

Überschrift 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.

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. 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.

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.

Überschrift 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. 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“. Die Entwicklung vollelektrischer Fahrzeuge wird begleitet von einer Strategie der Eigenentwicklung von Batterien sowie einem Ausbau der Ladesäulen.

Der Umstieg zur E-Mobilität beinhaltet bei VW einerseits die Umrüstung vorhandener Baureihen mit einem neuen Antriebsstrang und andererseits die Entwicklung neuer vollelektrischer Modelle, wie der Porsche Taycan, die Audi-E-Tron-Reihe oder die Reihe ID.n der Marke VW. In schneller Folge sollen ab dem Jahr 2020 neue Modelle der verschiedenen Marken des Konzerns herausgebracht werden. Allein Audi beispielsweise kündigt bis ins Jahr 2025 insgesamt 30 „elektrifizierte“ Modelle, davon 20 mit vollelektrischen Antrieben an.

Nach dem Erstverkauf des Audi E-Tron im März 2019 und des Porsche Taycan im November 2019 erhielt die Auslieferung des ID.3, des neuen E-Autos der Marke VW, besondere Bedeutung. Im Kontext der E-Mobilitätsoffensive wird die strategische Bedeutung des fristgerechten Starts und des Markterfolgs des neuen ID.3 als ersten Volumenautos daher hervorgehoben. Der „Schlüssel für die Erreichung des CO₂-Ziels“ sei der Erfolg des neuen Elektroautos ID.3, so Herbert Diess. 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 aufgetreten 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 Aktivitäten im Bereich E-Mobilität mit den Maßnahmen im Bereich Software und Digitalisierung verbunden sind:

Zitat:

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

Zitat Ende

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 Erhaltung der Profitabilität bei der Umsetzung der E-Strategie. Dazu wird auf Synergien im Konzernverbund, Reduzierung der Komplexität, Senkung der F+E-Aufwände sowie Produktivitätssteigerungen und Kostensenkungsprogramme, insbesondere in Deutschland, gesetzt. Darüber hinaus werden die Initiativen bei Brennstoffzellen und Liquid Fuels sowie bei MOIA zurückgefahren.

Überschrift 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 umgebauten 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 Porsche Taycan mit der Entwicklung eigener Baukästen für E-Autos begonnen. Mit dieser Initiative wird eine wichtige Grundlage gelegt, um Elektroautos markenübergreifend und separiert von den Fertigungsstrukturen für die Verbrennerautos effizient zu produzieren – 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. Diesbezüglich zeichnen sich aber deutliche Bereinerungseffekte 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:

Zitat:

„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“.

Zitat Ende

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 und ŠKODA.

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.

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. 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 – 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.

Ein Chart, das bei der Bilanzpressekonferenz von VW im März 2021 gezeigt wurde, zeigt die vorgesehene Entwicklung der Hardwareplattformen bei VW und deren Synchronisierung mit Software. Es wird erkennbar, dass es ab 2024 nur noch eine Plattform geben soll.

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. 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. 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 Plattformen für Verbrennerfahrzeuge gemacht wurden, auf die Fertigung von Elektrofahrzeugen übertragen. 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 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. 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.

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

Überschrift 3.1.3.3:

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

Die Besonderheit der Strategie innerhalb der deutschen O E Ms 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, 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.

Zwischenüberschrift:

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. 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.

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. Damit korrigiert der VW-Konzern einen historischen Fehler, den andere O E Ms wie beispielsweise BMW so nicht gemacht haben. 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 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. 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. 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 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. 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 entlang 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 Konflikttherd 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. 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.

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“.
- 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.

Zwischenüberschrift:

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, wandert diese Funktion mit der Gründung der CSO in deren Zuständigkeitsbereich. Die Carmeq wiederum geht vollständig in der neu gegründeten Softwareeinheit auf.

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. 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.

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 Hardwarebestimmten 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 „lebendigen“ 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 und später sogar in Lizenz an Hersteller außerhalb des Konzerns geliefert werden.

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.

Zwischenüberschrift:
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 Geschäftsmodelle im Automobilssektor. 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.

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.

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.

Komplementär zu diesen neuen Infrastrukturen wird die Cloud mit Azure seit Anfang des Jahres 2021 immer stärker als strategische Entwicklungsumgebung für die Softwareentwicklung aufgebaut. 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.

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. 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 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 offensichtlich 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, 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.

Zwischenüberschrift:

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. Zugespielt 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 offen zutage 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.

Zwischenüberschrift:

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-Modell „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 Entwicklung 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, 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 verwehren, 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. Insoweit 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. 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 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 Überflus die einzelnen Teile auch noch von unterschiedlichen Zulieferern bezogen werden und deren Zusammenwirken mit den O E Ms 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, 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 Entwicklung 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.

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 Informationsökonomie 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.

Nach Fertigstellung der vorliegenden Fallstudie wurde seitens des VW-Konzerns lanciert, dass der Vorstand an einer neuen Strategie arbeite, 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. 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.

Überschrift 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. 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 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.

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 betraut werden. Die gemeinsame Entwicklungszentrale von AWS und Volkswagen soll in einem gemeinsamen „Industrial Cloud Innovation Center“ in Berlin angesiedelt werden. Den Planungen zufolge sollten bereits Ende des Jahres 2019 erste praktische Ergebnisse vorliegen. 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. Nach gut einem Jahr läuft das Projekt planmäßig, so Andreas Tostmann, damals bei VW für die Produktion zuständig.

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 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 projiziert, „dass die Cloud-Plattform grundsätzlich für andere Automobilhersteller zugänglich sein wird. So entsteht ein stetig wachsendes, weltweites industrielles Ökosystem“. 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. Zugespielt formuliert er: „Kostensparnis ist ein Effekt. Unser Hauptziel liegt aber darin, schneller, transparenter und sicherer zu werden“. 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“. Zusammen genommen zeichnet sich damit auch bezüglich der weiteren Entwicklung der Industrial Cloud eine Linienauseinandersetzung im Management entlang der paradigmatischen Differenz ab.

Zwischenüberschrift:

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 münden 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. 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“:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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“. Zum Schluss des Interviews heißt es explizit:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

Wichtig ist dabei, dass Tostmann den systemischen Wert der Cloud nur über die Adaption von Möglichkeiten der Produktivitätssteigerung antizipiert, also in einer reduzierten Sichtweise. 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 weiter zum Verständnis und zum Zielkorridor:

Zitat:

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

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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:

Zitat:

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

Zitat Ende

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

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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 zugespilten 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 Geschäftsmodelle 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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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 unmittelbaren Umsetzung des Informationsmodells über 3-D-Druck in Materie weitere Vorteile bringt:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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“.

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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“.

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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“.

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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 Produktion 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.

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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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

Zitat:

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

Zitat Ende

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:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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 Plattform.

Die Abbildung zeigt den Aufbau einer offenen Industrial Cloud, wie sie bei der Volkswagen Group geplant ist.

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

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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. Deziidiert formuliert Cooper:

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

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

Zitat:

„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.“

Zitat Ende

Diesen Gedanken greift die Firma Celonis auf. Das hoch bewertete Start-up aus der TU München 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:

Zitat:

„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“.

Zitat Ende

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

Zitat:

„We look forward to watching the marketplace collaboration flourish as participants take advantage of the AWS native open architecture of the Industrial Cloud“.

Zitat Ende

Und Celonis greift diese Idee consequent auf:

Zitat:

„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“.

Zitat Ende

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 unterschiedliche 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“ 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.