Jahrzehnten als ein wichtiger Innovationsmotor dieser Branche.

In seiner Funktion als Tier 1 in der Zulieferkette unterhält das Unternehmen Geschäftsbeziehungen zu nahezu allen wichtigen Automobilherstellern in der Welt. Dies verschafft dem Unternehmen eine spezifische Kompetenz, um Trends und Innovationen unternehmensübergreifend einschätzen und bewerten zu können. Zugleich bewegt sich das Unternehmen in seiner Strategiebildung aber auch in einer spezifischen Abhängigkeit von den bestimm-

¹⁶² Bei den Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt liegt Bosch seit Jahren in der Spitzengruppe. Aktuell weist das Ranking das Unternehmen auf Platz 7 aus (Martin-Jung 2021).

¹⁶³ Legendär ist der Ausspruch des Unternehmensgründers, der in seiner Zeit in den USA das Grundprinzip nachhaltiger Lohnfindung kennen gelernt hatte: „Ich zahle nicht gute Löhne, weil ich viel Geld habe, sondern ich habe viel Geld, weil ich gute Löhne bezahle“ (Robert Bosch).

menden OEMs. Obwohl es an Umsatz und Beschäftigtenzahl oft größer ist als die beauftragenden Automobilunternehmen, wird in den traditionell hierarchisch organisierten Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie viel Wert darauf gelegt, das Verhältnis von Kunde und Zulieferer als ein Verhältnis zwischen ‚Oben‘ und ‚Unten‘ zu spielen, was das Unternehmen über Jahrzehnte der erfolgreichen Zusammenarbeit in seiner Kultur regelrecht internalisiert hat.

Demnach bewegt sich Bosch bei der Strategiebildung immer in einer doppelten Bindung, die sein Bestreben nach strategischer Autonomie bis heute prägt: Einerseits ist das Unternehmen bemüht, die enge Bindung zu den OEMs als konstitutive Stärke seines Geschäftsmodells zu erhalten.¹⁶⁴ Andererseits ist eine Eigenständigkeit bei Innovationen unabdingbar für die starke Wettbewerbsposition in der Branche. Diese doppelte Bindung erhält nun im Umbruch der Branche eine neue Qualität. Denn in dem Maße, wie die Branche in einen tiefgreifenden Veränderungsprozess gerät, die Wertschöpfungsbeziehungen durch neue Wettbewerber und eine grundlegende Veränderung des strategischen Settings indifferent und multipel werden und damit die alten Abhängigkeitsbeziehungen an strategischer Relevanz verlieren, wachsen die Autonomiespielräume für Bosch. Die Notwendigkeit, in einer unübersichtlichen Gemengelage mehr strategische Autonomie an den Tag zu legen und die eigene strategische Identität neu zu definieren, nimmt deutlich zu. So bewegt sich die Strategiebildung von Bosch in der Automobilindustrie in einer Dichotomie zwischen gewachsener Kundennähe und neuer strategischer Autonomie.

4.1.1 Allgemeine Angaben zum Unternehmen und zu seiner Historie

„Damit haben Sie den Vogel abgeschossen!“ Dieser Satz markiert einen Wendepunkt in der Innovations- und Unternehmensgeschichte der Robert Bosch GmbH. Der frühere „Lehrling“ Gottlob Honold hatte seinem Chef Robert Bosch im Jahre 1901 den Prototyp eines Hochspannungs-Magnetzünders mit Zündkerzen vorgeführt, der dem aufstrebenden Industrieunternehmen den Durchbruch in der sich entwickelnden Automobilindustrie ermöglichte (Bosch 2020). Heute ist der Bereich Mobility Solutions der mit Abstand umsatzstärkste Unternehmensbereich der Bosch-Gruppe.

Zur Bosch-Gruppe insgesamt zählten Ende 2020 weltweit rund 395.000 Mitarbeiter (Stand: 31.12.2020). Sie erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2020 einen Umsatz von 71,5 Milliarden Euro. Die Aktivitäten gliedern sich in die vier Unternehmensbereiche Mobility Solutions, Industrial Technology, Consumer Goods sowie Energy and Building Technology. Deren Mission Statement zentriert um die Idee, „Technik fürs Leben“ bereitzustellen (Bosch o.J.). Konkret bedeutet dies:

¹⁶⁴ So berichtet beispielsweise ein Branchenexperte, dass die Initiative von Bosch, gemeinsam mit Daimler ein Robo-Taxi zu entwickeln (Conrad 2019), zu vielfältigen Irritationen bei anderen wichtigen Kunden, insbesondere bei den beiden anderen deutschen OEMs geführt habe (O191b). Mittlerweile ist das Projekt offensichtlich aufgrund eines strategischen Kurswechsels von Daimler im Jahr der Bekanntgabe schon wieder zurückgefahren worden (Gerster 2019). Aber solche Initiativen werden im engen Geflecht von OEMs und Zulieferern sehr aufmerksam registriert. Sie befördern einen spezifischen, auf einer Doppelbindung beruhenden Modus der Strategiebildung auf Seiten von Bosch.

„Strategisches Ziel der Bosch-Gruppe sind Lösungen und Produkte für das vernetzte Leben, die entweder über künstliche Intelligenz (KI) verfügen oder mit ihrer Hilfe entwickelt oder hergestellt werden. Mit innovativen und begeisternden Produkten sowie Dienstleistungen verbessert Bosch weltweit die Lebensqualität der Menschen. (Bosch o.J.).

Innerhalb der Bosch-Gruppe ist der Bereich Mobility Solutions der größte Unternehmensbereich. Er trägt 59 Prozent zum Gesamtumsatz bei. Als führender Zulieferer der Automobilindustrie gliedert sich dieser Geschäftsbereich in die Bereiche Powertrain Solutions, Chassis Systems Control, Electrical Drives, Automotive Electronics, Automotive Steering sowie den Anfang 2021 neu gegründeten Geschäftsbereich Cross-Domain Computing Solutions. Weitere Geschäftsbereiche außerhalb der Erstausrüstung sind Automotive Aftermarket, der Serviceanbieter Connected Mobility Solutions und Bosch eBike Systems. Hinzu kommen Aktivitäten bei Zweirädern, Nutzfahrzeugen und Off-Road-Fahrzeugen sowie Ingenieurdienstleistungen (Bosch o.J.).

In gesellschaftsrechtlicher Hinsicht unterscheidet sich die Bosch-Gruppe von den meisten Unternehmen dieser Größenordnung. Das Unternehmen ist den Vorgaben seines Gründers folgend ein der Gemeinnützigkeit verpflichtetes Stiftungsunternehmen.¹⁶⁵ Insgesamt 94 Prozent der Anteile an der Robert Bosch GmbH werden von der gemeinnützigen Robert Bosch Stiftung GmbH gehalten. Die unternehmerische Gesellschafterfunktion wird von der Robert Bosch Industrietreuhand KG ausgeübt (ebd.). Dies ermöglicht es dem Unternehmen, relativ unabhängig von Kapitalmarktmoden und Shareholdererwartungen langfristig zu planen und vergleichsweise große Zukunftsinvestitionen zu tätigen. Umgekehrt verhält sich das Unternehmen bei großen Investitionen allerdings aufgrund dieser Bindungen vergleichsweise risikoavers und ist daher bei großen Investitionen gegenüber den neuen Wettbewerbern aus dem Internetumfeld im Hintertreffen.

4.1.2 Lernen an der Nahtstelle zur Informationsökonomie – IoT

Mit Blick auf die Zielstellung, eine Innovationsführerschaft in einem veränderten strategischen Setting einzunehmen, hat sich die Bosch-Gruppe sehr früh darum bemüht, ihre Kernkompetenz in technologischen Feldern der industriellen Produktion mit dem Internet zu verbinden und darauf aufbauende Innovationen hervorzubringen. Ausdruck dieser Bestrebungen ist der Einstieg in das Internet of Things (IoT), der bereits seit Mitte des ersten Jahrzehnts des neuen Jahrtausends konzipiert wurde und im Jahre 2008 nach der Übernahme des Unternehmens Innovations Software Technology in die Ausgründung der Bosch Software Innovation GmbH (Bosch SI) mündete (Ferber 2019). Dieses Tochterunternehmen hatte die Aufgabe, „die erforderlichen Basistechnologien und Softwarekompetenzen für das IoT“ sowohl für die verschiedenen Geschäftsbereiche der Bosch-Gruppe als auch für externe Kunden zur Verfügung zu stellen. In dieser Funktion verstand sich das ausgegründete

¹⁶⁵ „Robert Bosch selbst hatte 1937 in seinem Testament verfügt, dass die Erträge des Unternehmens gemeinnützigen Zwecken zugeführt werden sollen und legte auch gleich die Grundzüge der 1964 von seinen Nachfolgern umgesetzten und bis heute gültigen Unternehmensverfassung fest. In diesem Zusammenhang wurde 1964 die Gemeinnützige Vermögensverwaltung Bosch GmbH gegründet, aus der 1969 die Robert Bosch Stiftung hervorging.“ (Schyboll o.J.)

Unternehmen gleichermaßen als „Enabler“ und „Inkubator“, als ein „Schnellboot“, das die neuen Themen in diesem Umfeld für den Konzern erschließt und vorantreibt (ebd.). Die IoT-Strategie des Konzerns bewegt sich auf drei strategischen Ebenen: Sensoren, Software und Services. Als einer der wichtigsten Hersteller von Sensoren ist das Unternehmen bestrebt, die Welt der Dinge über Sensoren an das Internet anschlussfähig zu machen. Auf der Ebene der Software hat die Bosch SI seit 2013 begonnen, eine eigene IoT-Suite als Middleware anzubieten. Auf der Ebene der Services ist das Unternehmen bestrebt, auf der IoT-Suite Anwendungen als Services zur Verfügung zu stellen. Die Entwicklungsschritte des Unternehmens bis dahin geben Aufschluss über die erforderlichen Lernprozesse eines Industrieunternehmens in Annäherung an die Geschäftsmodelle der Informationsökonomie. Der CEO des Unternehmens, Stefan Ferber, beschreibt dies wie folgt:

„In der ersten Phase haben wir die erforderlichen technischen Kompetenzen entwickelt – unter anderem durch den Zukauf von Firmen – und versucht, eine klare IoT-Vision zu formulieren. Auf dieser Basis ist dann Boschs IoT-Portfolio, die Bosch IoT Suite und die Bosch IoT Cloud, entstanden. In der zweiten Phase haben wir die Umsetzung unserer IoT-Vision in Angriff genommen. Wir wussten, dass IoT viel zu komplex ist, um es alleine stemmen zu können. Deshalb haben wir ein Ökosystem um unsere Plattform herum aufgebaut. Dazu gehören zum einen die Werkzeuge und Geräte der physischen Welt und unsere Kunden, die wir auf die Plattform gebracht und vernetzt haben. Zum anderen aber auch Softwareentwickler, die auf der Plattform innovative Anwendungen bauen. Und Partner, die unser Portfolio mit neuen Services und Geschäftsmodellen anreichern. Aktuell sind wir in der dritten Phase. Jetzt geht es darum, neue Ökosysteme über Branchengrenzen hinweg zu bauen. Der Königsschritt ist, mit ganz neuen Partnern, die teilweise auch Wettbewerber sind, ganz neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, damit das IoT auch ‚zum Fliegen kommt‘, also skalierendes Geschäft wird“ (Ferber 2019, 69f.).

Mit der Bosch SI, später in Bosch.IO umbenannt, hat der Konzern wichtige Erfahrungen an der Nahtstelle zur Informationsökonomie gemacht. In der Rückblende analysiert Stefan Ferber diese Lernprozesse wie folgt:

„In jeder dieser Phasen haben wir sehr viel gelernt: Technologisch haben wir vor allem beim Thema Cloud viel gelernt. Wie funktioniert Cloud-Technologie? Wie bringe ich skalierende Software-Services 24/7 in die Welt? Gleichzeitig mussten wir einsehen, dass wir mit dem Vorstoß in das IoT auch einen kulturellen und organisationalen Wandel anschieben müssen. Wie öffnet man ein Unternehmen mit über 400.000 Beschäftigten für neue Arbeitsweisen und Formen der Zusammenarbeit? Wie baut man in den klassischen Ingenieursdomänen die erforderlichen Kompetenzen mit Blick auf Software auf? Das ist nicht trivial. Schließlich mussten wir ganz neu über Partnerschaften nachdenken und auf Augenhöhe kooperieren lernen. Dafür braucht es Offenheit und Vertrauen, aber auch neue Strukturen und geeignete Finanzierungsmodelle.“

Die Strategie, eine eigene Cloud-Plattform aufzubauen, wurde in den folgenden Jahren in eine Multi-Cloud-Strategie überführt. Dabei werden die Plattformfunktionalitäten u.a. auf den Public-Cloud-Infrastrukturen von AWS, Huawei und Microsoft Azure aufgesetzt, um die Reichweite, die Skalierungsfähigkeit und die weltweite Verfügbarkeit der eigenen Services zu erhöhen (ebd., 72).

Eine strategische Implikation der IoT-Initiativen des Bosch-Konzerns war der verstärkte Einstieg in Open-Source-Umgebungen. Dieser Schritt resultiert aus der Einsicht, dass IoT-Lösungen in komplexen, branchenübergreifenden Eco-Systemen realisiert werden, die sich

nicht wie die starren Wertschöpfungsketten der klassischen Industrie führen lassen. Dafür bildet eine starke Open-Source-Strategie eine unverzichtbare Basis. Stefan Ferber, der CEO der Bosch.IO, ist zugleich führend in der Open-Source-Initiative Eclipse Foundation tätig. Er begründet den Schritt in diese Richtung mit Blick auf die Entwicklung von IoT wie folgt:

„Wenn man IoT nicht offen spielt, geht man unter. IoT-Lösungen sind viel zu komplex, um sie alleine entwickeln zu können. Open Source ist also ein ganz wichtiger Hebel, um etwas hinzubekommen, was man allein nicht schafft“ (Ferber 2019, 72).

Als Protagonist von Open Source in einer Führungsposition im industriellen Umfeld reflektiert Ferber sehr eindrücklich die Herausforderungen für die Umsetzung einer Open-Source-Strategie. Seine Überlegungen verdeutlichen, welche Möglichkeiten in einer Open-Source-Strategie liegen und welche Hürden für deren Nutzung zu überwinden sind.

„Wir engagieren uns zum Beispiel im Umfeld der Eclipse Foundation, einer der großen Open-Source-Stiftungen, ich persönlich bin da auch im Board. Sie bietet für uns einen idealen Rahmen, um gemeinsam mit anderen Firmen wie Red Hat, IBM oder Siemens die Basistechnologien für das IoT zu entwickeln. Die Stiftung ermöglicht eine neue Form der konsortialen Zusammenarbeit, die extrem flexibel ist, branchenübergreifend funktioniert und durch ein exzellentes juristisches Rahmenwerk abgesichert ist. Anders als in klassischen Konsortien muss man sich nicht erst jahrelang über die Geschäftsbedingungen oder IP-Rechte einigen, sondern man kann direkt loslegen. Der Quellcode, sauber lizenziert, ist ja offen und für jeden einsehbar. Entscheidend ist aber, dass man die Zusammenarbeit in Open-Source-Stiftungen als mächtigen Geschäftshebel nutzen kann. Das wird in Deutschland und Europa noch komplett unterschätzt.“

In der Bosch.IO wurden Lernprozesse vollzogen, die in vielfältiger Weise einen Aufschluss darüber geben, welche tiefgreifenden Folgen die Bewältigung des Paradigmenwechsels hin zur Informationsökonomie für ein traditionelles Industrieunternehmen hat. Dabei zeigt sich am Beispiel der Entwicklung dieses Tochterunternehmens, dass die Identität des „Tüftelns“, die Fähigkeit zum Ausprobieren bei der Suche nach Neuem und die damit verbundene Bereitschaft, Neues zu lernen, sehr hilfreich sein kann, um die notwendigen Lernschritte zu vollziehen. Das wird in der Reflexion von Stefan Ferber besonders eindrücklich deutlich:

„Aus eigener Erfahrung würde ich sagen: Vor allem Produkthersteller müssen lernen, sich neu zu erfinden. Dabei können sie nicht einfach Google oder Amazon nacheifern. Sie müssen ihren eigenen Weg suchen und sich entlang ihrer eigenen DNA und ihrer kollektiven Erfahrung neu aufstellen – und gleichzeitig um neue Chromosomen erweitern. Aber das braucht Zeit. Im IoT muss man ganz neu über Geschäftsmodelle und Wertschöpfung nachdenken. Man muss sich von der klassischen Denke ‚Ich produziere Einzelprodukte in großen Stückzahlen‘ – bei Bosch sagen wir auch ‚µ in Millionen‘ – lösen und trotzdem die Fähigkeit rund um die ‚Dinge‘ als Vorteil nutzen. Ab jetzt geht es um Geschäftsplattformen und Partnerökosysteme, in denen die eigenen Produkte und Services eingebettet sind“ (ebd., 74).

Die Bosch.IO hat bei der Entwicklung und Etablierung von IoT-Strategien vielfältigste Erfahrungen hinsichtlich der Besonderheiten von neuen Wertschöpfungskonzepten und der damit verbundenen Transformationen gemacht. Die hier von Stefan Ferber reflektierten Learnings werden aktuell nach und nach bei der Weiterentwicklung der Strategie in den Geschäftsbereichen aufgegriffen. Eine wichtige Rolle spielt dabei seit diesem Jahr die Erweiterung des Konzepts des IoT um das Konzept der Künstlichen Intelligenz, AIoT, wie der Vorsitzende der Geschäftsführung, Volkmar Denner, bei der Vorstellung der Jahresbilanz

2020 betonte (Kahn 2021). In Kontext der Weiterentwicklung der Strategie der Bosch-Gruppe hat der Bereich Mobility Solutions eine hervorgehobene Bedeutung. Hier muss sich nun erweisen, ob die Lernschritte, die in der vergleichsweise kleinen IO vollzogen wurden, auch in dem größten Geschäftsbereich der Bosch-Gruppe realisiert werden können.

4.1.3 Strategiebildung im Geschäftsbereich „Mobility Solutions“

Im Bereich Mobility verfolgt Bosch nach eigener Darstellung „die Vision einer nachhaltigen, sicheren und begeisternden Mobilität der Zukunft“ (Bosch o.J.). Aufgrund seiner Stellung als Systemzulieferer in den Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie ist das Unternehmen seit seinen Anfängen bemüht, die Nähe zu den Kunden in dieser Branche als wettbewerbsdifferenzierendes Merkmal seiner Unternehmensstrategie zu erhalten. Zugleich sucht es mit Blick auf die Neukonstituierung des strategischen Settings nach einer neuen Rolle, löst sich – ohne die gewachsene Kundennähe zu unterminieren – vorsichtig aus dem Windschatten der OEMs und entwickelt eine neue strategische Autonomie.

Zur Erhaltung der starken Kundenbindung verfolgt das Unternehmen mit Blick auf den „tiefgreifenden Wandel im Automobilssektor“ eine Strategie, die sich stark an den Strategien der OEMs orientiert. Weil sich diese mit Blick auf den Umbruch der Branche in wichtigen Feldern strategisch in einem Such- und Übergangsprozess befinden, versucht Bosch die Bandbreite der strategischen Optionen, die sich gegenwärtig im Markt abzeichnen, kundenorientiert abzubilden und für unterschiedliche Nachfragen je eigene technische Lösungen zur Verfügung zu stellen. Folglich begegnet Bosch den Vorgaben hinsichtlich der Reduzierung des CO₂-Ausstoßes und dem damit einhergehenden Wandel der Antriebstechnologie mit einer Strategie der „technologieoffene(n) Weiterentwicklung der Antriebstechnik einschließlich synthetischer eFuels“.¹⁶⁶ Zugleich entwickelt Bosch sein Portfolio im Bereich der Fahrerassistenzsysteme mit Blick auf die sich abzeichnende Entwicklung in Richtung hochautomatisiertes autonomes Fahren weiter.¹⁶⁷ Und in der Bündelung des neuen Bereichs „Cross-Domain Computing Solutions stellt sich Bosch auf die sich verändernden Anforderungen im stark wachsenden Markt für softwareintensive Elektroniksysteme im Automobilssektor ein“ (Bosch 2021c).

Was hier als aufeinander folgende Technologieentwicklungen dargestellt wird, beinhaltet in Wirklichkeit einen tiefgreifenden Wandel im Selbstverständnis und im Innovationsverhalten von Bosch.

4.1.3.1 Schlüsselinitiative Cross-Domain Computing Solutions

Mit Blick auf das Ziel, die Transformation im Umbruch der Automobilindustrie „anzuführen“, hat der Bereich Mobility Solutions in den letzten Jahren vielfältige Initiativen gestartet, die

¹⁶⁶ Im Bereich der Elektromobilität inklusive der Brennstoffzelle hat Bosch allein 2020 Vorleistungen von rund 500 Millionen Euro erbracht (ebd.).

¹⁶⁷ Bosch arbeitet aufbauend auf den Fahrerassistenzsystemen der Automatisierungsstufen 1 bis 2 an „Highway Assist – hands free“-Systemen und entwickelt automatisiertes Fahren nach den sogenannten SAE-Leveln 3 und 4 (ebd.).

darauf orientierten, über richtungsweisende Innovationen die Bedeutung als größter Systemzulieferer der Branche zu stärken. Diese Bestrebungen zentrieren seit Anfang des Jahres 2021 um den Aufbau der Cross-Domain Computing Solutions (hausintern als XC bezeichnet), deren Etablierung im Juli 2020 bekannt gegeben wurde.¹⁶⁸ Die Pressemitteilung informiert wie folgt über die anstehende Bildung des neuen Geschäftsbereichs:

„Ab Anfang 2021 sollen daher der gesamte Geschäftsbereich Car Multimedia und weitere Produkteinheiten der Geschäftsbereiche Powertrain Solutions, Chassis Systems Control und Automotive Electronics, die übergreifende softwareintensive Elektroniksysteme entwickeln, bei Cross-Domain Computing Solutions unter einem Dach zusammengeführt werden. Der neue Geschäftsbereich wird damit rund 17.000 Mitarbeiter an mehr als 40 Standorten und in über 20 Ländern beschäftigen“ (Fischer 2020a).

Mit diesem seit dem 1. Januar 2021 offiziell bestehenden Geschäftsbereich stellt sich Bosch auf die sich verändernden Anforderungen im stark wachsenden Markt für softwareintensive Elektroniksysteme im Automobilssektor ein (Bosch). Mit der Integration von Elektronik- und Softwarekompetenz etabliert das Unternehmen einen durchsetzungsstarken Unternehmensbereich für die absehbaren Innovationen in diesem Feld. Die XC hat die Aufgabe, die Integration von Hardware und Software in Antwort auf die zunehmende Komplexität der im Auto eingesetzten Softwaresysteme zu realisieren. Konkret bedeutet das:

„Parallel zu einer übergreifenden Softwareentwicklung arbeitet Bosch intensiv daran, die elektrische und elektronische (E/E-)Architektur von Fahrzeugen zukunftsfähig zu machen. In seiner neuen Einheit bündelt das Unternehmen daher ebenso die Entwicklung von Fahrzeugcomputern, Steuergeräten und Sensoren. Ihr reibungsloses Zusammenspiel ist in Zukunft entscheidend“ (Fischer 2020a).

Dabei bemüht sich das Unternehmen dezidiert, Hardware und Software nicht neben- oder gegeneinander zu entwickeln, sondern mit einem Integrationsansatz in der XC zu verankern. Entsprechend seiner strategischen Identität, ausgehend von den gewachsenen Kompetenzen im Bereich der Hardware¹⁶⁹ technologische Komponenten entwickeln und mit hohen Skalen fertigen zu können, zentriert die strategische Aufgabe des neu gegründeten Bereichs um die integrierte Entwicklung von Hardware und Software in der Fahrzeugelekt-

¹⁶⁸ In der Wirtschaftspresse wurde die Bildung dieses Bereichs zunächst dahingehend interpretiert, dass Bosch damit eine Organisationseinheit von 17.000 Beschäftigten im Bereich Software etabliert habe. Damit, so die vorgetragene Prognose, werde der Wettbewerbsvorteil, den die Systemzulieferer aufgrund der Wertschöpfungsbeziehungen in der Vergangenheit ohnehin hätten, noch einmal deutlich vergrößert. So schreiben zwei Autoren des Handelsblatts: „Während die Zulieferer über Jahrzehnte Erfahrungen in Sachen Software im Auto sammeln konnten, war es bei den Autobauern allenfalls ein Randthema, das nun aber in den Mittelpunkt rückt. Die Folge: Zulieferer verfügen im Vergleich zu den Autobauern nicht nur über mehr Wissen in der Softwareentwicklung, Sie haben auch mehr Entwickler. Bosch, Conti und ZF beschäftigen weltweit über 60.000 IT-Experten. Die Autobauer kommen auf etwa 12.000“ (Tyborski/Buchena 2021). In der hinzugefügten Grafik wird dann deutlich, dass die Analyse Hard- und Softwareentwicklung unter dem Begriff „IT-Entwickler“ subsummiert. Mit anderen Worten: Ein Rückschluss auf die vermeintlich überlegene Softwarekompetenz ist daraus nicht zu ziehen.

¹⁶⁹ Im Jahre 2018 betont Volkmar Denner dieses gewachsene Kompetenzprofil von Bosch und das daraus resultierende Verständnis von Hardware und Software: „Erfolgreich wird sein, wer beides beherrscht: Soft- und Hardware. Bosch ist hier hervorragend aufgestellt. Wir kommen von der Hardware und bauen seit Jahren unsere Software-Kompetenz aus. Mehr als 15.000 Bosch-Software-Experten auf der ganzen Welt arbeiten an Lösungen für die vernetzte Welt“ (Denner 2018).

ronik.¹⁷⁰ Der bei Bekanntgabe der Etablierung des neuen Geschäftsbereichs im Juli 2020 verantwortliche Geschäftsführer, Harald Kröger, benennt zwei Ziele, die Beherrschung der Komplexität der Elektroniksysteme und die Sicherheit dieser Systeme:

„Kernaufgabe von Cross-Domain Computing Solutions wird es sein, die Komplexität der Elektroniksysteme beherrschbar und darüber hinaus so sicher wie möglich zu machen“ (Fischer 2020a).

Besonderen Fokus legt Bosch in der Verfolgung dieser Ziele auf Hochleistungsrechner als technische Basis für die „Digitalisierung moderner Fahrzeuge“ (Fischer 2020a).¹⁷¹ Sie bündeln in allen Fahrzeugbereichen die immer umfassenderen Funktionen und übernehmen die Aufgaben einzelner Steuergeräte. Dabei wird angestrebt, die mehr als 100 einzelnen Steuerungsgeräte, die in Premiumfahrzeugen verbaut sind, bzw. die 30 bis 50 Geräte, die selbst in Kleinwagen eingesetzt werden, „erheblich zu reduzieren“ (ebd.). Hardwaretechnisch läuft dieses Konzept auf die Entwicklung einer Architektur mit weit weniger Steuerungseinheiten und „Fahrzeugcomputern“¹⁷² hinaus. Diese Hochleistungs-Steuergeräte seien in Zukunft der „Schlüssel“ für die Bewältigung von Komplexität und Sicherheitsanforderungen.

Da diese Fahrzeugcomputer für Cockpit- und Vernetzungsfunktionen, für Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren sowie für den Antrieb nun erstmals in einer übergreifenden Einheit entwickelt werden, entsteht eine durchgängige IT-Architektur für das gesamte Fahrzeug. Sie sorgt für ein nahtloses Zusammenspiel der elektrischen und elektronischen Komponenten (Fischer 2020a).¹⁷³

¹⁷⁰ Komplementär wird auch die Elektronik-Fertigung zusammengefasst: „Bereits im April 2020 hat Bosch die gesamte Elektronikfertigung des Unternehmensbereichs Mobility Solutions gebündelt. Im Geschäftsbereich Automotive Electronics wird nun die Produktion von Steuergeräten und Fahrzeugrechnern übergreifend für alle Fahrzeugbereiche koordiniert. Damit realisiert das Unternehmen Synergien auch in der Fertigung. Im neuen Fertigungsverbund arbeiten rund 24.000 Mitarbeiter in 21 Werken und 14 Ländern“ (Fischer 2020a).

¹⁷¹ „In den zentralen Knotenpunkten laufen alle Nervenstränge eines Autos zusammen. Dank enormer Rechenleistung von mehreren Milliarden Operationen pro Sekunde verarbeiten die Zentralrechner selbst große Datenmengen, wie sie für automatisiertes Fahren, Datendienste und permanente Software-Updates erforderlich sind“ (Tyborski/Buchenau 2021).

¹⁷² „Der zentrale Cockpit-Computer von Bosch übernimmt in der nächsten Fahrzeuggeneration die Aufgaben von bis zu zehn Steuergeräten“ (Fuchslocher 2020).

¹⁷³ Dabei ähneln sich die Strategien der Systemzulieferer sehr. Bosch wie auch Continental bieten Baukästen an, mit denen der Kunde die gesamte Architektur samt Software und Hardware ordern kann. Mit dem „Hypervisor“ von Bosch lassen sich Speicher und Rechnerleistung auch aufteilen (Tyborski/Buchenau 2021).

Die daraus resultierende Architektur veranschaulicht eine Fachzeitschrift wie folgt:

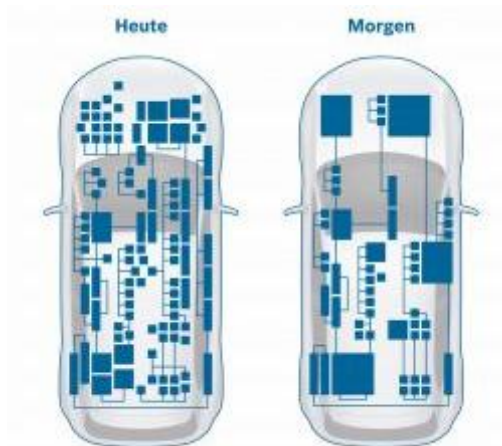


Abbildung: IT-Architektur von Fahrzeugen.

Quelle: Fuchslocher 2020

Die Etablierung des neuen Geschäftsbereichs Cross-Domain Computing Solutions resultiert aus dem Bestreben, die Hard- und Softwareentwicklung für die Steuerungseinheiten entlang der IT-Gesamtarchitektur eines Fahrzeugs zu integrieren. Eine genauere Analyse der Zweckbestimmung der XC macht ihre doppelte Bindung, sowohl an alte als auch an neue Wertschöpfungskonzepte, deutlich. Der bestimmende Gedanke der Integration sämtlicher Organisationseinheiten, die mit der Erstellung von Hardware und Software für die Fahrzeugelektronik befasst sind, resultiert zunächst aus der Veränderung des Gegenstands selbst. Ebenso wie sich die E/E-Architektur der Fahrzeuge¹⁷⁴ mit zunehmendem Softwareanteil immer weiter ausdifferenzierte, entwickelte sich dem Konzept der Embedded Software folgend bei Bosch historisch eine ausdifferenzierte Entwicklungsorganisation, in der die Software für unterschiedliche Steuerungseinheiten wie Motorsteuerung oder Bremssysteme zusammen mit der dazugehörigen Hardware in je eigenen, getrennten Abteilungen entwickelt wurde. Aufgrund der enormen Ausdifferenzierung der E/E-Architektur eines Fahrzeugs entstand so nach und nach auch auf Seiten der Entwicklungsabteilungen von Bosch eine siloartige Struktur der Entwicklung von Hardwareelementen und zugehöriger Software.

Diese extrem ausdifferenzierte organisatorische Struktur wurde mit der zunehmenden Komplexität der im Auto eingesetzten Systeme zum Hemmschuh. Die von Bosch entwickelten Fahrerassistenzsysteme beispielsweise bündelten oft die Funktionen verschiedener Steuerungseinheiten zu einem komplexen System. So entstanden in der Praxis oberhalb

¹⁷⁴ „Die elektrische-elektronische Architektur eines Fahrzeugs umfasst die Kraftfahrzeugelektrik und die Kraftfahrzeugelektronik, die Vernetzung, die Schnittstellen und die optimale Stromverteilung, Signalverteilung und Datenverteilung zwischen den vielen E/E-Komponenten, zwischen Fahrzeugen wie die Car-to-Car-Kommunikation oder die Car-to-Infrastructure-Communication. Es geht dabei um die Versorgung der Komponenten, um die Übertragung der Sensor- und Aktorwerte und um die Datenübertragung an die zentralen Verarbeitungsgeräte, Rechner und Steuereinheiten. Sie versorgt die Prozessoren und ohne sie wären keine Ferndiagnosen und Software-Updates möglich“ (IT-Wissen o.J.).

der hardwarenahen Softwaresysteme zur Steuerung von Bremsen oder des Motors mehrere Schichten von Softwaresystemen, die auf diese unterschiedlichen Steuerungseinheiten systemisch zugreifen. Besondere Bedeutung hat hier das 1995 von Bosch entwickelte Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) (Bosch 2012). Denn dieses zunächst für Premiumfahrzeuge entwickelte Stabilitätssystem wirkt auf darunter liegende Systeme zur Steuerung des Antriebsstrangs und des Bremssystems ein und erreicht erst im systemischen Zusammenwirken die gewünschte Stabilisierung des Fahrzeugs (Reif 2012).¹⁷⁵

Aus der Perspektive des Bestrebens zur Reduktion der überbordenden Komplexität in der E/E-Architektur, die bei verschiedenen OEMs zu erheblichen Problemen geführt hat, bildet die Zusammenführung des Geschäftsbereichs Car Multimedia mit verschiedenen Produkteinheiten der Geschäftsbereiche Powertrain Solutions, Chassis Systems Control und Automotive Electronics ein logisches organisationales Pendant zur gewünschten Reduzierung der Komplexität auf Seiten der Architekturen. Die Bildung der XC ist also in der Logik der Integrationsbestrebungen zur Reduzierung von Komplexität für die Fahrzeugarchitektur angelegt. Auch wenn in der Außendarstellung der Verantwortlichen bei der Bekanntgabe der Etablierung von XC viel Wert darauf gelegt wurde, die damit verbundenen Bestrebungen zur Erweiterung der Softwarekompetenz des Unternehmens zu betonen, folgt die Reorganisation dennoch weiterhin der tradierten Dominanz der Hardware gegenüber der Software. Die Entwicklung in der XC erfolgt also entlang der Elektronikarchitektur, wie sie beispielsweise in den Standardisierungsbestrebungen von AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture) festgelegt wird (<https://de.wikipedia.org/wiki/AUTOSAR>).

Damit trägt die neu gegründete XC mit Blick auf den unterstellten Paradigmenwechsel von der industriellen Produktionsweise zur Informationsökonomie eine widersprüchliche Prägung in sich. In der XC werden die Fahrzeugcomputer und die Softwaresysteme integriert entwickelt. Hier wird also die gewachsene Stärke von Bosch genutzt, Hardware und Software als integrierte Systeme zu entwickeln und in eine skalenorientierte Fertigung zu überführen. Zugleich liegt darin aber der Keim für die „Emanzipation“ der Softwareentwicklung vom Konzept der Embedded Software und die Etablierung einer eigenständigen Softwareentwicklung erhält wachsende Bedeutung.

Solange diese neue Softwarekompetenz sich aber nur im Korsett der Hardwareentwicklung entfalten kann, bewegt sie sich im Koordinatensystem des alten Paradigmas. Deutlich wird dies an den oben referierten Einlassungen von Harald Kröger bei der Bekanntgabe der Etablierung des Geschäftsbereichs. Aus dessen Perspektive stehen entsprechend einer an Embedded Systems orientierten Sicht insbesondere die Reduzierung der Komplexität der Steuerungseinheiten und die Sicherheit der Systeme im Vordergrund (Fischer 2020a). Zugleich bietet diese Entwicklung aber auch ein Potenzial zur Entwicklung einer Software-

¹⁷⁵ „Das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) ist ein Regelsystem zur Verbesserung des Fahrverhaltens, das einerseits in das Bremssystem und andererseits in den Antriebsstrang eingreift. Durch die integrierte Funktionalität des ABS können die Räder beim Bremsen nicht blockieren, durch ASR können die Räder beim Anfahren nicht durchdrehen. ESP als Gesamtsystem verhindert darüber hinaus, dass das Fahrzeug beim Lenken ‚schiebt‘ oder instabil wird und seitlich ausbricht, solange die physikalischen Grenzen nicht überschritten werden“ (Reif 2012).

kompetenz in Richtung auf die Entfaltung eines neuen Wertschöpfungskonzepts. Dieses Potenzial kommt insbesondere in der Partnerschaft zum Ausdruck, die Bosch mit Microsoft zur Etablierung einer Softwareplattform in der Cloud geschlossen hat. .

4.1.3.2 Kooperation von Bosch und Microsoft für eine neue Softwareplattform

Im Februar 2021 gab Bosch bekannt, dass das Unternehmen eine strategische Kooperation mit Microsoft vereinbart hat, um gemeinsam eine Softwareplattform aufzubauen. Damit schafft sich das Automobilunternehmen eine Basis, um Fahrzeug und Informationsraum über Cloudarchitekturen zu verbinden. Und es legt zugleich die Grundlage, um die dazu notwendigen Entwicklungsschritte in einer durchgängigen Cloud-Umgebung bewerkstelligen und die neuen Software-Services betreiben zu können. In der Pressemitteilung zur Bekanntgabe heißt es:

„Bosch und Microsoft bündeln ihre Kräfte und entwickeln gemeinsam eine Softwareplattform für die nahtlose Vernetzung von Autos und Cloud. Ziel der Kooperation ist es, dass Fahrzeugsoftware künftig schneller, einfacher und während des gesamten Autolebens weiterentwickelt sowie über die Cloud auf die Steuergeräte und Fahrzeugrechner aufgespielt werden kann. Die Softwareplattform basiert auf Microsoft Azure und beinhaltet ebenso Softwarebausteine von Bosch. Weiterhin entwickeln beide Unternehmen unter anderem innovative Entwicklungswerkzeuge, die den Prozess der Softwareentwicklung – auch über Unternehmensgrenzen hinweg – deutlich effizienter gestalten“ (Fischer 2021).

Die Partnerschaft mit Microsoft wird in enger Beziehung zu den Bestrebungen begründet, die bereits zur Gründung der XC geführt haben: Integration der Elektronikarchitekturen zur Verringerung der Komplexität und zur Erhöhung der Sicherheit. Zugleich beinhaltet die Kooperation aber auch darüber hinausgehende Aspekte der Veränderung des Automobilbaus, die aus der Verknüpfung des Fahrzeugs mit dem Informationsraum resultieren. Hier wird die Fähigkeit, die Software des Fahrzeugs „over-the-air flashen“ zu können, zu einem zentralen Argument:

„In den kommenden Fahrzeuggenerationen spielt Software eine immer wichtigere Rolle. Auch weil neue Trends wie Elektromobilität, automatisiertes Fahren und moderne Mobilitätsdienstleistungen erst durch Software möglich werden. Deshalb erfolgen auch Updates und Upgrades künftig viel häufiger. Wegen hoher Sicherheitsanforderungen während der gesamten Fahrzeuglebensdauer sind drahtlose Software-Updates und digitale Dienste für Autos jedoch sehr aufwändig. Zusätzliche Komplexität entsteht durch zahlreiche verschiedene Baureihen und Modellvarianten“ (ebd.).

Ausgehend von dieser Perspektive wird die Partnerschaft mit Microsoft für eine Softwareplattform vor allem über die Möglichkeiten zur Reduktion der Komplexität der E/E-Architekturen und die Erhöhung der Sicherheit dieser Systeme durch die Anbindung an die Cloud begründet. So führt Markus Heyn, der zuständige Geschäftsführer von Bosch, aus:

„Mit einer umfassenden Softwareplattform vom Fahrzeug bis in die Cloud reduzieren wir die Komplexität sowohl in der Softwareentwicklung als auch der Systemintegration im Auto. Damit schaffen wir die Voraussetzung, dass die Drahtlos-Updates bei Fahrzeugen ebenso reibungslos und komfortabel funktionieren wie beim Smartphone“ (ebd.).

Aufgrund der „nahtlosen“ Verbindung der Softwarearchitekturen im Fahrzeug und der Architekturen in der Cloud könnten dank „vorintegrierter Plattformlösungen“ Over-the-air-Aktuali-

sierungen vorgenommen werden, sodass die Software stets auf dem neuesten Stand und weniger komplex sei (ebd).

Auch wenn das Unternehmen bei der Vorstellung der Kooperation eng an die etablierten hardwareorientierte Argumentationsmuster bei der Etablierung der XC angelehnt bleibt, öffnet die Initiative von Bosch und Microsoft, ähnlich wie das bereits bei der Industrial Cloud von VW zu beobachten war, einen neuen Raum für über das alte Paradigma hinausgehende Entwicklungen. Dieser besteht darin, dass durch die Schaffung einer Entwicklungsumgebung in der Cloud erst die Grundlage gelegt wird, Wertschöpfungskonzepte im Wechselverhältnis von Fahrzeug und Informationsraum zu etablieren. Bei der Präsentation der strategischen Kooperation von Bosch und Microsoft heißt es:

*„Bosch und Microsoft planen zudem, bestehende Softwarewerkzeuge entscheidend weiterzuentwickeln. Sie sollen es Autoherstellern und Zulieferern ermöglichen, ihre eigene Softwareentwicklung zu vereinfachen und zu beschleunigen, dabei jedoch weiterhin die hohen Sicherheitsanforderungen der Automobilindustrie einzuhalten. Die Unternehmen wollen außerdem die vollintegrierte GitHub-Enterprise-Plattform nutzen. Es ist darüber hinaus geplant, wichtige Teile der neuen Softwareplattform als Open Source auf GitHub.com für Entwickler*innen bereitzustellen.“*

Mit dieser Software-Plattform zur Anbindung der Fahrzeuge an die Cloud und der Schaffung einer Softwareentwicklungsumgebung wird die Grundlage für die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen gelegt, die über die tradierte Orientierung an technischer Exzellenz und der Fähigkeit zur Fertigung innovativer Produkte hinausgehen. Die Kernpunkte dieser neuen Wertschöpfungskonzepte beschreibt Volkmar Denner wie folgt:

„Erfolgreich sind vor allem jene Unternehmen, die Nutzer und ihre Probleme in den Fokus vernetzter Lösungen stellen, nicht unbedingt das Produkt oder die Technik. Ein zweites Erfolgskriterium sind Kooperationen und Partnerschaften basierend auf einheitlichen Standards und offenen Plattformen. Interoperationale Lösungen bieten Kunden den größten Nutzen“ (Denner 2018).

Die Kooperation mit Microsoft zur Entwicklung einer Softwareplattform und einer für deren Betrieb geeigneten Laufzeitumgebung ist mit Blick auf die Bewältigung des Paradigmenwechsels zur Informationsökonomie von erstrangiger strategischer Bedeutung. Während das Unternehmen bei der Etablierung des neuen Geschäftsbereichs Cross-Domain Computing Solutions die Kompetenzen entlang seiner gewachsenen Hardwarekompetenz bündelt und hinsichtlich der E/E-Architekturen der Fahrzeuge der Zukunft die erforderlichen Bereiche zusammenführt, hat die Entwicklungspartnerschaft mit Microsoft das Potenzial für die Entwicklung einer neuen Kernkompetenz der Bosch-Gruppe. In vielen Interviews hat Volkmar Denner die Herausforderung für an der Hardware orientierte Industrieunternehmen dahingehend beschrieben, dass es in Zukunft darauf ankomme, die gewachsene Domain-Kompetenz im Bereich der Hardware mit einer neuen Softwarekompetenz zusammenzubringen, um darauf aufbauend die alten Vorteile von Bosch unter neuen Bedingungen zu rekonstituieren. Mit Blick auf die neue Kernkompetenz im Bereich der Künstlichen Intelligenz und mit Verweis auf die Anteile von Newton und Kepler in der Entwicklung der modernen Physik entwickelt Denner diese Grundüberzeugung wie folgt:

„Mehr denn je kommt es auf die systematische Kombination beider Ansätze an, also von physikalischen Modellen und Daten. Erst diese Kombination im sogenannten Kalman-

Filter hat vor gut 50 Jahren die Exaktheit der Mondlandung ermöglicht – die Navigation von Apollo 11 über 400 000 Kilometer auf 500 Meter genau. Genauso können wir Autos, Hausgeräte und Maschinen intelligenter machen, indem wir nicht nur Daten sammeln, sondern in die Datensammlung auch physikalisches Wissen über die Dinge einbringen. In diesem hybriden Ansatz, also in der Synthese von Newton und Kepler, liegt die Chance für Europas Industrie in der Entwicklung künstlicher Intelligenz“ (Denner 2021).

Diesem „hybriden Ansatz“ folgend wird die Zusammenarbeit mit Microsoft als gelungene Partnerschaft beschrieben. Denn anders als andere große Anbieter von Cloud-Architekturen wie AWS, Alibaba oder Google scheint sich Microsoft mit seiner Cloud-Plattform Azure damit zu begnügen, als Cloud-Dienstleister aufzutreten, und lässt im Gegensatz zu den genannten Wettbewerbern bisher keine Initiativen erkennen, in die angestammten Geschäftsfelder der Automotive-Unternehmen einzudringen. Zugleich versprechen sich Bosch und andere angestammte Unternehmen aus der Automobilindustrie aber von Microsoft einen strategischen Beitrag zur Entwicklung einer neuen Softwarekompetenz.

Damit öffnet sich Bosch einen großen strategischen Raum, über die neue Softwarekompetenz im Umfeld der Cloud und in Auseinandersetzung mit damit möglichen datenbasierten Geschäftsmodellen seinen Wertschöpfungsbeitrag deutlich in das Feld von End-to-End-Geschäftsmodellen zu erweitern. Die dazu notwendige Erweiterung der Kompetenzen erläutert ein Experte wie folgt:

„Bosch ist ja heute ein absolutes Tech-Unternehmen, halt nur ein Old-Tech-Unternehmen. Das, was die bauen, und das, was die an Komplexität meistern, [...] das ist höchste Ingenieurskunst – aber eben nicht mehr das, was in der Software und in der Cloud und in der Art und Weise im Programmiermodell von dem herkommend wir heute entsprechend sehen werden. Das Thema Plattformökonomie und das Thema Kraft im Netzwerk ist eben eine ganz andere Darstellung“ (Expertengespräch 0171b).

Sehr anschaulich wird der erforderliche Wandel hinsichtlich der Kompetenzen am Beispiel des Batteriemangements. In der Beschreibung eines Branchenexperten wird deutlich, wie sich hier gewachsene Kompetenzen im Feld der Hardware mit neuen Kompetenzen im Bereich von durchgängigen Geschäftsmodellen zusammenfügen lassen und wie weitreichend dies in die tradierten Formen der Zusammenarbeit in den Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie hineinwirkt:

„Also, nehmen wir einen batterieelektrischen Service. Eine Batterie ist mit Abstand das teuerste Bauteil im Fahrzeug. Kostet, ich sage mal, ein Drittel eines Mittelklasseautos – nur die Batterie. Wir machen uns Gedanken, wie kann ich Batterien besser managen im First Life, im ersten Leasing-Zyklus, im zweiten, vielleicht sogar im dritten Leasing-Zyklus. Dann aber auch im Second Life, ob man stationäre Speicher oder die Batterie weiterverwenden kann, ist es sehr wichtig, den Gesundheitszustand der Batterie bestmöglich zu managen, mit sogenannten SOH – State of Health. Um dies zu tun, muss man das Batteriesystem von der Zelle über das Pack, über die Gesamtbatterie des BMS bis in die Charging-Strukturen als gesamte Ende-zu-Ende-Kette verstehen. Das heißt, es beginnt in der Zellchemie, beim Zellhersteller, geht entweder zu einem Tier1 oder zu einem OEM, geht raus in die Charging-Systeme und dann bis hin in den Einsatz beim Endkunden in einer Flotte, wie ein solches Fahrzeug betrieben wird – also, wird es im Taxi-Verkehr betrieben, wird es auf der Langstrecke betrieben, wird es im Verteilerverkehr betrieben etc. Damit jetzt ein bestmöglicher SOH rauskommt, muss also der gesamte Wertstrom zwischen Entwicklung, Vertrieb, After Sales bei OEM und Financial Services zusammenkommen, um zu sagen: Okay, wir bauen ein optimiertes Modell, wie wir dieses Fahrzeug zum Beispiel in einer Flottenapplizierung einsetzen. Und dafür geben wir dem Bosch plus

anderen eine Ende-zu-Ende-Sicht auf diese Kette. (...) Das sind Zusammenarbeitsmodelle, Ende-zu-Ende-Betrachtungen, die kennen wir heute nicht. Die kennt ein OEM nicht, der weiß noch nicht mal, wie seine Fahrzeuge regulär eingesetzt werden. Und erst recht sind wir in einem Partnernetzwerk nicht so heute aufgestellt, wie es in der digitalen Industrie eigentlich üblich ist, wenn man Open Source oder auch Contribution-Modelle denkt: das Beste im Sinne eines Ganzen zu bauen. Sondern jeder für sich optimiert immer vor allem Hardware-basiert, Teile-basiert, Materialeinsatz-basiert seinen entsprechenden Wertabschnitt. Und dann sind wir eigentlich schon sehr schön in einem konkreten Beispiel. Und das kann man jetzt für Parken oder auch für Software Defined Cars analog darstellen“ (Expertengespräch 0171a).

Dieses Beispiel vermittelt einen Eindruck von den Voraussetzungen, die Bosch in Auseinandersetzung mit dem Umbruch der Automobilindustrie schaffen muss. Dies gilt insbesondere für die Strategie in Weiterentwicklung der Softwarekompetenz. Wie weit diese Entwicklung führt, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht vollständig absehbar. Offensichtlich ist man sich auch auf Seiten von Bosch selbst noch nicht sicher, wie weit man sich zukünftig auf dem Feld der neuen Software und der darauf aufbauenden neuen Geschäftsmodelle vorwagen kann. Die dabei in Anschlag zu bringenden Überlegungen kreisen um zwei Entscheidungskontexte: Erstens ist zu bewerten, wie weit sich Bosch auf die Felder der nativen Tech-Unternehmen orientiert. In der eingangs erwähnten Lernphase zum Thema IoT-Cloud wurde Bosch deutlich, wie groß die Entwicklungsunterschiede in den Kernfeldern um die Cloud sind, sodass man sich nach ersten Versuchen, die eigene Cloud am Markt durchzusetzen, damit begnügte, eine Multi-Cloud-Strategie zu entwickeln und auf die Infrastruktur verschiedener Hyperscaler wie Amazon, Azure oder Alibaba zurückzugreifen. Diese Lernerfahrung verdeutlichte den Entscheidern bei Bosch, wie voraussetzungsreich das neu entstandene Kompetenzfeld um die Cloud ist, sodass Partnerschaften unumgänglich sind. Wie diese sich in Zukunft gestalten, ist einer der zentralen strategischen „Tipping-Points“ in der Strategiebildung von Bosch. Zweitens ist seitens Bosch zu bewerten, wie weit man bereit ist, in die Interessenssphären der OEMs zu gehen. Diese haben sich gegenüber dem Kompetenzfeld Software lange auf eine Moderatorenrolle beschränkt und die erforderlichen Leistungen zusammen mit den Steuerungseinheiten bei den Zulieferern eingekauft. So ist es seitens der Systemzulieferer Bosch, Continental oder auch ZF Friedrichshafen gelungen, einen Wettbewerbsvorsprung gegenüber den OEMs zu generieren. Nachdem diese nun aber eine strategische Neubewertung des Kompetenzfelds Software vornehmen und starke Interessen erkennen lassen, selbst Betriebssysteme für die Autos zu bauen, entsteht hier ein neues Geschäftsfeld, in dem verschiedene Akteure und Akteursgruppen sich zu behaupten suchen. Die sich hier abzeichnende Konkurrenzsituation ist für die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten von Bosch in der Automobilindustrie von großer Bedeutung.

Gegenüber den angestammten OEMs hat ein Unternehmen wie Bosch große Vorteile in den Bereichen Embedded Software sowie bei der Integration der Softwaresysteme in den E/E-Architekturen. Zusammen mit der nun angestrebten neuen Kernkompetenz im Bereich dieser Architekturen entsteht hier ein Feld um die E/E-Architekturen, das Bosch mit großem Erfolg besetzen kann. Auch darauf aufbauende neue Geschäftsfelder scheinen für das Unternehmen aussichtsreich zu sein. In der Wirtschaftspresse wird hier auf „Baukästen“ verwiesen, mit deren Hilfe die OEMs die Architektur des Fahrzeugs konzeptionieren und als Gesamtarchitektur ordern können (Tyborski/Buchenau 2021). Damit bewegt man sich noch in den Gefilden der traditionell verstandenen E/E-Architekturen, wie es oben mit Blick

auf den neuen Geschäftsbereich XC beschrieben wurde. Voraussetzungsreicher wird es hingegen, wenn man die Konzeption nicht in der Logik des alten Konzepts der E/E-Architektur denkt, sondern mit Blick auf ein zu entwickelndes Betriebssystem eines Autos als Mittlerinstanz zwischen der Cloud und der E/E-Architektur.

Je weiter man diese Konzeption, dem Paradigma der Informationsökonomie folgend, in die Logik des offenen Informationsraums hinein öffnet, desto mehr ändert sich der Charakter der eingesetzten Softwaresysteme und damit ändern sich auch die zu ihrer Entwicklung erforderlichen Kompetenzen. Die großen Unterschiede hinsichtlich der erforderlichen Kompetenzen zwischen einem Embedded-Software-Ansatz und einem naiven Cloud-Ansatz macht ein Experte aus einem Cloud-Start-up deutlich, der im Automotive-Umfeld tätig ist:

„Wir hatten mal Diskussionen mit zwei Automobilherstellern, einem deutschen und einem amerikanischen, die Security und Angriffsvektoren aus ihrer Embedded-Sicht betrachtet haben und wir aus einer Cloud-Sicht kommend. Also wir waren einfach sprachlos. Es war uns unmöglich, denen zu erklären, dass sie ein offenes Scheunentor haben. Das haben wir nicht geschafft. (...) Aber das ist schon ein paar Jahre her. Es war für mich augenöffnend, wo ich sagte: Also ich mit meiner Hundert-Mann-Bude muss jetzt einem großen Multi-Milliarden-Euro-Konzern erklären, dass sie das Thema Cyber-Security nicht wirklich verstanden haben“ (0221c).

Und mit Blick auf die sich daraus ergebenden Unterschiede zwischen den Entwicklungsphilosophien wird deutlich, wie groß das Gap zwischen den beiden Softwareentwicklungswelten ist, die sich bei der Entwicklung von Betriebssystemen für Autos begegnen:

„Google-Auto, Android-Auto hatte ich auch mal mit dem Produktchef gesprochen, (...), wie die da reingehen, die sagen halt, naja, ich brauche halt Zugriff zu allem. Ich möchte alles steuern. Sie scheuen aber wissentlich davor zurück, in die Embedded-Systeme reinzugehen, weil sie wissen, da ist eine Welt, die hat Sicherheitskonsequenzen, und da wollen sie eigentlich gar nicht hin. Sie wollen eigentlich nur Datenpunkte haben, scheitern aber daran, diese relevanten Datenpunkte zu kriegen, weil die andere Seite sie nicht versteht, was die relevanten Daten sind. So, wo kommt das Ganze hin, um vielleicht zum Punkt zu kommen. Das ist für mich ein wichtiger (...) das ist so ein Glaubenskrieg fast. Die einen Infotainment-Leute sagen, ihr könnt überhaupt gar keine Software entwickeln, weil ihr euch nicht konzentrieren könnt. Ihr fokussiert euch nicht auf die relevanten Daten und eure Systeme sind geschlossen, das haben wir vor 30 Jahren so gemacht. Und die anderen sagen, ihr Infotainment-Heinis, ihr habt doch keine Ahnung, wie kompliziert das hier alles ist. Und einfach mal so ein paar Datenpunkte rauszugeben ist ein Security-Risiko, das machen wir nicht. Unabhängig davon,...), dass die einzelnen Systeme im Fahrzeug ja nicht miteinander kommunizieren können, weil die wurden ja in Silos entwickelt“ (0221c).

Zwar verfügt Bosch sowohl über unbestrittene Kompetenzen im Bereich der Hardware als auch über sehr gute Kenntnisse der Besonderheiten der angestammten Automobilhersteller. Aber sobald das Unternehmen seine Softwarekompetenz weiter ausbaut und über die E/E-Architektur für das Fahrzeug in Richtung auf ein Betriebssystem zugeht, gerät es in einen doppelten Spagat. Einerseits mit Blick auf die angestammte Rolle in den gewachsenen Zulieferbeziehungen. Und andererseits hinsichtlich neuer Kompetenzfelder im Bereich der Cloud und der datenbasierten Geschäftsmodelle, die von Seiten der Tech-Unternehmen mit einem großen Erfahrungsvorsprung bearbeitet wurden. Die daraus resultierende widersprüchliche Interessenlage bei der Entwicklung einer Strategie hinsichtlich der Entwicklung eines eigenen Betriebssystems beschreibt ein Branchenexperte sehr anschaulich:

„Ich nehme da eine hohe Unsicherheit und noch eine gewisse Unentschlossenheit wahr, was man da wirklich will. Es gibt Bestrebungen, das [ein Betriebssystem; d.V.] selber zu machen, es gibt aber auch Diskussionen darüber, wollen wir das überhaupt, schaffen wir das? Haben wir die Durchsetzungskraft, das zu machen? Und was bedeutet das dann wirklich? Und wie kriegen wir das hin? Da laufen dann solche Diskussionen wie, müssen wir uns nicht zusammentun mit Fahrzeugherstellern? Dann kommt man wieder in das Dilemma, hat man mit dem einen eine Kooperation, machen die anderen alle nicht mehr mit. Können wir es allein? Dann sind aber die Aktivitäten der anderen Fahrzeughersteller, nicht nur Tesla, sondern es gibt ja auch VW, es gibt ja auch Daimler und es gibt ja auch international Fahrzeughersteller, die das alle auch für sich selber machen wollen. Es ist unentschieden. Es ist immer noch schwebend und man versucht, wie der Schwabe sagt, mit allen Mitteln zu schlagen und sich dabei nicht zu verzetteln. Das ist ja immer das Risiko dann dabei“ (Expertengespräch 0191b).

An Beispiel der Strategiebildung von Bosch als großem Systemzulieferer wird besonders deutlich, dass die Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle und Wertschöpfungskonzepte nicht von einzelnen Akteuren betrieben werden kann. Denn die neuen Konzepte machen es erforderlich, auch neue Formen der Kooperation zu etablieren. Die Automobilindustrie hat im alten Paradigma das Modell der Zulieferkette entwickelt, einer hierarchisch gestaffelten Kaskade, an deren Spitze der OEM steht, nach dessen Strategie sich die gesamte weitere Kette zu richten hat. Solange die Beziehungen zwischen den einzelnen Akteuren sich in einem stabilen Wettbewerbsumfeld bewegten, ließ sich dieses Konzept der Zusammenarbeit aufrecht erhalten. Mit Blick auf den erforderlichen Umbau der gesamten Branche kommt aber auch dieses Modell der Zusammenarbeit ins Rutschen und neue Muster der Zusammenarbeit müssen gefunden werden. Die Tech-Unternehmen der Informationsökonomie haben dafür neuartige Wertschöpfungs-systeme hervorgebracht, die ihre Zusammenarbeit als Eco-Systeme über Cloud-Plattformen orchestrieren. Gleiches scheint nun auch der Automobilindustrie bevorzustehen. Dafür müssten aber neuartige unternehmensübergreifende Formen der Kooperation etabliert werden:

„Es geht aber nicht durch einen alleine. Es kann nicht ein OEM oder ein Tier1 oder ein Digitaler sagen, jetzt macht das so und dann funktioniert es, sondern es muss der gesamte Wertstrom (...) sich auf so ein neues Zielbild committen und beginnen, so ein neues Zielbild dann auch auszugestalten“ (Expertengespräch 0171b).

Innerhalb dieses komplexen Umbaus des Wertschöpfungs-systems wäre es aus Sicht des Gesprächspartners erforderlich, neuartige Allianzen zwischen OEMs, Systemzulieferern und Tech-Unternehmen zu entwickeln, die sich nicht in der Logik von Nullsummenspielen zueinander verhalten, sondern die Suche nach neuen Strategien gemeinsam in Angriff nehmen. Innerhalb dieser Suchprozesse nach neuen Formen der Zusammenarbeit könnte Bosch aufgrund seiner vermittelnden Funktion in den Wertschöpfungsbeziehungen eine vorwärtstreibende Rolle einnehmen und zum „Anführer in Transformationsprozessen“ werden, wie es ein Experte im Gespräch erläuterte:

„Der Bosch ist, durch seine Fähigkeiten, die er sich in den letzten Jahrzehnten aufgebaut hat, schon ein extrem robuster Liefer- und Leistungspartner, der Innovation immer getrieben hat – also Ingenieurskunst –, der aber jetzt seine Heimat im Systemgeschäft hat, also Hardware, Software und Funktion hoch integriert und nicht eben in modernen Softwarearchitekturen und der Denke dahinter. Also weiß der Bosch, wo seine Kunden stehen, weil der Bosch immer den Kunden gespiegelt hat. Der Bosch muss jetzt wieder lernen, das Neue, also so, wie er den CAN entwickelt hat, einen ASB entwickelt hat, ein ESP entwickelt hat, ein Common Rail und so weiter, jetzt wieder lernen, in dieser Form diese

Transformation auch anzuführen und als relevanter Teil in dem Netzwerk, das dort sich entwickeln wird, auch entsprechend seine Rolle einzunehmen“ (Expertengespräch 0171a).

4.1.4 Bosch: „Geburtshelfer“ für die künftigen Wertschöpfungsbeziehungen?

Die Analyse des Strategiebildungsprozesses von Bosch zeigt einerseits, wie weit der Paradigmenwechsel zur Informationsökonomie in der Automobilindustrie bereits gediehen ist. Und andererseits wird mit Blick auf Bosch deutlich, dass sich die deutsche Automobilindustrie in einem Übergangsstadium bewegt, in dem die Suche der Akteure nach neuen Strategien und Wertschöpfungskonzepten vielfach gebrochen, zwischen den Welten changierend, zu einem insgesamt unübersichtlichen Gesamtbild gerinnt. Bosch ist in dieser unübersichtlichen Gemengelage bemüht, seiner engen Kundenbindung folgend die unterschiedlichen Erwartungen der OEMs zu erfüllen. Das gilt für den Antriebsstrang ebenso wie für die Erfordernisse in den angestammten Geschäftsfeldern im Umfeld der E/E-Architekturen und der Sensorik und für die neuen Themen im Bereich der Softwareplattformen, der datenbasierten Geschäftsmodelle oder der Künstlichen Intelligenz. Daraus resultierend droht das Unternehmen sich im Dickicht unterschiedlicher Technologien und Anforderungen zu verzetteln und die Strategiefähigkeit zu verlieren. Damit steht selbst ein sehr großes Unternehmen wie Bosch aufgrund der ihm zugeordneten Position in der Wertschöpfungskette der Automobilindustrie in der Gefahr, im strategischen Suchprozess der Automobilindustrie die Orientierung zu verlieren. Für Unternehmen, die weiter unten in der Wertschöpfungskette angesiedelt sind, gilt dies umso mehr.

Dieser drohenden Orientierungslosigkeit begegnet das Unternehmen mit einer ausgeprägten strategischen Kompetenz in technologischen Fragen. So hat sich das Unternehmen bereits viel früher auf eine Learning Journey in Sachen Internet der Dinge begeben, als dies bei anderen Unternehmen der Fall war. Gerade die hier an der Nahtstelle von Internet, Cloud und den alten Kernkompetenzen im Bereich der physischen Produkte gemachten Erfahrungen erlaubten es dem Unternehmen, Richtungsentscheidungen in Bezug auf neue Geschäftsmodelle und Wertschöpfungskonzepte frühzeitig zu treffen. Dabei hat das Unternehmen sich auf den Weg begeben, im Wechselspiel von traditionellen hardwareorientierten Kenntnissen und neuen Kompetenzen aus den Bereichen Software, Daten und Cloud eine neue strategische Identität zu entwickeln. Sehr klar artikuliert Volkmar Denner den Vorteil einer gewachsenen Domainkompetenz in den Wertschöpfungsbeziehungen der Zukunft. Ausgehend von dem Bestreben, die Kompetenz im Bereich der Ingenieurskunst mit den neuen Kompetenzen um das Internet zu verbinden, erhält der Strategiebildungsprozess von Bosch nun eine aussichtsreiche Richtung.

Im Bestreben, die eigenen Kompetenzen weiterzuentwickeln, nutzt das Unternehmen seine besondere Stellung im komplexen Beziehungssystem der Wertschöpfungsketten. Gerade weil Bosch mit vielen Kunden in der Branche in sehr engen Entwicklungspartnerschaften zusammenarbeitet, hat es einen manifesten Erfahrungsvorsprung gegenüber den OEMs und insbesondere gegenüber den neuen Wettbewerbern aus dem Internetumfeld. Dieser macht sich insbesondere in solchen Feldern bemerkbar, die für die zukünftige Wettbewerbsposition große Bedeutung haben. Bosch hat daher sehr konsequent darauf gesetzt, seine Kernkompetenz im Bereich der E/E-Architekturen und der Softwaresysteme für das Fahrzeug in einer schlagkräftigen Organisationseinheit mit weltweit 17.000 Beschäftigten

zu bündeln. Dies schafft dem Unternehmen eine sehr gute Grundlage, um in dem neu entstehenden Geschäftsfeld an der Nahtstelle von Fahrzeugelektronik, Betriebssystem, Cloud und Informationsraum eine wichtige Position einzunehmen.

In dem Maße, wie Bosch sich in Richtung auf eine neue Softwarekompetenz entwickelt, gerät es unweigerlich in die paradigmatisch begründete Auseinandersetzung um das Verhältnis von Hardware und Software. Schlüssig ist, dass das Unternehmen seine starke Wettbewerbsposition entlang der Fahrzeugelektronik sowie die vielfältigen Domain-Kompetenzen bezüglich der Steuerungseinheiten der Fahrzeuge weiterentwickelt. Wenn es aber gelingen soll, über die fahrzeugnahen Softwareplattformen Konzepte in Richtung auf die Cloud hin zu entwickeln und insbesondere End-to-End-Geschäftsmodelle zu offerieren, die in Form von Services im Informationsraum entwickelt und betrieben werden sollen, stellt sich die Frage nach der paradigmatischen Orientierung bei der Softwareentwicklung. Konsequenterweise, macht die Orientierung auf die Cloud und darüber betriebene Geschäftsmodelle einen anderen Ansatz bei der Softwareentwicklung erforderlich. Der in den Steuerungseinheiten angelegte Ansatz der Embedded Software wirkt sich hier kontraproduktiv für die weitere Entwicklung von Wertschöpfung und Kompetenzen aus. Die daraus resultierende Linienauseinandersetzung zwischen den beiden Grundorientierungen wird voraussichtlich die weitere Entwicklung der XC prägen. Und besondere Dynamik wird sie über die Weiterentwicklung der Kooperation mit Microsoft bezüglich einer neuen Softwareplattform in einer Cloud-Umgebung erhalten. Ob und inwieweit dies dazu führt, dass auch Bosch, ähnlich wie VW, eine stärkere Trennung von Hardware- und Softwareentwicklung vornehmen muss, um für die Entwicklung von neuen Softwarekompetenzen im Umfeld der Cloud die notwendige „Beinfreiheit“ gegenüber den bisher dominierenden Hardwarefraktionen zu ermöglichen, lässt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht klar erkennen.

Mit seinen strategischen Initiativen in neuen Geschäftsfeldern gerät Bosch unweigerlich in Interessenkonflikte mit den alten und den neuen Akteuren der Automobilindustrie. In der Folge wird der Aufbau von Wertschöpfungsbeziehungen und Partnermodellen zu einer erst-rangigen strategischen Aufgabe. Hier kann das Unternehmen auf die Lernerfahrungen im Umfeld des IoT aufbauen. Die Verantwortlichen der Bosch SI bzw. Bosch.IO mussten hier früh lernen, was es heißt, Partnerschaften und Eco-Systeme in den fluiden und branchenübergreifenden Wertschöpfungssystemen des Internets der Dinge zu etablieren. Ähnliche Kompetenzen sind nun gefordert, wenn es darum geht, neue Geschäftsmodelle und Kompetenzen in einer sich dynamisch verändernden Branche zu entwickeln.

Dabei bewegt sich Bosch in einer widersprüchlichen Ausgangssituation. Einerseits läuft das Unternehmen Gefahr, mit seinen wichtigsten Kunden, den OEMs, in Konkurrenz zu geraten. Dieses Problem war auch in der Vergangenheit stets virulent, gewinnt aber aufgrund des Umbruchs der Branche an strategischer Bedeutung. Schon die ersten Spekulationen, ob Unternehmen wie Magna Steyr oder Bosch nicht hervorragend geeignet wären, als Kontraktfertiger für die Mobilitätsplattformen oder neue Wettbewerber wie Apple zu fungieren, haben ihnen argwöhnische Blicke seitens der OEMs eingebracht. Die Versuche, mit einem Automobilhersteller gemeinsam ein Robotaxi zu entwickeln, wurden von dessen Konkurrenten, die ebenfalls wichtige Kunden sind, als Affront aufgefasst und seitens des kooperierenden OEMs nach nur wenigen Monaten wieder zurückgenommen. Mit Blick auf das Be-

streben, im Bereich der Softwareplattform ein eigenes Leistungsangebot bereitzustellen, könnten sich ähnliche Konkurrenzkonstellationen mit den Herstellern ergeben, die dieses neue Geschäftsfeld selbst besetzen wollen. Und mit Blick auf darüber hinausgehende Bestrebungen, neue Services auf der Basis von Daten und einer neuen Softwarekompetenz anzubieten, öffnet sich ein weites Feld für vielfältige Interessenauseinandersetzungen zwischen Bosch und seinen Kunden. Andererseits könnte Bosch in diesen mit dem Umbruch notwendig verbundenen Findungsprozessen aber auch eine neue strategische Rolle einnehmen. Gerade weil das Unternehmen mit fast allen bestens vernetzt ist und weit über die Automobilbranche hinausgehende Beziehungen unterhält, könnte es bei der Etablierung der neuen Eco-Systeme im Paradigma der Informationsökonomie die Rolle eines strategischen Enablers, eines „Geburtshelfers“ für die Wertschöpfungsbeziehungen der Zukunft spielen. Dazu müssten aber die bisher am Muster festgefügt hierarchischer Wertschöpfungsketten orientierten Verhaltenserwartungen der OEMs grundlegend verändert werden. Denn es spricht viel dafür, dass die Eco-Systeme der zukünftigen Automobilindustrie heterarchisch, multipel und fluide sein werden und weit über die angestammten Branchenstrukturen hinausreichen werden.

4.2 Zwischen Automotive und Internet: Die Strategiebildung des Entwicklungsdienstleisters IAV an der Schwelle zur Informationsökonomie

„Im Moment sehe ich keine Alternative zu Fahren auf Sicht, weil ich nicht an das ganz große Krisenszenario glauben mag, auf der anderen Seite aber auch nicht richtig sehe, worauf wir unsere Hoffnungen fußen sollten.“
(Gesprächspartner aus dem Fallunternehmen)

4.2.1 Vorbemerkung

Die Grundlage für die folgende Auswertung bilden acht qualitative Experteninterviews mit Strategen aus dem Aufsichtsrat, aus der Geschäftsführung und ihren Stäben, einer Beratungstochter, einer Bereichsleitung, einer Fachbereichsleitung und dem Betriebsrat, die im Oktober 2020 geführt werden konnten. Sie geben einen Überblick über die Diskussionen zur Entwicklung einer Zukunftsstrategie im Fallunternehmen vor dem Hintergrund der aktuellen Veränderungstendenzen in der Automobilindustrie.

Die Fallstudie gliedert sich in drei Teile. Im ersten Abschnitt wird die bisherige Entwicklung des Fallunternehmens beschrieben, die Hauptmerkmale seines Geschäftsmodells werden beleuchtet und die Rahmenbedingungen für seine Strategiebildung umrissen. Im zweiten Abschnitt werden die wesentlichen Herausforderungen dargestellt, mit denen sich die Gesprächspartner:innen im Fallunternehmen in ihrer Strategiebildung konfrontiert sehen. Im dritten Abschnitt werden die Überlegungen zu möglichen Entwicklungsperspektiven des Fallunternehmens skizziert, welche die Akteure im Fallunternehmen diskutieren. Auf dieser Grundlage zieht der vierte Abschnitt ein erstes Zwischenfazit aus der ersten Erhebungsphase.

4.2.2 Strategische Ausgangssituation: Entwicklungsdienstleister im Modus immerwährender Prosperität

4.2.2.1 Premiumdienstleister in der Automobilindustrie

Bei dem Fallunternehmen IAV handelt es sich um einen Entwicklungsdienstleister für die Automobilindustrie mit mehreren Tausend Beschäftigten. Es ist in den 1980er Jahren als Ausgründung aus einer führenden Technischen Universität entstanden. Haupteigentümer des Unternehmens ist ein großer Automobilhersteller. Weitere Beteiligungen werden von Systemzulieferern gehalten. Einem Gesprächspartner zufolge sorgt diese Eigentümerstruktur dafür, dass der Konzern keinen überdurchschnittlichen Renditeerwartungen ausgesetzt ist. Demnach könnten die Kräfte eines „Finanzmarktkapitalismus“ (Windolf 2005) nur vermittelt Wirkung auf die Strategiebildung im Unternehmen entfalten:

„Wir sind in einem Umfeld, in dem wir Gott sei Dank Investoren haben, die keine Rendite haben wollen. Das ist ja schon mal toll. Die lassen ihr Geld in der Firma. Auf der anderen Seite müssen wir natürlich eine halbwegs auskömmliche Rendite erwirtschaften, um wetterfest zu sein. Daraufhin laufen auch die Planungen.“

Zu den wichtigsten Kunden des Fallunternehmens zählen die (überwiegend deutschen) OEMs und Tier-1-Systemzulieferer. Hauptansprechpartner beim Kunden sind die Abteilungen der Technischen Entwicklung, die Aufträge für Entwicklungsdienstleistungen an das Fallunternehmen vergeben. Das Fallunternehmen hat im abgelaufenen Geschäftsjahr 2019 einen Rekordumsatz von über € 1 Mrd. erwirtschaftet, wobei sich mehr als die Hälfte der Umsätze auf einen OEM und seine Tochterunternehmen konzentrieren. Die Standorte des Fallunternehmens sind zumeist in der Nähe der jeweiligen Kunden angesiedelt, die von diesen Standorten hauptsächlich bedient werden. Wie die Gesprächspartner:innen schildern, habe dadurch jeder Standort eine spezifische Kultur ausgeprägt, die wesentlich durch die Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber beeinflusst sei.¹⁷⁶

Anders als viele Entwicklungsdienstleister erzielt das Unternehmen seine Umsätze nicht durch Arbeitnehmerüberlassung, sondern größtenteils aus der Erbringung von Entwicklungsdienstleistungen in Form von Werkverträgen und Auftragsentwicklungen. Ein Gesprächspartner betont den hohen Stellenwert, der dem Ertragsmodell der sog. Gewerkeverträge im Geschäftsmodell des Fallunternehmens zukommt:

„Unser Lieblingsgeschäftsmodell sind Gewerkeverträge, und dann sitzen die Leute verteilt. Also deswegen, uns ist zumindest das auch lieb, verschiedene Standorte, wir können gucken, wie wir das Gewerk erbringen, können dann noch mal Effizienzen eben im Gewerk erbringen, können es auch unterbeauftragen, das ist uns eigentlich am liebsten (...). Die großen Cash Cows bei uns, zumindest aus der Vergangenheit, das ganze Thema Motorapplikation und so weiter, das waren immer Gewerke.“

¹⁷⁶ Für das Management der Beziehungen zu größeren Kunden sind sog. Key Account Manager verantwortlich, die an den jeweiligen Standorten angesiedelt sind. In der Praxis übernehmen diese allerdings primär Koordinationsfunktionen und sind in ihrer Stellung und Entscheidungsfähigkeit z.B. den Bereichsleiter:innen nachgeordnet.

Wie der Gesprächspartner hervorhebt, eröffnet dieses Ertragsmodell flexible Handlungsspielräume für die Ausgestaltung der Leistungserbringung im Fallunternehmen, die es für Effizienzverbesserungen in der Wertschöpfung nutzen kann. Ein Gewerk könne z.B. über mehrere Standorte verteilt oder mit Unterauftragnehmern erbracht werden.

Von Ingenieurbüros, die auf bestimmte Entwicklungsdienstleistungen spezialisiert sind, unterscheidet sich das Fallunternehmen wiederum darin, dass es ein sehr breites Leistungsspektrum abdeckt, welches von Serienanpassungen über die komplette Fahrzeugentwicklung bis hin zu Fahrerassistenzsystemen und hochautomatisiertem Fahren reicht. Es verfügt zudem über die Kompetenz, seine Erzeugnisse vom Lastenheft bis zur Serienreife nahezu über den gesamten Entwicklungszyklus eines Fahrzeugs zu begleiten. Wie ein Gesprächspartner schildert, nimmt das Fallunternehmen jedoch insgesamt deutlich weniger Aufträge in frühen Konzeptphasen und der Vorentwicklung an. Das Gros der Aufträge liegt in der Entwicklung der Komponenten hin zur Serienreife:

„Es gibt viele Firmen als Entwicklungsdienstleister, die hier in frühen Konzeptphasen unterwegs sind. [Das Fallunternehmen] weniger. [Das Fallunternehmen] ist ungefähr, wenn ich uns aufzeichnen sollte, so unterwegs. (...) Also hauptsächlich in der Serienentwicklung.“

Dahinter steht die Überlegung, dass die technischen Entwicklungsabteilungen der OEMs in Krisenzeiten als erstes in der Konzeptphase Investitionen kürzen. Statt vier Konzepte parallel zu entwickeln, um daraus das am besten geeignete auszuwählen, würden dann z.B. lediglich zwei Konzepte entwickelt. Ein solches Risiko wäre angesichts der hohen Zahl der Personen, die das Fallunternehmen beschäftigt, schwer zu tragen.

Seinem Anspruch nach ist das Fallunternehmen ein global agierender „Premium-Entwicklungsdienstleister“. Ein Gesprächspartner bringt dieses Selbstverständnis des Unternehmens folgendermaßen zum Ausdruck:

„Wir haben immer versucht, das gleiche Verständnis aufzubauen wie ein Systemhersteller, ohne dass wir die Abhängigkeit zum Produkt haben. Und das Gesamtsystem verstehen können, aber wir haben keinen Rucksack. Also wenn wir jetzt Sachen beurteilen oder wenn man uns dazu holt, mittlerweile werden wir oft auch mal als Berater dazugeholt, dann ist es eigentlich auch so, dass man uns immer eine technische Unabhängigkeit zutraut, weil wir haben kein Produkt zu verkaufen. Wir streben eigentlich immer, und das nimmt man uns hoffentlich auch ab, nach der besten technischen Lösung.“

Das Prinzip, auf dem dieses Geschäftsmodell gründet, besteht darin, dass das Fallunternehmen Entwicklungsleistungen für seine Kunden schneller, kostengünstiger und qualitativ hochwertiger erbringt als diese selbst oder andere Entwicklungsdienstleister.¹⁷⁷ Ein Gesprächspartner umreißt das Grundprinzip folgendermaßen:

¹⁷⁷ Durch die fortwährende Ausdifferenzierung der Wertschöpfungsketten in der Automobilindustrie handelt es sich mittlerweile häufig auch schlicht um Entwicklungsdienstleistungen, die OEMs oder Zulieferer nicht mehr selbst erbringen können. Laut Fallunternehmen sei dies z.B. bei vielen Komponenten der Software- und Elektronikarchitektur der Fall. Auf bestimmten Feldern scheint das Fallunternehmen so „Lock-in-Effekte“ erzielt zu haben.

„Das ist ja schon die letzten Jahrzehnte immer unser Asset gewesen, dass wir Wertschöpfung effizienter und effektiver als die Kunden machen oder der Wettbewerb, das ist das wettbewerbsdifferenzierende Merkmal, effiziente Wertschöpfung.“

Um in diesem Wettbewerb „Autonomiestrategien“ (Altmann/Bechtle 1971, 27) entwickeln zu können, kultiviert das Fallunternehmen vor allem zwei strategische Assets, wie ein Gesprächspartner bemerkt:

„Unser mehr oder weniger einziger Asset, den wir haben, sind einmal unsere Köpfe, die können abgeworben werden. Das merkt man jetzt auch gerade mit der Softwareeinheit eines Großkunden zum Beispiel, dass die uns die guten Leute gerade abwerben. Die Methode ist das, was aber mehr oder weniger konstant bleibt.“

Das erste strategische Asset sind demnach die Beschäftigten und ihr Know-how. Zwar haben Kunden, wie der Gesprächspartner schildert, in der Vergangenheit immer wieder einige der besten Mitarbeitenden abgeworben. Dennoch ist es dem Fallunternehmen gelungen, viele Know-how-Träger:innen zu halten und insbesondere hochqualifizierte Uniabsolvent:innen für das Unternehmen zu gewinnen. Ein Gesprächspartner umreißt die hohe Bedeutung, die der Rekrutierungsstrategie für das Geschäftsmodell des Fallunternehmens zukommt:

„Jede Gesellschaft musste [gucken], dass sie attraktiv genug ist, um halt eben auch wieder einzustellen von außen, die jetzt in die TU, die jetzt anderen Hochschuleinrichtungen, der Fokus auf Employee Branding, erfolgreich Auszeichnungen dafür gewonnen, führte halt eben dazu, dass die Gesellschaft immer wieder junge Leute einstellen konnte, damit nicht in Qualifizierung investieren musste, damit eben auch günstiges Personal an Bord hatte.“

Gerade Absolventinnen und Absolventen der Unis schätzen laut Gesprächspartnern das Fallunternehmen als Arbeitgeber, weil sie anders als in einem OEM nicht „ein kleines Rädchen irgendwo“ sind, sondern ganzheitlichere Aufgaben übernehmen, steilere Lernkurven erzielen können und in ihrer Arbeit höhere Freiheitsgrade haben. Zur Attraktivität des Unternehmens vor allem bei Uniabsolventen tragen nicht zuletzt auch im Branchenvergleich sehr gute Arbeitsbedingungen bei. Berufseinsteiger:innen, die zunächst befristet eingestellt werden, hatten bisher gute Aussichten, bei Nachweis ihrer Eignung in ein unbefristetes Arbeitsverhältnis übernommen zu werden. Ein spezieller Haustarifvertrag im Fallunternehmen sorgt dafür, dass im Branchenvergleich hohe Einstiegsgehälter gezahlt werden.

Als zweites strategisches Asset ihres EDL-Geschäftsmodells betrachten die Strategen des Fallunternehmens die Entwicklungsmethoden. Sie ermöglichen es dem Fallunternehmen, schneller, qualitativ hochwertiger und im Preis-Leistungs-Verhältnis günstiger zu entwickeln als Konkurrenten oder Kunden und dabei z.B. auch relevante Sicherheitsstandards wie ISO 21434 (Security) oder ISO 26262 (Safety) einzuhalten. Die strategischen Hebel hierfür bewegen sich im Spektrum zwischen Formen der Arbeitsorganisation (z.B. Methodenbaukasten, agile Methoden, SAFe, Automotive SPICE Level 2), der Fähigkeit, die besonderen Anforderungen der Softwareentwicklungsprozesse bei Großkunden zu erfüllen, und Tooling (z.B. Autocodierung, Github, CI/CD etc.). Wie ein Gesprächspartner schildert, besteht ein wichtiges Ziel darin, repetitive Tätigkeitsbestandteile möglichst zu automatisieren und einen hohen Automatisierungsgrad in den Entwicklungsdienstleistungen zu erreichen:

„Wir haben da auch die letzten Jahre viel reinvestiert, positionieren uns auch, also intern von der Struktur sind wir gerade in Diskussion, wie können wir das Wissen, was wir in der Organisation haben, maximal effizient in die Domänen reinbekommen, dass wir so automatisiert wie möglich entwickeln, weil nur so kriegst du Wettbewerbs- und Kostendruck in den Griff beziehungsweise hast das Wertversprechen dem Kunden über, dass du schneller und in höherer Qualität entwickelst als er, was er ja oft gerade in Serienanläufen oder Ähnlichem dann von uns abverlangt.“

Neben Mitarbeitenden und Methoden kann die Technologie- und Know-how-Führerschaft in für die Automotive-Branche relevanten Technologiefeldern als drittes strategisches Asset betrachtet werden. Aufgrund seiner im Branchenvergleich hohen Kosten hat das Unternehmen in der jüngeren Vergangenheit seine Entwicklungsdienstleistungen konsequent auf diejenigen Fahrzeugkomponenten ausgerichtet, die sich durch einen hohen Komplexitätsgrad auszeichnen und entsprechend schwer zu beherrschen sind. Ziel ist es, sich durch Einnahme der Know-how-Führerschaft gegenüber Wettbewerbern zu differenzieren. Ein Gesprächspartner beschreibt diese Entwicklung folgendermaßen:

„Wir haben in den letzten Jahren [das Fallunternehmen] von einer großen Hardwarelastigkeit ausgerichtet zu immer mehr Elektronikfunktionen. Weil mein Ziel ist es, [das Fallunternehmen] ist recht teuer als Entwicklungsdienstleister im Vergleich zu anderen, wenn es jetzt darum geht, mach mir einen Zylinderkopf oder mache mir eine Bremse oder ein Karosseriebauteil, da haben wir wirtschaftlich kaum noch Reserven und sind zu teuer. Deswegen haben wir den Switch gemacht in Themen rein, wo wir technologisch ganz vorne stehen.“

Der Anteil der Entwicklung von Hardwarebauteilen am Geschäft wurde folglich immer weiter zurückgefahren und stattdessen insbesondere das Geschäft mit Elektronik- und Softwarekomponenten kontinuierlich ausgeweitet.

Die Strategie des Fallunternehmens orientiert somit darauf, Wettbewerbsvorteile durch Attraktion hochqualifizierter motivierter Mitarbeiter:innen, Steigerung des relativen Mehrwerts (Prozessinnovationen) und Erschließung relevanter neuer Technologiefelder zu erzielen, in denen sich die Beschäftigten kontinuierlich die Know-how-Führerschaft erarbeiten – z.B. auch durch enge Kooperationen mit Forschungseinrichtungen. Das Erzielen von Wettbewerbsvorteilen durch Produktinnovationen spielt für die Strategiebildung des Entwicklungsdienstleisters bisher kaum eine Rolle.

4.2.2.2 Strategiebildung in der automobilen Wertschöpfungskette

Eingebettet in die pyramidalen Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie, werden die Handlungsspielräume für die Strategiebildung im Fallunternehmen in hohem Maße durch sein Umfeld beeinflusst. Auf der einen Seite verfügt das Fallunternehmen über keinen direkten Endkundenzugang. Es muss sich daher immer an den Strategien seiner Kunden orientieren und seine eigene Strategie davon abgeleitet bilden. Auf der anderen Seite sorgt die Eigentümerstruktur dafür, dass die Geschäftsleitung des Fallunternehmens dessen Strategiebildung immer vor den Kunden rechtfertigen und von ihnen bestätigen lassen muss. In einem allgemeinen Wachstumsszenario in der Branche scheint eine solche doppelte Abhängigkeit kein Problem zu sein. Das Geschäftsmodell des Fallunternehmens kann im Einklang mit dem Geschäftsmodell seiner Kunden inkrementell weiterentwickelt werden. In einem Szenario, in dem sich die Branche disruptiv verändert, könnte diese Abhängigkeit

allerdings zu einem Problem werden, sollte sich z.B. herausstellen, dass eine auf volle Autonomie orientierende Strategie einen vielversprechenden Lösungsweg darstellt. Eine solche Strategie könnte dann auf starken Widerstand bei den Stakeholdern stoßen.

Ein Gesprächspartner berichtet davon, wie die Stakeholder in der gegenwärtigen Konstellation die Innovationsfähigkeit und damit die Handlungsspielräume im Fallunternehmen beeinflussen:

„(...) wenn wir Ideen haben, gerade zum Thema Software und was weiß ich nicht, und sagen, wir müssen uns aber Stellen aufbauen, dann gibt es da eine ganz klare Ansage von den Gesellschaftern, nein, das macht ihr nicht, außer ihr könnt uns ganz klar ein Business Case runterrattern und den auch aufzeigen, der dann auch nachhaltig ist für die nächsten fünf Jahre jetzt oder drei Jahre wenigstens, und das ist ja total schwer, gerade wirklich die Automobilindustrie als Entwicklungsdienstleister so zu bewerten, dass man sagt, also in diesem Fall werden wir mit Sicherheit in den nächsten drei Jahren so und so viele Leute auslasten können. Das kann gerade keiner.“

Industrieunternehmen, die zu den Vorreitern bei der Erschließung des IoT zählen, haben bereits die Erfahrung gemacht, dass sich die straffe Koppelung von Investitionen in Innovationen an rechenbare Business Cases und Profitabilität als Hemmschuh für die Strategiebildung erweisen kann (Ziegler 2020a, 269f).

Das Fallunternehmen wurde bisher primär nach klassischen bürokratischen Methoden gesteuert. Die Hierarchie ist auf dem Papier entlang von fünf Ebenen strukturiert: Geschäftsführung, Bereiche, Fachbereiche, Abteilungen, Teams. In der Praxis ist die Governance-Struktur des Fallunternehmens allerdings durch starke, dezentral agierende Bereiche geprägt:

„[Das Fallunternehmen], (...), ist halt gewachsen in Geschäftsfeldern, die in sich relativ autark waren. [Das Fallunternehmen] hat eine dezentrale Machtstruktur. Die Macht liegt dort. Die Zentraleinheiten eher schwach.“

Die sieben Bereiche sind den jeweiligen Geschäftsfeldern zugeordnet und verfügen über weitreichende Entscheidungskompetenzen. Die Strategiebildung für die Geschäftsfelder ist in den jeweiligen Bereichen konzentriert und folgt weitgehend ihrer Binnenlogik.¹⁷⁸ Quer zu dieser Organisationsstruktur hat sich in den vergangenen Jahren in der Geschäftsführung eine stärkere Marktsicht etabliert. Ein Gesprächspartner schildert, dass die Geschäftsführung in ihrer Betrachtung „aus dieser klassischen Struktur raus [geht] in diese Portfolio-Denkweise und von der Marktentwicklung ableiten [will], wie muss ich das Unternehmen steuern“. Die starke Dezentralisierung der Geschäftsfelder wird in der gegenwärtigen Konstellation von manchen Gesprächspartnern daher zunehmend als dysfunktional betrachtet:

„Im nächsten Evolutionsschritt geht das so nicht mehr. Und die Reiche, wir reden hier spaßhaft, was gar nicht so spaßhaft ist, von Säulen, die begreifen das jetzt so langsam. Sie merken halt, wie ihnen Macht genommen wird.“

¹⁷⁸ Bultemeier/Boes (2013, 100) vergleichen die Rolle von Bereichsleiter:innen in dezentralen Organisationsmodellen mit „Fürsten im Reich“, weil sie mit weitreichenden Entscheidungsbefugnissen ausgestattet sind, während das Top-Management ihnen gegenüber nur vergleichsweise geringe Kontrollpotenziale hat“.

Die Etablierung einer neuen Balance zwischen Zentralisierung und Dezentralisierung der Geschäftsverantwortung scheint vor diesem Hintergrund zu einem strategischen Handlungsfeld ersten Ranges für die zukünftige Entwicklung des Unternehmens zu werden.¹⁷⁹

In seiner Strategiebildung sah sich das Fallunternehmen immer wieder vor die Herausforderung gestellt, relevante Technologieentwicklungen frühzeitig zu identifizieren und in den Kompetenzaufbau auf diesen Feldern zu investieren. Das Risiko bestand darin, einerseits wichtige Entwicklungen zu verpassen und andererseits in die falschen Entwicklungen zu investieren. Beiden Risiken sollte durch konsequente Markt- und Technologiebeobachtung, die primär in den jeweiligen Bereichen lokalisiert war, entgegengewirkt werden. Ein Gesprächspartner schildert das Vorgehen folgendermaßen:

„Das ist jetzt ein Prozess, wo wir die Marktentwicklung antizipieren müssen und sagen müssen, was bedeutet das für uns für die Aufbaustruktur. Wir haben, unter diesen fünf Portfolios haben wir 39 Portfolio-Elemente, und je ganz detailliert aufgeschlüsselt und je Portfolio-Element haben wir eine ziemlich intensive Marktbeobachtung drauf. Also pro Portfolio-Element ist uns erstmal wichtig zu sagen, wo steht die Technologie, Wachstum, Initialphase, Wachstum, Reife, Abbau. Jetzt kann man sagen, Diesel steht hier, manche sagen, er steht da für Nutzfahrzeuge. Dann haben wir uns aufgebaut, wie ist unsere Wettbewerbsposition.“

In Auseinandersetzung mit den Entwicklungen auf relevanten Technologiefeldern orientiert sich das Fallunternehmen an der Theorie der *Tipping Points* aus der epidemiologischen Forschung (siehe dazu z.B. Gladwell 2000). Auf dieser Grundlage ist das Management die Instanz, welche die Entscheidung trifft, in welchen Technologiefeldern in Kompetenzaufbau investiert werden soll.

4.2.2.3 Entwicklung im Wachstumsszenario

Seit seiner Gründung ist das Fallunternehmen nahezu kontinuierlich gewachsen. Insbesondere in der vergangenen Dekade konnte das Unternehmen einen Umsatzrekord nach dem anderen erzielen. Allein im Jahr 2018 stieg der Umsatz über 13% an. Noch für das abgelaufene Geschäftsjahr 2019 konnte es erneut einen Rekordumsatz vermelden, der erstmals die Schwelle von € 1 Mrd. durchbrach. In dieser Zeit hat das Fallunternehmen die Anzahl der Beschäftigten stetig erhöht. Nach der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise 2007ff beschleunigte sich diese Entwicklung. Ein Gesprächspartner beschreibt die bisherige Entwicklung des Unternehmens folgendermaßen:

„Also bisher war es so, für [das Fallunternehmen], das ist ja das nächste, was auch für die Gesellschafter und für uns alle gerade schwer ist, für [das Fallunternehmen] galt bis dato immer seit 1992: höher, schneller, weiter. Und egal, wenn mal was nicht lief,

¹⁷⁹ Ein weiterer Gesprächspartner unterstreicht dies: „Wir als Unternehmen [sind] gerade in der Phase zu sagen, ich habe zwar diese Divisionen, aber ich brauche eine viel stärkere, ich nenne es mal: Koordination von Zentralstellen. Das heißt, wie richte ich die Unternehmen, die einzelnen Einheiten, sauber am Markt aus? Das ist nicht Zentralisierung, das ist mehr eine saubere Koordination, weil sie sagen, warum machen wir das, weil wir merken, dass einige Bereiche hier ins Schleudern kommen, aber da die so in die Operativität eingebunden sind, dass sie gar nicht den Weitblick haben, schnell genug zu reagieren. Und wir sind in der Führung ein Stück weit vom operativen Geschäft weg. Sondern können vielleicht eher darauf reagieren und sehen, halt, hier sieht einer nur seine Ottomotoren, hier sieht einer nur seine Dieselmotoren.“

das konnte immer finanziert werden, weil einfach [das Fallunternehmen] wirklich ein Rekordjahr nach dem anderen hingelegt hat.“

Zentraler Wachstumstreiber war in den vergangenen Jahren das Geschäft mit Fahrzeugelektronik. In diesem Bereich, in dem aktuell knapp 3.500 Personen beschäftigt sind, erfüllt das Fallunternehmen vor allem Aufträge in der Funktionsentwicklung (z.B. Kraftstoffeinspritzung, Ladedruckregelung, Zündung, Abgasrückführregelung), der Kalibration und der Prüfung u.a. mit numerischen Simulationstools. Die Ingenieurinnen und Ingenieure stellen bspw. sicher, dass die gesetzlichen Abgas- und Diagnoserichtlinien erfüllt werden oder das vom Auftraggeber gewünschte Fahrverhalten erreicht werden kann. Insbesondere die Applikation der elektronischen Motorsteuerung mit ihren bis zu 50.000 Einstellparametern, welche die Komponenten und Prozesse der Motoren (z.B. die internen Verbrennungsabläufe) steuert, regelt und überwacht, gilt bisher den Gesprächspartnern zufolge als die „Cash Cow“:

„Bei dem Thema Motorsteuerung, das ist auch das einzige Portfolio-Element, wo wir aus meiner Sicht so ein bisschen arrogant sein können, das kriegen die Zulieferer, also die Systemlieferanten nicht hin. (...) nicht in der Qualität hin, vor allem mit der Komplexität, ich hab ja dann ein riesengroßes Komplexitätsfeld, was ich aufmache. Dass die OEMs sagen, liebe [Systemzulieferer], wir nehmen gerne euer Steuergerät, ihr könnt gern die Basis reinmachen, aber die Applikation macht dann [das Fallunternehmen]. Davon haben wir gelebt die letzten Jahre, Jahrzehnte.“¹⁸⁰

Besondere Fähigkeiten hat das Unternehmen zudem darin aufgebaut, die über die Jahre immer komplexer werdende elektronische Fahrzeugarchitektur mit einer Vielzahl vernetzter Steuergeräte zu beherrschen:

„Auf einmal bin ich in vernetzten Fahrzeugarchitekturen, und diese Vernetzung in der Breite, technologisch und auch vom Überblick zu beherrschen, da sind wir stark.“

Gerade auf der Systemebene in den Bereichen Systembeschreibung und Anforderungsanalyse und der Integration von Software und Elektronik, aber auch in der Vernetzung der Fahrzeugkomponenten mit Backendsystemen sehen die Gesprächspartner:innen besondere Stärken des Fallunternehmens. Neben kontinuierlichen Verschärfungen der Abgasnormen in den letzten Jahren hat die steigende Komplexität in der Software- und Elektronikarchitektur moderner Fahrzeuge dem Fallunternehmen immer neue Aufträge beschert:

„Das ist sehr gut, also das muss man ganz klar sagen. Das hat uns natürlich viel Arbeit gebracht, genau wie jede EU 7, EU 6 sofort sagt, super, das geht weiter.“

In jüngster Zeit haben zum Beispiel die durch die komplexen Software- und Elektroniksysteme verursachten Anlaufschwierigkeiten bei der Markteinführung neuer Bau- und Modellreihen bei einem Großkunden dazu geführt, dass das Fallunternehmen ein hohes Auftragsvolumen verzeichnen konnte. Die Umsätze des Unternehmens und damit auch die Zahl der Beschäftigten sind dadurch sehr stark gewachsen. Dieses anhaltende Wachstumsszenario hat die Erfahrungshorizonte von Führungskräften und Mitarbeitern und die Identität des

¹⁸⁰ In China z.B. verhält sich dies anders. Hier waren es bisher die Lieferanten, die auch die Applikation machen, sodass das Fallunternehmen auf dem chinesischen Markt in diesem Geschäftsfeld bisher kaum Fuß fassen konnte.

Fallunternehmens entscheidend geprägt. Ein Gesprächspartner beschreibt dies folgendermaßen:

„Die Gesellschaft und das Gros der Menschen, die hier arbeiten, hat eine lange Story des Erfolges hinter sich und keine Erfahrung mit Krisen, schon gar nicht mit großen Krisen.“

Er weist in dieser Passage zugleich auf eine Kehrseite dieser Entwicklung hin: Das Unternehmen hat bisher keine Erfahrungen mit substanziellen Krisen oder grundlegenden Veränderungen in den Spielregeln seines Geschäfts gesammelt. In den Gesprächen verdichten sich nun jedoch die Anzeichen dafür, dass das Unternehmen an der Schwelle zur „Informationsökonomie“ (Boes/Langes 2019) vor grundlegenden Veränderungen steht, die den Modus „immerwährender Prosperität“ (Lutz 1989) vor Herausforderungen stellen werden.

4.2.3 Transformation der Automobilindustrie: Herausforderung für die Strategiebildung im Fallunternehmen

In vielen Interviews werden Zweifel daran spürbar, dass die Entwicklung des Fallunternehmens weiter in einem Wachstumsszenario verlaufen wird. Statt einer kohärenten strategischen Leitorientierung für die zukünftige Entwicklung des Fallunternehmens entsteht stellenweise der Eindruck, dass sich das Fallunternehmen in einer von hoher Unsicherheit geprägten Konstellation bewegt. Aus den Gesprächen können vor allem zwei strukturelle Herausforderungen in den Geschäftsfeldern des Fallunternehmens unterschieden werden, die im Folgenden dargestellt werden.

4.2.3.1 Erste Herausforderung für das Geschäftsmodell: Transformation des Antriebsstrangs

Eine zentrale Herausforderung, mit der das Fallunternehmen unmittelbar konfrontiert ist, bildet der Umstieg von Verbrennungs- auf Elektromotoren, der insbesondere bei seinem Hauptkunden gegenwärtig mit großer Geschwindigkeit vorangetrieben wird. Durch die Transformation des Antriebsstrangs fallen auf absehbare Zeit mit der Funktionsentwicklung und Applikation der Software für die Motorsteuerung von Otto- und Dieselmotoren, aber auch der Funktionsentwicklung und Applikation der Getriebesteuerung die sog. „Cash Cows“ der letzten Jahre aus. Viele Aufträge entfallen z.B. allein dadurch, dass der elektrische Antriebsstrang keine Abgase erzeugt und daher keine Abgaswerte auf Umweltverträglichkeit eingestellt und geprüft werden müssen.

Zwar positioniert sich das Fallunternehmen laut Gesprächspartnern erfolgreich sowohl als „der Entwicklungspartner für die Elektromobilität“ als auch für die Hybridisierung des Antriebsstrangs und konnte dafür in den vergangenen Jahren in seinen Bereichen die entsprechenden Kompetenzstrukturen aufbauen.¹⁸¹ Den Gesprächspartner:innen zufolge erscheint allerdings klar absehbar, dass das Auftragsvolumen, das dadurch erzielt werden

¹⁸¹ Ingenieur:innen des Fallunternehmens haben z.B. ein kostenoptimiertes Minimalkonzept eines effizienten Low-Cost-Antriebsbaukastens entwickelt, aus dem eine Dedicated Hybrid Transmission (DHT) für Hybrid- und Elektrofahrzeuge entstand.

kann, nicht annähernd eine Größe erreichen wird wie bei Verbrennungsmotoren. Der Hauptgrund liege darin, dass die Produktwertschöpfung beim elektrischen Antriebsstrang viel geringer ausfalle. Wie ein Gesprächspartner ausführt, wirke sich dies schon heute auf das Engineering aus:

„Also die Leute, die in der Vergangenheit, also wir haben die Herausforderung in der Hardwarewelt gerade sehr stark, die Leute, die in der Vergangenheit Getriebeentwicklung, Hardwareentwicklung, Verbrennungskraftmotor-Hardwareentwicklung gemacht haben, klar transformieren wir ein paar in die Elektromotorentwicklung, aber das ist homöopathisch [Herv. d. Verf.], weil es einfach eine viel einfachere Technologie ist.“

Um einen vergleichbaren Umsatz auch mit Elektromotoren erzielen zu können, müsste das Fallunternehmen daher gegenüber anderen Entwicklungsdienstleistern signifikant Marktanteile gewinnen. Vor dem Hintergrund des Premium-Anspruchs wird eine solche Strategie, die sich laut Gesprächspartnern u.a. auf einen verschärften Preiswettbewerb stützen müsste, allerdings als wenig erstrebenswert und aussichtsreich eingeschätzt.

Auf der anderen Seite zeigen sich viele Gesprächspartner zugleich überzeugt, dass das Know-how des Fallunternehmens mit Verbrennungsmotoren im Hinblick auf künftige Entwicklungen wieder von Bedeutung sein wird. Sie gehen davon aus, dass die Nachfrage lediglich für einen bestimmten Zeitraum – „eine gewisse Delle“ – nachlassen werde, um dann wieder anzuziehen. Im Wesentlichen sind es drei gegenläufige Tendenzen, die in ihren Überlegungen eine Rolle spielen und auf die sie ihre Prognose gründen. Auf der einen Seite rechnen viele Expertinnen und Experten damit, dass sich die mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzelle etwa in „zehn Jahren“ als alternativer Antrieb etablieren wird:

„Wenn wir dann wieder in Wasserstoffverbrennung gehen, wird das wieder hochgehen und die ganzen Expertisen, die wir jetzt in der Organisation haben, die Verbrennungsexpertisen etc., dann wieder gebraucht werden.“

Wie der Gesprächspartner argumentiert, könne das Fallunternehmen in diesem Fall wieder auf vorhandene Kompetenzen aufbauen. Aktuell fokussiert das Fallunternehmen bei der Brennstoffzellenentwicklung auf die Zusammenarbeit mit japanischen Herstellern. Als Hauptherausforderung für die Markteinführung der Brennstoffzelle werden von den Expert:innen die hohen Herstellungskosten gesehen:

„Ich habe einen Tank, der sehr teuer ist, also diese Drucktanks, die dann 500 bar, vielleicht sogar mal 700 bar Wasserstoff transportieren, Wasserstoff ist extrem klein und geht durch jede Lücke. Das heißt, das sind dann irgendwelche, im Moment sind es Kohlefaser-Aluminium-Verbundtanks quasi, die sind halt richtig teuer, und dann eben der Stack selber. Also diese, das aktive Material in der Brennstoffzelle“ (...).

Auf der anderen Seite betrachten viele Strategen synthetisch erzeugte Kraftstoffe, sog. E-Fuels, als eine aussichtsreiche ökologische Alternative zu fossilen Kraftstoffen.¹⁸² Laut Ge-

¹⁸² Bei der Herstellung von E-Fuels wird Wasser mit regenerativ erzeugtem Strom in seine Kernbestandteile Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt. In einem mehrstufigen Prozess reagiert der Wasserstoff mit aus der Luft entnommenem CO₂ und bildet so das Basisprodukt, aus dem synthetische, strombasierte Kraftstoffe gewonnen werden können.

sprächspartnern haben E-Fuels teilweise auch aufgrund falscher Vorurteile in Teilen von Politik und Gesellschaft noch einen schlechten Ruf.¹⁸³ Eine dritte gegenläufige Tendenz bilden sog. Low-Consumption-Motoren (1-Liter-Ottomotoren) für Kleinfahrzeuge, die aktuell vor allem in China staatlich gefördert und deren Entwicklung dort komplementär zur E-Mobilität vorangetrieben wird. Wie ein Gesprächspartner schildert, erhoffen sich Strategen im Fallunternehmen, dass die deutschen Hersteller eine ähnliche Richtung einschlagen werden:

„Das ist noch mal eine Chance für uns, und wir hoffen halt, dass jetzt die Deutschen dann noch mal darauf reagieren und auch noch mal stark in Vorentwicklung und Entwicklung, Serienentwicklung von so einem Low-Consumption-Motor reingehen.“

Statt sich allein auf die Elektrifizierung der Antriebssysteme zu fokussieren, betrachten viele Gesprächspartner:innen im Fallunternehmen die Entwicklung in diesem Kernbereich ihres Geschäfts als offen. Sie erleben sie vor diesem Hintergrund als „Spannungsfeld“, in dem sie immer wieder mit der Frage ringen, „wie viele Leute transformier ich wohin“.

4.2.3.2 Zweite Herausforderung für das Geschäftsmodell: Zentralisierung der Software- und Elektronikarchitektur im Auto & Connected Car

Die zweite große Herausforderung, mit der sich das Fallunternehmen auseinandersetzt, ist die Transformation der Software- und Elektronikarchitektur im Auto und die Anbindung der Fahrzeuge ans Internet. Die Strategen im Fallunternehmen beobachten, dass viele OEMs gegenwärtig dem Vorbild von Tesla folgen und dazu übergehen, die Elektronik- und Softwarearchitektur in ihren Fahrzeugen neu zu gestalten. Statt immer mehr dezentrale Steuergeräte miteinander zu vernetzen und komplexe verteilte Funktionen auszuführen, werde auf eine modulare Architektur mit deutlich weniger und weitaus leistungsfähigeren Recheneinheiten, sog. Domain Controllern, umgestellt, auf denen mehrere Funktionen parallel ausgeführt werden können. Vergleichbar zu einem Betriebssystem für PCs oder Smartphones soll diese Architektur in möglichst vielen Modellen eingesetzt und beständig weiterentwickelt werden können. Darüber hinaus gewinnt die Verbindung der Fahrzeuge mit dem mobilen Internet immer weiter an Bedeutung. OEMs wollen möglichst viele Softwareapplikationen im Fahrzeug aus der Ferne updaten, neue Applikationen hinzufügen, Internetanwendungen, die auf Cloud-Infrastrukturen betrieben werden, im Fahrzeug nutzbar machen oder die Daten, welche die Fahrzeuge im Betrieb erzeugen, in Echtzeit auf Cloud-Infrastrukturen übertragen und analysieren. Software im Auto verändert dadurch ihren Charakter. Während sie zuvor als „Embedded Software“ sehr eng mit den einzelnen Steuergeräten verzahnt war und ausschließlich lokale Funktionen erfüllte, werden z.B. mit Virtualisierungstechnologien Abstraktionsschichten eingeführt, die sie von der zugrundeliegenden Hardware entkoppeln. Die Software steuert die Fahrzeuge weiterhin, verbindet sie jedoch zugleich mit dem globalen „Informationsraum“ (Boes 2005, 222), seinen digitalen Plattformen und Webservices, aber vor allem auch seinen Communities an Nutzern.

¹⁸³ Das Fallunternehmen sucht daher über Kampagnen die „öffentliche Meinung“ zu E-Fuels zu beeinflussen: „Wir haben im letzten halben Jahr enorm viel geschafft auf Ebene Wirtschafts- und Verkehrsministerium, dass sie offen anfangen, darüber nachzudenken.“

Die Software, die zu diesem Zweck entwickelt wird, basiert nicht nur auf anderen Technologien, sondern folgt anderen Entwicklungsprinzipien: Statt als „Embedded Software“ wird diese Art von Software im Unternehmen daher als „IT-Software“ bezeichnet. Ein Gesprächspartner beschreibt den Unterschied folgendermaßen:

„(...) auf der einen Seite haben wir die Physik, die sehr stark ist, Stichwort, ich löse physikalische Problemstellungen, Motor, Getriebe, solche Themen, und dann habe ich Algorithmen, wo ich auch mal ganz anderes Know-how brauche, Stichwort Datenbank, IT-Technologie, und das ist natürlich ein Punkt, wo [das Fallunternehmen] auch noch extrem Nachholbedarf hat. Ich nutze das Wort bewusst mal. Also IT-Softwareentwicklung, das ist nicht unsere DNA.“

Wie der Gesprächspartner schildert, sieht er zudem großen Nachholbedarf für das Fallunternehmen beim Aufbau der Kompetenzen für Entwicklung und Betrieb dieser Software.

Sowohl zur Bündelung vorhandener als auch zur Erschließung neuer Kompetenzen für den Softwarebereich in den Fahrzeugen und um die Fahrzeuge wurde im Jahr 2018 vom Unternehmen ein neuer Bereich für das Thema Software gegründet. Wie ein Gesprächspartner erläutert, wurden dazu die Softwareeinheiten aus den bestehenden Bereichen herausgelöst und zusammengeführt:

„Also wir haben uns auch so umstrukturiert, dass wir jetzt auch einen Softwarebereich bei uns haben, haben die Architekten, die Embedded-Leute, die IT-Leute alle zusammengezogen.“

Die Gründung eines eigenständigen Softwarebereichs war im Fallunternehmen allerdings zunächst auf Widerstände gestoßen:

„Das hat sich vor grob fünf Jahren entwickelt. Da gab es die ersten Themen. Ich sage mal, wir haben 2010 mal gestartet und 2011, wo ich sage, wir müssten eigentlich einen eigenen Softwarebereich haben. Wir müssten [beim Fallunternehmen] eigentlich was haben, wo wir die Softwerker zusammenziehen (...) wir packen die Serien-Softwareentwickler mal zusammen und stärken damit sozusagen erstmal die Software Community, weil früher war halt die Software selber, ich sage mal, unbedeutend für [das Fallunternehmen], auch vom Ergebnisbeitrag.“

Wie Gesprächspartner schildern, hatte es zuvor bereits Anfang der 2010er Jahre zwei „vorsichtige“ Anläufe gegeben, die u.a. wegen Vorbehalten in den bestehenden Bereichen wieder eingestellt worden waren. Im Jahr 2018 erhielt eine bereichsübergreifende Instanz im Unternehmen den Auftrag, einen neuen Softwarebereich zu konzipieren und aufzubauen. Ein Gesprächspartner beschreibt die Überlegungen, die hinter der Konzeption des Bereichs liegen, und dessen Aufbau folgendermaßen:

„Das [die IT-Software, d. Verf.] ist jetzt drinnen, also der Fachbereich zum Backend/Cloud ist drinnen, wir haben das Thema Embedded-Entwicklung mit drinnen als Fachbereich, wir haben aber auch das Thema Security, Safety drinnen, also ein Fachbereich, der sich sehr stark mit dem Thema Security beschäftigt, was brauchen wir, ja, und wir haben jemand drinnen, der sich mit dem Thema Connectivity beschäftigt, also 5G und die ganze Anbindung nach außen sozusagen und das Thema Backend/Cloud, um damit sozusagen ein Gebilde zu schaffen, was für sich erstmal diese übergreifende Herausforderung lösen kann, bevor sozusagen in der Fachdomäne, Stichwort Getriebe, Motor, HMI, da andocken kann. Dass wir sozusagen dort ein Gebilde haben, was sozusagen diese Marktbedürfnisse, die eher zentraler Natur sind, auch entsprechend zentral bedient.“

Das Fallunternehmen hat in diesem Bereich damit begonnen, Kompetenzen z.B. für die Migration und Integration von Funktionen auf die neuen High-Performance-Computing-Einheiten in den Fahrzeugen, für die Updateprogrammierung und Diagnosekommunikation, für Over-the-air-Updates mit Java, C#, C++, für die Verknüpfung mit Backend-Systemen und für Cyber Security aufzubauen. Auch wurden den Gesprächspartnern zufolge neue Entwicklungsmethoden wie kontinuierliche Integration im Bereich implementiert und ein Engagement in Open-Source-Projekten vorbereitet. Für kontinuierliches Deployment werde aktuell ein serienreifer Prozess aufgebaut. Neben direktem Geschäft mit OEMs werden im Softwarebereich bereichsübergreifend benötigte Softwaremodule entwickelt und intern für das gesamte Unternehmen bereitgestellt. Ein Gesprächspartner umreißt die Value Proposition, die das Fallunternehmen mit dem Softwarebereich abzudecken beabsichtigt, folgendermaßen:

„Unser Wertversprechen, dass wir sagen, End-to-End-Software von der Basis, die wir ja erst mal selber mitmachen, aber über alle Layer bis hin zur Konnektivität in die Cloud. Da einen Architekten zu haben, dann die verschiedenen Layer, die Embedded Software zu machen und so weiter, das ist ja so ein bisschen das Geschäftsmodell, wo über wir uns mit Software positionieren wollen.“

Mit Blick auf die Erschließung zukünftiger Geschäftsfelder spielt der Softwarebereich folglich eine Schlüsselrolle. Einem Gesprächspartner zufolge hat das Fallunternehmen in diesen beiden Jahren wichtige Weichenstellungen für den Umgang mit der neuen Rolle von Software im Fahrzeug vorgenommen:

„Neu ist der Umfang der Integration von Software, die sowohl im Backendsystem als auch in die Fahrzeuge, und diese Erfahrung, wie weit grenze ich Software ab, die haben wir ungefähr vor zwei Jahren gemacht. Jetzt haben wir einen Bereich, der einigermaßen richtig aufgestellt ist.“

Entsprechend sehen viele Gesprächspartner in der Integrationsleistung, welche die OEMs mit der Zentralisierung ihrer Elektronik- und Softwarearchitekturen anstreben, eine Kernkompetenz des Fallunternehmens:

„Also jetzt gerade ein Beispiel, wenn wir sagen, ein [OEM will] diese Intelligenz aus Steuergeräten in mehrere Zentralrechner bringen. Da brauche ich dieses ganze vernetzte Wissen. Das sind Produkte und Projekte, wo wir unsere Stärken haben.“

Während sich viele Gesprächspartner im Fallunternehmen für diese Herausforderung auf der einen Seite gut gerüstet sehen, zeichnet sich auf der anderen Seite ab, dass die OEMs die Neuausrichtung der Software- und Elektronikarchitektur damit verbinden wollen, dass sie ihre Fertigungstiefe im Softwarebereich signifikant ausweiten. Ein Großkunde des Fallunternehmens, der daran arbeitet, eine einheitliche neue Elektronik- und Softwarearchitektur für alle seine Marken zu etablieren, hat angekündigt, dafür zunächst keine Kooperationen eingehen zu wollen, sondern vorhandenes Personal zusammenziehen sowie eigenes Personal aufbauen zu wollen. Dadurch beabsichtigt der Großkunde, seinen Anteil an der softwarebasierten Wertschöpfung von aktuell 10% auf 60% zu erhöhen. Doch selbst wenn das Fallunternehmen Aufträge z.B. zur Integration von Funktionen auf Domain Controllern für diese Architektur erhalten würde, stellt sich langfristig betrachtet für das Fallunterneh-

men die Frage: Was kommt nach der Integration?¹⁸⁴ Ein Gesprächspartner schildert die damit verbundene Problematik folgendermaßen:

„Allerdings sehe ich ein Riesenproblem, wenn sich diese Sachen, auch wie es [ein Kunde] macht, wirklich durchsetzen, dann fällt bei mir so viel Integrationsarbeit weg, dass ich langfristig einen massiven Impact aufs Geschäftsmodell habe. (...) Bisher hatte jede Marke seine eigene Lösung und wenn ich ein HMI von einer [Premiummarke X] z.B. in eine [Volumenmarke Y] reinbringen muss, weil ich sage, ich habe jetzt ein Premium-Fahrzeug der [Volumenmarke Y], (...). Dann passen auf einmal die Welten überhaupt nicht zusammen und ich brauche wieder Millionen, um das zu integrieren. Innerhalb des [Konzerns] nimmt der Redundanz ohnehin da raus und davon leben wir ja. Also das fällt uns weg.“

Die Auswirkungen, die die Bestrebungen zur Zentralisierung der Software- und Elektronikarchitektur bei den OEMs auf das Geschäftsmodell des Fallunternehmens haben, werden unterschiedlich bewertet. Auf der einen Seite sind viele Gesprächspartner der Auffassung, dass die OEMs auch künftig auf die Integrationsleistungen des Fallunternehmens zurückgreifen werden:

„Da ist so ein bisschen das Problem für uns als Dienstleister, dass wir uns sehr schwertun, als strategische Partner zu positionieren, weil es alle selber machen wollen. Das werden sie nicht durchhalten, aber [die OEMs] sagen ja, das ist das Herzstück des Fahrzeugs, müssen wir alle selber machen, nichts mit Partnern, sondern wir müssen schnell agil sein, schnell agil ist mit Partnern oder mit EDLs ungünstig, deswegen machen wir es selber. Ich glaube aber nicht, dass sie das durchhalten werden. Das wird ein Jahr, eineinhalb Jahre vielleicht so gehen, dass sie versuchen, das selber zu machen, und dann werden sie merken, dass sie viel zu unflexibel auch sind, dass sie viel zu viel Mannschaften teilweise rumsitzen haben, dann werden sie wieder auf uns zukommen.“

Dieser Gesprächspartner rechnet damit, dass die OEMs mit ihren Vorhaben zur Etablierung von Betriebssystemen fürs Fahrzeug wenn nicht scheitern, so doch auch künftig wieder auf die Unterstützung des Fallunternehmens als Flexibilitätspuffer angewiesen sein werden. Ein anderer Gesprächspartner äußert ebenfalls Zweifel daran, dass die OEMs mit ihrer Strategie Erfolg haben werden:

„Wenn der OEM damit [mit seiner Architektur, d. Verf.] zum Erfolg kommt, fallen für [das Fallunternehmen] signifikante Geschäftsfelder weg, die sie heute als ihre Zukunftsgeschäftsfelder sieht. Also ist halt die Frage, wie realistisch ist es, dass der das, was er heute da so beschreibt, auch hinkriegt.“

Insgeheim schwelt im Fallunternehmen so bei manchen Strategen die Hoffnung, dass die OEMs bei der Neuausrichtung ihrer Softwarestrategien feststellen, dass es auch in Zukunft zielführend ist, auf die Entwicklungsdienstleistungen des Fallunternehmens zurückzugreifen.

¹⁸⁴ „Die Einschätzung, wird er in der Lage sein, in drei bis vier Jahren auf unsere Dienstleistung komplett zu verzichten, weil er es selber machen kann. Das ist halt eben die Gretchenfrage. Wenn man dem zuhört, dann könnten wir eigentlich sagen, okay, also es gibt uns noch drei bis vier Jahre, da können wir ein bisschen was ernten und dann können wir eigentlich diesen Bereich zumachen oder müssen uns halt eben neue Kunden suchen.“

Unabhängig von Erfolg oder Scheitern der OEMs vertreten manche Gesprächspartner im Fallunternehmen in dieser Frage hingegen eine andere Position. Sie sind der Auffassung, dass die Zentralisierung der Software- und Elektronikarchitektur eine unumkehrbare Entwicklung darstellt:

„Früher war mein Motor der Kern [des Fahrzeugs, d. Verf.], sage ich mal, übertrieben gesagt, den habe ich selber entwickelt, und heute ist es vielleicht die Algorithmik. Die Algorithmen will ich [als OEM, d. Verf.] selber entwickeln. Die will ich in der Hand haben, Stichwort Google, Microsoft & Co., die auch gewisse Algorithmen selber entwickeln. Da kommt keiner von außen vorsichtig und macht das, und das ist Kerneigenleistung, diese Verschiebung sozusagen diese Kerneigenleistung, in diesem Prozess sind wir [die Automobilindustrie, d. Verf.] glaube ich momentan sehr stark. Das ist glaube ich noch nicht komplett erkannt, welchen aus meiner Sicht relevanten Impact das haben wird, auch für das EDL-Geschäftsmodell [des Fallunternehmens], weil viele Themen verlagern sich ja dann rein, CSO ist Ihnen sicherlich ja bekannt, von Volkswagen, MBition von Daimler z.B. – das sind alles Unternehmen, die antreten, um den Softwarekerneigenleistungsanteil zu erhöhen und auch intern Wertschöpfung aufzubauen, sprich Know-how einzukaufen, und das trifft natürlich [das Fallunternehmen], ich sage mal wörtlich gesprochen, (...), sehr hart oder wird es weiter treffen, vielleicht auch noch härter in Zukunft als Stand heute. Dementsprechend muss man natürlich auch die hochqualifizierten Leute auch motivieren hierzubleiben.“

Dieser Gesprächspartner zeigt sich überzeugt davon, dass die OEMs ähnlich wie bisher die Motoren künftig die Algorithmik in ihren Fahrzeugen und Backendsystemen als Schlüsselkomponenten betrachten werden, die unter eigener Regie strategisch entwickelt werden. Dies sei aus seiner Sicht nicht zuletzt aufgrund des Drucks neuer Wettbewerber wie Tesla eine unumkehrbare Entwicklung in der Branche, die große Auswirkungen auf das Geschäftsmodell des Fallunternehmens haben werde. Es werde sich z.B. nicht zuletzt schwierig gestalten, hochqualifizierte Mitarbeitende zu halten und zu gewinnen, wenn viele spannende Themen nicht mehr vom Fallunternehmen, sondern von den OEMs selbst bearbeitet werden. Insofern stellt sich für viele Gesprächspartner die Frage:

„Und wenn das genauso kommt, dann müssen wir halt hier eben mit unseren neuen Geschäftsfeldern oder mit unseren Partnern, die wir nun mal haben, noch genauer gucken oder genau gucken, was gibt es da noch außer dem. Da müssen wir halt eben in andere Felder reingehen.“

4.2.3.3 Corona-Pandemie & Monitorship: Zusätzlicher Druck auf die Strategiebildung

Überlagert werden diese Entwicklungen aktuell zum einen durch die Corona-Pandemie und zum anderen durch das sog. Monitorship, das mit dem US-amerikanischen Justizministerium vereinbart wurde. Viele Gesprächspartner berichten davon, dass durch den Absatzeinbruch bei den OEMs in der Corona-Pandemie der Kostendruck in den OEMs zunimmt und sich dadurch für das Fallunternehmen die Auftragslage entscheidend verschlechtert. Während die technischen Entwicklungsabteilungen zuvor ihre Budgets häufig überziehen konnten, wird dies von den Einkaufs- und Controlling-Abteilungen in den OEMs nun viel stärker geahndet. Ein Gesprächspartner beschreibt diese Veränderung folgendermaßen:

„Die technischen Entwicklungen [werden] gezwungen, ihre Budgets einzuhalten, was halt früher eher lax gehandhabt wurde, und dass, wenn Aufträge in Aussicht gestellt werden durch die technischen Entwicklungen, noch lange nicht gesagt ist, dass die dann auch am Ende ankommen als Aufträge. Das erfordert dann wieder eine neue

Disziplin auf Seiten der OEMs. Das betrifft ja jetzt nicht nur den einen Kunden, sondern die anderen noch dramatischer, weil bei ihnen einfach der Wasserpegel höher gestiegen ist. Also im Moment übernehmen nach meiner Einschätzung bei den OEMs die Financer und die Beschaffer die Szene und nicht mehr die Techniker. Die Techniker müssen lernen, vor allen Dingen von ihrer Projektvielfalt runterzukommen, sich zu fokussieren auf weniger Modelle, weniger Motoren, Varianten und Vielfalt reduzieren, weil auch die OEMs peilen halt ihre schwarze Null an.“

Der Budgetdruck in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der OEMs führt gerade zu einem verschärften Wettbewerb in der Branche und einer „Vermarktlichung“ (Sauer 2013) der Beziehungen zwischen dem Fallunternehmen und seinen Auftraggebern:

„Die Einkaufsrealitäten für die OEMs sind tatsächlich so, dass sie im Prinzip jeden Preis aus dem Fenster rufen können, den sie lustig sind, und sie finden jemanden, der es dafür macht. Das ist brutal. Das könnte ich jetzt auch noch mit Beispielen hinterfüttern, so dass am Ende die Kernfrage ist, wie kann das Unternehmen dann auch mittel- und langfristig seinem Premiumanspruch gerecht werden.“

Sollte sich die Vermarktlichung der Kundenbeziehungen verstetigen, sieht der Gesprächspartner mittel- und langfristig den Premiumanspruch des Fallunternehmens gefährdet.

Zusätzlicher Kostendruck entsteht dadurch, dass das Fallunternehmen gegenüber dem US-amerikanischen Justizministerium eine Beteiligung an der Manipulation der Schadstoffsoftware eines Großkunden eingestanden und sich mit den Gerichten auf Vergleichszahlungen geeinigt hat. Für den Zeitraum von zwei Jahren wurde ein sog. Monitorship eingerichtet, bei dem ein vom US-Justizministerium beauftragter unabhängiger Compliance Monitor das Fallunternehmen kontrolliert. Ein Gesprächspartner beschreibt die Auswirkungen auf die Strategiebildung im Fallunternehmen folgendermaßen:

„Das ist eine absolut große finanzielle Belastung, die natürlich die ganzen Investitionen und neuen Ideen, die wir haben, absolut hemmt, weil das Geld halt eben gerade nach Amerika abfließt und wir da nicht frei aufspielen können. Und das führt auch dazu, dass so ein, wie soll ich das jetzt mal formulieren, dass man in so einer Spirale ist, können wir das, dürfen wir das, was sagt der Monitor, wie kriegen wir das compliant hin und so weiter und so fort. Also dieser Overhead, der, ich denke, richtig und wichtig ist, wird aber gerade sozusagen so immens gelebt, dass er absolut hemmt.“

Er erläutert, dass das Monitorship nicht nur hohe Kosten verursacht, sondern auch durch die hohen Compliance-Anforderungen, denen das Fallunternehmen unterliegt, risikoaverses Verhalten befördert und sich damit insgesamt hemmend auf die Innovationstätigkeit auswirkt. Statt Gewinne aus der laufenden Geschäftstätigkeit in Innovationen reinvestieren zu können, müssen diese Mittel zur Begleichung der Vergleichszahlungen in den USA verwendet werden.

Zwar scheinen diese Entwicklungen konjunkturell bedingt bzw. vorübergehender Natur zu sein, sie wirken aber als Katalysator von Krisenerscheinungen in einer Phase, in der sich die strukturellen Herausforderungen für den Konzern zu verstärken scheinen. Auf der einen Seite drohen durch die Transformation des Antriebsstrangs die „Cash Cows“ der vergangenen Jahre zumindest für bestimmte Zeit auszufallen. Auf der anderen Seite scheint unter dem neuen Standbein, dem zur Erschließung zukünftiger Geschäftsfelder aufgebauten Softwarebereich, der Boden zu erodieren.

4.2.4 Strategiebildung im Umbruch: Entwicklungsperspektiven

Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen wird im Fallunternehmen gegenwärtig eine intensive Strategiediskussion geführt, die von der obersten Leitungsebene über die Betriebsräte bis hin zum mittleren Management und den Beschäftigten sämtliche Stakeholder im Unternehmen erfasst. Aus den Interviews und Hintergrundgesprächen lassen sich drei Entwicklungsperspektiven für die Strategiebildung an der Schwelle zur Informationsökonomie destillieren, die in der Debatte erwogen werden. Diese Entwicklungsperspektiven werden im Folgenden vorgestellt.

4.2.4.1 Entwicklungsdienstleister in der Informationsökonomie: Bindeglied zwischen Automotive-Welt und IT-Welt/Tech-Enabler

Viele Gesprächspartner sehen eine Stärke des Fallunternehmens darin, dass es als „Bindeglied“ zwischen Automotive-Welt und IT-Welt fungieren kann. Diese erste Entwicklungsperspektive für die Strategiebildung lässt sich unter der Überschrift „Entwicklungsdienstleister in der Informationsökonomie“ zusammenfassen. Ein Gesprächspartner beschreibt die damit verbundenen Qualitäten des Fallunternehmens am Beispiel des Umgangs mit Verfahren künstlicher Intelligenz:

„Unser Vorteil ist, also es gibt ja viele, die jetzt mit KI kommen, viele, Start-ups, whatever, die kennen aber alle die Domäne nicht. Also wir machen es jetzt gerade bei [einem Kunden] in den Prüffeldern. Wir haben selber Prüffelder, wir wissen, wie ein Prüffeld funktioniert, wir wissen, wie [der Kunde], wie das Produkt funktioniert, wie die Organisation funktioniert, und dann eben mit dem Methodenbaukasten zu kommen ist natürlich eine exzellente Kombi, was kaum ein anderer, außer vielleicht unsere direkten EDL-Konkurrenten theoretisch könnten, weil keiner die Domäne so gut kennt wie wir.“

Gegenüber spezialisierten Start-ups, die ggf. über Kompetenzvorsprünge im Umgang mit bestimmten KI-Verfahren verfügen, zeichne sich das Fallunternehmen dadurch aus, dass es die KI-Verfahren mit Kenntnissen der Domäne zu wirkungsvollen Anwendungen und Entwicklungsmethoden verbinden könne. Während es durch seine langjährigen Erfahrungen die Domäne beherrscht, steht das Fallunternehmen primär vor der Herausforderung, in seinen zentralen strategischen Assets – den Mitarbeitenden, den Methoden sowie der Führerschaft in relevanten Technologiefeldern und Wissensdomänen – neue Kernkompetenzen aufzubauen, wie sie in den Tech-Unternehmen vorliegen.¹⁸⁵ Ein Gesprächspartner erlebt diese Herausforderung folgendermaßen:

„(...) mit dem Hemmschuh, ich würde jetzt aber nicht sagen, dass uns dieser Fokus auf diese Ingenieurskunst wirklich hemmt. Wir müssen uns nur auf andere Dinge fokussieren dürfen und nicht nur auf dieses, den perfekt applizierten Motor oder die Spaltmaße konzentrieren, sondern müssen das Andere mitmachen, und das haben wir halt ein bisschen vergessen oder sind da ein bisschen zu spät gestartet.“

¹⁸⁵ In einzelnen Interviews wird auch davon berichtet, dass es sich oftmals schwierig gestaltet, angestammte Kunden von den Vorzügen neuer Lösungen, Entwicklungsmethoden etc. zu überzeugen.

Zu der Frage, wie das Fallunternehmen den Kompetenzaufbau auf der Ebene der Mitarbeiter vorantreibt, konnten wir aus den bisherigen Interviews nur wenige Informationen gewinnen. Das scheint nicht zuletzt daran zu liegen, dass mit Blick auf die Qualifizierungsstrategie im Fallunternehmen noch viele offene Fragen bestehen. Die Interviews deuten darauf hin, dass im Management in der Frage, welche Qualifikationen für das Fallunternehmen künftig überhaupt relevant sein werden, noch große Unsicherheit vorzuherrschen scheint.

„Das ist für mich im Moment neben der Frage, wenn wir abbauen müssen, wie machen wir es so, dass die Gesellschaft überlebensfähig bleibt, eigentlich die Kernfrage: Wo qualifizieren wir hin? Und was sind die neuen Themen, weil das, was mir hier so begegnet, überzeugt mich nicht wirklich. Also wäre es mein Unternehmen und meine Kohle, die hier drinsteckt, und es wären meine Entwickler, die da kommen und sagen, das sind die neuen Produkte, wäre ich sehr verhalten, da Vollgas zu geben und zu sagen, okay, na klar, da nehmen wir jetzt alle mit und Chakalaka.“

Manche Gesprächspartner äußern zudem Zweifel daran, dass die Kompetenzbedarfe überwiegend mit Maßnahmen der Umqualifizierung abgedeckt werden können:

„Und da ist natürlich das Thema Software so ein Schlüsselthema momentan und ich glaube, das ist auch nicht komplett verstanden in diesem Unternehmen. Also da sind so typische Themen, dann transformieren wir unsere Leute mal alle zu Softwareentwicklern, wo ich sage, das wird nicht funktionieren und dieser Prozess, das war mal so ein Ausspruch vielleicht vor zwei Jahren oder sowas, das glaube ich sickert jetzt nach und nach ein, dass man, nein das kriege ich doch nicht hin. Also ich kann jemanden, der ein sehr guter Maschinenbauer ist, kann ich einen gewissen Anteil vielleicht transformieren, aber ich werde nicht alle transformieren können.“

In Anbetracht des Mangels an Fachkräften gerade im Softwarefeld besteht eine wichtige Frage folglich darin, inwiefern es dem Fallunternehmen gelingt, Mitarbeitende mit entsprechenden Qualifikationsprofilen, z.B. Softwareentwickler:innen, Sys-Admins und Data Scientists, für das Fallunternehmen zu rekrutieren. Das Fallunternehmen arbeitet z.B. daran, seine Präsenz in Open Source Communities auszuweiten. In Folgeuntersuchungen gilt es neben der Qualifizierungs- auch die Rekrutierungsstrategie im Fallunternehmen vertiefend zu analysieren.

Im Bereich der Entwicklungsmethoden wird in den Interviews bereits über umfassende Anstrengungen zur Erschließung neuer Kompetenzen berichtet. Ein Gesprächspartner skizziert die dahinter liegenden Überlegungen folgendermaßen:

„Was für uns jetzt als Dienstleister wichtig ist, wir sind ein erfolgreicher Dienstleister der Vergangenheit und wir müssen jetzt mit der Glaubwürdigkeit kommen, dass wir auch gerade in diese Digitalisierung usw. unsere Kunden hineinbringen können und nach vorne bringen können mit den neuen Technologien. Deswegen ist diese Geschichte für uns extrem wichtig und extrem wichtig ist das Thema Glaubwürdigkeit und Außensichtbarkeit und Wahrnehmung [des Fallunternehmens] im Markt.“

Um diese Maßgabe umsetzen zu können, wurden in den einzelnen Bereichen und bereichsübergreifend Forschungseinheiten eingerichtet, die z.B. mit dem Einsatz von neuen Technologien wie Big Data oder Augmented Reality als Entwicklungswerkzeugen experimentieren und Anwendungen konzipieren, durch die sich die Entwicklungsmethoden und -prozesse effizienter gestalten lassen. Ein Fachbereich, der sich mit Telematik befasst, hat z.B. ein Big Data Analytics Dashboard zur Analyse von Messdaten aufgebaut, das große Da-

tenmengen von Prüffahrzeugen zusammenführt und analysierbar macht. Dadurch entsteht ein ganzheitlicher Überblick über alle Daten von Prüffahrzeugen, der bereichsübergreifend verfügbar gemacht und so für unterschiedliche Tests verwendet werden kann. Die einzelnen Bereiche können die Prüfdaten von Fahrzeugen gemeinsam nutzen. Auch auf dem Technologiefeld Künstliche Intelligenz wird bereits intensiv daran gearbeitet, die Potenziale von KI-Verfahren für die Leistungserbringung zu heben. Das Fallunternehmen hat dazu auch strategische Kooperationen mit Forschungseinrichtungen geschlossen. In dieser Zusammenarbeit werden intelligente Datenanalysemethoden für die Überwachung und Optimierung von Prüfdaten, Steuergeräten und Prüfständen entwickelt.¹⁸⁶ Ein Gesprächspartner umreißt die Hürden, die dabei noch zu meistern sind:

„Also ich sage jetzt mal, wenn wir mit einer KI-Methode nur 10% Mehrwert gegenüber herkömmlichen Lösungen dort generieren, dann wird das keiner umsetzen, weil das viel zu neuartig ist. Wenn wir es schaffen, 20 bis 30% Mehrwert zu generieren, dann ist es schon wieder eine andere Geschichte und dort sehe ich viele Möglichkeiten, wo ich glaube, wo wir über die KI einen richtigen Wettbewerbsvorsprung für unsere Kunden generieren können, und da sehe ich uns auch vorne, dass wir diese Sachen in die Serie bringen, weil dann kommt einfach der alte Benefit aus der alten Zeit, den wir haben. Wir können Serie und wir bringen Sachen in Serie und wir drücken es auch in Serie.“

Als neues Geschäftsfeld wird im Fallunternehmen vor diesem Hintergrund auch in Erwägung gezogen, die „Digitalisierungsexpertise“ als Beratungsdienstleistung zu verwerthen. Ein Gesprächspartner skizziert die Überlegung folgendermaßen:

„Was wir jetzt gerade parallel für ein Geschäftsfeld für uns aufmachen, dass wir das nicht nur so im Selbstzweck nutzen, sondern dass wir auch als eine Art Beratungsleistung den Kunden digitalisieren.“

Demnach beraten Entwickler:innen und Ingenieur:innen aus dem Fallunternehmen ihre Kunden darin, wie sie mit bestimmten digitalen Werkzeugen und Methoden Effizienzsteigerungen in ihren Entwicklungsprozessen erzielen können.

Zur Erschließung relevanter Technologiefelder hat das Fallunternehmen, wie bereits dargestellt, insbesondere einen neuen Software-Bereich eingerichtet. In diesem Bereich werden Entwicklungsdienstleistungen für Geschäftsfelder wie Konnektivität, die Verknüpfung mit Anwendungen auf Backend-Systemen, OTA-Softwareupdates, Infotainment, Fahrassistenzsysteme und automatisiertes Fahren aufgebaut. Auch bei Entwicklungsdienstleistungen für Softwareupdates aus der Ferne baut das Fallunternehmen auf die Verbindung seines Domänen-Wissens mit neuen Kernkompetenzen. So bietet das Fallunternehmen z.B. eine Entwicklungsdienstleistung an, bei der es die Softwarekomponenten, die als Update auf die

¹⁸⁶ Ein Beispiel für den Einsatz bildet die Applikation moderner Motorsteuergeräte. Die Steuerungssoftware verfügt über mehr als 50.000 Einstellparameter, die maßgebend sind für Leistung, Verbrauch, Verschleiß und die gesamte Performanz des Motors. Durch den Einsatz neuronaler Netze im Steuergerät kann die Software „lernen“, die Eingangsgrößen optimal einzustellen. Aus ihrer Verwendung können ferner auch Zeitreihenanalysen von Motorprüfdaten durchgeführt werden, welche die Antizipation von Verschleiß und Wartungsfällen verbessern.

Fahrzeuge aufgespielt werden sollen, für seine Kunden zuvor an Automotive-Anforderungen anpasst:

„Der größte Teil bei uns [im Bereich OTA-Updates] im Moment ist, sind zum einen Inbetriebnahme und Sortieren, dass diese ganzen Softwareteile, die von Softwarefirmen zusammen geliefert wurden, dass die zusammenpassen und auf einem Automotive Level sind. Hier kann ich auch Microsoft oder große Firmen haben. Die bringen ihre Software in einer super Qualität, aber die sind noch nicht fahrzeugfähig, also sie müssen noch die ganzen Automotive-Anforderungen zusammenpassen. Und da sind wir stark drin.“

Einem Gesprächspartner zufolge gelte es, diese technologisch-organisatorischen Kompetenzen perspektivisch im Unternehmen auf breitere Basis zu stellen und wieder stärker zurück in die klassischen Bereiche zu tragen:

„(...) müssen wir irgendwann, vielleicht übermorgen, sozusagen gucken, wie kriegen wir die Software-DNA überall rein. Wir haben sie jetzt zwar so ein bisschen rausgezogen, das war zu dem Zeitpunkt vielleicht gar nicht so verkehrt, wir müssen aber schnellstmöglich gucken, wie kriegt ich wieder Software-DNA in die anderen Bereiche rein, weil das brauchen sie ja.“

Bei der Variante „Entwicklungsdienstleister in der Informationsökonomie“ handelt es sich um eine Variante, die innerhalb des bestehenden EDL-Geschäftsmodells abbildbar ist und im Wesentlichen eine Weiterentwicklung dieses Geschäftsmodells unter den veränderten Bedingungen einer Informationsökonomie darstellt. Die Kompetenzen im Automotive-Bereich werden gezielt mit neuen Kompetenzfeldern der Tech-Unternehmen verknüpft, um den Kunden neue, relevante Entwicklungsdienstleistungen anbieten zu können. Diese Entwicklungsperspektive gründet auf der Annahme, dass das Geschäftsmodell „Entwicklungsdienstleister“ in der Informationsökonomie weiterhin wachstumsfähig bleibt.

Einige Experten im Unternehmen erwarten allerdings, dass diese Entwicklungsperspektive in der Informationsökonomie nicht ausreichend Beschäftigung generieren wird:

„Und diese Skalierung in der Digitalisierung, ich mache mit, ich entwickle einmal und skalier dann nach oben, ist kontraproduktiv zum Geschäftsmodell [des Fallunternehmens]. Ich brauche konstant viel Arbeit.“

Damit werde es für das Fallunternehmen schwierig, im Fahrwasser seiner bisherigen Strategie zu bleiben. Insbesondere die Kultivierung des ersten strategischen Assets, der hochqualifizierten motivierten Beschäftigten, war zumindest bisher sehr eng mit kontinuierlichem Umsatzwachstum verzahnt. Ein Gesprächspartner verdeutlicht diesen Zusammenhang am Beispiel der Personalpolitik:

„So, wenn jetzt halt eben das [die bisherige Personalpolitik] ins Stocken kommt und die vielen jungen Leute, die befristete Arbeitsverhältnisse haben, in der Gesellschaft nicht übernommen werden, irgendwo muss ja die Kurve gekriegt werden, wieder in den Sinkflug zu kommen, dann hat das natürlich verschiedene Effekte. Zum einen auf den Arbeitsmarkt, also es wird sich rumsprechen, dass ein befristeter Arbeitsvertrag [beim Fallunternehmen] nicht unbedingt ein Garant ist, übernommen zu werden. Aber auf der anderen Seite steigt das Durchschnittsalter der Belegschaft. Es gibt quasi keine Möglichkeiten, über Altersregelung abzubauen. Das heißt, entweder kriegt das

Unternehmen die Kurve und kommt wieder in einen Wachstumsmodus, dann ist alles fein, oder das gelingt nicht, dann ist halt die Frage, wie reduziert man das Personal in einer Art und Weise, die trotzdem dann auch den Jungen, Frischen den Weg in [das Fallunternehmen] hinein ebnet. Das ist für mich jetzt erstmal personalpolitisch die Kernfrage für die kommenden eineinhalb bis zwei Jahre.“

Der Gesprächspartner prognostiziert, dass die Anziehungskraft des Fallunternehmens als Arbeitgeber für hochqualifizierte Uniabsolvent:innen abnimmt, wenn es nicht gelingt, den Wachstumskurs fortzusetzen. Weitere Gesprächspartner stellen, wie im folgenden Abschnitt deutlich wird, die Grundannahme der Entwicklungsperspektive „Entwicklungsdienstleister in der Informationsökonomie“ selbst in Frage.

4.2.4.2 Tech-Unternehmen: Vom Entwicklungsdienstleister zur Product Company

Eine zweite Entwicklungsperspektive, die in den Diskussionen bisher noch eine eher untergeordnete Rolle zu spielen scheint, ist die Transformation des Fallunternehmens in ein Tech-Unternehmen. Den Gesprächspartner:innen, die diese Perspektive ins Feld führen, greift die Transformation des Fallunternehmens in einen „Tech-Enabler“ zu kurz. Ihre Einschätzung gründet wesentlich auf der Beobachtung der Entwicklungen in den Start-ups und Unternehmen des Consumer-Internet und der IT-Industrie. In diesen Branchen ist mit dem Tech-Unternehmen ein neuer Unternehmenstyp entstanden. Gegenüber einem Industrieunternehmen oder einem klassischen Softwareunternehmen zeichnet sich ein Tech-Unternehmen dadurch aus, dass „seine Verwertungsstrategien um die Entwicklung und Bereitstellung software- und datenbasierter Anwendungen im Internet zentrieren“ (Ziegler 2020b, 61). Dieser Typus von Unternehmen findet zunehmende Verbreitung. Von der Speicherung von Objekten bis hin zu komplexen Bausteinen von Internetanwendungen, z.B. Zahlungssystemen, werden immer mehr Leistungen von eigens darauf spezialisierten Tech-Unternehmen wie Stripe oder Klarna in Form software- und datenbasierter Anwendungen über das Internet als „Managed Service“ (O’Grady 2020) bereitgestellt und können von Kunden genutzt oder per Mausklick in ihre Anwendungen integriert werden.

Durch ihre intensive Beschäftigung mit den Veränderungen der Fahrzeugsoftware und der Anbindung der Fahrzeuge ans Internet reift bei diesen Strategen zunehmend die Überzeugung, dass sich eine vergleichbare Entwicklung in der Automobilindustrie wiederholen kann. Statt Software für Fahrzeuge zu entwickeln, würden künftig Fahrzeuge für einen permanenten, über das Internet betriebenen Software-Stack entwickelt, der sowohl Ressourcen in der Cloud als auch am Edge verwendet. Tech-Unternehmen würden sich dann auf bestimmte Bereiche des Tech-Stacks der Fahrzeuge spezialisieren und diese nicht im Rahmen einer Entwicklungsdienstleistung erstellen und an die Kunden übergeben, sondern kontinuierlich bereitstellen. Ein Gesprächspartner schildert die Konsequenzen für das Geschäftsmodell, auf die sich das Fallunternehmen in diesem Fall einstellen muss:

„Da muss man sich genau jetzt nochmal, wenn man jetzt mal fünf bis zehn Jahre weiterguckt, fragen, was bleibt dann grundsätzlich über, oder welche Art von Software wird eigentlich noch entwickelt auf welcher Basis. Und da muss man natürlich gucken, schafft man sozusagen den Sprung wirklich mehr zu einer, ich sage mal, Service-Produkt-Company, also diese Gene Richtung, Service und Produkte zu stärken, und das ist für mich halt dieses Thema, wo ich sage, wir sind jetzt gerade in der Kenntnis EDL-Geschäft, in welchem Umfeld wird es überhaupt noch funktionieren in drei bis fünf Jahren?“

Statt weiter Entwicklungsdienstleister zu sein, müsste sich das Fallunternehmen unter diesen Bedingungen selbst in ein Tech-Unternehmen transformieren, das in der Lage ist, Internetanwendungen dynamisch zu skalieren, bei Millionen Zugriffen gleichzeitig global hochverfügbar zu halten, permanent weiterzuentwickeln und kosteneffizient zu betreiben. Konkret könnte das bspw. bedeuten, dass es seine Kompetenzen, Softwarekomponenten unterschiedlicher Hersteller zu integrieren und Automotive-fähig (z.B. Safety & Security Tests) zu machen, in Software gießt und eine Anwendung entwickelt, die im Internet als API bereitgestellt wird. Die OEMs könnten die Anwendung in ihren Software-Stack integrieren, um die Softwarekomponenten, die sie via OTA-Update auf ihre Flotten spielen wollen, automatisiert an die Automotiv-Anforderungen anzupassen. Ein Gesprächspartner schlägt folgendes Vorgehen vor:

„Also die Perspektive aus meiner Sicht, dass man sich wirklich Elemente aus dem Gesamten raussucht und sagt, dafür stehen wir, dafür bieten wir ein Rundum-sorglos-Paket an, Stichwort Servicegedanke. Wir bieten einen Service an für gewisse Module/Funktionen, die wir vielleicht auch eigenständig weiterentwickeln, wo wir sagen, da haben wir eine gewisse Kernkompetenz und die tragen wir rein und die bieten wir Kunden einfach an als Lösungsanbieter [Herv. d. Verf.]. Kann man auch als Managed Service natürlich bezeichnen, genau, die wir sozusagen mit reinnehmen von der Marktbeobachtung, was will ein Endkunde, und bieten unseren Kunden sozusagen dann wirklich diese, ich sage mal, auch marktrelevanten Lösungen praktisch an.“

Diese Entwicklungsperspektive weist über die Weiterentwicklung des EDL-Geschäftsmodells in der Informationsökonomie hinaus. Das Fallunternehmen müsste sich zumindest in einzelnen Bereichen vom Dienstleister in eine Product Company transformieren und sein Geschäft um die Entwicklung, Bereitstellung und Monetarisierung software- und datenbasierter Internetanwendungen zentrieren. Ein Gesprächspartner schildert einige der Herausforderungen, vor die eine derart grundlegende Veränderung im Geschäftsmodell das Unternehmen stellen würde:

„wir tun uns da trotzdem aus Haftungsgründen, Gewährleistungsgründen, und dann, ein Produkt braucht eigentlich auch einen Service, was eigentlich historisch gesehen jetzt nicht unbedingt unser Geschäftsmodell ist. Wir fangen jetzt an, das ist natürlich auch so, sagen wir mal, der allgemeinen Situation geschuldet, zu sagen, okay, gibt es denn noch was anderes, was wir als [Fallunternehmen] machen können? Gibt es andere Branchen, in denen wir uns reinentwickeln können, gibt es andere Produkte, wo wir eben was anbieten können. Also da sind wir jetzt etwas offener gewesen, aber es ist immer noch nicht ganz einfach, dieser Spirit. Und eigentlich, so ein Entwicklungs-Ingenieur, der hat eigentlich auch gar keine Lust, sich dann irgendwie an einer Hotline mit Leuten zu unterhalten, die da sein Werkzeug benutzen und damit nicht klarkommen, sondern der will eigentlich das nächste entwickeln. Da braucht man vielleicht dann auch noch ein paar andere Leute, oder man transformiert ein paar von den Leuten, die da sind und da ein Faible für haben, eben dahin.“

Die Herausforderungen reichen von Haftungs- und Gewährleistungsfragen über den Aufbau eines Kundenservice bis hin zu einer Veränderung der habituellen Gewohnheiten der Entwicklerinnen und Entwickler des Unternehmens. Der Gesprächspartner schildert zugleich, dass sich das Fallunternehmen in der jüngeren Vergangenheit diesen neuen Anforderungen gegenüber etwas geöffnet habe. Angesichts der Tragweite, die eine solche Transformation beinhalten würde, sieht ein weiterer Gesprächspartner in einem Einstieg ins Produktgeschäft jedoch keine aussichtsreiche und erstrebenswerte strategische Option:

„Also ich habe immer gesagt, wir sind kein Technologieunternehmen, weil wir keine Produkte in dem großen Stil haben. Ich sehe uns ganz klar als Tech-Provider mit der

Kompetenz für die Umsetzung. Wir müssen sehen, dass wir diese Serienfähigkeit, die wir hatten, die müssen wir behalten, aber wir müssen genau diese neuen Technologien, die für die Digitalisierung notwendig sind, die müssen wir anbieten. Deswegen sehe ich uns als klaren Tech-Provider, der genau diese Sachen macht, der viele Firmen enablen, diesen Schritt in die Digitalisierung zu gehen, der sie mitnimmt und wetterfest macht.“

Die Transformation in einen Anbieter von Produkten könne auf keine Vorerfahrungen aufbauen. In Folgeuntersuchungen gilt es insbesondere die Umsetzbarkeit einer solchen Variante in der Strategiebildung eingehender zu analysieren.

4.2.4.3 Horizontalisierung des Geschäftsmodells: Entwicklungsdienstleistungen branchenübergreifend anbieten

Eine dritte Entwicklungsperspektive, die im Fallunternehmen bereits verfolgt wird, besteht darin, das Fachwissen in der Fahrzeugentwicklung in andere Branchen zu übertragen. Tech-Unternehmen wie Amazon und Google haben in der jüngeren Vergangenheit einen solchen Ansatz einer Horizontalisierung von Geschäftsmodellen verfolgt. Sie experimentieren konsequent damit, die Kernkompetenzen, die sie in einer Branche aufgebaut haben, für den Aufbau neuer Geschäftsmodelle in anderen Branchen einzusetzen (Ziegler 2020b, 72). Ein Gesprächspartner schildert, dass ähnliche Überlegungen zum Einsatz der Kernkompetenzen in anderen Branchen im Fallunternehmen angestellt und geprüft werden:

„In Digitalisierung, aber auch in neue Branchen reinzugehen, wie Landwirtschaft, Energie, Wasser und Robotik. Prio ist Robotik, Energie, Wasser, Landwirtschaft. Aber nur mit der Idee, wie kann ich Wissen, was ich in der Fahrzeugentwicklung generiert habe, hier reinbringen. Zum Beispiel ich muss einen Motor so schnell steuern, ich fahre jetzt irgendwas und gehe vom Gas. Nehmen wir mal einen klassischen Verbrenner. Also beim nächsten Kolbenhub muss er weniger einspritzen. Also muss der am liebsten schon vorher wissen, dass ich vom Gas gehe. Mit so einer Denkweise kann ich auch eine Windkraftanlage steuern und kann sagen, die verdrehen die Flügel. Bis jetzt verdrehen sie die ja, wenn sich der Wind ändert. Dann dauert es viele Sekunden, dann stellen sich die Flügel nach der neuen Windstärke ein. Kann ich es nicht so machen, dass ich die Flügel schon verstelle ein/zwei Sekunden, bevor der Wind sich ändert? Da sind Riesen-Geschäftsmodelle für uns dabei. Also das Geschäftsmodell heißt erstmal Erfahrung aus dem Automotive in diese neuen Branchen reinbringen.“

Ein Gesprächspartner sieht in dieser Strategie zudem einen Weg, Fachkräfte, die kurzfristig in ihrem angestammten Bereich nicht mehr benötigt werden, zu halten, um sie dann wieder einsetzen zu können:

„Die können wir natürlich jetzt wegtransformieren, und zwar plakativ gesprochen, du kannst also gerade diese Regelungstechniker, die jetzt Motorapplikationen machen, ist ja auch eine Teilstrategie von uns, dass wir die in andere Branchen reinkriegen, weil, die haben exzellente Expertise für andere Branchen. Wir müssen jetzt aufpassen, dass wir, wenn das fliegen sollte, nicht zu intensiv machen, weil ich davon überzeugt bin, dass wir in zwei, drei, vier Jahren die Leute wieder brauchen für Verbrennung von synthetischen Kraftstoffen.“

Insofern verspricht diese Entwicklungsperspektive die Schaffung von Flexibilitätspuffern, um sich für die Zukunft strategische Optionen in den Kerngeschäftsfeldern offenzuhalten (z.B. ein Comeback des Verbrennungsmotors).

4.2.5 Strategiebildung „im Nebel auf Sicht“: Ein Zwischenfazit

Die Entwicklung im Fallunternehmen spiegelt die Entwicklung in der Branche insgesamt wider. Zwar unterlag die Automobilindustrie auch in der Vergangenheit kontinuierlichem Wandel, doch hat sie sich über Jahrzehnte in einem weitgehend stabilen Paradigma entwickelt. Fluchtpunkt der Strategien blieben die Massenproduktion und der Verkauf von Automobilen. Mit der durchgängigen Anbindung ihrer Kernerzeugnisse – der Fahrzeuge – an den globalen Informationsraum bekommt dieses Paradigma nun Risse (Boes/Kämpf 2020, 147). Unternehmen wie Tesla, Uber oder Geely richten ihre Strategien am „Paradigma der Informationsökonomie“ (Boes et al. 2019, 126ff) aus und versuchen dieses auf die Automobilindustrie, aber auch auf das Feld der Mobilität insgesamt zu adaptieren. Durch die schnellen Erfolge dieser neuen Wettbewerber herausgefordert, beginnen die etablierten OEMs ihre Strategiebildung paradigmatisch neu auszurichten.

In ähnlicher Form entwickelt sich die Strategiebildung im Fallunternehmen. Zwar musste es zeit seines Bestehens kontinuierlichen Wandel in seinen Geschäftsfeldern meistern und beständig neue Technologiefelder erschließen, doch sein Geschäftsmodell bewegte sich auf einem stabilen Fundament. Fixpunkt blieb die Erbringung komplexer Entwicklungsdienstleistungen mit hochqualifizierten Mitarbeitenden als Gewerke für die Serienanläufe der OEMs. Erfolgsgarant war die stets erneuerte Übernahme der Know-how-Führerschaft auf neuen, relevanten Technologiefeldern. Dieser Logik¹⁸⁷ folgend, hat das Fallunternehmen so auch in der gegenwärtigen Konstellation mit der Erschließung der neuen Technologiefelder der Tech-Unternehmen wie neuronaler Netze, Big Data oder Cloud Computing begonnen.

Insgesamt scheint bei den Strategen im Fallunternehmen die Auffassung zu überwiegen, dass auch in Zukunft das etablierte Geschäftsmodell des Entwicklungsdienstleisters im Sinne eines Tech-Enablers weiterverfolgt werden kann. Wie aus den Ausführungen deutlich hervorgeht, ist der Kompetenzaufbau für das Zielbild „Entwicklungsdienstleister in der Informationsökonomie“ bereits in vollem Gange:

„(...) wir definieren diesen Tech-Provider gerade, deklinieren von links nach rechts, dass wir genau wissen, was dahintersteht. Das muss natürlich scharfkantiger noch werden für [das Fallunternehmen], weil in der Masse sieht man das noch nicht, aber wir müssen das noch scharfkantig nach außen bringen und wir müssen damit nach außen gehen und wenn wir diesen Ruf haben, dass wir ein Tech-Provider sind mit der kompletten Kompetenz für die Umsetzung, dann sehe ich für uns eine gute Vision, eine gute Strategie.“

Während sich dieser Gesprächspartner vergleichsweise überzeugt zeigt, dass das Fallunternehmen mit dieser Strategie auf dem richtigen Weg ist, und die Herausforderung vor al-

¹⁸⁷ Die Strategen im Fallunternehmen waren bisher gewohnt, als „Gradualisten“ (Gladwell 2000) zu agieren. Ihre Erwartungshaltung war durch lineare Entwicklungsprozesse geprägt. Eine Schlüsselherausforderung könnte für sie darin bestehen, die Denkweise, Instrumente und Entscheidungen ihrer Strategiebildung an das neue Umfeld (Informationsökonomie) anzupassen, in dem das Unerwartete zum Erwartenden wird und radikale Veränderung mehr als nur eine Möglichkeit darstellt, sondern zur Gewissheit wird. In den Start-ups an der amerikanischen Westküste wurden dafür die Prinzipien eines induktiv-iterativen Modus operandi in der Strategiebildung entwickelt (siehe dazu ausführlicher: Ziegler 2020a, 87ff).

lem in der Profilbildung im Markt sieht, offenbaren die Interviews allerdings auch, dass viele Strategen Zweifel haben, ob die bewährten strategischen Maßnahmen weiterhin die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens sichern können. Sie spüren, dass die Übernahme der Know-how-Führerschaft – die dieses Mal im Zuge der Verknüpfung der Consumer-Internet-Technologien mit der Automotive-Domäne ohnehin eine viel größere Herausforderung als gewohnt darzustellen scheint – möglicherweise nicht mehr ausreichen wird. In der Branche nehmen sie eine Veränderungsdynamik wahr, die einen anderen Charakter hat, als sie ihn aus der Vergangenheit kannten. Diese Gesprächspartner scheinen aktuell vorsichtigere Antworten auf die Fragen formulieren zu wollen, was die zukünftigen Geschäftsfelder sind und wie sich das Fallunternehmen dafür aufstellen soll. Teilweise schwanken die Gesprächspartner:innen in ihrer Einschätzung selbst und erscheinen in ihrer Haltung gespalten. Ein Gesprächspartner schildert seine Perspektive auf die gegenwärtige Konstellation zunächst folgendermaßen:

„Dieses Mal ist halt eben die Situation, dass es eben nicht nur Corona ist, das ist ein Strukturthema [Herv. d. Verf.]. Internet haben Sie erwähnt. Ich glaube halt, dass die Art und Weise, wie die Produkte erstellt werden, sich verändern werden, also die Arbeitsorganisation wird sich verändern.“

Etwas später im Gespräch scheint derselbe Gesprächspartner allerdings auch eine gegenläufige Einschätzung zu vertreten, wonach die Veränderungen konjunkturellen Charakter hätten und innerhalb des bestehenden Geschäftsmodells des Fallunternehmens bewältigt werden könnten:

„(...) also das Thema Verbrenner wird jetzt auch nicht so schnell tot sein und dann haben wir vielleicht ein schwieriges 21 vor uns, weil halt die wirtschaftliche Lage dann so ist in den Ausläufern von Corona und Struktur, aber es wird schon irgendwann wieder hochgehen, 22/23, wie auch immer. Wie kommen wir jetzt durch diese Durststrecke da durch, weil, denen [den technischen Entwicklungsabteilungen der OEMs] fehlt einfach die Kohle, uns zu beauftragen?“

Demnach wäre es lediglich entscheidend, den durch die Corona-Pandemie verursachten kurzfristigen Auftragsrückgang zu überbrücken.

Wieder andere Gesprächspartner zeigen sich sehr überzeugt davon, dass es sich bei der aktuellen Wachstumsunterbrechung nicht um eine zyklische Entwicklung oder inkrementelle Veränderungsdynamik handelt, die innerhalb der Bahnen des Gewohnten bewältigt werden könnte. Ein Gesprächspartner schildert seine Perspektive folgendermaßen:

„Ich kenne [das Fallunternehmen] 20 Jahre und es ging mal so, dann mal so und dann so. Ich kenne zwar Höhen und Tiefen, aber das, was uns jetzt bevorsteht, das haben auch die Leiter, die länger dabei sind, die Manager, ich hoffe, es sind noch genug Leader dabei, das noch nicht durchgemacht und das wird schon einen Impact haben.“

Als Hauptindiz werten dieser und weitere Gesprächspartner die Bestrebungen zur Transformation der Software- und Elektronikarchitekturen in den Fahrzeugen und zur Ausweitung der Wertschöpfungstiefe in der Softwareentwicklung seitens der OEMs. Sie könnten dazu führen, dass sich der Entwicklungsdienstleister stärker in Richtung einer Product Company transformieren müsse.

Entsprechend intensiv beobachten manche Strategen aktuell die Veränderungsdynamik in der Branche, ohne dass sie aus den Suchprozessen der OEMs bisher eindeutige Entwicklungstendenzen herauslesen können. Wie ein Gesprächspartner schildert, resultieren die ambivalenten Zukunftsaussichten vor allem daraus, dass das Fallunternehmen von den OEMs keine klaren Antworten erhält:

„(...) also der Forschungschef [eines großen Konzerns aus der Automobilindustrie, d. Verf.] ist unser Aufsichtsratsvorsitzender. Wenn ich den also frage, wohin sollen wir denn jetzt qualifizieren, wird er auch eben schmallippig.“

Die starke Abhängigkeit, in der das Fallunternehmen in seiner Strategiebildung von den OEMs steht, führt zu einer Art rasendem Stillstand:

„(...) und wenn die OEMs sich nicht entscheiden, so lange hängen wir halt eben gerade in der Luft. Also in der Luft ist vielleicht das falsche Wort, aber es ist halt eben schwer für [das Fallunternehmen], den richtigen Weg dann zu finden.“

Unter diesen Bedingungen hat sich ein Modus der Strategiebildung etabliert, den der im Epigraph zitierte Gesprächspartner sinnbildlich als „Fahren auf Sicht“ bezeichnet. Er beschreibt diesen Modus folgendermaßen:

„Und da, sagen wir mal, müssen wir halt weiter ringen und gucken, um in diesem Nebel den Weg, den wir gehen, bestmöglich abzusichern, aber das ist halt mit vielen Unwägbarkeiten und Unsicherheiten verbunden.“

Wie die weitere Entwicklung verlaufen wird, erscheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt offen. Gerade deshalb könnte ein wichtiger Ansatzpunkt zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit des Fallunternehmens darin bestehen, nicht nur an der Erschließung der technologischen Kompetenzen der Tech-Unternehmen für die Automotive-Branche zu arbeiten, sondern sich auch stärker mit ihren organisatorischen Kompetenzen sowie den Prinzipien ihrer Strategiebildung auseinanderzusetzen, die diese im Umgang mit einem hochgradig dynamischen und von hohen Unsicherheiten geprägten Marktumfeld kultiviert haben.

5 Das Ringen um den Paradigmenwechsel zur Informationsökonomie – Zwischenbericht zur Transformation der Automobilindustrie

*„Software is eating the world,
and cars are next on the menu“*

(Jim Adler, Toyota AI Ventures, zit. n. Mims 2021)

Während das Gros der verfügbaren Studien zur Entwicklung der Automobilindustrie (implizit) in einer Kontinuitätsannahme argumentiert, interpretiert diese Studie den aktuellen Wandel in der Automobilindustrie als einen Umbruch, also eine tiefgreifende Veränderung des strategischen Settings. Ein Umbruch impliziert, dass tradierte Erfolgsmuster unter den neuen Bedingungen keine Erfolgsgarantien mehr sind und ein neues Erfolgsrezept noch nicht gefunden ist. Die angestammten Akteure in der Branche reagieren auf diesen Umbruch in unterschiedlicher Art und Weise. Ein Teil der sechs Unternehmen, die ihr Wertschöpfungskonzept in der alten Automobilindustrie entwickelt haben und nun mit den veränderten Bedingungen umgehen müssen, wähnt sich bei der Strategiebildung weiter in einer Kontinuitätsannahme. Einzelne Herausforderungen, wie die neuen ökologischen Vorgaben oder neue technologische Möglichkeiten wie Autonomous Driving oder Connected Car, werden zwar als manifeste Trends registriert. Sie führen aber nur zu partiellen Anpassungsprozessen, während die Suche nach einer grundlegend neuen Strategie kategorisch ausgeschlossen wird. Als Idealtyp dieser Orientierung kann hier BMW gelten. Gegenläufig beobachten wir ausgerechnet beim größten deutschen Automobilkonzern, dem VW-Konzern, eine dezidiert andere Grundausrichtung. Hier wird bei der Strategiebildung eine starke Umbruchthese zugrunde gelegt und von einer „historischen Zeitenwende“ analog zur Durchsetzung der industriellen Produktionsweise gesprochen. Die Mehrzahl der Unternehmen bewegt sich in ihren strategischen Grundannahmen zwischen diesen beiden Idealtypen.

Die verschiedenen Grundannahmen führen idealtypisch betrachtet zu grundsätzlich unterschiedlichen strategischen Orientierungen: Wer von einem Umbruch ausgeht, muss sich (wenn auch auf der Grundlage alter Stärken) neu erfinden. Wer sich in einem inkrementellen Veränderungsszenario bewegt, will im Pfad bleiben und das tradierte Erfolgsmodell nur partiell modernisieren. Auch wenn diese idealtypischen Strategiemuster in der Praxis vielfach gebrochen realisiert werden, umreißen die beiden Grundorientierungen das Feld an Optionen, in dem die Strategiebildung der Akteure der Automobilindustrie aktuell stattfindet. Dabei muss allerdings in Anschlag gebracht werden, dass die Transformation bei Unternehmen mit einem tradierten Wertschöpfungskonzept in der Automobilindustrie einen anderen Charakter hat, als dies bei Start-up-Unternehmen wie Tesla oder Uber der Fall ist. Während diese „auf der grünen Wiese“ beginnen konnten, also bei der Herausbildung ihres neuen Wertschöpfungskonzepts keine tradierten Muster abstreifen mussten, muss bei den etablierten Automobilunternehmen selbst ein noch so radikaler Neuerfindungsprozess im-

mer auf der Basis tradierter Muster erfolgen und folglich immer Altes und Neues in Beziehung bringen.

Unsere Analyse fragt nicht nach einzelnen Trends und deren prognostizierbarer Entfaltung. Vielmehr fragen wir hier nach den hinter diesen Trends liegenden grundlegenden Veränderungen und kommen zu dem Schluss, dass diesen ein historischer Produktivkraftsprung zugrunde liegt. Mit dem Begriff der Produktivkräfte thematisieren wir ein komplexes Ensemble aus neuen Möglichkeiten der Artikulation des Menschen in der Welt. Der Theorie der Informatisierung folgend sehen wir die wichtigste Veränderung darin, dass es mit Hilfe des Informationsraums gelingt, die Welt der Informationen zur Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten zu nutzen. Mit diesem Informationsraum sind bestimmte technische Entwicklungen wie das Internet oder Cloud-Konzepte verbunden. Daten werden zu einem bestimmten „Rohstoff“, weil deren Erzeugung als „Nebenprodukt“ des sozialen Handelns im Informationsraum stattfindet. Aber das Wichtigste ist: Mit dem Informationsraum erhält die Menschheit eine neuartige soziale Handlungsebene mit unabsehbaren Entwicklungs- und Eingriffsmöglichkeiten. Darin liegt der Produktivkraftsprung im Wesentlichen begründet. Ebenso wie die Herausbildung der Maschinensysteme im 19. Jahrhundert der aufstrebenden Industrie zum Durchbruch verhalf und die Grundlage für eine neue Produktionsweise legte, zeichnet sich nun mit der Durchsetzung eines weltweit verfügbaren Informationsraums auf der Grundlage des Internets eine vergleichbare historische Umbruchkonstellation ab. Mit diesem Produktivkraftsprung werden insbesondere die Karten in der Ökonomie neu gemischt. Und während die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle rund um das Internet zunächst jenseits der Industrie stattfand, erleben wir nun einen „Brückenschlag“ der Tech-Unternehmen in die industriellen Kerne. Aus der Koexistenz zweier weitgehend getrennt operierender ökonomischer Sphären mit einer je eigenen Produktivkraftbasis und unterschiedlichen Mustern der Wertschöpfung wird so ein Kampf um die Dominanz eines der beiden Muster. Deshalb, so unsere Ausgangsüberlegung, befindet sich die Automobilindustrie in einem grundlegenden Umbruch – und zwar unabhängig davon, ob die Verantwortlichen dies so interpretieren oder nicht.

Unsere Analyse der Strategiebildungsprozesse verdeutlicht, wie die angestammten Akteure in der Automobilindustrie diese Auseinandersetzung um das dominante Muster der Wertschöpfung nach und nach realisieren. War es vor ein paar Jahren noch der mit den CO₂-Vorgaben verbundene Druck in Richtung nicht-fossiler Antriebskonzepte, der einen Umbau der Automobilindustrie zu prägen schien, so hat sich mittlerweile die Überzeugung durchgesetzt, dass „die Digitalisierung“ zu einer weit größeren Herausforderung werden wird. Diese Einsicht geht einher damit, dass neue Wettbewerber ins Bild kommen, die über Kompetenzen verfügen, die nun in der Automobilindustrie wertvoll werden. Namentlich geht es hier zuallererst um Tesla, der Elefant im Raum bei allen unseren Interviews. In dem Maße, wie die angestammten Unternehmen begannen, den Umbruch zu verstehen, wandelte sich auch die Sicht auf den neuen Wettbewerber Tesla.

Dieses Unternehmen galt vor Jahren vor allem als Treiber der Elektromobilität. Sein disruptives Potenzial wurde ausschließlich mit dieser Kompetenz begründet. Mittlerweile hat sich die Vermutung durchgesetzt, dass es vor allem die „Softwarekompetenz“ sei, die die Stärke des Unternehmens ausmache. Seine eigentliche Kernkompetenz, dass es das Auto seit fast

zehn Jahren systemisch mit dem Internet entwickelt und auf dieser Grundlage als erster Fahrzeughersteller ein Wertschöpfungskonzept aus der Informationsökonomie in der Automobilindustrie realisiert hat, ist bisher aber noch nicht thematisiert. Dennoch, Tesla hat eine Menge Eindruck gemacht. Dieses Unternehmen lässt die angestammten Hersteller ein Gefühl für den Umbruch bekommen. Und hinter Tesla lugen bereits andere neue Wettbewerber hervor. Die größte Aufmerksamkeit genießt hier Apple, obwohl dieses Unternehmen seine seit Jahren unterstellten Ambitionen zum Bau eines iCar bis dato noch nicht umgesetzt hat. Und über Apple hinaus finden sich in der Wirtschaftspresse immer häufiger Hinweise darauf, dass mit Blick auf die Faktoren Elektromobilität und Digitalisierung eine weitere Gruppe sehr ernstzunehmender Wettbewerber aus China ins Blickfeld kommen könnte. Ähnlich wie man vor acht oder zehn Jahren begann, den Namen Tesla zu buchstabieren, übt man nun bereits, die Firmennamen von Nio, Xpeng oder Li Auto zu schreiben. Ob es diese Wettbewerber sein werden, die zu manifesten Konkurrenten für die deutschen Automobilhersteller werden, ist noch nicht ausgemacht. Dass sie aber als Newcomer in einer Branche mit ehemals sehr hohen Markteintrittshürden mittlerweile auf der Rechnung der Strategen auftauchen, ist ein weiteres Indiz dafür, wie stark sich das strategische Setting verändert hat.

Bewegen sich die hier genannten neuen Wettbewerber zumindest äußerlich noch im Bild klassischer Autohersteller, weil sie entweder Autos selbst bauen oder zumindest als Anbieter solcher Fahrzeuge auftreten, so machen weitere Gruppen von neuen Wettbewerbern noch deutlicher, dass sich die Regeln des Spiels auch in der Automobilindustrie gerade grundlegend verändern. Am eindrücklichsten hat sich diese Erfahrung mit Blick auf die Mobilitätsplattformen herausgebildet. Plattformunternehmen wie Uber oder Lyft stehen für ein neues Geschäftsmodell, das eben nicht mehr auf der Produktion von Autos und deren Verkauf basiert, sondern auf einer Idee der Mobilität, die über Cloud-Plattformen im Informationsraum orchestriert wird. Diese beiden kalifornischen Unternehmen sowie Didi Chuxing aus China oder Ola aus Indien machen deutlich, dass sich die neue Produktivkraft Informationsraum auch nutzen lässt, um der angestammten Automobilindustrie Wertschöpfungsanteile wegzunehmen, ohne selbst Autos zu vertreiben. Sie veranschaulichen dem Konzept der Sharing Economy folgend, dass der Besitz eines Fahrzeugs keine notwendige Bedingung für eine effiziente Mobilität ist. Das Konzept der Mobilitätsplattformen wird in Zukunft noch größere Bedeutung erhalten. Denn je weiter die Entwicklung im Feld des Autonomous Driving voranschreitet, umso wahrscheinlicher ist es, dass die Mobilitätsdienstleistungen der Plattformen nicht mehr von prekär beschäftigten Scheinselbstständigen, sondern von Robo-Taxis realisiert werden können, deren Organisation und deren Fähigkeit zum autonomen Fahren wesentlich von der Verfügbarkeit von effizienten Cloud-Umgebungen im Zusammenspiel mit KI-Systemen in den Fahrzeugen abhängt. Als Vorreiter dieser Entwicklung gilt Waymo, ein Tochterunternehmen des Alphabet-Konzerns. Als weitere Wettbewerber dieses Typs gelten Zoox oder Mobileye. Absehbar wird auch Tesla sein Geschäftsmodell in dieser Richtung weiterentwickeln. In Antwort darauf hat auch VW, als erster der deutschen OEMs, einen Versuch mit Robo-Taxis unter Realbedingungen in Hamburg angekündigt.

Während das erstgenannte Konzept von Uber und Co. als Mobilitätsplattform den Informationsraum lediglich zur Orchestrierung seiner Mobilitätsdienstleistung nutzt, gehen Waymo und Co. weiter: Sie nutzen den Informationsraum auch für die Erbringung der autonomen Steuerungsleistung des Fahrzeugs selbst. Aber beide Typen von neuen Wettbewerbern sind in der Automobilindustrie konkurrenzfähig, weil sie den Informationsraum für ihr Wertschöpfungskonzept konsequent nutzen. Sie leiten ihre Kernkompetenz also nicht davon ab, dass sie besser Autos bauen können als die angestammten OEMs. Ihre Kernkompetenz besteht darin, dass sie den Informationsraum effizient nutzen können, um daraus Mobilität zu generieren, die im tradierten Geschäftsmodell der Autoindustrie im Wesentlichen durch den Besitz eines Fahrzeugs ermöglicht wurde. Ein Teil der Wertschöpfung, die vorher bei den Automobilherstellern verblieb, wandert so zu den Mobilitätsplattformen. Es bedarf keiner prophetischen Fähigkeiten, um vorauszusagen, dass bei den Mobilitätsplattformen ein neuer „Kommandohügel“ im künftigen Wertschöpfungssystem entstehen wird. Wie sich die Automobilunternehmen dazu stellen, wird sich in den nächsten Jahren zeigen. Sie können, wie VW es nun in Aussicht stellt, selbst Plattformen betreiben. Oder sie können darauf beharren, auch in Zukunft weiter Autobauer zu sein und keine Plattform, wie sich Oliver Zipse vor einigen Jahren als neuer CEO von BMW prägnant positioniert hat. Fakt ist aber: Mit dem Produktivkraftsprung Informationsraum entsteht eine neue strategische Option. Dazu müssen sich alle Akteure verhalten.

Eine weitere Akteursgruppe von neuen Wettbewerbern, die mit dem Produktivkraftsprung in die Automobilbranche drängen, stellen die Datenverwerter an der Infotainment-Schnittstelle dar. Diese docken mit ihren Geschäftsmodellen an die Wertschöpfung in der Automobilindustrie an, indem sie den Nutzerinnen und Nutzern der Fahrzeuge hilfreiche Services auf der Grundlage des Informationsraums zur Verfügung stellen und im Gegenzug die dabei anfallenden Daten für ihre weitergehende Wertschöpfung nutzen. Die bekanntesten Beispiele dieser Gruppe sind Google (GoogleAuto) und Apple (AppleCar). Dazu zählen in China aber auch die großen Internetprovider Baidu, Alibaba oder Tencent, deren Verwertungssysteme im Informationsraum aufgrund der besseren Integration von Bezahlungssystemen als effizienter gelten als die ihrer amerikanischen Konkurrenten. Absehbar ist, dass diese Unternehmen nicht dabei stehen bleiben, die Infotainment-Schnittstelle für Navigationssysteme zu nutzen. Google oder Alibaba beispielsweise erbringen große Anstrengungen, um ihre Systeme entsprechend dem IoT-Wertschöpfungskonzept und oft mit Hilfe von Digitalen Zwillingen an die IT-Systeme des Fahrzeugs anschlussfähig zu machen. Dabei geht es nicht um die technischen Primärdaten der Steuerungssysteme des Fahrzeugs selbst, sondern vielmehr um die Nutzung von davon abgeleiteten Daten, die sie für die Entwicklung und den Betrieb ihrer Dienste im Informationsraum benötigen. Diese Gruppe von Tech-Unternehmen orientiert die Weiterentwicklung ihres Geschäftsmodells also absehbar darauf, die mit dem Fahren entstehenden Daten in Services zu verwandeln, die über den Informationsraum nutzbar gemacht werden. Darüber hinaus gehen einige dieser Unternehmen dazu über, ihre Softwarekompetenz ausgehend von der Infotainment-Schnittstelle in Richtung auf das Betriebssystem der Fahrzeuge auszudehnen. Hier sind insbesondere die Aktivitäten von Google mit Geely bei Polestar und die Aktivitäten von Alibaba und SAIC in China von großem Interesse. Hier, und nicht bei den OEMs, werden aktuell die aussichtsreichsten neuen Betriebssysteme für Fahrzeuge entwickelt. Mit den

Betriebssystemen entsteht also für die Tech-Unternehmen eine doppelte Verwertungschance. Einerseits lassen sich diese in Lizenz vertreiben. Andererseits wird über diese Softwaresysteme aber der Zugriff auf die Daten des Fahrzeugs verfestigt. Bringt man die bisherige Geschäftspolitik von Google als Referenz in Anschlag, so ist damit zu rechnen, dass nicht der Vertrieb von Lizenzen, sondern der damit verbundene Zugriff auf die Daten das eigentliche Asset dieser Strategie wäre. Die deutschen Automobilunternehmen reagieren auf diese Herausforderung mit einer deutlichen Ausweitung ihrer Softwareentwicklung und dem Bestreben nach Steigerung ihrer Kompetenz im Bereich der Software, insbesondere hinsichtlich der Fähigkeit, das Infotainmentsystem attraktiv zu machen und neue Releases „over-the-air“ (also über den Informationsraum) aufspielen und betreiben zu können. VW ist darüber hinaus auch bestrebt, ein eigenes Betriebssystem zu entwickeln, das sich ab dem Jahr 2024 zu einem Standard entwickeln soll. Und alle angestammten Akteure der Automobilindustrie suchen aufbauend darauf nach Möglichkeiten, mit der Software monetarisierbare Softwareservices zu entwickeln. Sowohl die Nutzung der Daten an der Infotainment-Schnittstelle als auch die Entwicklung von Betriebssystemen für Autos führen dazu, dass den angestammten Automobilunternehmen absehbar der Lebensnerv für die Weiterentwicklung ihrer Geschäftsmodelle in Richtung auf den Informationsraum verloren gehen würde. Denn wer die Daten an der Nahtstelle zum Informationsraum kontrolliert, verfügt über die Möglichkeit zur Entwicklung von neuen softwarebasierten Diensten. Mit Blick auf die Wertschöpfungsstrukturen der Zukunft handelt es sich also um einen „Kommandohügel“ erster Ordnung. Während sich die Entscheider in der angestammten Automobilindustrie mit Blick auf die oben referierten neuen Mobilitätsplattformen noch mit guten Argumenten darauf zurückziehen konnten, Autobauer zu bleiben und dieses Feld nicht auch noch zu besetzen, greift diese Entwicklung um die Verwertung der Daten und die Entwicklung von Betriebssystemen also existenziell in die zukünftigen Chancen der Automobilindustrie ein.

Eine weitere Gruppe von Tech-Unternehmen schickt sich ausgehend von ihren Kernkompetenzen im Umfeld des Informationsraums an, maßgeblichen Einfluss auf die Automobilindustrie zu bekommen. Dabei geht es um Technologieanbieter wie Nvidia oder Intel, deren Kompetenzen im Bereich von Hochleistungschips und Künstlicher Intelligenz von großem Wert für die Automobilhersteller sind. Und es geht vor allem um die Anbieter von Cloud-Infrastrukturen und -Plattformen wie AWS von Amazon oder Azure von Microsoft, oder auch Huawei und Alibaba. Gemeinsam ist all diesen Unternehmen, dass sie Cloud-Dienste zur Verfügung stellen, um die Fahrzeuge an den Informationsraum anschlussfähig und damit weitergehenden Verwertungsmöglichkeiten überhaupt erst zugänglich zu machen. Microsoft Azure entwickelt sich seit zwei bis drei Jahren zu einem wichtigen Anbieter von Cloud-Infrastrukturen für die Vernetzung von Fahrzeugen untereinander und mit ihrer Umgebung. Darüber hinaus haben die großen Unternehmen im letzten Jahr realisiert, dass sie, um ihre Fahrzeugsoftware über den Informationsraum flashen zu können, eine geeignete Entwicklungsumgebung in der Cloud benötigen, die es erst möglich macht, solche Softwaresysteme sicher zu betreiben. Diesen Schritt sind Bosch, BMW und VW in den letzten Monaten nahezu im Gleichschritt gegangen. Eine neuere Entwicklung in diesem Feld zentriert um die Produktionslogistik der Automobilunternehmen. VW baut eine Industrial Cloud mit AWS auf, um alle Werke weltweit integriert betreiben zu können und gemeinsam mit einem Eco-

System von Partnern darauf aufbauende Wertschöpfungskonzepte zu entwickeln. Besondere Aufmerksamkeit hat ein Vorstoß eines Konsortiums von Bosch, BMW, SAP und Siemens erhalten, im Projekt „Catena-X“ aufbauend auf den Bestrebungen der EU zur Etablierung einer Cloud-Referenzarchitektur Gaia-X einen Standard für die Integration der Wertschöpfung zu schaffen. Dieser Initiative sind zwischenzeitlich auch Daimler und VW sowie Schaeffler, ZF und die Deutsche Telekom beigetreten, sodass mit dieser Initiative und unterstützt durch die Politik ein neuer Standard in Aussicht gestellt wird (Fasse/Kerkmann 2021). Beide Initiativen verdeutlichen, dass die strategische Bedeutung von Cloud-Konzepten in der Automobilindustrie im Grundsatz realisiert wurde. Ob allerdings der Versuch bei Gaia-X und Catena-X, über gemeinsame Standardisierungsbemühungen eine höhere Souveränität in der Nutzung dieser Basisinfrastruktur zu erreichen, erfolgreich sein wird, ist noch nicht entschieden. In unseren Expertenbefragungen herrschte hier weitgehende Skepsis vor, ob der Betrieb eigener Infrastrukturen wirklich realistisch und der Entwicklungsvorsprung der Cloud-Provider aus den USA und China wirklich aufzuholen ist. In Experteninterviews entsteht daher immer wieder der Eindruck, dass die genannten Initiativen Gaia-X und Catena-X eigentlich Normierungs- und Standardisierungsinitiativen sind, die dazu dienen, eine Referenzarchitektur zu entwickeln, in die sich die Cloud-Provider integrieren lassen. Der Bau von eigenen Cloud-Infrastrukturen mag zwar am Rande für mittelständische Unternehmen und die öffentliche Hand interessant sein. Für die nach neuen Wertschöpfungskonzepten strebenden großen Automotive-Unternehmen würden diese Infrastrukturen aber aus verschiedenen Gründen keine wirkliche Alternative bilden. Da ist der Vorsprung der etablierten Cloud-Anbieter viel zu groß und deren Fähigkeit, solche Infrastrukturen global zu betreiben, unverzichtbar. Über die Fragen der Infrastruktur hinaus zeigt die Analyse der Industrial Cloud von VW sowie der IoT-Bestrebungen von Bosch, dass die größere strategische Herausforderung in der Entwicklung und Etablierung von neuen Geschäftsmodellen und entsprechenden Eco-Systemen auf der Basis von Cloud-Konzepten besteht. Die Kompetenz zur Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen, die auf Cloud-Konzepten aufbauen, ist komplementär zu sehen zu den Fragen der Kontrolle über die Daten und über die Entwicklung neuer Software-Betriebssysteme von Fahrzeugen. Denn konsequent gedacht, lassen sich weder die Datenstrukturen noch das Betriebssystem unabhängig von den angedachten Verwendungszwecken im Informationsraum konzipieren. Folglich müssten die IT-Architektur des Fahrzeugs und die Cloud-Architektur als Moment neuer Verwertungskonzepte gedacht werden. Genau hier entsteht aktuell eine weitere zukunftsprägende Entscheidungssituation für die angestammten Akteure der Automobilindustrie.

Über die bisher referierten neuen Wettbewerber hinaus verdient eine weitere Gruppe von Unternehmen mit Blick auf die Zukunft der deutschen Automobilindustrie Beachtung. Gemeint sind die Kontraktfertiger. Diese kennt die Branche schon lange. Früher handelte es sich dabei um ein Randphänomen der Automobilindustrie ohne prägende Bedeutung für deren Produktionsstruktur. Das könnte sich nun grundlegend ändern. Denn das Wertschöpfungskonzept, Fertigung als Dienstleistung für unterschiedliche Kunden anzubieten, erhält mit dem Produktivkraftsprung einen enormen Schub. Die über den Informationsraum vernetzte Produktion erleichtert es, die erforderliche kundenspezifische Flexibilität mit kostengünstigen Skalenerträgen zu verbinden. Auf dieser Basis werden Unternehmen wie Foxconn

in die Lage versetzt, ausgehend von ihrer Kompetenz bei der Fertigung von Smartphones und Computern auch in die Herstellung von Fahrzeugen einzusteigen. Deren Ankündigung, in Kooperation mit Geely und anderen Unternehmen absehbar einen erklecklichen Anteil der Automobilfertigung in China zu übernehmen, könnte einen wichtigen Impuls für die Veränderung der Produktionsstrukturen der Weltautomobilindustrie insgesamt mit sich bringen. Schien es aufgrund der großen Teilevielfalt von Autos und mit Blick auf die Geschäftsmodelle der Hersteller geradezu zwingend, die Fahrzeuge in proprietären Produktionsstrukturen zu fertigen, könnte sich dies mit der Durchsetzung des Elektroantriebs sowie der starken Standardisierungsbestrebungen bei Hardware und Software sehr schnell grundlegend verändern. Ebenso wie sich im Computerbau das Modell der Kontraktfertigung gegenüber dem proprietären Produktionsmodell durchgesetzt hat, nachdem mit dem Personalcomputer die wichtigen Teile wie Prozessor oder Betriebssystem von spezialisierten Herstellern als Standardprodukte für viele Computerbauer produziert wurden, ist dies auch für die Automobilindustrie ein realistisches Szenario. Das muss nicht zwingend zum alleinigen Modell werden. Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass sich einerseits bestimmte Hersteller, wie Apple beim iPhone und Tesla bei Autos, weiterhin mit einem proprietären Konzept behaupten, während viele andere Hersteller, wie bei Android-Produkten, die Produktion von spezialisierten Kontraktfertigern durchführen lassen. In der Automobilindustrie zeigt diese Entwicklung jedenfalls Wirkung bei der Strategiebildung. Einerseits kooperieren immer mehr Hersteller mit Foxconn für die Herstellung von Elektro-Autos in China. Andererseits sind einige traditionelle Akteure bemüht, selbst zu Anbietern von Komponenten zu werden. Am deutlichsten lässt sich diese Tendenz bei VW erkennen. Das Unternehmen ist bestrebt, sein Betriebssystem VW-OS später auch in Lizenz bei anderen Herstellern zu verwerthen. Und es baut mit der Plattformstrategie im Bereich der E-Autos seine Kompetenz aus, Basiskomponenten für Fahrzeuge so auszulegen, dass sie auch von Wettbewerbern und anderen Kunden genutzt werden können. Hat man erst einmal eine Plattform im Markt durchgesetzt, auf der unterschiedlichste Modelle gebaut werden können, ist der Weg, selbst zum Kontraktfertiger zu werden, nicht mehr grundsätzlich unmöglich. Auch wenn hier vielfältige Gegenargumente hinsichtlich der Markenbindung zu beachten wären, könnte sich dieses Konzept für einen großen Mischkonzern wie VW für einen Teil seiner Marken als durchaus attraktiv erweisen.

Diese Veränderungen reflektierend ist die Rede von einem Umbruch in der Automobilindustrie leicht nachvollziehbar. Sowohl die neuen Wettbewerber, die sich in ihrer großen Mehrzahl offensichtlich aus anderen Quellen als dem Automobilbau speisen, als auch die Reaktionen der traditionellen Hersteller in Anpassung an die neuen Muster der Wertschöpfung verdeutlichen, dass sich hier eine grundlegende Veränderung vollzieht. Die genauere Analyse der neuen Wettbewerber und der Anpassungsreaktionen der gestandenen Unternehmen macht darüber hinaus deutlich, dass dem Umbruch eine tiefgreifende Veränderung in den bestimmenden Produktivkräften zugrunde liegt. Während die Maschinensysteme der „großen Industrie“ eine Produktionsweise ermöglichten, die durch die massenhafte und vergleichsweise kostengünstige Produktion von materiellen Gütern gekennzeichnet war, ermöglicht der Informationsraum, der sich seit den 1990er Jahren auf der Basis des Internets entwickelt, die Realisierung einer neuen, auf Daten und Informationen beruhenden Produktionsweise. Alle hier genannten neuen Wettbewerber haben ihre Kernkom-

petenzen um diese neue Produktivkraft herum entwickelt. Sie haben gelernt, den Informationsraum für eine neue Produktionsweise zu nutzen. Und sie schicken sich nun an, den Beweis anzutreten, dass diese von der Welt der Informationen ausgehende Produktionsweise auch in der materiell-stofflich geprägten Produktion der klassischen Industrie durchsetzungsfähig ist.

Was nun den angestammten Akteuren der Automobilindustrie große Probleme bei ihrer Strategiebildung macht, ist es, diese neuen Wettbewerber und die damit einhergehende Veränderung des strategischen Settings zu verstehen. Denn sie sind in der Strategiebildung häufig gefangen im alten Pfad. Sie interpretieren die neuen Wertschöpfungskonzepte und die daraus resultierenden Veränderungen der Wertschöpfungsstrukturen in der Branche mit der Brille des alten Paradigmas und verstehen gewissermaßen den Gag nicht. Daher lachen sie zunächst gar nicht – und wenn, dann an der falschen Stelle. Oder sie lachen zu laut oder zu leise. Kurzum: Das Grundproblem der Strategiebildung der deutschen Automobilindustrie besteht darin, den Umbruch als einen Paradigmenwechsel zu verstehen. Denn nur dann können die notwendigen Übersetzungsleistungen zwischen dem alten und dem erforderlichen neuen Verständnis erbracht werden, um auf dieser Grundlage überzeugende Zukunftsstrategien entwickeln zu können.

Die Analyse der neuen Wettbewerber macht schon auf den ersten Blick deutlich, dass diese über andere Kernkompetenzen verfügen als die traditionellen Akteure der Automobilindustrie. Und sie zeigt, dass sie um den Informationsraum herum neuartige Konzepte der Wertschöpfung entwickelt haben, die zusammen genommen ein kohärentes Muster aus neuen Geschäftsmodellen, Produktionskonzepten und damit korrespondierenden Modellen der Arbeitsorganisation darstellen (Boes/Kämpf 2021). Mit anderen Worten, es handelt sich um eine neue Sorte von Wettbewerbern, die – wie von einem anderen Stern – in einem neuen Paradigma der Wertschöpfung agieren. Dieses neue Paradigma haben wir als „Informationsökonomie“ beschrieben und von dem alten Paradigma der „großen Industrie“ unterschieden, in dem die traditionellen Akteure der Automobilindustrie im Wesentlichen noch ihre Strategiebildung betreiben (Boes et al. 2019). Da die Protagonisten der Informationsökonomie sich nach vielen Jahren des Experimentierens nun in der Lage sehen, mit dem neuen Ansatz auch in die Welt der Dinge vorzudringen und ihre Wertschöpfung auf die industriellen Kerne auszudehnen, entsteht nun ein Wettstreit zwischen zwei Akteursgruppen mit einem je spezifischen Wertschöpfungsansatz.

Dieser Wettstreit wird mit je spezifischen Stärken auf beiden Seiten geführt. Die traditionellen Akteure aus der Automobilindustrie verfügen über ein in Jahrzehnten akkumuliertes Wissen über die Welt der Dinge und die physischen Prozesse bei deren Herstellung. Die Wettbewerber aus der Informationsökonomie haben gelernt, aus Daten und Informationen Wertschöpfung zu machen und diese in komplexen Eco-Systemen über den Informationsraum zu orchestrieren. In der Automobilindustrie müssen sich beide Gruppen mit ihren jeweiligen Kernkompetenzen aufeinander zubewegen, um daraus neue Kernkompetenzen zu entwickeln. Denn im Ergebnis ist nicht zu erwarten, dass sich eine der beiden Fraktionen vollständig durchsetzt und ihr Wertschöpfungskonzept ohne die andere Fraktion realisieren kann. Gleichzeitig ist aber auch davon auszugehen, dass die Wertschöpfungsstruktur der zukünftigen Automobilindustrie sich von dem hierarchischen Muster der Wertschöpfungs-

kette emanzipieren wird und damit in eine multiple Struktur von „Kommandohügeln“ münden wird, sodass die ehemals dominanten OEMs mit Sicherheit nicht mehr die allein bestimmenden Akteure sein werden, wie das in den pyramidenartigen Strukturen der Vergangenheit der Fall war. Die aus Sicht der deutschen Automobilindustrie entscheidende Frage bei der Strategiebildung ist nun: Wo ist der Platz der traditionellen Unternehmen in den Wertschöpfungsstrukturen der Zukunft? Welche Kommandohügel müssen gehalten werden, welche müssen unbedingt erobert werden? Um diese Entscheidungen treffen zu können, ist es erforderlich, sich vom Denken in den alten Pfaden zu emanzipieren und die mit dem Produktivkraftsprung zum Informationsraum einhergehende Veränderung in der Branche vom Ende her zu denken. Mit anderen Worten, die wichtigste Herausforderung für die Zukunftsfähigkeit der traditionellen Akteure der Automobilindustrie liegt darin zu lernen, diesen Produktivkraftsprung zu verstehen, um ihn strategisch nutzen zu können. Dazu müssten die angestammten Unternehmen der Automobilindustrie sich nach unserer Überzeugung regelrecht neu erfinden.

Die Herausforderung einer Neuerfindung wird mittlerweile von verschiedenen Entscheider:innen an ihre Unternehmen herangetragen. Am prononciertesten wird dieses strategische Ziel von Herbert Diess als Anforderung an den VW-Konzern herangetragen. Dessen strategische Vorgaben münden in die Forderung, dass das Unternehmen sich vom Autobauer zum Tech-Unternehmen wandeln müsse. Damit haben sich die Verantwortlichen des Unternehmens klarer als andere Wettbewerber für eine Strategie der Neuerfindung entschieden. Auch wenn diese Zielstellung bisher nur eine ungefähre Richtung vorgibt, ohne alle dafür notwendigen Schritte schon exakt benennen zu können, reichen die getroffenen Vorgaben nach unserer Überzeugung aus, um das Unternehmen für einen Lernprozess zu motivieren, dessen Ergebnis in vielleicht zehn Jahren ein neuer Typ eines Industrieunternehmens sein könnte. Die genauere Analyse der Strategie von VW zeigt aber auch, dass die strategischen Vorgaben für den Neuerfindungsprozess selbst an vielen Punkten schillernd und unkonkret sind und verschiedene Inkonsistenzen aufweisen. Und sie macht deutlich, dass der Erfolg einer neuen Strategie sich nicht auf dem Papier, sondern in der Praxis realisiert, dass also die Vorgabe eines Neuerfindungsprozesses erst in einem komplexen sozialen Aushandlungsprozess zwischen unterschiedlichen Akteuren in der Organisation realisiert werden kann. Hier wirken sich die Interessen der verschiedenen Marken des Konzerns ebenso aus wie die unterschiedlichen Sichten einzelner Abteilungen oder Berufsgruppen. Verantwortliche, die vor vielen Jahren Maschinenbau studiert haben und ihre Kompetenzen im Fertigungsbereich weiterentwickelt haben, haben daher beispielsweise eine andere Sicht auf das Projekt „Industrial Cloud“ als Manager, die von der Cloud her denken und sich mit der Entwicklung neuer Businesskonzepte befassen. Oft sagen beide Gruppen zwar scheinbar das Gleiche – und dennoch verfolgen sie bei der Realisierung dieses Projekts unterschiedliche Strategien. Dieses Phänomen, dass alle scheinbar das Gleiche sagen, aber sehr Unterschiedliches damit meinen, ist eines der größten Probleme bei der Strategiebildung der traditionellen Automobilunternehmen. Denn in einer babylonischen Sprachverwirrung werden die strategischen Entscheidungssituationen oft nicht offensichtlich. Und notwendige Lernprozesse vollziehen sich in einem Nebel von unklaren Überlegungen und Vorgaben.

Dieses Phänomen der babylonischen Sprachverwirrung lässt sich in der Automobilindustrie aktuell sehr anschaulich am Beispiel der Softwarekonzeptionen studieren. Zwar stimmen alle Akteure darin überein, dass die Softwarekompetenz von erstrangiger Bedeutung ist. Was aber mit Softwarekompetenz eigentlich gemeint ist, bleibt dabei offen. Ist es die Kompetenz, Softwaresysteme dem Konzept der Embedded Software folgend zu konzipieren und zu entwickeln? Oder ist es die Kompetenz, die Software als Mittler zum offenen Informationsraum zu konzipieren und darauf aufbauende neue Geschäftsmodelle zu entwickeln? Am Ende werden beide Seiten sich im Betriebssystem treffen müssen. Aber dessen Charakter wird wesentlich davon bestimmt sein, ob es bottom-up im Muster der Embedded Software konzipiert wird oder top-down ausgehend von der Cloud als Mittler zwischen dem offenen Informationsraum und der E/E-Architektur des Fahrzeugs.

In unserer Analyse haben wir ein Deutungsangebot vorgelegt, auf dessen Grundlage sich diese Richtungsentscheidungen rational bearbeiten lassen. Wir verweisen darauf, dass es sich hier um einen Paradigmenwechsel handelt. In freier Übertragung des Konzepts von Kuhn sind Paradigmen „Schienen“ des sozialen Handelns, die sich in einer langen Praxis bewährt haben und tief im Selbstverständnis der sozialen Akteure verankert sind. Diese Paradigmen entspringen einem theoretisch fundierten Wissen und bilden stabile Hintergrundüberzeugungen, die in der Praxis keiner weiteren Begründung mehr bedürfen. In dieser Perspektive ist der aktuelle Umbruch in der Automobilindustrie davon geprägt, dass das alte Paradigma der „großen Industrie“, das den wirtschaftlichen Erfolg der Automobilindustrie über viele Jahrzehnte begründet hat, nicht mehr hinreichend ist, um die anstehenden Veränderungen erfolgreich zu bewältigen.

Das Problem von Paradigmen ist nun aber, dass sie zwar aufwärtskompatibel sind, aber nicht abwärtskompatibel. Mit anderen Worten, im Denken des neuen Paradigmas der Informationsökonomie lassen sich die Herausforderungen der Neuerung klar beschreiben. Im alten Paradigma hingegen lassen sie sich nicht mit ausreichender Klarheit erfassen. Da aber die Mehrheit der Entscheider:innen in den traditionellen Automobilunternehmen ihre Position in einer Phase erworben hat, in der das alte Paradigma uneingeschränkt Gültigkeit hatte und unhinterfragt verfolgt wurde, kommt die im Raum stehende Anforderung eines Neuerungsprozesses dem Anspruch gleich, sich an den eigenen Haaren aus dem Sumpf zu ziehen.

Praktisch bedeutet dies: In einer ersten Phase bis ca. ins Jahr 2018 wurde der dräuende Umbruch in den Unternehmen einfach nicht zur Kenntnis genommen. „Tesla? Das soll ein ernstzunehmender Wettbewerber sein? Der macht doch noch nicht einmal Gewinn!“ Als dann die ersten Unternehmen ihre strategische Grundausrichtung neu justierten und die bis dahin unhinterfragt geltende Orientierung in Frage stellten, entwickelte sich ein aufgeregter Suchprozess bei den traditionellen Automobilunternehmen, der bis Ende des Jahres 2020 andauerte. Mittlerweile, das ist die dritte Phase, besteht Übereinstimmung darüber, dass weitreichende Veränderungen zu vollziehen sind. Welche Konsequenzen dies konkret hat, wird nun ausgekämpft. Neu gegründete Softwareeinheiten ringen darum, Software im Kontext neuer Geschäftsmodelle zu konzipieren, während deren beauftragende Technische Entwicklung auf eine Fortschreibung des tradierten Konzepts der Embedded Software pocht. Vertreter neuer Geschäftsmodelle fordern die Umsetzung agiler Entwicklungskonzepte, während die traditio-

nell geprägten Abteilungen mit Verweis auf notwendige Sicherheitsauflagen am bürokratischen Wasserfallmodell, dem sogenannten V-Modell (vgl. 3.1.3.3) festhalten wollen. Spricht nun der Vorstand ein Machtwort und gibt dem Richtungsstreit ein strategisches Ziel vor, wird das Begriffsrepertoire neu sortiert. Wer vorher das traditionelle Vorgehen des V-Modells für unhintergebar hielt, ist angesichts der Forderung des Vorstands, agil werden zu müssen, bestrebt, das Konzept der Agilität so zu interpretieren, dass es dem alten Vorgehensmodell nicht widerspricht. Und wer vorher Software bottom-up von den Steuerungseinheiten her konzipierte, flanscht angesichts der Forderung, zum Flashen over-the-air fähig zu werden, an die traditionelle E/E-Architektur eine Schnittstelle zur Außenwelt an. Den Vorgaben des Vorstands ist damit meist erst einmal Genüge getan. Neue datenbasierte Geschäftsmodelle kann man so aber nicht machen. Kurzum: Was eigentlich eine Diskussion in der Sache um die richtige Vorgehensweise sein könnte, wird zu einem Kampf um die Deutungsmacht zwischen den Vertretern der beiden Paradigmen. In den sozialen Systemen, wo beide Paradigmen in Konkurrenz zueinander geraten, beginnt das Ringen um ein neues Paradigma – meist verbunden mit einem langen und oft ‚blutigen‘ Kampf um die Hegemonie. Genau dieses Ringen um die Deutungsmacht erleben wir aktuell im Kontext der Strategiebildung der angestammten Automobilunternehmen. Sein Ausgang entscheidet über die Zukunft der Automobilindustrie in Deutschland.

Für die erfolgreiche Bewältigung des Paradigmenwechsels in der Automobilindustrie sind in den letzten zwei bis drei Jahren erste Ansätze erkennbar: die Bündelung der Softwarekompetenz und deren zahlenmäßige und symbolische Stärkung, die Fokussierung von Daten als Grundlage neuer Geschäftsmodelle, der Aufbau von Cloud-Infrastrukturen an der Nahtstelle zum Endkunden sowie im Zusammenspiel der Wertschöpfungssysteme im Kontext der Produktionslogistik, die Suche nach neuen Mobilitätskonzepten im Zusammenspiel mit Kommunen und Anbietern alternativer Verkehrssysteme sowie die Schaffung von integrierten Infrastrukturen und organisierenden Instanzen auf der gesellschaftlichen Ebene. Alles das sind wichtige Maßnahmen. Aber sie sind in allen Unternehmen und auch in den geschaffenen Gremien zur Entwicklung eines konzertierten Vorgehens von einer Unschärfe der strategischen Ziele und Maßnahmen gekennzeichnet, die wesentlich auf ein unreflektiertes Changieren zwischen den beiden Paradigmen zurückzuführen sind. Genau hier besteht eine wichtige Aufgabe darin, konzeptionelle Klarheit über die Wesensunterschiede beider Orientierungen zu gewinnen und in Auseinandersetzung damit das Ringen um den Paradigmenwechsel als produktiven Lernprozess statt als fruchtlose Auseinandersetzung um die Deutungsmacht zu organisieren. Dies ist die *conditio sine qua non* für die Entwicklung einer erfolgversprechenden Vorwärtsstrategie für die deutsche Automobilindustrie.

Die produktive Bearbeitung des Paradigmenwechsels erfordert ein Bündel von Maßnahmen in den Unternehmen und darüber hinaus. Ziel dieser Maßnahmen muss es sein, sich die Möglichkeiten eines Wechsels in das Paradigma der Informationsökonomie für die Gestaltung der Mobilität zu erarbeiten, statt sich in einem reinen Abwehrkampf um die Bewahrung einer überkommenen Produktionsweise zu verlieren. Der notwendige Umbau der Automobilindustrie kann aufgrund der hohen Bedeutung dieses Sektors für das gesamte Produktionssystem der Gesellschaft und insbesondere auch mit Blick auf seine Beschäftigungsbeiträge und sein großes Potenzial zum Umbau des Mobilitätssektors nur erfolgreich

sein, wenn es gelingt, ihn sozial nachhaltig zu gestalten. Die entscheidende Frage ist: Gelingt es, die Kräfte in Unternehmen und Gesellschaft so zu bündeln und den Umbau zu einem Zukunftsprojekt zu machen? Dazu bietet der Produktivkraftsprung des Informationsraums ganz neue Möglichkeiten. Es käme darauf an, diese zu erkennen und das darin liegende Potenzial zu nutzen.

Dabei geht es nicht darum, die im Automobilbau gewonnenen Erfahrungen einfach über Bord zu werfen. Informationsökonomie heißt nicht „Weg mit der Industrie!“, sondern „Industrie neu denken!“. Neu erfinden heißt: die Kompetenzen in einer veränderten Welt neu aufzubauen. Die strategische Herausforderung für die deutsche Automobilindustrie besteht darin, die Stärken im Automobilbau mit den Kompetenzen in der Informationsökonomie zu verheiraten. Angesichts der Umwälzungen kommt es jetzt darauf an, die vorhandene Kompetenz und die Substanz zu nutzen und die Automobilindustrie als strategisches Lernfeld für die Umgestaltung der Industrie in Richtung auf eine neue Produktionsweise begreifen.

Der Königsweg wäre, die Automobilindustrie zu einem gleichberechtigten, aber unverzichtbaren Partner eines integrierten gesellschaftlichen Mobilitätskonzepts zu entwickeln. In diesem Fall würden die einzelnen Verkehrsträger, orchestriert über den Informationsraum, als Teile eines Ganzen ineinandergreifen. So könnte eine nachhaltige Form von Mobilität der Gesellschaft realisiert werden, die optimal auf die Bedürfnisse der Kunden eingeht. Eine so gefasste Idee einer neuen gesellschaftlichen Mobilität entwickelt ihre Konzepte nicht in unreflektierter Weiterführung des Autos, sondern mit Blick auf eine nachhaltige Mobilität der Menschen im ganzheitlichen Sinne. Dafür liefert der Produktivkraftsprung die wesentlichen Grundlagen. Über den Informationsraum ist ein Potenzial entstanden, ein nachhaltiges Mobilitätskonzept der Gesellschaft zu schaffen, in dem die Stärken der europäischen Hersteller zur Geltung kommen. Eine solche Strategie würde nicht beim Auto stehen bleiben. Das Auto wird – weiter gedacht – zum integralen Bestandteil einer nachhaltigen Mobilität der Gesellschaft. Die Automobilindustrie wird dann zu einem strategischen Partner eines integrierten gesellschaftlichen Mobilitätskonzepts. Für die deutschen OEMs liegt in dieser Option eine realistische Entwicklungschance. Gerade weil sich in Europa anders als in den USA nicht alles um das Auto als Fortbewegungsmittel dreht, ließen sich im systemischen Zusammenwirken mit anderen Verkehrsträgern auf Basis durchsetzungsstarker kommunaler Akteure alternative und hochgradig nachhaltige intermodale Verkehrssysteme entwickeln, in denen das Auto ein integraler Bestandteil, aber nicht mehr das dominante Konzept wäre.

Um dies zu erreichen, müssten die Wertschöpfungsstrukturen im Bereich der Mobilität grundlegend umgestaltet werden. Bisher sind sie hierarchisch in festen Wertschöpfungsketten von oben nach unten organisiert. Die Verbände der verschiedenen Verkehrsträger organisieren ihre Strategien weitgehend gegeneinander und die Automobilindustrie dominiert bisher die gesellschaftliche Konzeption von Mobilität. Innerhalb der Automobilindustrie wiederum haben die großen Akteure jeweils weitgehend für sich gearbeitet.

Dies könnte sich jetzt ändern. Denn es gibt neuerdings Ansätze zur engeren Koordination der Schlüsselaktivitäten im Bereich der gesellschaftlichen Mobilität. Zu nennen sind hier beispielsweise die Nationale Plattform Mobilität, die beim Bundesverkehrsministerium an-

gesiedelt ist und für einen Ausgleich zwischen den unterschiedlichen Akteuren im Mobilitätssektor geeignet scheint. Hier könnte auch ein Potenzial für die Erarbeitung einer integrierten Mobilitätskonzeption liegen, die ein gesellschaftliches Mobilitätssystem ausgehend vom Informationsraum systemisch gestaltet. Darüber hinaus sind mittlerweile auch zwischen den großen Playern der Automobilindustrie deutliche Ansätze für ein koordiniertes Vorgehen zu erkennen. Die Zusammenarbeit der Akteure bei der Etablierung von Catena-X sowie der dahinter liegenden Initiative Gaia-X deuten zumindest darauf hin, dass die Bereitschaft zur Entwicklung gemeinsamer Strategien gestiegen ist. Doch diese Initiativen tragen ebenso wie das groß angelegte Projekt „Industrie 4.0“, das im Jahre 2011 von der Industrie im Verbund mit der Politik aus der Taufe gehoben wurde, eine unscharfe Grundorientierung in Auseinandersetzung mit dem anstehenden Paradigmenwechsel in sich. Bisher spricht vieles dafür, dass diese Initiativen lediglich darauf zielen, unter dem Banner der „Souveränität“ Dämme gegen die vermeintlich übergriffigen Tech-Unternehmen aus den USA und insbesondere aus China zu errichten und hinter diesen Dämmen ein Aufforstungsprogramm für die notleidende IT-Industrie in Europa zu initiieren. Dies mag angesichts der großen Entwicklungsrückstände in strategischen Kernfeldern der Informationsökonomie zwar hilfreich sein. Und die Idee, dabei konsequent auf Open-Source-Konzepte zu setzen, ist durchaus aussichtsreich. Aber eine Vorwärtsstrategie entsteht so nicht automatisch. Das Leitprojekt „Industrie 4.0“ würde viel Anschauungsunterricht dafür bieten, warum solche Projekte ohne gezielte Bearbeitung des damit thematisierten Problems eines Paradigmenwechsels notwendig auf ein falsches Gleis führen. Mit einem gewissen zeitlichen Abstand betrachtet, war Industrie 4.0 zwar eine gute Initialzündung, aber die falsche Blaupause für den anstehenden Paradigmenwechsel.

Essenziell für den erfolgreichen Umbau des Mobilitätssektors wäre es, die starren Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie zu öffnen und in fluide organisierte Ecosysteme für die Entwicklung und den Betrieb intermodaler Verkehrssysteme zu verwandeln. Dazu müssten Akteure zusammenkommen, die bisher getrennt voneinander in unterschiedlichen Branchen wie in Fürstentümern agieren. Unternehmen, die in den Wertschöpfungsketten der industriellen Produktionsweise noch weit voneinander entfernt waren, rücken in den Wertschöpfungssystemen der Informationsökonomie aber plötzlich ganz eng zusammen. Darin liegt einerseits eine Gefahr unproduktiver Revierkämpfe zwischen den jeweiligen Fürstentümern. So ist gegenwärtig absehbar, dass die Automobilindustrie und die Energieerzeuger ihr Verhältnis mit Blick auf die Elektromobilität neu justieren müssen. Zugleich liegt darin aber auch eine Stärke begründet, wenn es gelingt, diese Vielfalt unterschiedlicher Kompetenzen in den verschiedenen Branchen produktiv zu integrieren. Innerhalb dieses Vernetzungsprojekts könnten die Systemzulieferer und die Entwicklungsdienstleistungs-Unternehmen eine tragende Rolle bei der Integration spielen. Am Beispiel von Bosch wurde gezeigt, dass dieses Unternehmen aufgrund seines branchenübergreifenden Kompetenzprofils sowie wegen seiner engen Beziehungen zu fast allen Automobilunternehmen sich als „Geburtshelfer“ für die Etablierung neuer Ecosysteme im Mobilitätssektor eignet. Und auch Entwicklungsdienstleister wie die IAV wären hervorragend dazu geeignet, die Integration unterschiedlicher Verkehrsträger in intermodalen Verbänden zu befördern. Damit wäre eine Basis für einen erfolgreichen Umbau des gesellschaftlichen Mobilitätssystems geschaffen.

Eine so angelegte Transformation der Automobilindustrie als integraler Bestandteil eines Umbaus der gesellschaftlichen Mobilität hat auf der Seite der Menschen vielfältige Voraussetzungen. Sie muss begleitet werden von einer Qualifizierungsoffensive, die es den Menschen möglich macht, Handlungsfähigkeit in den Wertschöpfungssystemen der Zukunft zu gewinnen. Diese Qualifizierungsoffensive braucht wiederum eine Flankierung durch Maßnahmen zur Sicherung der Beschäftigung. Hier wurden in diesem Bericht zwei zentrale Ansatzpunkte identifiziert: einmal der Ausbau der Komponentenfertigung, zum anderen darauf aufbauend die Etablierung der Kompetenz zur Kontraktfertigung. In diesem Kontext wäre es hilfreich, beim Thema „Kontraktfertigung“ nicht die Nase zu rümpfen, sondern diesen Weg seriös zu prüfen. Moderne Kontraktfertiger wie Foxconn machen vor, dass eine effiziente Fertigung nicht aus Blechbiegen besteht, sondern im Ideal auf der Fähigkeit beruht, jedes Produkt mit Losgröße eins fertigen zu können. Daher basiert diese Strategie ebenso wie die gesellschaftliche Mobilitätsplattform auf den Kompetenzen der Informationsökonomie.

Abschließend: Der Umbruchprozess der Branche stellt die Automobilindustrie in Deutschland und ihre maßgeblichen Akteure – von den OEMs und Zulieferern über die Gewerkschaften und betrieblichen Interessenvertretungen bis hin zur Industriepolitik – vor großen Handlungsdruck. Eine einfache Strategie „Autobauer bleiben“ erinnert mehr und mehr an das bekannte Bild der schmelzenden Eisscholle in der Südsee. Ein „Weiter-so“, das wie in der Vergangenheit auf eine schrittweise Optimierung der bestehenden Produkte und eine inkrementelle Anpassung an die Veränderungen setzt, reicht nicht mehr aus. Notwendig ist vielmehr eine strategische Neuorientierung der gesamten Industrie. Es gilt zu beweisen, dass das deutsche Produktionsmodell nicht nur Innovationen im Pfad beherrscht, sondern auch zu grundlegenden Transformationen und zu einem Paradigmenwechsel in Richtung einer neuen Produktionsweise fähig ist. Auf der Basis unserer empirischen Forschungen in der Branche selbst sind wir überzeugt, dass mit Blick auf den enormen Erfahrungsschatz und das gebündelte Know-how die Entwicklung neuer und nachhaltiger Zukunftsstrategien möglich ist. Einmal mehr könnte sich die Automobilbranche so als Vorreiter und strategisches Lernfeld der Entwicklung des deutschen Produktionsmodells erweisen. Denn mit Blick auf die ökologischen, die sozialen und auch die ökonomischen Implikationen der industriellen Produktionsweise wird immer deutlicher, dass eine tiefgreifende Transformation dieser Produktionsweise unumgänglich ist.

Folgt man unseren Überlegungen, besteht die grundlegende strategische Herausforderung für die deutschen Autobauer darin, sich vom klassischen Automobilkonzern zum modernen Tech-Unternehmen zu wandeln. Die Unternehmen müssen sich einem echten Paradigmenwechsel stellen, das eigene Geschäft neu denken und ein neues Selbstverständnis finden. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Transformationen, wie sie die traditionellen Autobauer seit Jahrzehnten immer wieder vollzogen haben, lässt sich diese nicht mehr im alten Muster der inkrementellen Anpassung im Pfad gestalten. Entscheidend ist jedoch auch, dass der Weg zum Tech-Unternehmen für deutsche Autobauer nicht der gleiche sein kann, den Tesla gegangen ist. Anders als das Start-up können die traditionellen Automobilhersteller nicht „auf der grünen Wiese“ beginnen, sondern müssen eine ungleich komplexere Transformation bewältigen. Sie sind gewachsene Unternehmen, die über viele Jahrzehnte ganz eigene Routinen, Prozesse und Abläufe, aber auch Belegschaften, Kulturen und Sozi-

albeziehungen herausgebildet haben. Wer hier erfolgreich sein will, kann nicht einfach blind dem Wertesystem der Disruption folgen und die eigenen Stärken negieren. Vielmehr gilt es, diese – von der hohen Domain-Expertise über die Communities der Expertinnen und Experten, bis auf die Werker-Ebene, bis hin zu einer funktionierenden Kultur sozialen Ausgleichs – zum Ausgangspunkt für eine nachhaltige Neuerfindung zu machen.

In dieser Konstellation überrascht es nicht, dass es in der Branche, quer über alle Akteurs-ebenen (von den Führungsspitzen über die Belegschaften bis hin zu den Interessenvertretungen), hohe Beharrungskräfte gibt. Schließlich hat man viel zu verlieren und muss gleichzeitig einen unbekanntem Pfad mit hoher Unsicherheit beschreiten. Daher beinhalten „große Transformationen“ (in Anlehnung an Polanyi) für alle Akteure sehr hohe Risiken. Denn alle müssen erlernte Bewältigungsstrategien, Überzeugungen und ihr Verhältnis zueinander neu justieren und ihre Interessen und Kompetenzen in einem veränderten strategischen Setting reformulieren. Diese Unsicherheiten in Transformationsprozessen bergen die Gefahr von Blockaden und (subversiven) Abwehrstrategien. Denn Menschen halten an bewährten Mustern und Handlungsrouinen fest, wenn ihnen die Risiken des Neuen nicht bewältigbar oder zu hoch erscheinen. Umgekehrt ist auch zu erwarten, dass die meisten Akteure das Risiko einer großen Transformation nur dann eingehen, wenn sie sich davon eine nachhaltige Verbesserung gegenüber einem Festhalten an bestehenden Konzepten versprechen.

Gerade vor diesem Hintergrund sind wir überzeugt, dass die Transformation in der Automobilindustrie nur von Erfolg gekrönt sein wird, wenn es gelingt, diesen Prozess konsequent mit der Zielvorstellung der Nachhaltigkeit zu verbinden. Notwendig ist in diesem Umbruch eine verbindende, nach vorne gerichtete Leitorientierung, die mehr ist als eine den ökonomischen und technologischen Sachzwängen geschuldete Überlebensstrategie, auf die man sich nolens volens einlässt. Vielmehr gilt es, die Menschen auf den unterschiedlichsten Ebenen vom Projekt „Transformation“ zu überzeugen und als Treiber:innen und Gestalter:innen des Wandels zu gewinnen. Den Umbau zum Tech-Unternehmen und die Potenziale der Informationsökonomie strategisch zu verknüpfen mit den Zielen ökonomischer, sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit, das könnte diese dringend benötigte Vision sein. Auf der einen Seite würde die deutsche Automobilindustrie so zu einem Leuchtturm für eine nachhaltige Mobilität. Insbesondere das multimodale Verkehrssystem Deutschlands könnte sich dabei als wichtiger Standortvorteil erweisen. Auf der anderen Seite würden damit Beschäftigungssicherung und „gute Arbeit“ zu Leitplanken in der Transformation. Gerade die mit dem Leitbild Tech-Unternehmen eng verknüpften agilen Arbeitsformen eröffnen hier neue Impulse und Spielräume für Emanzipation und Empowerment in der Arbeit, die Demokratisierung von Unternehmen und eine Neuaufgabe der Humanisierung von Arbeit (vgl. dazu z.B. Boes et al. 2020).¹⁸⁸ Ein solcher am Prinzip der Nachhaltigkeit ausgerichteter Transformationsprozess wäre schließlich für die anstehenden Herausforderungen in der

¹⁸⁸ Die Nutzung dieser emanzipativen Potenziale könnte zu einem Alleinstellungsmerkmal und Markenkern der deutschen Industrie werden, da diese in vielen der aufstrebenden amerikanischen und chinesischen Unternehmen kaum genutzt bzw. nicht selten im Sinne von Überwachung und Kontrolle sogar in ihr Gegenteil verkehrt werden.

deutschen Wirtschaft insgesamt von großem Wert: Aus einem vermeintlichen „Auslaufmodell“, das sich in einem aussichtslosen Abwehrkampf gegen das Neue befindet, würde ein Ringen um Zukunft, eine Chance für die Neuausrichtung der Mobilität und der Gesellschaft insgesamt.

Auch Rolle und Bedeutung der Mitbestimmung im Transformationsprozess erscheinen so in einem völlig neuen Licht. Mit Blick auf den rasanten Aufstieg von Tesla und die Versuche, bestehende Regularien in Deutschland wie etwa Tarifverträge zu unterlaufen, werden wieder einmal die Stimmen lauter, die das deutsche, auf sozialem Ausgleich beruhende Sozialmodell (Speidel 2005) als Relikt vergangener Zeiten und als Bremse auf dem Weg in die Informationsökonomie diskreditieren. Mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit gilt jedoch: Umgekehrt wird ein Schuh daraus. Gerade der auf Ausgleich zielende Umgang der Sozialparteien miteinander, das Schaffen von Regularien und stabilen Vereinbarungen, die Verpflichtung der Unternehmen auf Sozialverträglichkeit und die Wohlfahrt der Gesellschaft bilden die Basis für einen erfolgreichen Transformationsprozess. Ohne ein Mindestmaß an Sicherheit und Vertrauen werden sich die Menschen kaum auf einen grundlegenden Neuerfindungsprozess ihrer Unternehmen einlassen. Die Transformation bietet die Chance, das System der Mitbestimmung so weiterzuentwickeln, dass es zum Erfolgsfaktor der Veränderung und zur Grundlage einer neuen Qualität der Beteiligung wird. In diesem Umbruchprozess sollten deshalb nicht die Fehler der alten Diskussion um die New Economy wiederholt werden. Damals wurden Selbstbestimmung und Mitbestimmung in einen künstlichen Gegensatz gebracht (Boes/Trinks 2006). Gerade die Erfordernisse der Transformation der Automobilindustrie zeigen jedoch, dass es nicht um Selbstbestimmung *oder* Mitbestimmung geht. Zur Erfolgsformel in diesem Umbruch könnte vielmehr werden: *Selbstbestimmung durch Mitbestimmung.*

6 Literatur

- Abelshauer, W. (2010): Wieso Robert Bosch acht Stunden arbeiten ließ. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 29. März 2010. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wie-wir-reich-wurden/serie-wie-wir-reich-wurden-28-wieso-robert-bosch-acht-stunden-arbeiten-liess-1953846.html>
- Accenture (2018): Driving greater online experiences with cloud. https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-79/Accenture-Mercedes-Benz-Id-Credential.pdf
- Afhüppe, S. (2019): Oliver Zipse: „Wandel stärkt unser Geschäftsmodell“. Interview mit dem BMW-Chef. In: Handelsblatt vom 27. Oktober 2019. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/interview-mit-dem-bmw-chef-oliver-zipse-wandel-staerkt-unser-geschaeftsmodell/25160186.html>
- Alamhodaie, A. (2021): Chinese automaker Geely launches luxury EV brand Zeekr. TechCrunch, 23. März 2021. <https://techcrunch.com/2021/03/23/chinese-automaker-geely-launches-luxury-ev-brand-zeekr/>
- Althusser, L. (1968): Für Marx. Frankfurt/M.
- Andreesen, M. (2007): Product/Market Fit. Stanford University, 25. Juni 2007. <https://web.stanford.edu/class/ee204/ProductMarketFit.html>
- Alderman, L. (2015): Uber's French Resistance. In: New York Times vom 3. Juni 2015. <https://www.nytimes.com/2015/06/07/magazine/ubers-french-resistance.html>
- Altmann, N.; Bechtle, G. (1971): Betriebliche Herrschaftsstruktur und industrielle Gesellschaft. München
- Asgari, N.; Campbell, P. (2020): Volvo Cars ready to sell CO2 credits to rivals as hybrid sales soar. In: Financial Times vom 1. Oktober 2020. <https://www.ft.com/content/8e3d33bd-b187-497a-83da-04e51cfea101>
- Balcer, G.; Wang, H.; Richet, X. (2012): Geely. a trajectory of catching up and asset-seeking multinational growth. In: International Journal of Automotive Technology and Management, Jg. 12, H. 4, 360–375
- Bauer, W.; Riedel, O.; Herrmann, F. (Hrsg.) (2020): Beschäftigung 2030. Auswirkungen von Elektromobilität und Digitalisierung auf die Qualität und Quantität der Beschäftigung bei Volkswagen. Stuttgart
- Baukrowitz, A. (1996): Neue Produktionsmethoden mit alten EDV-Konzepten? Zu den Eigenschaften moderner Informations- und Kommunikationssysteme jenseits des Automatisierungsparadigmas. In: Schmiede, R. (Hrsg.): Virtuelle Arbeitswelten. Arbeit, Produktion und Subjekt in der „Informationsgesellschaft“. Berlin, 49–77.
- Baukrowitz, A.; Boes, A. (1996): Arbeit in der „Informationsgesellschaft“. Einige grundsätzliche Überlegungen aus einer (fast schon) ungewohnten Perspektive. In: Schmiede, R. (Hrsg.): Virtuelle Arbeitswelten. Arbeit, Produktion und Subjekt in der „Informationsgesellschaft“. Berlin, 129–158
- Baukrowitz, A.; Boes, A.; Schmiede, R. (2001): Die Entwicklung der Arbeit aus der Perspektive ihrer Informatisierung. In: Matuschek, I.; Henninger, A.; Kleemann, F. (Hrsg.): Neue Medien im Arbeitsalltag: empirische Befunde – Gestaltungskonzepte – theoretische Perspektiven. Wiesbaden, 219–235
- Behrmann, E. (2016): BMW sees battery costs causing years of ‚tears‘ on E-cars. Bloomberg, 5. Dezember 2016. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-04/bmw-sees-battery-costs-causing-years-of-tears-on-electric-cars>
- Benton, W. C.; Maloni, M. (2005): The Influence of Power Driven Buyer/Seller Relationships on Supply Chain Satisfaction. In: Journal of Operations Management, Jg. 23, H. 1, 1–22

- Berghaus, S.; Back, A. (2017): Disentangling the Fuzzy Front End of Digital Transformation: Activities and Approaches. Proceedings of the 38th International Conference on Information Systems (ICIS). Seoul
- Berkel, M. (2019): Giga oder Gaga? Tesla-Fabrik bei Berlin. In: Der Spiegel vom 14. November 2019. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/tesla-fabrik-bei-berlin-alles-was-man-zur-gigafactory-wissen-muss-a-1296499.html>
- Berman, B. (2020): To go electric in Europe, Ford needs Volkswagen's affordable MEB EV platform. Elektrec, 19. März 2020. <https://electrek.co/2020/03/19/to-go-electric-in-europe-ford-needs-volkswagens-affordable-meb-ev-platform/>
- Bhattacharya, J. (2019): The story of Indian business: The great transition into the new millennium. In: Education about Asia, Jg. 24, H. 2, 22–27
- Bhimani, A. (2017): Financial Management for Technology Start-ups. A Handbook for Growth. London
- Bidwell, J. (2020): TUX RACER. Interview with Dan Cauchy. In: Linux Format, H. 263, 34–38
- BimmerToday (2010): Neuigkeiten rund um Project i: Projektleiter Ulrich Kranz im Interview. BimmerToday, 2. Juli 2010. <https://www.bimmertoday.de/2010/07/02/neuigkeiten-rund-um-project-i-projektleiter-ulrich-kranz-im-interview/>
- Blöcker, A.; Jürgens, U.; Meißner, H.-R. (2009): Innovationsnetzwerke und Clusterpolitik in europäischen Automobilregionen. Impulse für Beschäftigung. Berlin, Münster
- Blöcker, A.; Dörre, K.; Holzschuh, M. (Hrsg.) (2020): Auto- und Zulieferindustrie in der Transformation. Beschäftigtenperspektiven aus fünf Bundesländern. Frankfurt/M.
- BMW (1996): BMW Geschäftsbericht 1996. München
- BMW (1997): BMW Geschäftsbericht 1997. München
- BMW (2000): Geschäftsbericht 2000. Erfolgreicher Start ins neue Jahrtausend. München
- BMW (2001a): Geschäftsbericht 2001. Mit Premium-Marken profitabel wachsen. München
- BMW (2001b): BMW Car IT: Neuer Think Tank im BMW Forschungs- und Entwicklungsverbund. Pressemitteilung vom 14. Dezember 2001. <https://www.press.bmwgroup.com/austria/article/detail/T0034069DE/bmw-car-it-neuer-think-tank-im-bmw-forschungs-und-entwicklungsverbund>
- BMW (2002): Umwelt, Wirtschaft, Soziales: Wege der Zukunftsfähigkeit. Sustainable Value Report 2001/2002. München
- BMW (2006): BMW Assist und BMW Online ab Januar 2007 in Österreich verfügbar. Neue Assistenzsysteme machen Fahren sicherer und komfortabler. Pressemitteilung vom 7. Dezember 2006. <https://www.press.bmwgroup.com/austria/article/detail/T0026837DE/bmw-assist-und-bmw-online-ab-januar-2007-in-oesterreich-verfuegbar-neue-assistenzsysteme-machen-fahren-sicherer-und-komfortabler?>
- BMW (2007): Geschäftsbericht 2007. München
- BMW (2008): BMW at the CeBit 2008: World Debut for Unrestricted Use of the Internet in the car. Pressemitteilung vom 3. März 2008. <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0012237EN/bmw-at-the-cebit-2008-world-debut-for-unrestricted-use-of-the-internet-in-the-car-bmw-connecteddrive-brings-the-world-wide-web-to-the-car-display-in-bmw>
- BMW (2012): BMW Group Announces Launch of ParkNow Mobile Parking Service and Details DriveNow Car-Sharing Service, Featuring 70 All-Electric BMW ActiveE Vehicles, in San Francisco. Pressemitteilung vom 20. August 2012. https://www.press.bmwgroup.com/usa/article/detail/T0130525EN_US/bmw-group-announces-launch-of-parknow-mobile-parking-service-and-details-drivenow-car-sharing-service-featuring-70-all-electric-bmw-activee-vehicles-in-san-francisco
- BMW (2015): Geschäftsbericht 2015. München

- BMW (2017): Die BMW Group setzt auf innovative Automatisierung und flexible Assistenzsysteme in der Produktion. Pressemitteilung vom 2. März 2017.
<https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0268199DE/die-bmw-group-setzt-auf-innovative-automatisierung-und-flexible-assistenzsysteme-in-der-produktion>
- BMW (2018): Rede Harald Krüger, Vorsitzender des Vorstands der BMW AG, Sneak Preview Modelljahr 2018, Strategie-Update. Pressemitteilung vom 5. Dezember 2017.
<https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0276704DE/rede-harald-krueger-vorsitzender-des-vorstands-der-bmw-ag-sneak-preview-modelljahr-2018-strategie-update>
- BMW (2019): Vertragsunterzeichnung erfolgt: BMW Group und Daimler AG starten langfristige Entwicklungskooperation für automatisiertes Fahren. Pressemitteilung vom 4. Juli 2019.
<https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0298266DE/vertragsunterzeichnung-erfolgt-bmw-group-und-daimler-ag-starten-langfristige-entwicklungskooperation-fuer-automatisiertes-fahren>
- BMW (2020a): Sechs Jahre BMW i3: Elektro-Pioniere der ersten Stunde ziehen Bilanz nach jeweils mehr als 200 000 Kilometer. Pressemitteilung vom 2. Januar 2020.
<https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0303913DE/sechs-jahre-bmw-i3-elektro-pioniere-der-ersten-stunde-ziehen-bilanz-nach-jeweils-mehr-als-200-000-kilometern>
- BMW (2020b): AWS and BMW Group Team Up to Accelerate Data-Driven Innovation. Pressemitteilung vom 8. Dezember 2020. <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0322118EN/aws-and-bmw-group-team-up-to-accelerate-data-driven-innovation>
- BMW (2020c): Industrialisierung von 3D-Druck schreitet bei der BMW Group voran. Pressemitteilung vom 10. Dezember 2020. <https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0322259DE/industrialisierung-von-3d-druck-schreitet-bei-der-bmw-group-voran>
- Boes, A. (1996): Formierung und Emanzipation. Zur Dialektik der Arbeit in der „Informationsgesellschaft“. In: Schmiede, R. (Hrsg.): Virtuelle Arbeitswelten. Arbeit, Produktion und Subjekt in der „Informationsgesellschaft“. Berlin, S. 159–178
- Boes, A. (2002): Zukunftsprojekt Mitbestimmung? Empirische Untersuchung des Wandels der Arbeit und der Arbeitsbeziehungen in der IT-Industrie, Diss. Darmstadt
- Boes, A. (2005): Informatisierung. In: SOFI; IAB; ISF München; INIFES (Hrsg.): Berichterstattung zur sozioökonomischen Entwicklung in Deutschland – Arbeits- und Lebensweisen. Erster Bericht. Wiesbaden, 211–244
- Boes, A. (2017): Cloudworking und die Zukunft der Erwerbsarbeit. In: Soziale Sicherheit. Fachzeitschrift der österreichischen Sozialversicherung, H. 1, 16–21
- Boes, A. (2021a): Umbruch in der Industrie: Game-Changer Tesla als Chance nutzen. Berichte aus der Forschungswerkstatt 1/2021. München
- Boes, A. (2021b): Informationsräume und Digital Twins. Berichte aus der Forschungswerkstatt, 03/2021. München
- Boes, A.; Kämpf, T. (2012): Informatisierung als Produktivkraft. Der informatisierte Produktionsmodus als Basis einer neuen Phase des Kapitalismus. In: Dörre, K.; Sauer, D.; Wittke, V. (Hrsg.): Kapitalismustheorie und Arbeit. Neue Ansätze soziologischer Kritik. Frankfurt/M., New York, 316–335
- Boes, A.; Kämpf, T. (2020): Informatisierung und Emanzipation: Zur Dialektik der Informationsökonomie. In: Das Argument 335, 133–156
- Boes, A.; Langes, B. (2019): Die Cloud und der digitale Umbruch in Wirtschaft und Arbeit. Freiburg u.a.
- Boes, A.; Ziegler, A. (2018): Der Aufstieg des Internet of Things. Disruptiver Wandel der deutschen Wirtschaft? Forschungsreport. München
- Boes, A.; Ziegler, A. (2020): Umbruch Automobilindustrie. Zwischenergebnisse. Unveröffentlichtes Manuskript. München
- Boes, A.; Kämpf, T.; Langes, B.; Lühr, T. (2015): Landnahme im Informationsraum. Neukonstituierung gesellschaftlicher Arbeit in der digitalen Gesellschaft. In: WSI-Mitteilungen, H. 2, 77–85

- Boes, A.; Langes, B.; Vogl, E. (2019): Die Cloud als Wegbereiter des Paradigmenwechsels zur Informationsökonomie. In: Boes, A.; Langes, B. (Hrsg.): Die Cloud und der digitale Umbruch in Wirtschaft und Arbeit. Freiburg u.a., 115–144
- Boes, A.; Kämpf, T.; Ziegler, A. (2020): Arbeit im Informationsraum – Informatisierung als Perspektive für ein soziologisches Verständnis der digitalen Transformation. In: Maasen, S.; Passoth, J.-H. (Hrsg.): Soziale Welt. Sonderband 23 – Soziologie des Digitalen – Digitale Soziologie? Baden-Baden, 305–325
- Bormann, R.; Fink, P.; Holzapfel, H.; Rammler, S.; Sauter-Servaes, T.; Tiemann, H.; Waschke, T.; Weirauch, B. (2018): Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie. Transformation by Disaster oder by Design. WISO Diskurs 03/2018. Bonn
- Bosch (2012): Chassis Systems Control Fahrerassistenzsysteme – Wie viel Unterstützung wünschen deutsche Autofahrer? https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/media/migrated_download/de/7966ks-d_Anlage_Befragung_Fahrerassistenz.pdf
- Bosch (2020): Bosch Unternehmensgeschichte. https://assets.bosch.com/media/global/bosch_group/our_history/publications_ordering/pdf_2/Bosch-Geschichte_im_Ueberblick.pdf
- Bosch (2021a): Bosch heute. Shifting Paradigms: Creativity. Technology. Trust. https://assets.bosch.com/media/global/bosch_group/our_figures/pdf/bosch-heute-2021.pdf
- Bosch (2021b): Unternehmensweiter Umweltschutz: Klimaneutralität seit 2020. <https://www.bosch.com/de/unternehmen/nachhaltigkeit/umwelt/>
- Bosch (2021c): Bosch-Geschäftsbericht 2020. Shifting Paradigms: Creativity. Technology. Trust. <https://www.bosch.com/de/unternehmen/geschaeftsbericht/>
- Bosch (o.J.): Die Bosch-Gruppe im Überblick. <https://www.bosch.de/unser-unternehmen/bosch-gruppe-weltweit/>
- Bosch Mobility Solutions (o.J.): Vernetzte Services für Pkw. <https://www.bosch-mobility-solutions.com/de/mobility-themen/vernetzte-services/vernetzte-services-f%C3%BCr-pkw/>
- Boston, W. (2020): Chinese Auto Tycoon Aims to Merge Volvo and Geely. In: Wall Street Journal vom 10. Februar 2020. <https://www.wsj.com/articles/volvo-cars-geely-automobile-mull-merger-and-stockholm-listing-11581338030>
- Boudette, N. E. (2018): Inside Tesla’s audacious push to reinvent the way cars are made. In: New York Times vom 30. Juni 2018. <https://www.nytimes.com/2018/06/30/business/tesla-factory-musk.html>
- Bourdieu, P. (1976): Entwurf einer Theorie der Praxis auf der ethnologischen Grundlage der kabyliischen Gesellschaft. Frankfurt/M.
- Bourdieu, P.; Wacquant, L. J. D. (Hrsg.) (1996): Reflexive Anthropologie. Frankfurt/M.
- Brajesh, D. (2017): API Management. An Architect’s Guide to Developing and Managing APIs for Your Organization. New York
- Bratzel, S. (2016): Warum Tesla die Autobauer das Fürchten lehrt. In: Die Zeit vom 18. April 2016. <https://www.zeit.de/mobilitaet/2016-04/automobilindustrie-digitalisierung-elektromobilitaet-autonomes-fahren-tesla-wandel/komplettansicht>
- Brecht, M.; Lümalı, E. (2020): Gesamtbetriebsvereinbarung „Maßnahmen zur Beschäftigungssicherung und zur Senkung der Arbeitskosten“ abgeschlossen. GBR-News vom 23. September 2020. <http://www.daimler.igm.de/news/meldung.html?id=96771>
- Brinkmann, U.; Seifert, M. (2001): Face to Interface: Zum Problem der Vertrauenskonstitution im Internet am Beispiel von elektronischen Auktionen. In: Zeitschrift für Soziologie, Jg. 30, H. 1, 23–47
- Broy, M.; Krüger, I. H.; Pretschner, A.; Salzmann, C. (2007): Engineering Automotive Software. In: Proceedings of the IEEE, Jg. 95, H. 2, 356–373

- Buchenau, M.-W.; Gillmann, W. (2009): Daimler und Evonik bauen Batteriewerk. In: Handelsblatt vom 1. Juli 2009. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/elektroauto-daimler-und-evonik-bauen-batteriewerk-seite-2/3214768-2.html>
- Bultemeier, A.; Boes, A. (2013): Neue Spielregeln in modernen Unternehmen. Chancen und Risiken für Frauen. In: Boes, A.; Bultemeier, A.; Trinczek, R. (Hrsg.): Karrierechancen von Frauen erfolgreich gestalten. Analysen, Strategien und Good Practices aus modernen Unternehmen. Wiesbaden, 95–165
- Burns, M. (2020): Polestar CEO defends the Polestar 2's recall and 233-mile EPA rating. TechCrunch, 9. Oktober 2020. <https://techcrunch.com/2020/10/09/polestar-ceo-defends-the-polestar-2s-recall-and-233-mile-epa-rating/>
- Buss, D. (2018): Now You're A 'Hater' If You Want Tesla To Keep Musk's Promises On Your Stock, And Your Model 3. Forbes, 30. Mai 2018. <https://www.forbes.com/sites/dalebuss/2018/03/30/now-youre-a-hater-if-you-want-tesla-to-keep-musks-promises-on-your-stock-and-your-model-3>
- Campbell, P. (2019): BMW signals end of road for its i3 electric car. In: Financial Times vom 15. September 2019. <https://www.ft.com/content/b680db8a-d623-11e9-a0bd-ab8ec6435630>
- Capgemini (2021): Sustainable Mobility. What do customers and car buyers experience today, and how can OEMs turn sustainability into a competitive advantage? <https://www.capgemini.com/de-de/resources/sustainable-mobility/>
- Capgemini (o.J.): Automobilbranche. <https://www.capgemini.com/de-de/branchen/automobilbranche>
- Chang, C. (2009): Developmental Strategies in a Global Economy. The Unexpected Emergence of China's Independent Auto Industry. APSA 2009 Toronto Meeting Paper. <https://ssrn.com/abstract=1450117>
- Chanas, S.; Hess, T. (2016): Understanding Digital Transformation Strategy Formation. Insights from Europe's Automotive Industry. PACIS 2016 Proceedings. 296
- Chen, Y.; Wang, X.; Young, M. N. (2015): Geely Automotive's Acquisition of Volvo. In: Asian Case Research Journal, Jg. 9, H. 1, 183–202
- Cheng, K. (2021a): Could Baidu and Geely's Tie-up Challenge Tesla's Dominance in China? Pandaily, 20. Januar 2021. <https://pandaily.com/could-baidu-and-geely-challenge-tesla-dominance-in-china/>
- Cheng, K. (2021b): Mobike Co-founder Xia Yiping Confirmed as CEO for New Baidu-Geely EV Company. Pandaily, 22. Februar 2021. <https://pandaily.com/mobike-co-founder-xia-yiping-confirmed-as-ceo-for-new-baidu-geely-ev-company/>
- Clark, K. (2019): Uber reportedly raising \$1B in deal that values self-driving car unit at up to \$10B. TechCrunch, 14. März 2019. <https://techcrunch.com/2019/03/13/uber-said-to-be-raising-1b-at-a-10b-valuation-for-its-self-driving-car-unit/>
- Clausen, J.; Olteanu, Y. (2020): Tesla als Start-up in der Automobilbranche. Vom Pleitekandidat zum Gamechanger. Working Paper Forschungsförderung Nr. 199. Hans-Böckler-Stiftung Düsseldorf
- Clausen, J.; Olteanu, Y. (2021): Neue Akteure in der Automobilbranche. Waymo, Build Your Dreams und Sono Motors. Working Paper Forschungsförderung Nr. 204. Hans-Böckler-Stiftung Düsseldorf
- Conger, K. (2019): Uber's First Earnings Report After I.P.O.: \$1 Billion Loss. In: New York Times, 30. Mai 2019. <https://www.nytimes.com/2019/05/30/technology/uber-stock-earnings.html>
- Conger, K. (2020): Uber and Lyft Drivers in California Will Remain Contractor. In: New York Times vom 7. November 2020. <https://www.nytimes.com/2020/11/04/technology/california-uber-lyft-prop-22.html>
- Conrad, B. (2019): Robotaxis von Daimler und Bosch. Produktionsstart im Jahr 2021. In: Auto Motor und Sport vom 19. März 2021. <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/daimler-bosch-autonom-taxi-2021/>

- Csongor, R. (2020): The Ultimate AI Machine: BMW Group Selects NVIDIA to Redefine Factory Logistics. Nvidia Blog, 14. Mai 2020. <https://blogs.nvidia.com/blog/2020/05/14/bmw-nvidia-isaac-factory-logistics/>
- Dahlmann, D. (2020): Von wegen Mobilität – wie Daimler und BMW ihre Zukunft aufs Spiel setzen. Business Insider, 5. Oktober 2020. <https://www.businessinsider.de/gruenderszene/automotive-mobility/mobilitaet-daimler-bmw-uber-drehmoment/>
- Daimler AG (2015): Mercedes-Benz als Vorreiter des digitalen Wandels: Vom Automobilhersteller zum vernetzten Mobilitätsdienstleister Pressemitteilung vom 14. September 2015. <https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko.xhtml?oid=9920196>
- Daimler AG (2018): Daimler und Baidu vertiefen strategische Kooperation beim automatisierten Fahren und Fahrzeugkonnektivität. Pressemitteilung vom 25. Juli 2018. <https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko.xhtml?oid=40757403>
- Daimler AG (2019): Daimler startet in neuer Unternehmensstruktur. Pressemitteilung vom 4. November 2019. <https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko.xhtml?oid=44808803>
- Daimler AG (2020a): Umfangreiche Batterieversorgung für „Electric First“: Mercedes-Benz und CATL als wichtiger Lieferant streben gemeinsame Führung in der Batterietechnologie an. Pressemitteilung vom 5. August 2020. <https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Umfangreiche-Batterieversorgung-fuer-Electric-First-Mercedes-Benz-und-CATL-als-wichtiger-Lieferant-streben-gemeinsame-Fuehrung-in-der-Batterietechnologie-an.xhtml?oid=47008688>
- Daimler AG (2020b): Headlights. The Daimler Podcast #02.01. 8. Juni 2020. <https://www.daimler.com/career/about-us/insights/podcast/02-01-georges-massing-mbox.html>
- Daimler AG (2020c): Mercedes-Benz and NVIDIA. Software-Defined Computing Architecture for Automated Driving Across Future Fleet. 23. Juni 2020. <https://www.daimler.com/innovation/product-innovation/autonomous-driving/mercedes-benz-and-nvidia-plan-cooperation.html>
- Daimler AG (2020d): Headlights. The Daimler Podcast #02.03. 9. November 2020. <https://www.daimler.com/career/about-us/insights/podcast/02-03-ola-kaellenius-mercedes-benz-strategy.html>
- Daimler AG (2020e): Daimler-Aufsichtsrat bekräftigt Geschäftsplanung 2021–2025. Pressemitteilung vom 3. Dezember 2020. <https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Daimler-Aufsichtsrat-bekraeftigt-Geschaeftsplanung-2021--2025.xhtml?oid=48344557>
- Daimler Benz AG (1997): Annual Report 1996. Stuttgart
- Daimler Benz AG (1998): Annual Report 1997. Stuttgart
- Daimler Benz AG (2001): Annual Report 2000. Stuttgart
- Dannenberg, J. (2019): Mobilitäts-Start-ups: Die Jagd nach den Einhörnern. Automobilindustrie, 18. Juni 2019. <https://www.automobil-industrie.vogel.de/mobilitaets-start-ups-die-jagd-nach-den-einhoernern-a-838517/>
- Day, M. (2018): Lyft Is Not Your Friend. Jacobin, 25. Oktober 2018. <https://www.jacobinmag.com/2018/10/the-myth-of-the-woke-brand-uber-lyft-capitalism>
- Delhaes, D.; Fasse, M.; Kerkmann, C. (2020): Allianz um BMW und SAP baut gemeinsame Datenplattform für Autoindustrie. In: Handelsblatt vom 1. Dezember 2020. <https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/digitalgipfel-der-bundesregierung-allianz-um-bmw-und-sap-baut-gemeinsame-datenplattform-fuer-autoindustrie/26673504.html>
- Deloitte (2021): 2021 Global Automotive Consumer Study. <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/consumer-industrial-products/articles/global-automotive-consumer-study.html>
- Denner, V. (2018): Wir sind selbst disruptiv. DUB Unternehmer-Magazin. <https://www.dub.de/newsinhalte/ceos/digitalisierung-interview-mit-volkmar-denner-robert-bosch-gmbh-teil-1/>

- Denner, V. (2021): Newton plus Kepler – die KI-Erfolgsformel. CEO-Blog Denner's View, Bosch. <https://www.bosch.com/de/stories/denners-view-ki-erfolgsformel/>
- Denning, S. (2020): Why and how Volvo Embraces Agile at Scale. Forbes, 26. Januar 2020. <https://www.forbes.com/sites/stevedenning/2020/01/26/how-volvo-embraces-agile-at-scale/#1e03fe474cf0>
- Diess, H. (2019), Dr. Herbert Diess – Auszüge aus einer Rede bei der GLOBAL Top Management Conference am 13. Juni 2019 in Wolfsburg. https://www.volkswagenag.com/presence/konzern/documents/Herbert_Diess_GTMC_2019_DE.pdf
- Diess, H. (2020a): „Volkswagen steht mitten im Sturm“, die Brandrede von VW-Chef Herbert Diess im Wortlaut. In: Manager Magazin vom 18. Januar 2020. <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/volkswagen-wortlaut-rede-herbert-diess-16-01-2020-radikal-umsteuern-a-1304169.html>
- Diess, H. (2020b): So wandeln wir Volkswagen. LinkedIn, 29. November 2020. <https://de.linkedin.com/pulse/so-wandeln-wir-volkswagen-herbert-diess>
- Dittmer, D. (2021): Hat Musk zu hoch gewettet? Dudenhöfner: „Tesla steckt in der Wachstumsfalle“. ntv, 25. Februar 2021. <https://amp.n-tv.de/wirtschaft/Dudenhoeffer-Tesla-steckt-in-der-Wachstumsfalle-article22386501.html>
- Dixon, C. (2015): The Full-Stack Start-up. Andreesen Horowitz, 22. Januar 2015. <https://a16z.com/2015/01/22/the-full-stack-startup/>
- Dolata, U. (2015): Volatile Monopole. Konzentration, Konkurrenz und Innovationsstrategien der Internetkonzerne. In: Berliner Journal für Soziologie, Jg. 24, H. 4, 505–529
- Doleschal, R. (1989): Just-in-time-Strategien und betriebliche Interessenvertretung in Automobil-Zulieferbetrieben. In: Altmann, N.; Sauer, D. (Hrsg.): Systemische Rationalisierung und Zuliefererindustrie. Sozialwissenschaftliche Aspekte zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung. Frankfurt/M, New York, 155–206
- Dörner, S. (2015): Wie MyTaxi mit Daimler wieder erfolgreich wurde. In: Die Welt vom 24. November 2015. <https://www.welt.de/wirtschaft/article149197653/Wie-MyTaxi-mit-Daimler-wieder-erfolgreich-wurde.html>
- Dörre, K.; Holzschuh, M.; Köster, J.; Sittel, J. (Hrsg.) (2020): Abschied von Kohle und Auto? Sozial-ökologische Transformationskonflikte um Energie und Mobilität. Frankfurt/M., New York
- dpa (2021): VW in Corona-Pandemie – Betriebsratschef Osterloh: Vorstand muss besser planen. In: Merkur vom 2. Januar 2021. <https://www.merkur.de/wirtschaft/vw-volkswagen-corona-pandemie-betriebsrats-chef-osterloh-vorstand-prognose-diess-zr-90154152.html>
- Ecomento (2020), Volkswagen Group Components will komplette Elektro-Plattformen liefern. Ecomento, 28. Dezember 2020. <https://ecomento.de/2020/12/28/volkswagen-group-components-will-komplette-elektro-plattformen-liefern/>
- Eisenstein, P. A. (2020): Uber has offloaded its Elevate unit, but flying taxis are still taking off. NBC News, 16. Dezember 2020. <https://www.nbcnews.com/business/autos/uber-has-offloaded-its-elevate-unit-flying-taxis-are-still-n1250863>
- Erdbrink, T.; Anderson, C. (2020): Fears for Volvo Expose Sour Turn in Sweden's Ties With China. In: New York Times vom 14. Juni 2020. <https://www.nytimes.com/2020/06/14/world/europe/sweden-china-volvo.html>
- Erdmann, C.; Tödtmann, U. (2021): Sind Uber-Fahrer und Crowdworker Arbeitnehmer? Gig Economy wirft arbeitsrechtliche Prinzipien über den Haufen. In: Handelsblatt vom 8. März 2021. <https://blog.handelsblatt.com/rechtsboard/2021/03/08/sind-uber-fahrer-und-crowdworker-arbeitnehmer-gig-economy-wirft-arbeitsrechtliche-prinzipien-ueber-den-haufen/>
- Etherington, D. (2017a): Tesla is focused on Model 3 production challenges at launch. TechCrunch, 29. Juli 2017. <https://techcrunch.com/2017/07/28/tesla-is-focused-on-model-3-production-challenges-at-launch/>

- Etherington, D. (2017b): Fiat Chrysler joins BMW, Intel and Mobileye in developing self-driving platform. TechCrunch, 16. August 2017. <https://techcrunch.com/2017/08/16/fiat-chrysler-joins-bmw-intel-and-mobileye-in-developing-self-driving-platform/>
- Etherington, D. (2018): Mercedes-Benz's new MBUX in-car assistant and smart UI rocks. TechCrunch, 12. Januar 2018. <https://techcrunch.com/2018/01/11/mercedes-benzs-new-mbux-in-car-assistant-and-smart-ui-rocks/>
- Evans, B. (2018): Is Tesla disruptive? Benedict Evans, 1. September 2018. <https://www.benevans.com/benedictevans/2018/8/29/tesla-software-and-disruption>
- Fang, T.; Chimenson, D. (2017): The Internationalization of Chinese Firms and Negative Media Coverage. The Case of Geely's Acquisition of Volvo Cars. In: Thunderbird International Business Review, Jg. 59, H. 4, 483–502
- Farrell, M.; Hoffmann, L.; Brown, E.; Benoit, D. (2019): The Fall of WeWork. How a Startup Darling Came Unglued. In: Wall Street Journal vom 24. Oktober 2019. <https://www.wsj.com/articles/the-fall-of-wework-how-a-startup-darling-came-unglued-11571946003>
- Fasse, M. (2017): Diskret und Mächtig. BMW-Betriebsratschef Manfred Schoch. In: Handelsblatt vom 5. April 2017. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/management/bmw-betriebsratschef-manfred-schoch-diskret-und-maechtig/19617292.html>
- Fasse, M. (2019): BMW-Chef Oliver Zipse geht in die Offensive. In: Handelsblatt vom 25. September 2019
- Fasse, M. (2020): Der BMW-Chef macht Nachhaltigkeit zur Überlebensfrage. In: Handelsblatt vom 27. Juli 2020. https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autobauer-der-bmw-chef-macht-nachhaltigkeit-zur-ueberlebensfrage/26042038.html?nlayer=Themen_11804704
- Fasse, M.; Kerkmann, C. (2021): „Catena-X“: VW tritt deutscher Auto-Cloud bei. In: Handelsblatt vom 26. April 2021. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autoindustrie-catena-x-vw-tritt-deutscher-auto-cloud-bei/27129464.html>
- Ferber, S. (2013): How the Internet of Things Changes Everything. In: Harvard Business Review vom 7. Mai 2013. <https://hbr.org/2013/05/how-the-internet-of-things-cha>
- Ferber, S. (2019): Mit Offenheit das IoT erobern. In: Boes, A.; Langes, B. (Hrsg.): Die Cloud und der digitale Umbruch in Wirtschaft und Arbeit. Freiburg, 69–76
- Finkenzeller, K. (2019): Irgendwann muss man schon Gewinne machen. Uber und Delivero. In: Die Zeit vom 16. August 2019. <https://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2019-08/uber-deliveroo-digitale-unternehmen-plattformoekonomie-verluste-wandel>
- Fischer, A. (2020a): Bosch bündelt Software- und Elektronikkompetenz in einem 17 000 Mitarbeiter starken Geschäftsbereich. Pressemitteilung Bosch Media Service vom 21. Juli 2020. <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/bosch-buendelt-software-und-elektronikkompetenz-in-einem-17C2%A0000-mitarbeiter-starken-geschaefsbereich-216256.html>
- Fischer, A. (2020b): Wussten Sie schon, dass ...? Pressemitteilung Bosch Media Service vom 21. Juli 2020. <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/wussten-sie-schon-dass%E2%80%A6-216258.html>
- Fischer, A. (2021): Bosch und Microsoft entwickeln Softwareplattform für die nahtlose Vernetzung von Autos und Cloud. Pressemitteilung Bosch Media Service vom 18. Februar 2021. <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/bosch-und-microsoft-entwickeln-softwareplattform-fuer-die-nahtlose-vernetzung-von-autos-und-cloud-224832.html>
- Flick, U.; Kardorff, E. v.; Steinke, I. (Hrsg.) (2005): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Reinbek
- Floemer, A. (2020): BMW OS 7: Großes Update bringt Android Auto und mehr auf über 750.000 Fahrzeuge. T3n, 5. Juli 2020. <https://t3n.de/news/bmw-os-7-grosses-update-rollout-1296599/>
- Florida, R. (1996): Lean and Green. Environmentally Concious Manufacturing. In: California Management Review, Jg. 39, Nr. 2, 80–105

- Fowler, S. (2017): Reflecting on one very, very strange year at Uber. Susan Fowler Blog, 19. Februar 2017. <https://www.susanjennifer.com/blog/2017/2/19/reflecting-on-one-very-strange-year-at-uber>
- Freitag, M. (2019): No Drive Now. In: Manager Magazin, Oktober 2019, 36–43
- Freytag, B.; Peitsmeier, H. (2017): Warum Grohmann für die Autohersteller so wichtig ist. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 5. Mai 2017. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/warum-zulieferer-grohmann-fuer-die-autohersteller-so-wichtig-ist-15001500.html>
- Fuchslocher, G. (2020): Bosch Cross-Domain Computing Solutions startet 2021. AutomotiveIT, 17. Dezember 2020. <https://www.automotiveit.eu/technology/bosch-cross-domain-computing-solutions-startet-im-januar-2021-311.html>
- Fürst, S. (2018): Scalable, safe und multi-OEM capable architecture for autonomous driving. Präsentation auf dem 9. Vector Kongress in Stuttgart, 21. November 2018. https://assets.vector.com/cms/content/events/2018/VeCo18/presentations/20181121_VeCo18_Scalable_Platform_for_AD_FUERST_Simon_publish.pdf
- Gandenberger, C.; Clausen, J.; Grimm, A. (2020): Theoretische Grundlagen für die Analyse von Transformationsprozessen auf Branchenebene und Anwendung auf die Automobilbranche. Working Paper Forschungsförderung Nr. 192. Hans-Böckler-Stiftung Düsseldorf
- Geiger, T. (2020): Digitale Assistenten erfassen Blickrichtung: Sprachsteuerung erreicht nächste Dimension. In: Automobilwoche vom 26. Februar 2020. <https://www.automobilwoche.de/article/20200226/HEFTARCHIV/200229958/digitale-assistenten-erfassen-blickrichtung-sprachsteuerung-erreicht-naechste-dimension>
- Gelowicz, S. (2021): Projekt Trinity. VW-Chef Diess: „Autonomes Fahren wird etwa sechs Euro am Tag kosten“. In: Automobilindustrie, 1. März 2021 (aktualisiert 5. März 2021). <https://www.automobil-industrie.vogel.de/vw-chef-diess-autonomes-fahren-wird-etwa-sechs-euro-am-tag-kosten-a-1003976/>
- Germis, C. (2020), Der heimliche Regent von Wolfsburg. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 29. Mai 2020. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/bernd-osterloh-ist-der-heimliche-regent-von-wolfsburg-16792186.html>
- Gerster, M. (2019): Kehrtwende beim automatisierten Fahren: Källenius bremst bei Robo-Taxis. In: Automobilwoche vom 15. November 2019. <https://www.automobilwoche.de/article/20191115/BCONLINE/191119942/kehrtwende-beim-automatisierten-fahren-kaellenius-bremst-bei-robotaxis>
- Greis, F. (2020), Autonomes Fahren: VW-Chef Diess will Tesla-Konzept kopieren. Golem.de, 7. Dezember 2020. <https://www.golem.de/news/autonomes-fahren-vw-chef-diess-will-tesla-konzept-kopieren-2012-152629.html>
- Gladwell, M. (2000): The Tipping Point. How Little Things Can Make a Big Difference. Boston
- Gleich, C. (2020): Wolkenkratzer: Upgrade für das BMW-Infotainment OS.7. Heise, 11. September 2020. <https://www.heise.de/hintergrund/Wolkenkratzer-Upgrade-fuer-das-BMW-Infotainment-OS-7-4887412.html>
- Globaltimes.cn (2012): Liu Jinliang introduces Geely's development strategy backed by Volvo's technology. Global Times, 10. Dezember 2012. <https://www.globaltimes.cn/content/749180.shtml>
- Gluck, A. (2020): Introducing Domain-Oriented Microservice Architecture. Uber, 23. Juli 2020. <https://eng.uber.com/microservice-architecture/>
- Griffith, E. (2019): Why Are Young People Pretending to Love Work?. In: New York Times vom 26. Januar 2019. <https://www.nytimes.com/2019/01/26/business/against-hustle-culture-rise-and-grind-tgim.html>
- Grimm, T. H. (2020): BMW verheißt Freude am Quellcode. Hannover Messe, 22. Januar 2020. <https://www.hannovermesse.de/de/news/news-fachartikel/bmw-verheisst-freude-am-quellcode>

- Gropp, M. (2019): Mit Strom gegen den Strom. Der „Vater“ des BMW i3. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 21. Januar 2019. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/netzkonferenz-dld/bmw-i3-vater-ulrich-karanz-mit-strom-gegen-strom-15994425.html>
- Grundhoff, S. (2011): BMWs Brücke zum i3. In: Die Zeit vom 13. Oktober 2011. <https://www.zeit.de/auto/2011-10/bmw-elektroauto>
- Grünweg, T. (2012): Superfest, superleicht, superteuer. BMW Karbon-Fabrik. In: Der Spiegel vom 5. Dezember 2012. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/leichtbauwerkstoff-karbon-bmw-fertigt-das-material-in-eigenregie-a-870839.html>
- Hacker, P. (2018): UberPop, UberBlack, and the regulation of digital platforms after the Asociación Profesional Elite Taxi judgment of the CJEU: judgment of the Court (Grand Chamber) 20 December 2017, Asociación Profesional Elite Taxi (C-434/15). In: European Review of Contract Law, Jg. 14, H. 1, 80–96
- Hagiu, A.; Wright, J. (2015): Multi-Sided Platforms. In: Harvard Library, 16. März 2015. <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:15786564>
- Handelsblatt (2020): Volkswagen will IT-Vorstand berufen. Handelsblatt, 18. Dezember 2020, S. 19
- Hawkins, A. J. (2017): Tesla is reportedly developing its own chip with AMD for self-driving cars. The Verge, 20. September 2017. <https://www.theverge.com/2017/9/20/16341478/tesla-amd-chip-self-driving-car>
- Hawkins, A. J. (2018): Volvo's self-driving cars are getting new laser sensors to see the world. The Verge, 14. Juni 2018. <https://www.theverge.com/2018/6/14/17458936/volvo-luminar-lidar-investment-self-driving>
- Hawkins, A. J. (2019a): Uber drivers are freelancers, not employees, federal labor lawyer says. The Verge, 14. Mai 2019. <https://www.theverge.com/2019/5/14/18623467/uber-driver-freelancers-employees-federal-labor-lawyer-contractor>
- Hawkins, A. J. (2019b): Uber will now deactivate riders with below average rating. The Verge, 29. Mai 2019. <https://www.theverge.com/2019/5/29/18644143/uber-deactivate-rider-below-average-rating>
- Hawkins, A. J. (2020): Uber lost \$8.5 billion in 2019, but it thinks it can get profitable by the end of 2020. The Verge, 6. Februar 2020. <https://www.theverge.com/2020/2/6/21126965/uber-q4-earnings-report-net-loss-revenue-profit-2019>
- Hebermehl, G.; Stegmaier, G. (2020): BMW entwickelt Elektro-Architektur. In: Auto Motor und Sport vom 6. November 2020. <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/bmw-elektrobaukasten-clar-i4-inext-vw-meb-id-3/>
- Hecking, M. (2014): Daimler übernimmt Taxi-App Mytaxi. In: Manager Magazin vom 3. September 2014. <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/ausbau-von-mobilitaetangeboten-daimler-uebernimmt-taxi-app-mytaxi-a-989597.html>
- Heeg, T.; Ruhkamp, C. (2014): Das Auto als ultimativer mobiler Computer. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 7. Januar 2014. <https://www.faz.net/aktuell/technik-motor/ces/ces-2014-das-auto-als-ultimativer-mobiler-computer-12739804.html>
- Heller, M. (2017): Traditionsunternehmen gegen Newcomer. Tesla und der Zulieferer SHW. In: Stuttgarter Zeitung vom 11. Februar 2017. <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.tesla-und-der-zulieferer-shw-traditionsunternehmen-gegen-newcomer.a3093c23-fc50-4d03-a420-82d0d2b4a858.html>
- Hellstrom, J. (2020): Veoneer and Volvo Cars to split Zenuity software joint venture. Reuters, 2. April 2020. <https://www.reuters.com/article/us-volvo-cars-autonomous-veoneer-idUSKBN21K0P9>
- Henderson, J. C.; Venkatraman, H. (1993): Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. In: IBM Systems Journal, Jg. 32, H. 1, 472–484
- Hengstenberg, M. (2019): Fataler Frühstart. Aus für den BMW i3. In: Der Spiegel vom 18. September 2019. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/bmw-i3-deswegen-wurde-das-elektroauto-keine-erfolg-a-1287453.html>

- Hermann, J.; Del Balso, M. (2017): Meet Michelangelo: Uber's Machine Learning Platform. Uber, 5. September 2017. <https://eng.uber.com/michelangelo-machine-learning-platform/>
- Herrmann, W. (2019): Mit digitalen Skills zum Mobilitätsdienstleister. In: Computerwoche vom 5. Juni 2019. <https://www.computerwoche.de/a/mit-digitalen-skills-zum-mobilitaetsdienstleister,3547035>
- Hersey, W. (2019): Polestar Aims To Be The Premium Car Brand Of The Future. in: Esquire vom 10. September 2019. <https://www.esquire.com/uk/design/a28980780/polestar/>
- Hess, T.; Matt, C.; Benlian, A.; Wiesböck, F. (2016): Options for Formulating a Digital Transformation Strategy. In: MIS Quarterly Executive, Jg. 15, H. 2, 103–119
- Hetzner, C. (2020): BMW re-affirms position against electric-only platform. Automotive News Europe, 4. Februar 2020. <https://europe.autonews.com/automakers/bmw-re-affirms-position-against-electric-only-platform>
- Hideyoshi, K. (2020): Tesla teardown finds electronics 6 years ahead of Toyota and VW. Nikkei Asia, 17. Februar 2020. <https://asia.nikkei.com/Business/Automobiles/Tesla-teardown-finds-electronics-6-years-ahead-of-Toyota-and-VW2>
- Hilgenberg, D. (2021): We are CARIAD. LinkedIn, 26. März 2021. https://www.linkedin.com/pulse/we-cariad-dirk-hilgenberg?trk=public_profile_article_view
- Hill, S. (2019): Is Uber the Amazon – or the Enron – of the transportation industry? Medium, 9. Mai 2019. <https://medium.com/@StevenHill1776/is-uber-the-amazon-or-the-enron-of-the-transportation-industry-20d81d246b97>
- Hofbauer, A. (2007): Drang nach Westen. In: Handelsblatt vom 13. Februar 2007. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autohersteller-geely-drang-nach-westen-seite-2/2769182-2.html>
- Hoffmann, D. (2020): BMW fokussiert sich langfristig auf die Public Cloud. AutomotiveIT, 25. November 2020. <https://www.automotiveit.eu/exklusiv/bmw-fokussiert-sich-langfristig-auf-die-public-cloud-105.html>
- Holmes, F. (2019): Interview: Alain Visser, Chief Executive, Lynk & Co International. In: *M:bility Magazine*, Q4/2019, 54–59
- Hohensee, M. (2021): Dafür springen Continental und Bosch über ihren Schatten. In: Wirtschaftswoche vom 17. Februar 2021. <https://amp2.wiwo.de/unternehmen/auto/start-up-recogni-dafuer-springen-continental-und-bosch-ueber-ihren-schatten/26922878.html>
- Hubik, F. (2020a): Geely-Tochter Lynk & Co. startet mit Auto-Abo in Europa. In: Handelsblatt vom 1. Oktober 2020. <https://amp2.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/chinesischer-autobauer-geely-tochter-lynk-und-co-startet-mit-auto-abo-in-europa/26232828.html>
- Hubik, F. (2020b): Teilverkauf von Moovel: Daimler und BMW stützen ihre Mobilitätsdienste weiter zurecht. In: Handelsblatt vom 22. Oktober 2020. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/reiseplanungs-app-teilverkauf-von-moovel-daimler-und-bmw-stutzen-ihre-mobilitaetsdienste-weiter-zurecht/26298550.html>
- Hubik, F.; Murphy, M. (2020): „Windows fürs Auto“: Daimler-Chef sagt Google den Kampf an. In: handelsblatt vom 25. Mai 2020. <https://app.handelsblatt.com/technik/thespark/olakaellenius-interview-windows-fuers-auto-daimler-chef-sagt-google-den-kampf-an/25848146.html>
- Hull, D. (2018): Tesla asks for Model 3 Factory Volunteers to Prove 'Haters' wrong. Bloomberg, 29. März 2018. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-29/tesla-urges-workers-to-prove-haters-wrong-ramp-up-production>
- Isaac, M. (2017): Inside Uber's aggressive, unrestrained workplace culture. In: New York Times vom 22. Februar 2017. <https://www.nytimes.com/2017/02/22/technology/uber-workplace-culture.html>
- IT-Wissen (o.J.): Elektrisch-elektronische Architektur. <https://www.itwissen.info/Elektrisch-elektronische-Architektur-E-E-architecture-E-E.html>

- Ivarsson, I.; Petersen, B. (2015): Political embeddedness and strategic asset seeking by a privately held emerging economy firm. The case of Geely's acquisition of Volvo Car Corporation. Idefe.pt. <https://www.idefe.pt/getFile.do?method=getFile&fileId=444063>
- Jacobs, H. (2018): The 'Tesla of China' IPO'd last month in the US — take a look inside the swanky clubhouses it's using to try to lure wealthy people to buy its car. Business Insider, 10. Oktober 2018. <https://www.businessinsider.com/nio-tesla-of-china-has-swanky-clubhouse-for-car-owners-tour-photos-2018-10?r=DE&IR=T>
- Janssen, H.; Deutskens, A. (2020): 75 Jahre Mitbestimmung bei VW: Bernd Osterloh im Gespräch. NDR, 26. November 2020. <https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/75-Jahre-Mitbestimmung-bei-VW-Bernd-Osterloh-im-Gespraech,vwbetriebsrat100.html>
- Jordan, M. (2020): Produktions-Ökosystem MO360 vernetzt Fertigung in Echtzeit. MBPassionBlog, 6. August 2020. <https://blog.mercedes-benz-passion.com/2020/08/produktions-oekosystem-mo360-vernetzt-fertigung-in-echtzeit/>
- Juliusen, E. (2021): Amazon Quietly Worming its Way Into the Auto Industry. EE Times, 3. November 2021. <https://www.eetimes.com/amazon-quietly-worming-its-way-into-the-auto-industry/>
- Jürgens, U.; Malsch, T.; Dohse, K. (1989): Moderne Zeiten in der Automobilfabrik. Strategien der Produktionsmodernisierung im Länder- und Konzernvergleich. Berlin, Heidelberg
- Kacher, G. (2020): Im Strom schwimmen. in: Süddeutsche Zeitung vom 20. März 2020. <https://www.sueddeutsche.de/auto/bmw-elektroautos-1.4851387>
- Kahn, S. (2021): Bosch setzt auf AIoT, Elektrifizierung und grünen Wasserstoff. Pressemeldung Bosch Media Service vom 22. April 2021. <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/bilanz-2020-geschaeftsjahr-besser-als-erwartet-227968.html>
- Källenius, O. (2019): Ambition2039. Our path to sustainable mobility. LinkedIn, 22. Mai 2019. <https://www.daimler.com/company/corporate-governance/board-of-management/kaellenius/linkedin/ambition-2039.html?r=blog>
- Katemann, J.; Dralle, J. (2016): Neuer 1er, 3er, alle X-Modelle und die i-Strategie. In: Auto Motor und Sport vom 20. Dezember 2016. <https://www.auto-motor-und-sport.de/news/bmw-elektro-offensive-neuer-1er-3er-alle-x-modelle-und-die-i-strategie/>
- Kaul, A.; Hagedorn, M.; Hartmann, S.; Heilert, D.; Harter, C.; Olschewski, I.; Eckstein, L.; Baum, M.; Henzelmann, T.; Schlick, T. (2019): Automobile Wertschöpfung 2030/2050. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Endbericht. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/automobile-wertschoepfung-2030-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=16
- Kearney (o.J.): Deutschland. Ein Automärchen? Wie wird sich das Autoland in Zukunft positionieren? <https://www.de.kearney.com/automotive/article/?/a/deutschland-ein-automarchen->
- Khosrowshahi, D. (2017): Uber's New Cultural Norms. LinkedIn, 7. November 2020. <https://www.linkedin.com/pulse/ubers-new-cultural-norms-dara-khosrowshahi/>
- Kim, G.; Humble, J.; Debois, P.; Willis, J. (2016): The DevOps Handbook. How to Create World-Class Agility, Reliability, & Security in Technology Organizations. Portland
- Kirby, W. C. (2016): The Real Reason Uber Is Giving Up in China. In: Harvard Business Review, 2. August 2016. <https://hbr.org/2016/08/the-real-reason-uber-is-giving-up-in-china>
- Kirchner, S.; Beyer, J. (2016): Die Plattformlogik als digitale Marktordnung. In: Zeitschrift für Soziologie, Jg. 45, H. 5, 324–339
- Knauer, M. (2020): Geely legt seine EV-Architektur offen. In: Automobilwoche vom 23. September 2020. <https://www.automobilwoche.de/article/20200923/BCONLINE/200929973/kreise--auch-daimler-ist-interessiert-geely-legt-seine-ev-architektur-offen>
- Knecht, J. (2020): Flexibilität statt Elektro-Baukasten. In: Auto Motor und Sport vom 15. Juli 2020. <https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/interview-bmw-chef-oliver-zipse-co2-corona-digitalisierung/>

- Kords, M. (2021): Anzahl der Fahrzeugauslieferungen des Volkswagen-Konzerns nach Marke in den Jahren 2019 und 2020. Statista, 22. Januar 2021. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/38270/umfrage/auslieferungen-von-vw-pro-marke/>
- Korosec, K. (2017): Tesla Fires Hundreds of Workers After Their Annual Performance Review. In: Fortune vom 14. Oktober 2017. <https://fortune.com/2017/10/13/tesla-fires-employees/>
- Korosec, K. (2019): Tesla plans to launch a robotaxi network in 2020. TechCrunch, 22. April 2019. <https://techcrunch.com/2019/04/22/tesla-plans-to-launch-a-robotaxi-network-in-2020/>
- Korosec, K. (2020a): Polestar recalls its newest EV for the second time this month. TechCrunch, 29. Oktober 2020. <https://techcrunch.com/2020/10/29/polestar-recalls-its-newest-ev-for-the-second-time-this-month/?guccounter=1>
- Korosec, K. (2020b): Uber pushes adjusted quarterly profit target to 2021. TechCrunch, 8. Mai 2020. <https://techcrunch.com/2020/05/08/uber-pushes-adjusted-quarterly-profit-target-to-2021/>
- Korosec, K. (2021): Foxconn, Geely team up to build electric, autonomous and shared vehicles for automakers. TechCrunch, 13. Januar 2021. <https://techcrunch.com/2021/01/13/foxconn-geely-team-up-to-build-electric-autonomous-and-shared-vehicles-for-automakers-startups/>
- Kröher, M. O. R. (2020): „Wir sind heute mehr als Schöngeister“. Interview mit Thomas Ingenlath. In: Harvard Business Manager, Juli 2020, 76–81
- Krzywdzinski, M. (2020): Automatisierung, Digitalisierung und Wandel der Beschäftigungsstrukturen in der Automobilindustrie. Eine kurze Geschichte vom Anfang der 1990er bis 2018. Discussion Paper SP III 2020–302, Juni 2020
- Kuhn, T. (1967): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt/M.
- Kunkel, C.; Mayr, S. (2020): Kalifornien statt Bayern. In: Süddeutsche Zeitung vom 23. Juni 2020. <https://www.sueddeutsche.de/auto/daimler-autonomes-fahren-nvidia-plattform-1.4945211>
- Lamnek, S. (2010): Qualitative Sozialforschung. Weinheim, Basel
- Langes, B. (2021): Cloud und der Umbruch in den Unternehmen. Empirische Fallstudien zu den Strategien von Vorreiterunternehmen. Unveröffentlichte Dissertation. München
- Larcker, D. F.; Tayan, B. (2011): Tesla Motors. The Evolution of Governance from Inception to IPO. Stanford
- Lardinois, F. (2017): Why BMW is betting on the cloud. TechCrunch, 30. Juli 2017. <https://techcrunch.com/2017/07/30/why-bmw-is-betting-on-the-cloud/>
- Lardinois, F. (2019a): Why Daimler moved its big data platform to the cloud. TechCrunch, 20. Februar 2019. <https://techcrunch.com/2019/02/20/why-daimler-moved-its-big-data-platform-to-the-cloud/>
- Lardinois, F. (2019b): BMW continues to bet on the (Azure) cloud. TechCrunch, 26. Februar 2019. <https://techcrunch.com/2019/02/26/bmw-continues-to-bet-on-the-azure-cloud/>
- Lashinsky, A. (2017): Wild Ride. Inside Uber’s Quest. New York
- Lavrinc, D. (2012): In Automotive First, Tesla Pushes Over-the-Air Software Patch. Wired, 24. September 2012. <https://www.wired.com/2012/09/tesla-over-the-air/>
- Lee, K.-F. (2018): AI Superpowers. China, Silicon Valley and the New World Order. Boston, New York
- Legler, H.; Gehrke, B.; Krawczyk, O.; Schasse, U.; Rammer, C.; Leheyda, N.; Sofka, W. (2009): Die Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft im europäischen Kontext. Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Hannover, Mannheim
- Li, A. (2020): Android automotive media apps that will be available at Polestar 2 launch detailed. 9to5Google, 24. Juli 2020. <https://9to5google.com/2020/07/24/android-automotive-apps-polestar-2/>
- Lienert, P.; White, J. (2020): Waymo, Daimler to partner in developing self-driving semi trucks. Reuters, 27. Oktober 2020. <https://www.reuters.com/article/instant-article/idUKL1N2HH1QX?edition-redirect=ca>

- Lim, A. (2020): Lynk & Co Zero Concept previews new coupe-SUV EV. PaulTan.org, 24. September 2020. <https://paultan.org/2020/09/24/lynk-co-zero-concept-previews-new-coupe-suv-ev/>
- Lozinski, L. (2016): The Uber Engineering Tech Stack, Part I: The Foundation. Uber, 19. Juli 2016. <https://eng.uber.com/tech-stack-part-one/>
- Lüthje, B. (2001): Standort Silicon Valley: Ökonomie und Politik der vernetzten Massenproduktion. Frankfurt/M., New York
- Lüthje, B. (2019): Going Digital, Going Green. Changing Value Chains and Regimes of Accumulation in the Automotive Industry in China. A conceptual framework for understanding the transformation of China's car industry. East-West Center Working Papers Nr. 15, Dezember 2019. <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/65996/iegwp015.pdf>
- Lüthje, B.; Tian, M. (2015): China's Automotive Industry: Structural Impediments to Socio-economic Rebalancing. In: International Journal of Automotive Management and Technology, Jg. 15, H. 3, 244–267
- Lutz, B. (1989): Der kurze Traum immerwährender Prosperität. Eine Neuinterpretation der industriell-kapitalistischen Entwicklung im Europa des 20. Jahrhunderts. Frankfurt/M.
- Magney, P. (2020): Changes in Vehicle Electrical Architecture: Centralized and Software-Defined. AutoVisionNews. <https://www.autovision-news.com/hmi/vehicle-control/changes-vehicle-electrical-architecture/>
- Malik, O. (2014): Uber is the new Google. Fast Company, 28. Mai 2014
- Martin-Jung, H. (2021): TÜfteln: sehr gut. In: Süddeutsche Zeitung vom 16. März 2021. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/patentamt-erfindungen-deutschland-1.5236919>
- Matt, C.; Hess, T.; Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. In: Business & Information Systems Engineering, Jg. 57, H. 5, 339–343
- Mauerer, G. (2019): Car.Software entwickelt Software in fünf Bereichen: VW bündelt mehr als 5000 Digital-Experten in neuer Einheit. In: Automobilwoche vom 10. Dezember 2020. <https://www.automobil-woche.de/article/20190618/NACHRICHTEN/190619943/carsoftware-entwickelt-software-in-fuenf-bereichen-vw-buendelt-mehr-als-digital-experten-in-neuer-einheit>
- Maurer, C. C.; Mark, K. (2019): Tesla Inc. Strategic Partnerships for Growth. Harvard Business Case Studies. New York
- McKenzie, H. (2018): Insane Mode. How Elon Musk's Tesla Sparked an Electric Revolution to End the Age of Oil. New York
- McKinsey (o.J.): Automotive & Assembly Insights. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights>
- Menzel, S. (2020): Erste Bilanz des VW-Cloud-Projekts: „Einsparungen in dreistelliger Millionenhöhe“. In: Handelsblatt vom 4. Mai 2020. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/digitalisierung-erste-bilanz-des-vw-cloud-projekts-einsparungen-in-dreistelliger-millionenhoehe/25791304.html>
- Menzel, S. (2021): Wie sich der VW-Markenchef aus dem Schatten von Herbert Diess löst. In: Handelsblatt vom 17. März 2021
- Menzel, S.; Murphy, M. (2021a): Die autonome Bewegung: Diess verordnet VW nach der E-Mobilität schon die nächste Revolution. In: Handelsblatt vom 30. April 2021. <https://app.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/software-chips-solarenergie-die-autonome-bewegung-diess-verordnet-vw-nach-der-e-mobilitaet-schon-die-naechste-revolution/27144790.html>
- Menzel, S.; Murphy, B. (2021b): Herbert Diess: „Die Digitalisierung ist eine Revolution“. In: Handelsblatt vom 30. April 2021. Online unter dem Titel: VW-Chef Diess: „Software wird das Herz-Kreislauf-System eines Autos sein.“ <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/interview-vw-chef-diess-software-wird-das-herz-kreislauf-system-eines-autos-sein/27144804.html>

- Metje, R.; Gröger, C. (2020): Bosch Data Strategy. Workshop Industrial Data Management & Data Strategy. University of Stuttgart, 6. Oktober 2020. https://tpl.informatik.uni-stuttgart.de/wp-content/uploads/2020/10/20201006_Bosch-Data-Strategy_UniStgt_public.pdf
- Metz, C.; Conger, K. (2020): Uber, After Years of Trying, Is Handing Off Its Self-Driving Car Project. In: New York Times vom 7. Dezember 2020. <https://www.nytimes.com/2020/12/07/technology/uber-self-driving-car-project.html>
- Meuser, M.; Nagel, U. (2002): Experteninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Bogner, A.; Littig, B. Menz, W. (Hrsg.): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. Wiesbaden, 71–95
- Meuser, M.; Nagel, U. (2005): ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Bogner, A.; Littig, B. Menz, W. (Hrsg.): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. Wiesbaden, 2. Auflage, 71–93
- Microsoft (2020a): Mercedes-Benz R&D creates 'container-driven cars' powered by Microsoft Azure. Microsoft, 27. März 2020. <https://customers.microsoft.com/en-us/story/784791-mercedes-benz-r-and-d-creates-container-driven-cars-powered-by-microsoft-azure>
- Microsoft (2020b): Open Manufacturing Platform expands. Microsoft, 19. Februar 2020. <https://news.microsoft.com/2020/02/19/open-manufacturing-platform-expands-anheuser-busch-inbev-bmw-group-bosch-microsoft-and-zf-team-up-to-accelerate-manufacturing-innovation-at-scale/>
- Microsoft (2021): Bosch und Microsoft entwickeln Softwareplattform für die nahtlose Vernetzung von Autos und Cloud. Microsoft, 18. Februar 2021. <https://news.microsoft.com/de-de/bosch-und-microsoft-entwickeln-softwareplattform-nahtlose-vernetzung/>
- Miller, J.; McGee, P. (2019): BMW, Daimler reverse out of car-sharing venture. In: Financial Times vom 18. Dezember 2019. <https://www.ft.com/content/212e65b6-21d7-11ea-b8a1-584213ee7b2b>
- Miller, R. (2018): Uber Joins Linux Foundation, Cementing Commitment to Open-Source Tools. TechCrunch, 15. November 2018. <https://techcrunch.com/2018/11/15/uber-joins-linux-foundation-cementing-commitment-to-open-source-tools/>
- Mims, C. (2021): Apple and the End of the Car as We Know It. In: Wall Street Journal vom 22. Mai 2021. <https://www.wsj.com/articles/apple-and-the-end-of-the-car-as-we-know-it-11621656010>
- Mingzhuan, Z. (2014): Persistent Effort of Li Shufu (= Realizing the Chinese Dream. Leaders of Business Community in China). New York
- Monika from Gasgoo (2020): Geely-backed tech company ECARX bags 1.3 billion yuan in Series A round. Gasgoo, 26. Oktober 2020. <http://autonews.gasgoo.com/icv/70017668.html>
- Moon, Y. (2017): Uber. Changing the Way the World Moves. Harvard Business School Case, 9-316-101 2015 (revidiert Januar 2017)
- Mozur, P.; Isaac, M. (2015): Uber Spends Heavily to Establish Itself in China. In: New York Times vom 8. Juni 2015. <https://www.nytimes.com/2015/06/09/technology/uber-spends-heavily-to-establish-itself-in-china.html>
- Murphy, M.; Fasse, M. (12.07.2020): Fehlstart bei VWs eigener Software. In: Handelsblatt vom 12. Juli 2020. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autoindustrie-fehlstart-bei-vws-eigener-autosoftware-topmanager-muss-seinen-posten-raeumen/25997722.html>
- Musk, E. (2006): The Secret Tesla Motors Master Plan (just between you and me). Tesla, 2. August 2006. <https://www.tesla.com/blog/secret-tesla-motors-master-plan-just-between-you-and-me>
- Musk, E. (2014): All our patent are belong to you. Tesla, 12. Juni 2014. https://www.tesla.com/de_DE/blog/all-our-patent-are-belong-you
- Musk, E. (2016): Master Plan, Part Deux. Tesla, 20. Juli 2016. https://www.tesla.com/de_DE/blog/master-plan-part-deux

- Nachtwey, O.; Staab, P. (2020): Das Produktionsmodell des digitalen Kapitalismus. In: Maasen, S.; Passoth, J.-H. (Hrsg.): *Soziologie des Digitalen – Digitale Soziologie? Soziale Welt - Sonderband 23*. Baden-Baden, 285–304
- Nagel, P. (2016): Wie Daimler seine Produktion neu organisiert. In: *Wirtschaftswoche* vom 18. April 2016. <https://www.wiwo.de/unternehmen/mittelstand/hannovermesse/autobauer-und-industrie-4-0-wie-daimler-seine-produktion-neu-organisiert/13441644.html>
- Nambisan, S.; Lyytinen, K.; Majchrzak, A.; Song, M. (2017): Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. In: *MIS quarterly*, Jg. 41, H. 1, 223–238
- Nickelsburg, M. (2019): Inside the abrupt shutdown of BMW's ReachNow car-sharing service in Seattle and Portland. *Geekwire*, 5. August 2019. <https://www.geekwire.com/2019/inside-abrupt-shutdown-bmws-reachnow-car-sharing-service-seattle-portland/>
- Odgewell, V. (2020): Volvo Cars' Digital Technology Shift: How PLM, DevOps and CEVT's Experiences Can Deliver World Class BOM Management. *Engineering.com*, 20. November 2019. <https://www.engineering.com/PLMERP/ArticleID/19761/Volvo-Cars-Digital-Technology-Shift-How-PLM-DevOps-and-CEVTs-Experiences-Can-Deliver-World-Class-BOM-Management.aspx>
- O'Grady, S. (2020): Addition By Abstraction. *redMonk*, 2. November 2020. https://redmonk.com/sogrady/2020/11/02/addition-by-abstraction/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=addition-by-abstraction
- Oliver Wyman; VDA (2018): *Future Automotive Industry Structure – FAST 2030*
- O'Reilly, T. (2007): What Is Web 2.0. *Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. In: *Communications & Strategies*, H. 65, 17-37
- O'Reilly, T. (2019): Blitzscaling. The Fundamental Problem with Silicon Valley's New Growth Strategy. *Quartz*, 5. Februar 2019. <https://qz.com/1540608/the-problem-with-silicon-valleys-obsession-with-blitzscaling-growth/>
- Ortmann, G.; Becker, A. (1995): Management und Mikropolitik. Ein struktuationstheoretischer Ansatz. In: Ortmann, G. (Hrsg.): *Formen der Produktion. Organisation und Rekursivität*. Opladen, 43–80
- Paasivaara, M.; Behm, B.; Lassenius, C.; Hallikainen, M. (2018): Large-scale agile transformation at Ericsson: a case study. In: *Empirical Software Engineering*, Jg. 23, 2550–2596
- Papsdorf, C. (2018): Arbeit und Internet. In: Böhle, F.; Voß, G. G.; Wachtler, G. (Hrsg.): *Handbuch Arbeitssoziologie. Band 1: Arbeit, Strukturen und Prozesse*, 2. Auflage. Wiesbaden, 401–434
- Pelliccione, P.; Knauss, E.; Heldal, R.; Ågren, M.; Mallozzia, P.; Alminger, A.; Borgentun, D. (2017): Automotive Architecture Framework: The experience of Volvo Cars. In: *Journal of Systems Architecture*, Jg. 77, Juni, 83–100
- Petti, C.; Spigarelli, F.; Lv, P.; Biggeri, M. (2019): Globalization and innovation with Chinese characteristics. The case of the automotive industry. In: *International Journal of Emerging Markets*, Jg. 16, H. 2, 303–322. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOEM-02-2018-0111/full/html>
- Pettigrew, A. M. (1977): Strategy Formulation as a Political Process. In: *International Studies of Management & Organization*, Jg. 7, H. 2, S. 78–87
- Pettigrew, A. M. (1992): The Character and Significance of Strategy Process Research. In: *Strategic Management Journal*, Jg. 13, H. S2, 5–16
- Polestar (2020): Life cycle assessment. Carbon footprint of Polestar 2. Polestar. <https://www.polestar.com/dato-assets/11286/1600176185-20200915polestarlcafinala.pdf>
- Pongratz, H.-J.; Trinczek, R. (Hrsg.) (2010): *Industriesoziologische Fallstudien. Entwicklungspotenziale einer Forschungsstrategie*. Berlin

- Postinett, A. (2016): Tesla verklagt Türenhersteller. In: Handelsblatt vom 20. Januar 2016. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/elektroauto-pionier-tesla-verklagt-tuerenhersteller/12853914.html>
- Preuss, S. (2020): Ein digitales Ökosystem für Mercedes. Daimlers Factory 56. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 6. August 2020. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/auto-verkehr/daimlers-factory-56-digitales-oekosystem-fuer-mercedes-16892893.html>
- Puls, T.; Fritsch, M. (2020): Eine Branche unter Druck. Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland. IW-Report, Nr. 43. Köln
- PwC (o.J.): Die automobile Zukunft gestalten. <https://www.pwc.de/de/automobilindustrie.html>
- Rana, P. (2020): Uber Cuts 3,000 More Jobs, Shuts 45 Offices in Coronavirus Crunch. In: Wall Street Journal vom 19. Mai 2020. <https://www.wsj.com/articles/uber-cuts-3-000-more-jobs-shuts-45-offices-in-coronavirus-crunch-11589814608>
- Reif, K. (2012): Elektronisches Stabilitätsprogramm ESP. In: Reif, K. (Hrsg.): Bosch Grundlagen Fahrzeug- und Motorentechnik. Konventioneller Antrieb, Hybridantriebe, Bremsen, Elektronik. Wiesbaden, 208–213
- Riasanow, T.; Galic, G.; Böhm, M.; Krcmar, H. (2018): Digitale Transformation am Beispiel der Automobilindustrie. In: Oswald, G.; Krcmar, H. (Hrsg.): Digitale Transformation. Wiesbaden, 167–186
- Ricker, T. (2020): Lynk & Co opens its first 'Club' for the 01 connected car. The Verge, 22. Oktober 2020. <https://www.theverge.com/2020/10/22/21528264/lynk-co-club-01-amsterdam-showroom-car-sharing>
- Ried, S. (o.J.): Bosch's IoT- und Digital-Strategie zwischen Selbstbewusstsein und Lieferanten-Rolle. Cloudflight. <https://de.cloudflight.io/presse/boschs-iot-und-digital-strategie-zwischen-selbstbewusstsein-und-lieferanten-rolle-35491/>
- RND; dpa (2020): VW-Führungsstreit: Betriebsrat mahnt: „Aufs Geschäft konzentrieren“. RND RedaktionsNetzwerk Deutschland, 29. Dezember 2020. <https://www.rnd.de/wirtschaft/vw-fuehrungsstreit-betriebsrat-mahnt-aufs-geschaeft-konzentrieren-2CSLN3M4EFBSWDRDDCOYZ3CYFI.html>
- Rogers, B. (2017): The Social Costs of Uber. In: University of Chicago Law Review Online, Jg. 82, H. 1, 85–102
- Roland Berger (2019): In the heat of the mobility revolution. How automotive suppliers can master the industry's transformation. https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_global_automotive_supplier_study_2019_en.pdf
- Roland Berger (o.J.): Trends in der Automobilindustrie. <https://www.rolandberger.com/de/Insights/Global-Topics/Automotive-Disruption/>
- Ross Sorkin, Andrew (2016): Why Uber Keeps Raising Billions. In: New York Times vom 20. Juni 2016. <https://www.nytimes.com/2016/06/21/business/dealbook/why-uber-keeps-raising-billions.html>
- Rothaermel, F. T. (2020): Tesla, Inc. Harvard Business Case Studies. New York
- Sackers, O. (2020): Is TSLA a tech stock or a fashion product? Medium, 30. Juli 2020. <https://medium.com/maniv-mobility/is-tesla-a-tech-stock-or-a-fashion-product-578f66ad9e8f>
- Sandberg, Å. (Hrsg.) (2007): Enriching production. Perspectives on Volvo's Uddevalla plant as an alternative to lean production. Stockholm
- Sauer, D. (2013): Vermarktlichung. In: Hirsch-Kreinsen, H.; Minssen, H. (Hrsg.): Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie. Berlin, 478–483
- Schäfer, P. (2020): BMW zeigt Ausblick auf das elektrische SUV BMW iX. SpringerProfessional, 16. November 2020. <https://www.springerprofessional.de/sport-utility-vehicle/batterie/bmw-zeigt-ausblick-auf-das-elektrische-suv-bmw-ix/18579256>

- Schubarth, C. (2020): Waymo, Volvo sign exclusive self-driving vehicle partnership. Silicon Valley Business Journal, 25. Juni 2020. <https://www.bizjournals.com/sanjose/news/2020/06/25/waymo-volvo-partner-on-self-driving-vehicles.html>
- Schumpeter, J. A. [1942](2005): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie. Stuttgart
- Schwarz-Kocher, M.; Stieler, S. (2019): Die Bedeutung regionaler Wertschöpfungskuster der Automobilindustrie im Prozess fortschreitender Globalisierung und der Transformation zur Elektromobilität. In: AIS-Studien, Jg. 12, Nr. 2, 35–56
- Schyboll, C. (o.J.): Robert Bosch über Lohn. Gutzitiert. https://www.gutzitiert.de/zitat_autor_robert_bosch_thema_lohn_zitat_575.html
- Scott, M. (2015): German Carmakers Buy Nokia's Here Mapping Unit for \$3 Billion. In: New York Times vom 3. August 2015. <https://www.nytimes.com/2015/08/04/technology/german-carmakers-buy-nokia-mapping-unit-here.html>
- Seiwert, M. (2020): VW-Chef Herbert Diess bestätigt internen Machtkampf um Personalfragen. In: Wirtschaftswoche vom 4. Dezember 2020. <https://www.wiwo.de/unternehmen/auto/vw-chef-diess-ich-habe-einen-vertrag-bis-2023-und-will-ihn-erfuellen/26685726.html>
- Senger, C. (2019): „Software-Standards selbst bestimmen“. VW Newsroom, 18. Juni 2019. <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/storys/software-standards-selbst-bestimmen-5094>
- Shapiro, D. (2018): NVIDIA Powers Mercedes-Benz MBUX, Its Next-Gen AI Cockpit. Nvidia Blog, 9. Januar 2018. <https://blogs.nvidia.com/blog/2018/01/09/mercedes-ces-2018/>
- Shapiro, D. (2020): Mercedes-Benz, NVIDIA Partner to Build the World's Most Advanced, Software-Defined Vehicles. Nvidia Blog, 23. Juni 2020. <https://blogs.nvidia.com/blog/2020/06/23/mercedes-benz-nvidia-software-defined-vehicles/>
- Sherman, L. (2019): Can Uber Ever Be Profitable? Forbes, 2. Juni 2019. <https://www.forbes.com/sites/lensherman/2019/06/02/can-uber-ever-be-profitable/?sh=3e065e9e5785>
- Shihua, T. (2021): China's JAC Motors Soars After Signing Smart NEV Deal With Nio. Yicai Global, 5. März 2021. <https://www.yicaiglobal.com/news/china-jac-motors-surges-on-teaming-up-with-nio-on-smart-nev-manufacturing->
- Shiple, L. (2020): How Tesla Sets Itself Apart. In: Harvard Business Review vom 28. Februar 2020. <https://hbr.org/2020/02/how-tesla-sets-itself-apart>
- Shufu, L. (2020): Letter of the Chairman. Geely, archiviert auf archive.org. <https://web.archive.org/web/20200418104516/http://zgh.com/letter-from-the-chairman/?lang=en>
- Skog, D. A.; Wimelius, H.; Sandberg, J. (2018): Digital Disruption. In: Business & Information Systems Engineering, Jg. 60, H. 5, 431–437
- Spalding, R. (2021): China's Geely to help bankroll Faraday Future SPAC deal: sources. Reuters, 28. Januar 2021. <https://www.reuters.com/article/us-faradayfuture-m-a-property-solutions-idUSKBN29X0DY>
- Speidel, F. (2005): Mitbestimmte versus managementbestimmte Globalisierung in der Automobilindustrie. Ein Vergleich der Internationalisierungsstrategien und ihrer Verarbeitungen durch die Akteure der industriellen Beziehungen am Beispiel VWs und Renaults. München
- Staab, P. (2015): Die Zähmung des Biestes. Uber als Aushängeschild des digitalen Kapitalismus. Soziopolis, 8. Dezember 2015. <https://www.sozio-polis.de/lesen/bildwelten/artikel/die-zaehmung-des-biestes/>
- Staab, P. (2019): Digitaler Kapitalismus. Markt und Herrschaft in der Ökonomie der Unknappheit. Berlin
- Stahl, S. (2020): Steigen chinesische Investoren noch stärker bei Daimler ein? In: Augsburger Allgemeine vom 3. Juni 2020. <https://www.augsburger-allgemeine.de/wirtschaft/Steigen-chinesische-Investoren-noch-staerker-bei-Daimler-ein-id57492336.html>

- Stahl Automotive Consulting; VDA (2020): Automotive Engineering Services 4.0 – Der künftige Wertschöpfungsbeitrag der EDL-Branche in der global transformierten Automobilindustrie
- Stegmaier, G. (2020): Diese E-Plattform hat keine Zukunft. In: Auto Motor und Sport vom 11. November 2020. <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/neuer-bmw-ix-2021-design-technik-marktstart-preis/>
- Stone, B. (2017): The Upstarts. Uber, Airbnb and the Battle for the New Silicon Valley. New York
- Strenkert, J.; Schildhauer, C.; Steiner, M.; Hinsken, T. (2017): Das neue Plug-in-Hybridantriebssystem für die S-Klasse. In: MTZ – Motortechnische Zeitschrift, Jg. 78, 46–53
- Stringham, E. P.; Miller, J.; Clark, J. R. (2015): Overcoming Barriers to Entry in an Established Industry: Tesla Motors. In: California Management Review, Jg. 57, H. 4, 85–103
- Strumpf, D. (2021): Xiaomi Enters Electric Vehicle Market With \$10 Billion Commitment. In: Wall Street Journal vom 30. März 2021. <https://www.wsj.com/articles/xiaomi-enters-electric-vehicle-market-with-10-billion-investment-11617118767>
- Sturgeon, T. J. (1997): Turnkey production networks a new American model of industrial organization? BRIE Working Paper 92A, Berkeley. Roundtable on the International Economy, Berkeley, Calif.
- Su, J. (2018): Why Tesla Dropped Nvidia's AI Platform For Self-Driving Cars And Built Its Own. Forbes, 15. August 2018. <https://www.forbes.com/sites/jeanbaptiste/2018/08/15/why-tesla-dropped-nvidias-ai-platform-for-self-driving-cars-and-built-its-own/?sh=4cb7d1e36722>
- Subran, L. (2019): Europäische Autobauer bei Elektromobilität abgehängt. In: Die Welt vom 25. April 2019. <https://www.welt.de/wirtschaft/bilanz/article192441893/Car-Wars-Europaeische-Autobauer-bei-Elektromobilitaet-abgehaengt.html>
- Sullivan, M. (2020): Exclusive: Inside Uber's billion-dollar bet to deliver food, people, and everything else. Fastcompany, 7. September 2020. <https://www.fastcompany.com/90520293/exclusive-inside-ubers-billion-dollar-bet-to-deliver-food-people-and-everything-else>
- Sun, Y.; Goh, B. (2020): Geely's new EV plant will build premium Polestar cars – sources. Reuters, 26. Oktober 2020. <https://www.reuters.com/article/geely-electric-polestar/geelys-new-ev-plant-will-build-premium-polestar-cars-sources-idINKBN27BOAR?il=0>
- Sundarajan, A. (2016): The Sharing Economy. The End of Employment and the Rise of Crowd-based Capitalism. Cambridge
- Sundemo, M. (2014ff): Garaget International. A Podcast with Magnus Sundemo. <https://garaget.libsyn.com/>
- Suskewicz, J. (2015): Tesla's New Strategy Is Over 100 Years Old. In: Harvard Business Review vom 19. Mai 2020. <https://hbr.org/2015/05/teslas-new-strategy-is-over-100-years-old>
- Taylor, E. (2016): BMW to develop driverless car technology with Intel, Mobileye. Reuters, 1. Juli 2016. <https://de.reuters.com/article/us-bmw-mobileye-intel-idUSKCNOZH4Z3>
- Taylor, M. (2017): Don't Buy Your Next Volvo. Subscribe To It Instead. Forbes, 25. September 2017. <https://www.forbes.com/sites/michaeltaylor/2017/09/25/dont-buy-your-next-volvo-subscribe-to-it-instead/#ac4575265a68>
- Taylor, M. (2020): Coronavirus Kicks Volvo's Geely Merger To The Side Of The Road. Forbes, 21. Juli 2020. <https://www.forbes.com/sites/michaeltaylor/2020/07/21/coronavirus-kicks-volvos-geely-merger-to-the-side-of-the-road/#1e761df374e9>
- Tesla (2014): Panasonic and Tesla Sign Agreement for the Gigafactory. Tesla Blog, 30. Juli 2014. <https://www.tesla.com/blog/panasonic-and-tesla-sign-agreement-gigafactory?redirect=no>
- Tesla (2019): Introducing Software Version 10.0. Tesla Blog, 26. September 2019. <https://www.tesla.com/blog/introducing-software-version-10-0>
- The Economist (2020): The power of subscription models. In: The Economist vom 16. Juni 2020. <https://applied.economist.com/articles/a-notion-worth-subscribing-to>

- Thelen, F. (2020): „Tesla wird Marktkapitalisierung verdoppeln, VW und BMW werden bedeutungslos.“ In: Handelsblatt vom 22. Januar 2020.
<https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastbeitrag-von-frank-thelen-tesla-wird-marktkapitalisierung-verdoppeln-vw-und-bmw-werden-bedeutungslos/25462604.html>
- Theurer, M. (2008): BMW ruft größte Krise der Unternehmensgeschichte aus. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 4. November 2008.
<https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/automobilindustrie-bmw-ruft-groesste-krise-der-unternehmensgeschichte-aus-1726215.html>
- Tyborski, R.; Buchenau, M.-W. (2021): Wie Software die Machtverhältnisse in der Automobilindustrie neu ordnet. In: Handelsblatt vom 2. Mai 2021.
<https://amp2.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/auto-betriebssysteme-wie-software-die-machtverhaeltnisse-in-der-automobilindustrie-neu-ordnet/27151572.html>
- van de Camp, M. (05.08.2020): Porsche und VW: Darum scheiterte die Übernahme. BW24, 5. August 2020. <https://www.bw24.de/stuttgart/porsche-vw-uebernahme-fahrzeughersteller-sportwagen-auto-mobilkonzern-stuttgart-baden-wuerttemberg-90018304.html>
- VDA (2020): Jahresbericht 2020. Die Automobilindustrie in Daten und Fakten. Berlin
- VDA (2021): Vorkrisenniveau auf europäischem Pkw-Markt nicht in Sicht.
<https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/210415-Vorkrisenniveau-auf-europ-ischem-Pkw-Markt-nicht-in-Sicht.html>
- Vdovic, H.; Babic, J.; Podobnik, V. (2019): Automotive Software in Connected and Autonomous Electric Vehicles: A Review. In: IEEE Access, Jg. 7, 166356–166379
- Vetter, P. (2019): Mit diesem Start-up will Daimler autonome Lkw auf die Straße bringen. In: Die Welt vom 29. März 2019. <https://www.welt.de/wirtschaft/article191045681/Torc-Robotics-Mit-diesem-Start-up-will-Daimler-autonome-Lkw-auf-die-Strasse-bringen.html>
- Visser, W. (2018): Creating Integrated Value Through Sustainable Innovation: A Conceptual Framework. In: Moratis, L.; Melissen, F.; Idowu, S. O. (Hrsg.): Sustainable Business Models: Principles, Promise, and Practice. Cham u.a., 129–150
- Vlasic, B. (2016): Tesla's Model 3 Already Has 325,000 Preorders. In: New York Times vom 7. April 2016. <https://www.nytimes.com/2016/04/08/business/teslas-model-3-already-has-325000-prospective-owners.html?searchResultPosition=1>
- VMWare (2015): Reinventing the Luxury Class of the Automobile Industry. Mercedes-Benz Teams with Pivotal to bring Connected Car App to Life. VMware Tanzu Blog, 19. Oktober 2015.
<https://tanzu.vmware.com/big-data/press-release/mercedes-benz-teams-with-pivotal-to-bring-connected-car-app-to-life>
- Vogel, E. F. (2011): Deng Xiaoping and the Transformation of China. Cambridge, London
- Vogl, E. (2020): Open Source als neue Quelle von Empowerment? Ein Blick in die Arbeitswelt von korporativen Open-Source-Entwicklern. In: Boes, A.; Gül, K.; Kämpf, T.; Lühr, T. (Hrsg.): Empowerment in der agilen Arbeitswelt. Analysen, Handlungsorientierungen und Erfolgsfaktoren für eine neue Humanisierung. Freiburg u.a., 93–109
- Volkswagen AG (2016): Transform 2025+. Unternehmensstrategie Volkswagen PKW: Den Wandel nutzen – Entschlossen und kraftvoll an die Spitze der neuen Automobilindustrie. Wolfsburg, 22. November 2016. https://www.volkswagenag.com/presence/investorrelation/publications/presentations/2016/11-november/1118_Transform2025_PK_DE_10_mit%20Seitenzahlen.pdf
- Volkswagen AG (2018a): Geschäftsbericht 2018 – Struktur und Geschäftstätigkeit. Volkswagen. <https://geschaeftsbericht2018.volkswagenag.com/konzernlagebericht/struktur-und-geschaefstaetigkeit.html>
- Volkswagen AG (2018b): Volkswagen Jahrespressekonferenz 2018. „Neuausrichtung greift“. Unternehmenskommunikation Marke Volkswagen, 14. März 2018.
https://www.volkswagenag.com/presence/investorrelation/publications/presentations/2018/03_march/jpk_vw_marke/JPK2018_VWMarke_Pr%C3%A4sentation_de.pdf

- Volkswagen AG (2019a): Aktionärsstruktur. <https://www.volkswagenag.com/de/Investor-Relations/shares/shareholder-structure.html>
- Volkswagen AG (2019b): Volkswagen stärkt neue Software-Organisation. Pressemitteilung vom 21. November 2019. <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-staerkt-neue-soft-ware-organisation-5607>
- Volkswagen AG (2019c): Volkswagen und Amazon Web Services entwickeln Industrial Cloud. Volkswagen Nachrichten vom 27. März 2019. <https://www.volkswagenag.com/de/news/2019/03/volkswagen-and-amazon-web-services-to-develop-industrial-cloud.html>
- Volkswagen AG (2019d): Volkswagen und Microsoft treiben Zusammenarbeit bei Automotive Cloud voran. Volkswagen Newsroom, 27. Februar 2019. <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-und-microsoft-treiben-zusammenarbeit-bei-automotive-cloud-voran-4689>
- Volkswagen AG (2020a): Car.Software Org von Volkswagen übernimmt Kamerasoftware-Sparte von HELLA. Pressemitteilung vom 29. September 2020. <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/carsoftware-org-von-volkswagen-uebernimmt-kamerasoftware-sparte-von-hella-6454>
- Volkswagen AG (2020b): Die Organe des Volkswagen Konzerns. <https://www.volkswagenag.com/de/group/executive-bodies.html>
- Volkswagen AG (2020c): Konzernlagebericht. Corporate-Governance-Bericht. https://geschaeftsbericht2019.volkswagenag.com/servicesseiten/downloads/files/corporate_governance_bericht_vw_gb19.pdf
- Volkswagen AG (2020d): Konzernlagebericht. Ziele und Strategien. https://geschaeftsbericht2019.volkswagenag.com/servicesseiten/downloads/files/ziele_strategien_vw_gb19.pdf
- Volkswagen AG (2020e): Mobilität für kommende Generationen. Geschäftsbericht 2019
- Volkswagen AG (2020f): Volkswagen Konzern erhöht Investitionen in Zukunftstechnologien auf 73 Milliarden Euro. Volkswagen Nachrichten, 13. November 2020. <https://www.volkswagenag.com/de/news/2020/11/Volkswagen-Group-raises-investments-in-future-technologies-to-EUR-73-billion.html>
- Volkswagen AG (2020g): TOGETHER 2025+. Shaping mobility – for generations to come. Strategie TOGETHER 2025+. <https://www.volkswagenag.com/de/group/strategy.html>
- Volkswagen AG (2020h): Volkswagen Konzern. <https://www.volkswagenag.com/de/group.html>
- Volkswagen AG (o.J.a): Digitalisierung im Volkswagen Konzern. <https://www.volkswagenag.com/de/group/digitalization.html>
- Volkswagen AG (o.J.b): Strategie Transform 2025+. <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/strategie-3912>
- Volkswagen car.SW Org Wolfsburg AG (2020): Digital Mind of Mobility. <https://digital-mind-of-mobility.com/>
- Volkswagen Consulting (o.J.): TOGETHER – die neue Konzernstrategie. <https://www.volkswagen-consulting.de/de/projects-and-customers/together.html>
- Vollmer, J. (2019): TLGG-Gründer: ‚Digitalisierung in Deutschland läuft schlechter, als wir angenommen haben‘. T3n, 28. Juni 2019. <https://t3n.de/news/tlgg-gruender-digitalisierung-in-deutschland-laeuft-schlechter-als-wir-angenommen-haben-1170300/>
- Vukotich, A. (2019): Safety First for Automated Driving – a new cross-industry white paper. LinkedIn, 2. Juli 2019. <https://www.linkedin.com/pulse/safety-first-automated-driving-new-cross-industry-white-vukotich>
- Vyatkin, S.; Gutierrez, C.; Khizhniak, A. (2016): A Car App in 6 Months: Mercedes-Benz / Daimler Gains Pace with Cloud Foundry. Altoros Blog, 13. Dezember 2016.

- <https://www.altoros.com/blog/a-car-app-in-6-months-mercedes-benz-daimler-gains-pace-with-cloud-foundry/>
- Weltexporte (2021): Die größten Automobilzulieferer nach Umsatz. Weltexporte, 19. April 2021. <https://www.weltexporte.de/automobilzulieferer/>
- Widuckel, W. (2004): Paradigmenentwicklung der Mitbestimmung bei Volkswagen. Schriftenreihe FPD. Wolfsburg.
- Wiessner, D. (2018): UAW accuses Musk of threatening Tesla workers over unionization. Reuters, 24. Mai 2018. <https://www.reuters.com/article/us-tesla-union-idUSKCN1IP2XS>
- Wilhelm, A.; Tsotsis, A. (2013): Google Ventures Puts \$258M Into Uber, Its Largest Deal Ever. TechCrunch, 23. August 2013. <https://techcrunch.com/2013/08/22/google-ventures-puts-258m-into-uber-its-largest-deal-ever/>
- Wilkens, A. (2020): Smart als reines Elektroauto: Mercedes-Benz und Geely gründen Joint Venture. Heise.de, 8. Januar 2020. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Smart-als-reines-Elektroauto-Mercedes-Benz-und-Geely-gruenden-Joint-Venture-4630411.html>
- Windolf, P. (2005): Finanzmarkt-Kapitalismus. Analysen zum Wandel von Produktionsregimen. Sonderheft der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Bd. 45. Wiesbaden
- Wirtschaftswoche (2019): Ende eines Höhenflugs. Wie Wendelin Wiedeking an der VW-Übernahme scheiterte. In: Wirtschaftswoche vom 22. Juli 2019. <https://www.wiwo.de/unternehmen/auto/ende-eines-hoehenflugs-wie-wiedeking-an-der-vw-uebernahme-scheiterte/24686480.html>
- Wirtschaftswoche (2021): VW setzt auf Microsoft-Cloud für automatisiertes Fahren. In: Wirtschaftswoche vom 11. Februar 2021. <https://www.wiwo.de/unternehmen/auto/software-vw-setzt-auf-microsoft-cloud-fuer-automatisiertes-fahren/26905006.html>
- Witmer-Goßner, E. (2013): BMW bringt Private Cloud auf Fahrt. Cloudcomputing Insider, . April 2013. <https://www.cloudcomputing-insider.de/bmw-bringt-private-cloud-auf-fahrt-a-400731/>
- Wittich, H. (2020), Auto-Absatz weltweit 2019. In: Auto Motor und Sport vom 21. Februar 2020. <https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/globaler-auto-absatz-2019-vw-schlaegt-toyota-tesla-mit-mega-plus/>
- Woher, M.; Hofer, J.; Postinett, A. (2016): Tesla. German under the Hood. In: Handelsblatt vom 28. Januar 2016. <https://www.handelsblatt.com/english/companies/e-car-components-tesla-german-under-the-hood/23535490.html>
- Wolff, S. (2008): Dokumenten- und Aktenanalyse. In: Kardorff, E. v.; Steinke, I.; Flick, U. (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch, Reinbek bei Hamburg, 502–513
- Womack, J. P.; Jones, D. T.; Roos, D. (1991): Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Frankfurt/M., New York
- Wood, M. et al. (2019): Safety First for Automated Driving. Whitepaper, 2. Juli 2019. <https://www.daimler.com/documents/innovation/other/safety-first-for-automated-driving.pdf>
- Yang, Y.; Sun, Y.; Goh, B. (2021): Exclusive: Baidu plans smart EV company, to make cars at Geely plant – sources. Reuters, 7. Januar 2021. <https://www.reuters.com/article/baidu-geely-electric/exclusive-baidu-plans-smart-ev-company-to-make-cars-at-geely-plant-sources-idUSL1N2J1JL>
- Yoshida, J. (2020a): China's Geely to deploy Mobileye's 'Hands-Free' ADAS. EE Times, 25. September 2020. <https://www.eetimes.com/chinas-geely-to-deploy-mobileyes-hands-free-adas/>
- Yoshida, J. (2020b): Is AV Software driver detecting what we are seeing? EE Times, 7. Oktober 2020. <https://www.eetimes.com/is-av-software-driver-detecting-what-we-are-seeing/>
- Yoshida, J. (2020c): Unveiled: BMW's Scalable AV Architecture. EE Times, 29. April 2020. <https://www.eetimes.com/unveiled-bmws-scalable-av-architecture/>

- Zhong, R. (2018): Uber to Sell Its Southeast Asia Business to Grab, a Regional, Rival. In: New York Times vom 25. März 2018. <https://www.nytimes.com/2018/03/25/technology/uber-grab-southeast-asia.html>
- Zhu, F.; Iansiti, M. (2019): Why Some Platforms Thrive ... and Others Don't. In: Harvard Business Review, Jg. 97, H. 1, 118–125
- Zhu, J.; Sun, Y. (2020): Geely's EV unit Polestar seeks to raise around \$900 million – sources. Reuters, 30. Oktober 2020. <https://www.reuters.com/article/polestar-fundraising-electric/geelys-ev-unit-polestar-seeks-to-raise-around-900-mln-sources-idUSL8N2HL0L9>
- Ziegler, A. (2020a): Der Aufstieg des Internet der Dinge. Wie sich Industrieunternehmen zu Tech-Unternehmen entwickeln. Frankfurt/M.
- Ziegler, A. (2020b): Die neuen Maschinensysteme des Hightech-Kapitalismus. Zum Fundament von Tech-Unternehmen. In: Das Argument, Bd. 335, 57–81

