

ERGEBNISPAPIER



Multilaterales Datenteilen in der Industrie

Zielbild am Beispiel des „Collaborative Condition Monitoring“ als Basis für neue Geschäftsmodelle

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwk.de

Redaktionelle Verantwortung

Plattform Industrie 4.0
Bülowstraße 78
10783 Berlin

Stand

April 2022

Diese Broschüre wird ausschließlich als Download angeboten.

Gestaltung

PRpetuum GmbH, 80801 München

Bildnachweis

iStock
Thinkhubstudio / Titel
ipopba / S. 5, 11
D3Damon / S. 7
nikom1234 / S. 19

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Ausgangslage – Status quo: Wo stehen wir heute?	5
2.1	Vom bilateralen zum multilateralen Teilen von Daten	5
2.2	Wo stehen wir heute?	5
3	Motivation für das multilaterale Teilen von Daten	7
	Beweggrund 1: Verbesserung bestehender Prozesse und Produkte	8
	Beweggrund 2: Weiterentwicklung bestehender und Entwicklung neuer Geschäftsmodelle	8
	Beweggrund 3: Unterstützung bei der Berücksichtigung ökologischer und sozialer Ziele sowie regulatorischer Vorgaben	9
4	Zielbild für das multilaterale Datenteilen am Beispiel des CCM	11
4.1	Das CCM-Dreierfraktal als Referenzmodell	12
4.2	Rollen beim CCM-Zielbild	13
4.3	Kooperative Detaillierung des Referenzmodells	14
4.3.1	Data Set	14
4.3.2	Data Business Policy	15
4.3.3	Data Exchange Framework	16
5	Gestaltungsdimensionen des kollaborativen Datenteilens	19
5.1	Datenräume als Skalierungsfaktor	19
5.2	Technische Gestaltungsdimension	22
5.3	Rechtliche Gestaltungsdimension	23
5.3.1	Datenschutzrecht	23
5.3.2	Kartellrecht	24
5.3.3	Herausforderungen für den regionenübergreifenden Datenausch	25
5.4	Ökonomische Gestaltungsdimension	25
5.4.1	Unternehmensprozesse	25
5.4.2	Geschäftsmodell-Modellierung für multilaterales Datenteilen	26
5.4.3	Mögliche Preismodelle	27
6	Fazit	28
7	Ausblick	29
	Appendix: Praxisbeispiele für multilaterales Teilen von Daten analog CCM	30
	Collaborative Quality Management (Robert Bosch GmbH)	30
	Production Progress Monitoring (SupplyOn AG)	31
	Innovationskooperation DB Cargo (Siemens AG)	33
	Collaborative Condition Monitoring (KI Reallabor)	34

Ziel der Publikation:

Collaborative Condition Monitoring (CCM) beschreibt einen innovativen Ansatz zum multilateralen Datenteilen.

Dieser wird hier beleuchtet im Verbund eines „Dreierfraktals“, das aus einem Komponentenlieferanten, einem Maschinenlieferanten und einem Fabrikbetreiber besteht, und zwar mit dem Ziel, einen wirtschaftlichen Mehrwert für alle Beteiligten zu generieren.

Diese Publikation verfolgt das Ziel, das „CCM-Dreierfraktal“ greifbar zu machen. Notwendige rechtliche, technische und ökonomische Rahmenbedingungen werden beleuchtet und auf der Basis verschiedener Szenarien diskutiert.

1 Einleitung

Nachhaltigkeit und Klimaneutralität stellen die großen Herausforderungen für die deutsche Volkswirtschaft dar. Auch wenn sich Wirtschaft und Gesellschaft bereits in einem Transformationsprozess befinden, wird dieser weit über das Jahr 2045 hinaus andauern.

Gleichzeitig müssen die Wettbewerbsfähigkeit und die Resilienz der Wertschöpfungsketten verbessert werden. Aktuelle Naturkatastrophen, Pandemien und Kriege veranschaulichen deutlich, wie fragil die globalen Wertschöpfungsketten sind.

Die Digitalisierung der industriellen Wertschöpfung generiert in wachsendem Maße Daten und schafft die Voraussetzung für mehr Transparenz. Daten werden genutzt, weitergegeben und sind wertvoller Input für bestehende und neue Geschäftsmodelle. Der Paradigmenwechsel verändert die Arbeitswelt und die Form der Kommunikation. Auch verändert sich, wie und wo Werte entstehen.

Das lenkt unweigerlich den Fokus auf den Umgang mit Daten. „Collaborative Condition Monitoring“ (CCM) zeigt Potenziale für den multilateralen Austausch von Daten auf. Gleichzeitig schafft diese Transparenz auch die Voraussetzung zur Verbesserung der Resilienz.

Trotz zunehmender geopolitischer Entkopplungsentwicklungen: Insgesamt wird die weltweite Vernetzung von Informationen und Unternehmen weiterhin wechselseitige Abhängigkeiten in den Wertschöpfungsketten erzeugen.

Die Informationen, die ein einzelner Datensatz mit sich führt, sind simpel. Es ist vielleicht eine Temperatur, das Alter eines Menschen, das Ergebnis einer Qualitätsüberprüfung oder die Anzahl von Bestellungen, die ein Unternehmen an einem Tag bearbeitet hat. Erst die Verbindung unterschiedlicher Daten oder die Betrachtung von Datenverläufen erlauben es dem Analysten, entsprechende Rückschlüsse zu ziehen. Rückschlüsse, die auf wirtschaftliche Zusammenhänge oder menschliches Verhalten schließen lassen. Beides sind Informationen, über die Unternehmen oder Personen die Hoheit behalten sollten. Es muss daher in unserem Interesse liegen, für Daten eine sichere Umgebung zu schaffen, wie wir sie z. B. für unsere Währung geschaffen haben – besonders da, wo Information die Währung ersetzt. So haben wir für unsere Währung z. B. sichere

Depots, die Wege des Geldes sind abgesichert und zu einem großen Teil nachvollziehbar. Es gibt für die Anwender von Zahlungssystemen Versicherungen gegen Missbrauch. Zudem bestehen festgelegte Regeln für den Tausch und den Wert der Währungen untereinander. Damit z. B. die Akteure entlang einer Wertschöpfungskette wie Komponentenlieferanten, Maschinenlieferanten und Fabrikbetreiber über Unternehmensgrenzen hinweg zusammenarbeiten können, braucht es zum einen souveräne Akteure und sichere Datenräume und zum anderen die Möglichkeit, den Wert der Informationen zu bewerten und zu sichern.

Europa ist hierfür schon auf einem guten Weg: Neben einer Vielzahl vertragsbasierter Unternehmenskooperationen am Markt entstehen derzeit auch Initiativen wie z. B. Gaia-X und darauf referenzierende Projekte aus der Industrie wie Catena-X für den Aufbau eines „Network of Networks“-Ansatzes für die Automobilindustrie über die gesamte Wertschöpfungskette. Damit werden aktuell die Grundsteine gelegt, um die Mehrwerte des unternehmensübergreifenden Datenaustausches mit Werten wie Datensouveränität¹ vereinbar zu machen. Im B2B-Geschäft bedeutet Datensouveränität, dass Unternehmen durch ein selbstbestimmtes Management über Zugang und Nutzung ihrer Daten verfügen. Sie können daher entscheiden, wer zu welchem Zweck Daten bekommt.

Der Ansatz mit Gaia-X ist geprägt von europäischen Werten wie Liberalität und Multilateralität. Er positioniert die Daten und deren sicheren Austausch als „Währung“ und bietet so die Chance, dass von beteiligten Institutionen und Unternehmen – genauso, wie heute Waren und Dienstleistungen eingekauft und vertrieben werden – auch Daten für die Ausprägung von Geschäftsmodellen genutzt werden können. Mehr noch, die Kombination von klassischen und datenbasierten Geschäftsmodellen unter dem Dach eines alle Beteiligten absichernden Rechtsrahmens wird sich langfristig neben anbieterspezifischen Ansätzen behaupten, weil dadurch gegenseitiges Vertrauen geschaffen wird. Dieses Vertrauen ist in hohem Maße erfolgsentscheidend.

Um eine Vorstellung für kollaborative datenbasierte Geschäftsmodelle in der Produktion zu schaffen und somit den Weg für diese Geschäftsmodelle zu ebnen, bilden wir exemplarische Zielbilder des multilateralen Datenteilens am Beispiel des CCM.

1 Datensouveränität im Sinne einer vollständigen Kontrolle über gespeicherte und verarbeitete Daten sowie die unabhängige Entscheidung darüber, wer darauf zugreifen darf. (Quelle: „Das Projekt Gaia-X“)

2 Ausgangslage – Status quo: Wo stehen wir heute?

2.1 Vom bilateralen zum multilateralen Teilen von Daten

Derzeit beinhalten Geschäftsmodelle oder Aktivitäten zur Effizienzsteigerung in vielen produzierenden Unternehmen häufig bilateralen Datenaustausch zwischen zwei beteiligten Unternehmen. Für die Erschließung zusätzlicher Effizienz- oder Marktpotenziale in der produzierenden Industrie ist ein Umdenken von einem rein bilateralen Datenaustausch zu einem ganzheitlichen, standardisierten und multilateralen Teilen von Daten mehrerer Stakeholder unausweichlich.

Arbeitshypothese der Projektgruppe CCM der Plattform Industrie 4.0:

„Das multilaterale Teilen von Daten potenziert die Möglichkeiten für datenbasierte B2B-Geschäftsmodelle und die Schaffung von Mehrwert für alle Beteiligten.“

Um das multilaterale Teilen von Daten zu ermöglichen, muss als Fundament eine Infrastruktur mit dazugehörigen Rahmenbedingungen (technisch, rechtlich, ökonomisch) von Stakeholdern im Kontext einer gemeinsam definierten Konstellation geschaffen werden. Die Projektgruppe CCM

der Plattform Industrie 4.0 hat sich somit zum Ziel gesetzt, mit Stakeholdern der produzierenden Industrie einen Diskurs zu initiieren:

Kernfragestellung der Projektgruppe CCM der Plattform Industrie 4.0:

„Welche Rahmenbedingungen und Innovationen werden benötigt, um das multilaterale Teilen von Daten und dadurch unternehmensübergreifende, datenbasierte Geschäftsmodelle zu ermöglichen?“

2.2 Wo stehen wir heute?

Wertschöpfungsketten werden derzeit überwiegend auf Basis einer Aneinanderreihung bilateraler Vertragsverhältnisse zwischen Lieferempfangen (Kunde) und Zulieferer (Lieferant) gebildet. Insbesondere in Industrien mit teilweise sehr hohen Zulieferumfängen bestehen keine übergreifenden Vertragsverhältnisse entlang komplexer Wertschöpfungsketten. Dadurch besitzt der Kunde keine Kenntnis, welche weiterführenden Zulieferbeziehungen seines Zulieferers zu anderen Unternehmen bestehen, also was sich sein Lieferant seinerseits zuliefern lässt. Für das Zulieferteil ist das für den Kunden nicht unbedingt rele-

vant, spätestens aber für datengetriebene Geschäftsmodelle werden auch die Daten von Zulieferern des eigenen Zulieferers wichtig.

Marktwirtschaftliche Trends und gesellschaftspolitische Entwicklungen konvergieren zunehmend in der Anforderung, die Nachverfolgbarkeit über die Entstehung von Produkten und ihre Bestandteile über die Wertschöpfungskette transparent zu gestalten. Beispielsweise verpflichtet das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz („Lieferkettengesetz“) Unternehmen ab Januar 2023, die erforderliche Transparenz über Daten und Prozesse aus der Wertschöpfungskette herzustellen und die Herkunft ihrer Zulieferprodukte nachvollziehbar zu machen. Unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit sind zur Berechnung des CO₂-Footprints eines Produkts auch die erforderlichen Emissionen für die Entstehung aller Zulieferteile der gesamten Wertschöpfungskette relevant. Das Konzept der Kreislaufwirtschaft wird nur mithilfe der Schaffung von Nachverfolgbarkeit und Transparenz über die Herkunft und Verwendung von Rohstoffen in der Praxis umsetzbar sein.

Die Digitalisierung von Geschäftsprozessen in der produzierenden Industrie ist die Grundlage für die Schaffung von Transparenz und die effiziente unternehmensübergreifende Zusammenarbeit entlang von Wertschöpfungsketten. Hierbei befinden sich gerade kleine und mittelständische Unternehmen häufig in einem Spannungsfeld der für die Digitalisierung erforderlichen Investitionen und Kosten und dem damit einhergehenden Nutzen bzw. dem wirtschaftlichen Mehrwert. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klima (BMWK) hat diesen Umstand erkannt und unterstützt die deutsche Industrie mit umfangreichen Fördermaßnahmen zum Aufbau unternehmensübergreifender Wertschöpfungsnetzwerke, bspw. im Rahmen des Konjunkturpakets der Bundesregierung. Weitere geförderte Initiativen wie Catena-X², Gaia-X³ und IPCEI-CIS⁴ wirken ebenfalls als Triebfedern für den Auf- und Ausbau digitaler Ökosysteme mit dem Ziel der unternehmensübergreifenden und kollaborativen Wertschöpfung. Viele Experten und Expertinnen aus der Industrie sind sich einig: In der nächsten evolutionären Ausbaustufe von Industrie 4.0 nimmt das unternehmensübergreifende, multilaterale Datenteilen eine zentrale Schlüsselrolle bei der Erschließung von Effizienzpotenzialen und der innovativen Wertschöpfung ein.

2 Siehe <https://catena-x.net/de/>

3 [Gaia-X: A Federated Secure Data Infrastructure](#)

4 [BMWK – IPCEI Nächste Generation Cloud Infrastrukturen und Services \(bmwk.de\)](#)

3 Motivation für das multilaterale Teilen von Daten

Häufig verbleiben in der Industrie entstehende Daten ungenutzt in den einzelnen Abteilungen oder Produktionsstandorten, was zu der Herausbildung fragmentierter Datensilos führt. Viele Fachleute sowie Anwender und Anwenderinnen in der Industrie sind sich allerdings einig: Die Weiterverarbeitung und Verknüpfung dieser ungenutzten Datensilos im Rahmen einer gemeinschaftlichen Nutzung der an der industriellen Wertschöpfung beteiligten Unternehmen trägt einen wesentlichen Teil zu einer digitalen Transformation der Industrie bei.

Die Motivationsgründe, die Unternehmen zum multilateralen Datenteilen bewegen, können aufgrund der Besonderheiten des jeweiligen Geschäftsfelds unterschiedlich gewichtet sein. Generell ist es für Unternehmen jedoch von Interesse, Daten zu teilen, sofern hierdurch eine wirtschaftliche Verbesserung oder ein wettbewerblcher Vorteil entsteht.

Grundsätzlich kann die (unternehmensübergreifende) Nutzung von Daten dazu dienen, bereits bestehende Produkte oder Prozesse zu verbessern und Geschäftsprozesse zu optimieren (*Beweggrund 1*). Dieser Umstand wird auch in der Regel der erste Ansatz sein, der Unternehmen dazu motiviert, Datenquellen zu erschließen.

Darüber hinaus aber kann die Nutzung von Daten auch zur Weiterentwicklung bestehender oder Entwicklung neuer Geschäftsmodelle führen (*Beweggrund 2*). Dies ist in großem Umfang in B2C-Märkten der Fall gewesen, wo in der Regel die Nutzung von Konsumentendaten bzw. bei der Nutzung entstehende Profile zu gänzlich neuen Möglichkeiten der Wertschöpfung und damit auch zu der Ausprägung neuer, teilweise disruptiver Geschäftsmodelle geführt haben. Im industriellen B2B-Kontext ist die Ausgangslage im Hinblick auf die Heterogenität der Daten und die damit verbundenen Integrationsaufwände zwar anders zu bewerten, nichtsdestotrotz zeichnet sich auch hier ab, dass es zur Weiterentwicklung bestehender bzw. zum Aufbau neuer und teilweise erwartbar disruptiver Geschäftsmodelle kommen wird.

Zudem unterliegen Unternehmen einem wachsenden legislativen und gesellschaftlichen Druck, ökologische und soziale Kriterien in ihrem Produktportfolio zu berücksichtigen (*Beweggrund 3*). Dafür kann es erforderlich sein, Daten zu nutzen und über die Wertschöpfungskette hinweg zu teilen, z. B. der ZVEI-Showcase zur „Product Carbon Footprint“-Ermittlung⁵.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist multilaterales Datenteilen unabdingbar. Dies wurde bereits von der Fahrzeugindustrie erkannt. Initiativen wie Catena-X legen die ersten Grundbausteine für das sichere multilaterale Datenteilen zwischen den Akteuren entlang der Automobilwertschöpfungskette. Im Fokus steht dabei die Entwicklung von Data Exchange Frameworks, die Datensouveränität garantieren und damit eine Vertrauensbasis zwischen den Partnern schaffen. Anhand von drei idealtypischen Beweggründen wird im Folgenden die Motivation zum multilateralen Datenteilen beschrieben und an ausgewählten Praxisbeispielen veranschaulicht. Dabei werden jeweils grundlegende technische, rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen des Datenteilens berücksichtigt.

Welche idealtypischen Beweggründe haben Unternehmen, ihre Daten mit anderen Unternehmen zu teilen?

Beweggrund 1: Verbesserung bestehender Prozesse und Produkte

Die unternehmensübergreifende Verfügbarkeit von Daten entlang der Wertschöpfungskette kann einen wesentlichen Beitrag zur Transparenz von Wertschöpfungsketten leisten. Die sogenannte Ende-zu-Ende-Wertschöpfungskettentransparenz soll nicht nur eine Zurückverfolgbarkeit ermöglichen, sondern auch die Gesamtheit der Externalitäten der Wertschöpfungskette darstellen. Die Vorteile einer durchgehenden Wertschöpfungskettentransparenz sind dabei vielfältig, wie die folgenden Beispiele demonstrieren:

- In Echtzeit übermittelte Daten ermöglichen es Unternehmen, rechtzeitig auf Nachfrageschwankungen reagieren zu können, Lieferbestände anzupassen und so das Risikomanagement in der Zulieferung zu optimieren.
- Potenziale für Kosteneinsparungen können durch Wertschöpfungskettentransparenz offengelegt, quantifiziert und ausgeschöpft werden.
- Qualitätskosten können durch Informationen über die Fertigungshistorie von Produktbestandteilen und einer datengetriebenen Fehlerursachenanalyse signifikant reduziert werden (siehe Kasten).

Wenn Daten aus der Nutzungsphase der Produkte multilateral geteilt werden, können neue Möglichkeiten im

Bereich der Analyse der Produktnutzung und -verwendung entstehen, die dann für eine Weiterentwicklung und Optimierung der Produkte genutzt werden. Transparenz hinsichtlich der Nutzungsdaten der Produkte hilft den Herstellern, Schwachstellen und Verbesserungspotenziale in den Produkten schneller zu erkennen und somit eine effizientere Produktpflege umzusetzen.

Wenn beispielsweise ein Komponentenlieferant einen Maschinenlieferanten beliefert, dann ist der Rückfluss von Informationen aus der Nutzungsphase nicht nur für den Maschinenlieferanten, sondern auch für den Komponentenlieferanten von gesteigertem Interesse. Für den Komponentenlieferanten können Betriebsdaten helfen, z. B. Design- sowie Produktionsfehler zu erkennen und zeitnah zu beheben. Das folgende Beispiel zeigt das Potenzial des multilateralen Datenteilens zwischen den Akteuren der Fahrzeugherstellung auf:

Treten heutzutage Fahrzeugfehlfunktionen im Betrieb auf, erfolgt die Fehlerursachenanalyse häufig in Form eines teilegetriebenen Qualitätsmanagementprozesses: Nach dem Austausch des fehlerhaften Bauteils werden Fehlerursachen von der Werkstatt nur stichprobenartig an den Fahrzeughersteller und Komponentenlieferanten zurückgemeldet. Relevante Details und Kontextinformationen bzgl. der Fehlfunktion fehlen häufig gänzlich. Dies liegt zumeist an der Nutzung isolierter, proprietärer IT-Systemlösungen der beteiligten Parteien (Werkstatt, Fahrzeughersteller und Komponentenlieferant), die eine unternehmensübergreifende Kollaboration erschweren. Eine Umstellung auf einen datengetriebenen Qualitätsmanagementprozess, bei dem relevante Fehlerursacheninformationen strukturiert zwischen allen beteiligten Parteien geteilt werden, ermöglicht eine schnellere Fehlerursachenanalyse und eine gezielte Rückverfolgbarkeit im Wertschöpfungsnetzwerk (konkret: statt 100.000 Autos zurückrufen zu müssen, sind es vielleicht nur 50, weil man den Fehler viel besser eingrenzen kann).

Beweggrund 2: Weiterentwicklung bestehender und Entwicklung neuer Geschäftsmodelle

Multilaterales Teilen von Daten kann zudem ein wesentlicher Treiber bei der Weiterentwicklung bestehender und bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle sein. Veran-

schaulich am Beispiel Maschinen- und Anlagenbau ergeben sich vielfältige Möglichkeiten für die einzelnen Wertschöpfungspartner.

Neben der Fertigungseinrichtung noch ein Service-Bundle zur Fernwartung der Fertigungseinrichtung auf Basis der Nutzungsdaten zu vermarkten, ist heute schon gelebte Praxis.

Alternativ kann der Maschinenlieferant dem Fabrikbetreiber die Fertigungseinrichtung nicht mehr verkaufen, sondern erhält von dem Fabrikbetreiber eine laufende Gebühr, die sich bspw. anhand des nutzbaren Ausstoßes („Pay-per-Use“) richtet. Hiermit wäre ein Service-Bundle in unterschiedlichen Ausprägungen bzw. Ausbaustufen kombinierbar, z. B. Fernwartung/Wartung vor Ort oder Datenbereitstellung (Fertigungsdaten, Q-Daten, ...) über standardisierte Application Programming Interfaces (APIs) bzw. in Blockchains für Anwendungsszenarien. Die laufende Gebühr skaliert dann entsprechend den beauftragten „Add-on Services“. Des Weiteren ist es vorstellbar, dass der Fabrikbetreiber in einem ähnlichen Set-up eine Gratifikation in Form von Gutscheinen, Rabatten oder monetär erhält, da er dem Maschinenlieferanten durch den Zugriff auf die Nutzungsdaten der Fertigungseinrichtung ermöglicht, Optimierungspotenziale für dessen zukünftige Produkte abzuleiten.

Die multilaterale Erweiterung in diesem Beispiel besteht darin, das Datenteilen auf weitere Beteiligte in der Wertschöpfungskette zu erweitern. Damit wird die bisherige bilaterale, gleichsam punktuelle Betrachtung auf weitere relevante Elemente der Wertschöpfungskette erweitert. Im oben genannten Geschäftsmodell – Pay-per-Use für die Menge des Maschinenausstoßes an Teilen – wären Daten über den Zulauf an Rohmaterial für die Maschine sowie Daten über Menge, Qualität und Bedarf in der Weiterverarbeitung der produzierten Teile der Maschine wertstiftend. Dabei kann die Maschine immer als Teil der Wertschöpfungskette betrachtet werden, ergo kann die Betrachtung und damit die Datenteilung auch größere Teile der Wertschöpfungskette umfassen, etwa eine komplette Produktionsstraße oder gar eine ganze Fabrik mit Zulieferern und Abnehmern. Denkbar ist auch die Einbeziehung von Umgebungsparametern wie Raumtemperaturen oder Wetter, insbesondere, wenn es um datengestützte Anwendungsfälle zur Energieoptimierung geht.

Die auf Maschinen-, Shopfloor- und Fabrikebene erhobenen Daten können im Rahmen der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle auf verschiedene Weise genutzt werden. Bei einem Fabrikbetreiber kann die Erhebung von Daten aus Datenquellen (Sensoren, Steuerungen, IT-Systemen) über einen Wert je Datenpunkt und das Volumen der erhobenen Daten bepreist werden. Dieses Geschäftsmodell findet derzeit ausschließlich in einer bilateralen Geschäftsbeziehung Anwendung. Es ist allerdings denkbar, dass dieser Ansatz auch auf multilaterale Geschäftsbeziehungen ausgeweitet werden kann. Weiterführend könnten aus diesen Daten auch gemeinsame Pools aus Datensätzen unterschiedlicher Unternehmen und Industrien gebildet werden, die dann in der FuE als Trainingsdatensätze zur Entwicklung von Algorithmen genutzt werden könnten. Zum Beispiel für optische Inspektionssysteme, die auf Künstlicher Intelligenz (KI) basieren, werden viele Bilddaten für den Teaching-Prozess benötigt. Eine neutralisierte Bereitstellung von Daten unterschiedlicher Produktionsbetriebe führt zu einem größeren Datenpool und kann so den KI-Prozess zur Bildung aussagekräftiger Ergebnisse beschleunigen⁶.

Beweggrund 3: Unterstützung bei der Berücksichtigung ökologischer und sozialer Ziele sowie regulatorischer Vorgaben

Künftige regulatorische Anforderungen an eine klimaschonende und ressourceneffiziente Wirtschaft werden ebenso neue Formen der kollaborativen Datenerhebung und -nutzung erforderlich machen. Ein wichtiges Element dafür werden digitale Produktpässe über sämtliche Unternehmen der Wertschöpfungskette hinweg sein, um die im Green Deal festgelegte Ausweitung der „Ecodesign Directive“ in einer „Sustainable Product Initiative“ der Europäischen Kommission erfüllen zu können.

Ein Hemmnis für das Teilen von Daten stellen für Unternehmen häufig die initialen Investitionskosten dar. Dies gilt insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU): Laut Statistischem Bundesamt bilden diese ca. 2,6 Millionen Unternehmen 42% der Bruttowertschöpfung in der Bundesrepublik ab.⁷ Hier geht es eben nicht nur um Investitionen in technische Infrastruktur, sondern auch um Investitionen in den Aufbau des entsprechenden Know-hows und die Prüfung der rechtlichen Zulässigkeit des Datenteilens.

6 [Wie KI die Qualitätssicherung im Schweißprozess verbessert \(produktion.de\)](#)

7 [Siehe Statistisches Bundesamt: Kleine und mittlere Unternehmen](#)

Wenn die Industrie aber bereits zur Einhaltung von regulatorischen Vorgaben derartige Investitionen tätigen muss, können die insoweit erfolgten Investitionen auch weitergehend genutzt werden. Als Beispiel zu nennen ist hierbei wieder das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz („Lieferkettengesetz“). Dieses verpflichtet ab dem 01.01.2023 Unternehmen mit mindestens 3.000 Arbeitnehmenden in Deutschland (und ab dem 01.01.2024 Unternehmen mit mindestens 1.000 Arbeitnehmenden in Deutschland) dazu, sich angemessen zu bemühen, dass es im eigenen Geschäftsbereich und in der Wertschöpfungskette nicht zu Verletzungen von Menschenrechten kommt. Umfassende Überwachungs- und Dokumentationspflichten sind in dem Gesetz geregelt. Überwachung und Dokumentation würden stark vereinfacht, wenn hierfür IT-basierte Kollaborationsstrukturen zur Verfügung stünden, die das Teilen der erforderlichen Daten in der Wertschöpfungskette ermöglichen.⁸ Derartige Vorgaben könnten von den am Ende der Wertschöpfungskette stehenden Unternehmen ihren Zulieferern auferlegt werden. Wenn dann ohnehin Investitionen in die Befähigung zum Datenteilen getätigt werden müssen, wäre es plausibel, dieses Potenzial auch zu anderen wertschöpfenden Zwecken zu verwenden.

Schließlich stehen Unternehmen im Spannungsfeld ihres Umfeldes und ihre unternehmerischen Aktivitäten werden neben der Politik durch weitere Institutionen gelenkt. Nichtregierungsorganisationen und Non-Profit-Organisationen setzen Standards und Normen und schaffen durch Zertifizierungen und Labels Produkttransparenz. Dadurch wächst auch aufseiten der Kundinnen und Kunden der Druck, mehr Einsicht über die Herkunft und Nachhaltigkeitskriterien der Produkte zu gewinnen.

Diesem Trend kann durch unternehmensübergreifenden Datenaustausch Rechnung getragen werden, um z. B. den Product Carbon Footprint eines Produktes über die Wertschöpfungskette hinweg methodisch belastbar ermitteln zu können.

8 Mit Gaia-X und den Federation Services steht hier zukünftig eine dezentrale, föderierte Infrastruktur zur Verfügung.

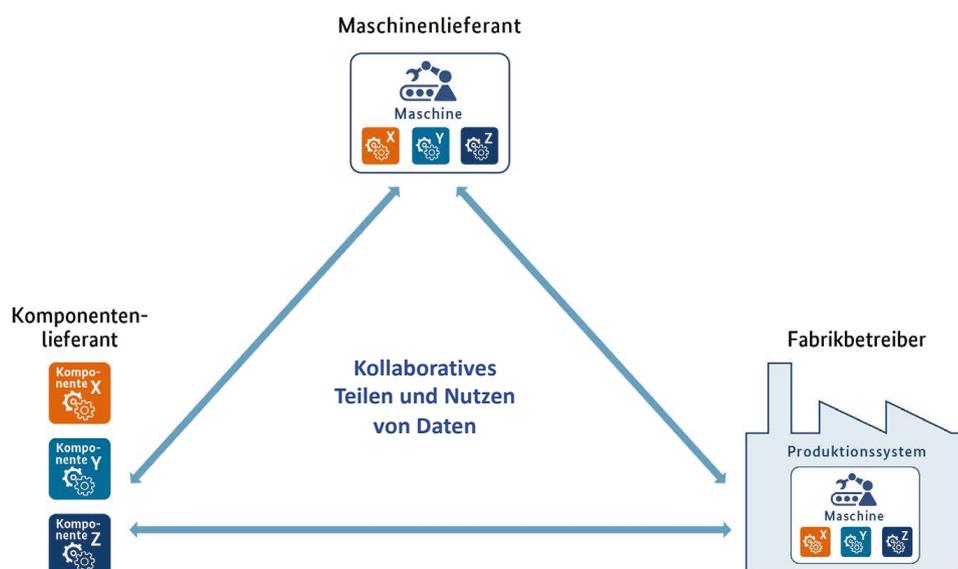
4 Zielbild für das multilaterale Datenteilen am Beispiel des CCM



Für eine Weiterentwicklung des Zielbilds zum multilateralen Datenteilen wird zunächst das CCM-Dreierfraktal – kleinste mögliche Einheit für multilaterales Datenteilen – als Referenzmodell eingeführt. Anschließend werden die

potenziellen Akteurs-Rollen innerhalb des Referenzmodells erläutert und abschließend wird das Referenzmodell auf Basis eines „koopetitiven“⁹ Ansatzes detailliert dargelegt.

Abbildung 1: Referenzmodell



Quelle: Plattform Industrie 4.0

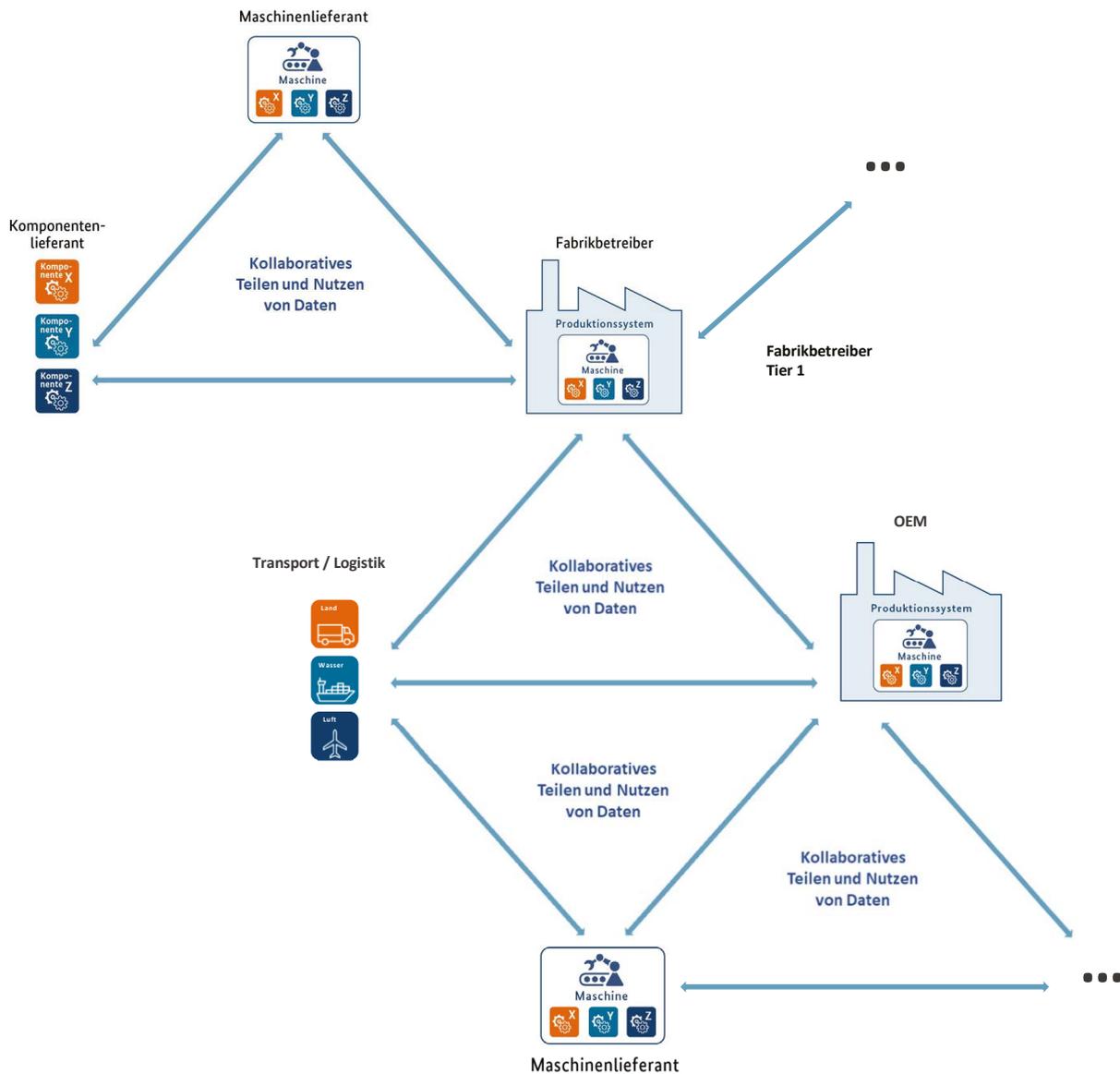
⁹ Koopetition: <https://dewiki.de/Lexikon/Koopetition>; Die Koopetition (englisch Coopetition) ist sowohl ein Zustand als auch ein Verhalten von (Wirtschafts-)Akteuren, bei dem Kooperation und Konkurrenz in einer Beziehung zusammenfallen. Zusammengesetzt ist es aus den Wörtern Kooperation (Zusammenarbeit) und Kooperation (Wettbewerb).

4.1 Das CCM-Dreierfraktal als Referenzmodell

CCM basiert auf einer unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit im Rahmen des „Dreierfraktals“, das aus einem Komponentenlieferanten, einem Maschinenlieferanten (Integrator) und einem Fabrikbetreiber besteht, und zwar mit dem Ziel, einen wirtschaftlichen Mehrwert für alle Beteiligten zu generieren (vgl. Abbildung 1).

Produzierende Wertschöpfung findet in der industriellen Anwendung heutzutage vielfach in global verteilten Wertschöpfungsnetzwerken statt. In einem solchen Wertschöpfungsnetzwerk befinden sich unterschiedliche Unternehmen, wie bspw. OEMs (Original Equipment Manufacturer), Zulieferer verschiedener Tier-Ebenen, Maschinenlieferanten, Systemintegratoren oder IT-Systemlösungsanbieter. Komplementiert werden diese Unternehmen von Anbie-

Abbildung 2: Modellierung der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit in einem Produktions-Wertschöpfungsnetzwerk auf Basis des skalierten Referenzmodells



Quelle: Plattform Industrie 4.0

tern zusätzlicher Services für die Organisation und Durchführung globaler Logistik- und Serviceprozesse. Alle diese Entitäten in dem globalen Wertschöpfungsnetzwerk der Produktion verfügen über eine Vielzahl unterschiedlicher bilateraler Beziehungen zu ihren Wertschöpfungspartnern. Eine Abbildung der Komplexität dieser Wertschöpfungsnetzwerke kann durch die Skalierung des Dreierfraktals modelliert werden (vgl. Abbildung 2).

4.2 Rollen beim CCM-Zielbild

Im Hinblick auf die Entstehung und Nutzung von Daten können die Beteiligten grundsätzlich danach unterschieden werden, (i) wer bzw. bei wem die Daten erzeugt werden („Datenerzeuger“), (ii) wer berechtigt ist, über den Umgang bzw. die Nutzung dieser Daten zu entscheiden („Datenverfügungsberechtigter“), (iii) wer die Daten Dritten anbietet („Datenanbieter“), und (iv), wer die Daten nutzt bzw. auswertet („Datennutzer“).

Diese Rollen schließen sich nicht gegenseitig aus; vielmehr kann ein Beteiligter mehrere Rollen einnehmen. Bezogen auf das CCM-Dreierfraktal sind das beim Fabrikbetreiber sogar sämtliche Rollen. Bei ihm werden die Daten erzeugt, er hat grundsätzlich die Verfügungsgewalt über die Daten, er kann die Daten Dritten zur Nutzung anbieten und er wird Teile dieser Daten auch auswerten, um die eigene Produktion zu überwachen.

1 | Datenerzeuger:

Beim Datenerzeuger werden die Daten generiert. Im Hinblick auf das CCM-Dreierfraktal gehen wir davon aus, dass es sich allein beim Fabrikbetreiber um den Datenerzeuger handeln kann. Tatsächlich könnte man auch darüber nachdenken, den Komponentenlieferanten bzw. den Maschinenlieferanten als Datenerzeuger anzusehen. Immerhin verbauen diese die Hardware, mittels derer die Daten erzeugt werden. Allerdings zeichnet eine Hardware nur

Informationen auf, die durch die Nutzung der Produktionsanlage beim Fabrikbetreiber entstehen. Niemand käme auf die Idee, dass es sich beim Hersteller einer Videokamera auch um deren Nutzer handelt, sprich derjenige, der „Datenerzeuger“ von Videos ist und der dann mit diesen getätigten Aufnahmen gegebenenfalls handelt.

2 | Datenverfügungsberechtigter:

Datenverfügungsberechtigter ist jeder, der auf Daten faktisch zugreifen kann, ohne dabei gegen gesetzliche Bestimmungen – wie insbesondere die §§ 202a ff. und 303a Strafgesetzbuch (StGB) oder das Gesetz zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen – verstoßen zu haben.¹⁰ Im CCM-Dreierfraktal können das alle Beteiligten sein. Die kaum vorhandene Begrenzung der Rolle des Datenverfügungsberechtigten liegt daran, dass Daten nicht Gegenstand eines sogenannten Ausschließlichkeitsrechts sind.¹¹ Ausschließlichkeitsrechte sind beispielsweise das Eigentum oder das Urheberrecht. Ein Ausschließlichkeitsrecht schützt den Inhaber gegenüber jedem Dritten; d.h., niemand darf die Sache oder das urheberrechtliche Werk, an der bzw. an dem das Ausschließlichkeitsrecht besteht, ohne ausdrückliche Erlaubnis des Rechtsinhabers nutzen. Anders ist die Situation bei Daten. Gibt der Datenverfügungsberechtigter Daten an einen Dritten weiter, kann der Dritte diese Daten frei nutzen. Das gilt nur dann nicht, wenn er sich gegenüber dem Datenverfügungsberechtigten vertraglich zu einer Einschränkung der Nutzung verpflichtet hat. Diese vertragliche Nutzungsbeschränkung – zumeist als Datenlizenz¹² bezeichnet – ist aber nur zwischen den Vertragspartnern bindend. Gibt also der Lizenznehmer die Daten unter Missachtung der vertraglichen Beschränkungen an einen Dritten weiter, kann der ursprüngliche Datenverfügungsberechtigte diesem Dritten nicht die Nutzung der Daten verbieten.¹³ Er kann lediglich von seinem Lizenznehmer aufgrund der Missachtung der vertraglichen Beschränkungen Schadenersatz verlangen oder – sofern vereinbart – die Zahlung einer Vertragsstrafe.

10 Das gilt nicht für personenbezogene Daten i. S. d. Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO); diese dürfen nur insoweit verarbeitet werden, wie der Verantwortliche sich auf einen Erlaubnistatbestand i. S. d. DSGVO berufen kann.

11 Vgl. [Arbeitsgruppe „Digitaler Neustart“ der Konferenz der Justizministerinnen und Justizminister der Länder, Bericht vom 15. Mai 2017](#)

12 Der Begriff ist missverständlich, da die Lizenz aus dem Bereich der gewerblichen Schutzrechte stammt. Ein Lizenzgeber räumt dem Lizenznehmer Rechte an einem Ausschließlichkeitsrecht ein. Demgegenüber beschränkt der Lizenzgeber unter einer Datenlizenz die ansonsten freien Verfügungsmöglichkeiten des Lizenznehmers.

13 Auch die bloße Bereitschaft des Dritten, den ihm bekannten Vertragsbruch des Lizenznehmers auszunutzen, führt im Regelfall nicht zu Ansprüchen des Datenverfügungsberechtigten gegen den Dritten (vgl. Grüneberg/Sprau, Bürgerliches Gesetzbuch, 81. Auflage, § 826 Rn. 23).

Datenverfügungsberechtigter ist also jeder, der Zugriff auf die Daten hat. Überschreitet der Datenverfügungsberechtigte vertragliche Beschränkungen wie z. B. Weitergabeverbote, bleibt das für einen Dritten ohne Relevanz; die Beschränkung wird nicht mitübertragen.

3 | Datenanbieter:

Der Datenanbieter stellt die Daten für Dritte zur Verfügung. Im CCM-Dreierfraktal ist das der Fabrikbetreiber, der die Daten an den Maschinenlieferanten oder den Komponentenlieferanten weitergibt. Denkbar ist aber auch die Weitergabe durch den Maschinenlieferanten an den Komponentenlieferanten. Schließlich ist auch eine Weitergabe durch Beteiligte des Dreierfraktals an Dritte entweder direkt oder über einen Intermediär, wie einen Datentreuhänder, möglich.

Da an Daten kein sogenanntes Ausschließlichkeitsrecht besteht,¹⁴ muss der Datenanbieter regelmäßig befürchten, dass die von ihm zur Verfügung gestellten Daten an unberechtigte Dritte weitergegeben werden. Handelt es sich beispielsweise im Dreierfraktal lediglich um eine Weitergabe durch den Fabrikbetreiber an den Komponentenlieferanten und geht es dabei lediglich um die Daten, die z. B. durch vom Komponentenlieferanten verbaute Sensoren generiert worden sind, ist das für den Fabrikbetreiber weniger relevant. Kann man aber anhand der Daten erkennen, wie der Fabrikbetreiber seine Produktion steuert, für welche Kunden er tätig ist oder auch nur, ob die Auslastung der Produktion hoch ist, sind das Daten, aus denen Wettbewerber Schlüsse auf das zukünftige Verhalten des Fabrikbetreibers im Wettbewerb ziehen können.

Derartigen Risiken wird üblicherweise dadurch begegnet, dass der Datenanbieter die Daten an den Empfänger nur weitergibt, wenn sich dieser in einem Datennutzungsvertrag, einer Datenlizenz,¹⁵ zu einer beschränkten Nutzung und zur vertraulichen Behandlung der Daten verpflichtet. Problematisch ist, dass die Schutzwirkung derartiger vertraglicher Verbote rein faktisch sehr gering ist. Der Nachweis, dass ein Lizenznehmer insbesondere gegen im Datennutzungsvertrag geregelte Weitergabeverbote verstoßen hat, ist für den Datenanbieter nur in Ausnahmefällen möglich. Der vertraglich gebundene Datenempfänger kann

immer behaupten, dass er die Daten nicht herausgegeben hat und die Daten unberechtigt direkt beim Datenbereiter abgegriffen worden sein müssen. Taugliche vertragliche Mittel zur Erhöhung der faktischen Schutzwirkung von Weitergabeverboten und Vertraulichkeitsverpflichtungen in Datennutzungsverträgen gibt es derzeit nicht. Technische Mittel, wie etwa eine technisch unveränderliche Empfängererkennung der betreffenden Daten, würden den Nachweis darüber erleichtern, wer die betreffenden Daten weitergegeben hat.

4 | Datennutzer:

Der Datennutzer wertet entweder selbst generierte oder von einem Datenanbieter erhaltene Daten aus. Möchte der Komponentenlieferant auf die Daten seiner Komponenten während der Maschinen-Betriebsphasen zugreifen, ist er somit Datennutzer. Hat er die Daten vom Datenanbieter im Geltungsbereich einer Datenlizenz erhalten, ist er gegenüber dem Datenanbieter vertraglich verpflichtet, den in der Datenlizenz geregelten Nutzungsrahmen einzuhalten. Tatsächlich ist der Datennutzer aber ebenso wie der Datenanbieter ein Datenverfügungsberechtigter, d. h., Dritte können über die vom Datennutzer erhaltenen Daten frei verfügen.¹⁶

4.3 Kooperative Detaillierung des Referenzmodells

Die Detaillierung des Dreierfraktals als Referenzmodell des Anwendungsfalls CCM im Hinblick auf das multilaterale Teilen von Daten wird auf drei Betrachtungsebenen diskutiert.

4.3.1 Data Set

Die erste Betrachtungsebene stellt das *Data Set* dar, also genau jene Datenobjekte, die unternehmensübergreifend ausgetauscht werden.

Um die zentralen Herausforderungen und Fragestellungen in der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit aus technischen und marktwirtschaftlichen Perspektiven

14 Siehe dazu oben Kapitel 4.2, Rollen beim CCM-Zielbild, unter „2 | Datenverfügungsberechtigter“.

15 Siehe zur Missverständlichkeit des Begriffs oben Fn. 12.

16 Siehe dazu oben Kapitel 4.2, Rollen beim CCM-Zielbild, unter „2 | Datenverfügungsberechtigter“.

zu veranschaulichen, wird der Austausch und die Nutzung von Temperaturdaten als ein potenzieller Anwendungsfall im Kontext des „Dreierfraktals“ vorgedacht. Hierbei dienen die Temperaturdaten nur als stellvertretendes Anwendungsbeispiel für ein Datenobjekt, alternativ sind auch andere Datenobjekte denkbar, bspw. CO₂-Emissionsdaten vor dem Hintergrund einer integrierten Nachhaltigkeitsbetrachtung.

4.3.2 Data Business Policy

Die zweite Betrachtungsebene *Data Business Policy* umfasst wesentliche Aspekte, die bei der Datenmodellierung für eine unternehmensübergreifende Datenverwendung berücksichtigt werden müssen (siehe Abbildung 3). Fragestellungen bzgl. des Datenhandlings werden in der Data

Business Policy adressiert, bspw. die Vereinbarung von Nutzungsrechten von Daten (analog zu der Beschreibung von Nutzungsrechten in bilateralen Verträgen).

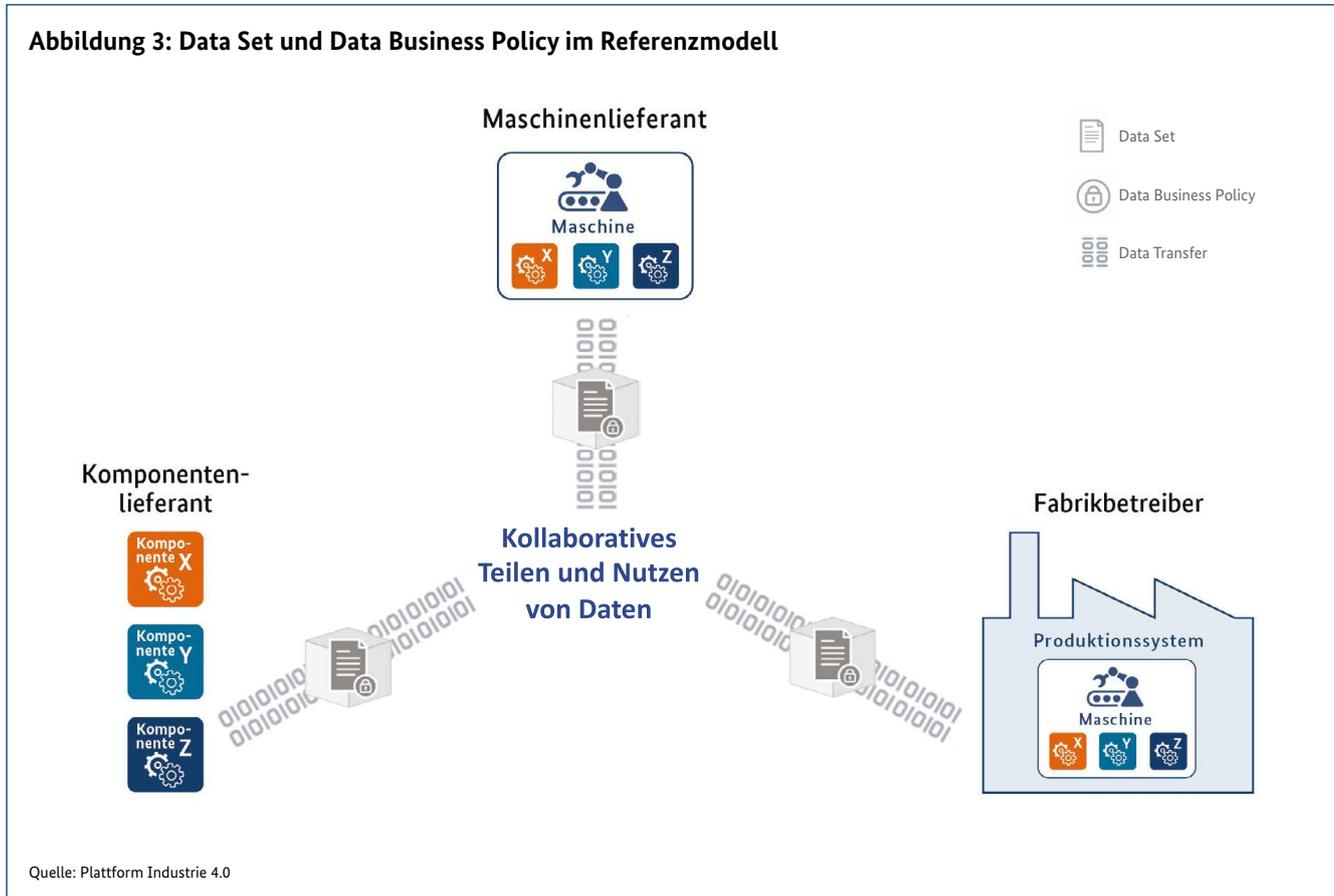
Jedes Datum (bspw. Temperaturdatum), das unternehmensübergreifend genutzt und ausgetauscht werden soll, muss einer Data Business Policy genügen, die eine Datumsverwendung durch die Festlegung unterschiedlicher Parameter für das spezifische Datum reguliert. Diese Metadaten beschreiben essenzielle Eigenschaften des Datums wie z. B. Nutzung oder Verwendung und decken dabei sowohl technische als auch ökonomische Gesichtspunkte der Datumsverwendung ab.

Tabelle 1 zeigt exemplarisch mögliche Regelungsinhalte einer Data Business Policy:

Tabelle 1: Exemplarische Regelinhalte einer Data Business Policy

Regelungsgegenstand	Erläuterung
Zugriffsberechtigte	Wer darf auf ein Datum zugreifen/ein Datum weitergeben (bspw. für Benchmarks)?
Zugriffszweck/Verwendung	Zu welchem Zweck darf auf ein Datum zugegriffen werden?
Zugriffsdauer	Wann/wie oft/wie lange darf auf ein Datum zugegriffen werden?
Zugriffsmodus	Erfolgt ein direkter Zugriff auf die Daten oder wird der Algorithmus zur Auswertung zu den Daten geschickt?
Lizenz	Welches Lizenzmodell liegt der Nutzung zugrunde, nach welchen IP-Policies darf das Datum verwendet werden? Was ist für eine rechtssichere Nutzung des Datums erforderlich? Welcher regulatorische/gesetzliche Rahmen liegt der Nutzung zugrunde?
Preis	Wie viel „kostet“ das Datum den einzelnen Akteur? Wie sehen „Revenue-Sharing-Modelle“ der beteiligten Akteure aus?
Historie	
• Ursprung des Datums	Wo und unter welchen Umständen ist das Datum entstanden (bspw. Betriebszustand, Messeinrichtung, Toleranzen etc.)?
• Datenerzeuger	Wer hat die Daten generiert?
•

Abbildung 3: Data Set und Data Business Policy im Referenzmodell



4.3.3 Data Exchange Framework

Die dritte Betrachtungsebene *Data Exchange Framework* nimmt hier eine herausragende Rolle ein. Es dient zur Etablierung der Rahmenbedingungen (technisch, rechtlich und ökonomisch) für den unternehmensübergreifenden Datenaustausch (siehe Abbildung 4). Analog zu einem „Straßenverkehrsnetz“ sind die infrastrukturellen Bestandteile des Data Exchange Frameworks über einen gemeinschaftlichen/genossenschaftlichen Ansatz aller Beteiligten und Nutzer zu errichten und die für die Nutzung entsprechenden Entgelte zu entrichten.

Bei der Ausgestaltung von allen drei Betrachtungsebenen muss darauf geachtet werden, dass ein verantwortungsvoller Umgang mit Daten erfolgt. Daher soll die Weiterentwicklung des Referenzmodells auf Basis der fünf Grundprinzipien des ZVEI für den Umgang mit Daten und Plattformen¹⁷ erfolgen:

1. **Datenhoheit garantieren:** Der Datenerzeuger legt den Zugang und die Nutzung der von ihm generierten Daten selbst fest.
2. **Transparenz herstellen:** Die Nutzung von Daten folgt klaren und unter allen beteiligten Partnern abgestimmten Regeln.
3. **Geschäftsgeheimnisse und geistiges Eigentum schützen:** Können aus Daten Geschäftsgeheimnisse oder geistiges Eigentum abgeleitet werden, so unterliegen diese den entsprechenden Schutzrechten.
4. **Datensicherheit hat oberste Priorität:** Security by Design und Security-Lifecycle-Management nach dem Stand der Technik stellen sicher, dass der Zugang, die Verarbeitung, Speicherung und Auswertung der Daten den höchstmöglichen Sicherheitsstandards entsprechen.

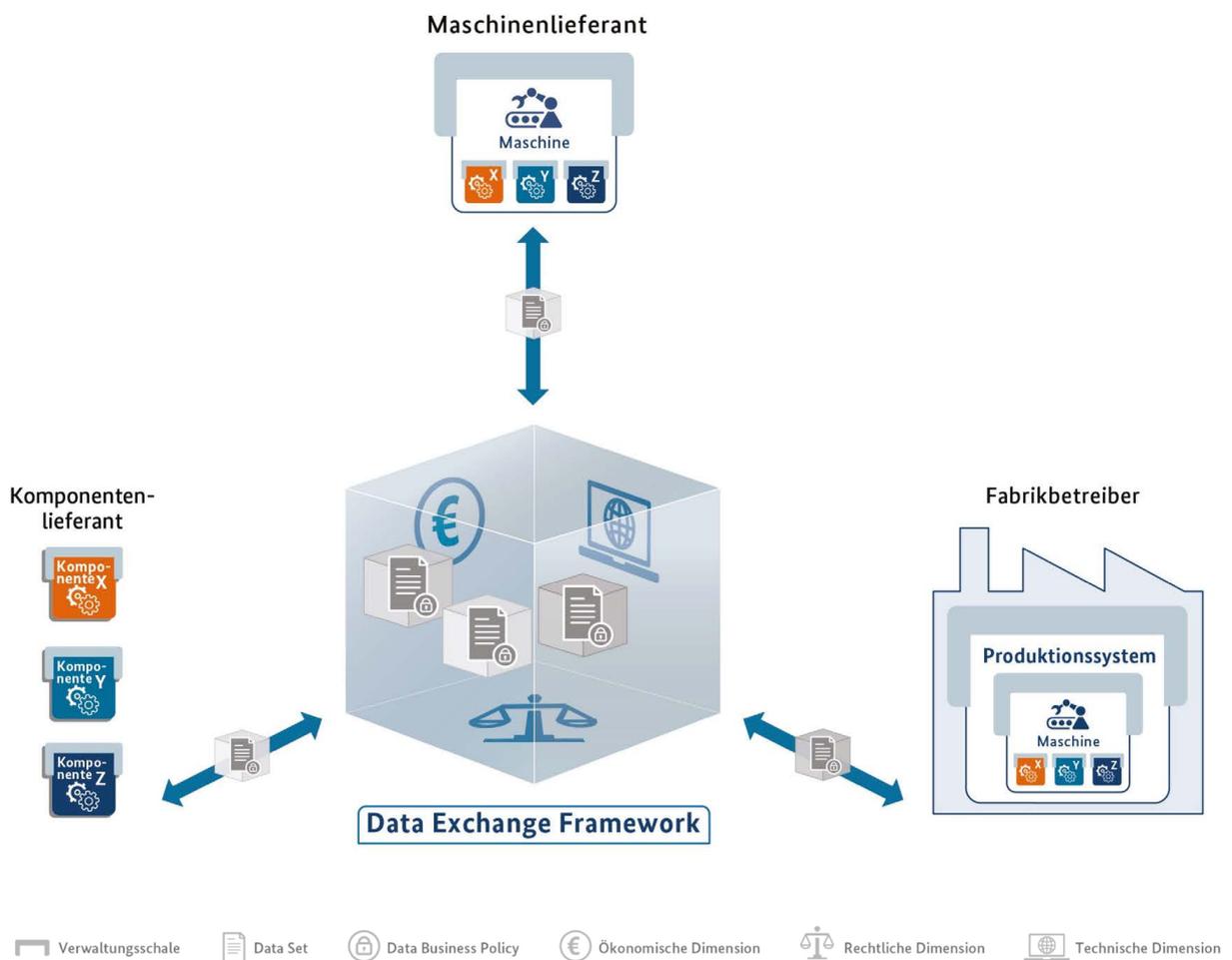
¹⁷ Vgl. ZVEI: Leitlinien für den verantwortungsvollen Umgang mit Daten und Plattformen (2020); Digital Europe (DMEC): Data Governance Principles (2020)

5. Datenportabilität gewährleisten: Die Verwendung interoperabler Datenformate gewährleistet, dass Daten über verschiedene Erzeugungs- und Anwendungskontexte hinaus genutzt werden können.

Für die technische und organisatorische Umsetzung der Datenteilung und -speicherung ist ein Werkzeug erforder-

lich, das das Vertrauen aller beteiligten Akteure besitzt und eine sichere, bedarfsgerechte Datenbereitstellung garantiert. Die zentrale Herausforderung eines solchen Werkzeugs besteht dabei in der Etablierung von Rahmenbedingungen, die es allen beteiligten Unternehmen ermöglichen, auch große Datenmengen ohne Sorge vor Verlust ihres marktkompetitiven Wissens zur Weiterverwendung bereitzustellen.

Abbildung 4: Data Exchange Framework im Referenzmodell



Quelle: Plattform Industrie 4.0

Kern-Merkmale eines Data Exchange Frameworks:

In Anlehnung an die fünf Merkmale von Cloud Computing nach NIST¹⁸ werden zunächst vier Kernmerkmale für ein Data Exchange Framework definiert, die für die technische Umsetzung des CCM-Use-Case benutzt werden soll:

- **On-demand data selection and access:** Im Rahmen bestehender „Rahmenverträge“ zwischen Parteien können Daten beliebig ausgesucht und es kann auf sie Zugriff gewährt werden. Vor dem Zugriff ist eine Auswahl der Daten möglich, z. B. über eine Suchfunktion. Der Datenzugriff passiert automatisch, d. h. ohne zusätzliche Freigaben durch Menschen.
- **Interoperable data access:** Daten sind maschinenlesbar annotiert und liegen in offenen Formaten. Damit sind heterogene Nutzungsszenarien (Plattformen, Anwendungen, Geräte) realisierbar.
- **Provider elasticity:** Ein Provider von Daten nutzt eine Infrastruktur, die potenziell eine beliebige Anzahl von Konsumenten ermöglicht. Somit existieren kaum technische Hürden für das Teilen von Daten, nachdem rechtliche Aspekte geregelt wurden.
- **Measured and tracible usage:** Die Zugriffe auf Daten können fein-granular realisiert und protokolliert werden. Die Protokollierung ermöglicht Pay-per-Use-Geschäftsmodelle.

Zentrale organisationale bzw. nicht funktionale Fragestellungen für das Aufsetzen eines Data Exchange Frameworks sind u. a.:

- Unterstützt das Data Exchange Framework die gewünschte Data Business Policy?
- Welche Anforderungen bestehen an die Verarbeitung/Speicherung des Datums (z. B. Vertrauenswürdigkeit, Security-Anforderungen etc.)?
- Nach welcher regulatorischen Vorgabe soll die Speicherung erfolgen?
- Auf Basis welcher Technologie soll die physische Datenspeicherung erfolgen (bspw. Edge, Cloud etc.)?
- Wer ist der Eigentümer/Betreiber des Systems zur Datenspeicherung („Data-Broker“)?
- Wer fungiert als „Super-Admin“ für ein Datum? Welche Rechte und Pflichten sind damit verbunden?

Gaia-X liefert mit dem Labelling Framework¹⁹ und dem Labelling Criteria²⁰ eine gute Zusammenstellung von Anforderungen an Services innerhalb eines Data Exchange Frameworks.

18 Siehe [The NIST Definition of Cloud Computing](#)

19 [Gaia-X Labelling Framework_0.pdf](#)

20 [Gaia-X Labelling Criteria](#)

5 Gestaltungsdimensionen des kollaborativen Datenteilens



5.1 Datenräume als Skalierungsfaktor

Die am Beispiel CCM herausgearbeiteten drei Gestaltungsdimensionen eines Data Exchange Frameworks können in einzelnen Anwendungsbeispielen (siehe Annex) oder eingebettet in größeren Kooperationskontexten umgesetzt werden, die auch als „Datenräume“ bezeichnet werden können.

Es existiert keine einheitliche Definition von „Datenraum“. Die Europäische Kommission definiert Data Spaces wie folgt (European Strategy for data²¹): „The European strategy for data aims at creating a single market for data that will ensure Europe’s global competitiveness and data sovereignty. Common European data spaces will ensure that more data becomes available for use in the economy and society, while keeping the companies and individuals who generate the data in control.“

In der Datenstrategie der Bundesregierung²² aus dem Jahr 2021 werden Datenräume wie folgt funktional charakterisiert: „Zentrale Elemente sind (...) Datenräume. Diese bieten Teilnehmerinnen und Teilnehmern gemeinsame, vertrauenswürdige Transaktionsräume, über die Daten bereitgestellt und gemeinsam ausgewertet bzw. bewirtschaftet wer-

den können. Anders als der Begriff suggeriert, müssen in Datenräumen Daten nicht zentral zusammengeführt werden. Es gibt eine Vielzahl an Möglichkeiten, Datenräume technisch und rechtlich auszugestalten.“

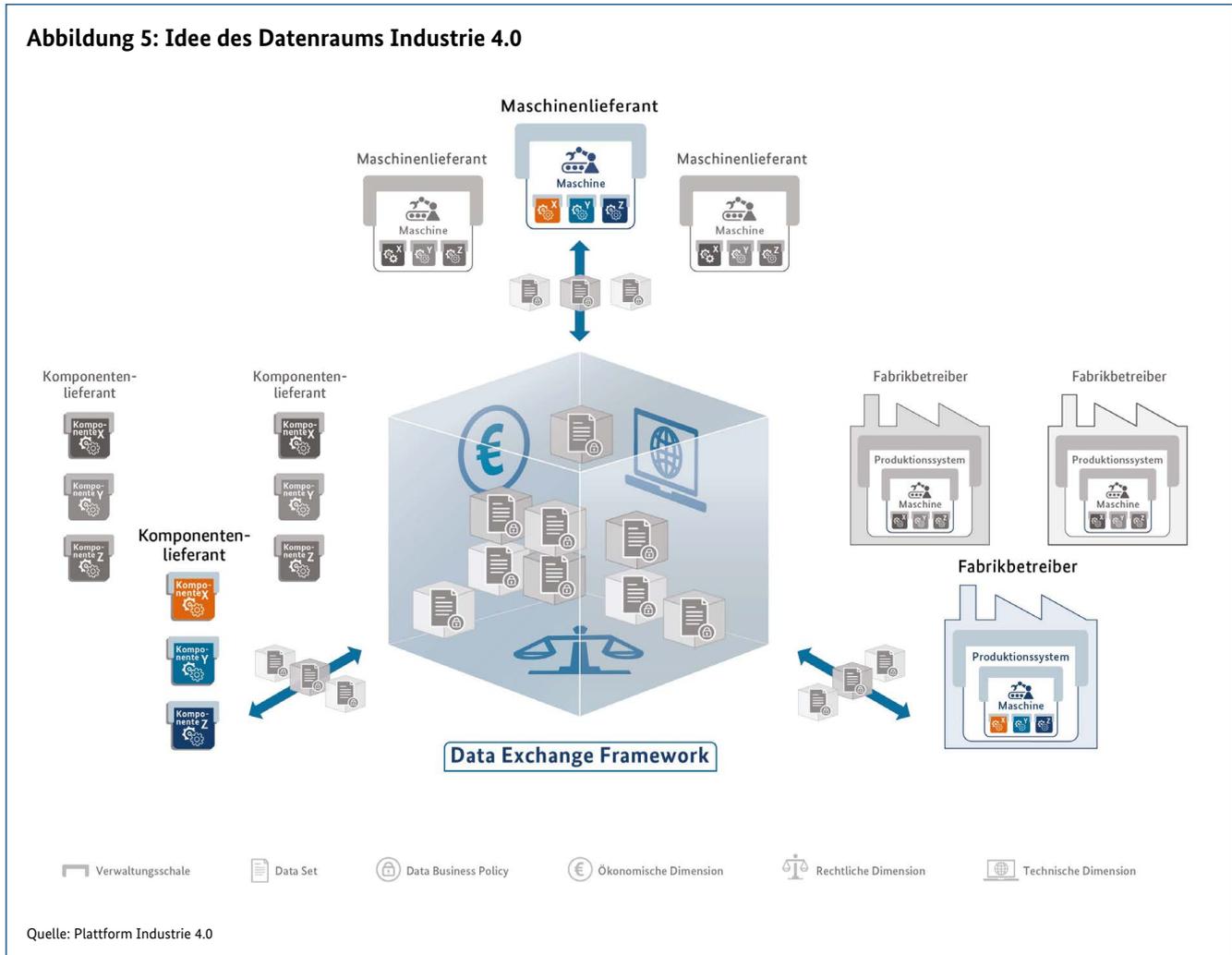
Datenräume zeichnen sich nach unserem Verständnis vor dem Hintergrund des CCM-Dreierfraktal-Referenzmodells durch ein einheitliches Data Exchange Framework und damit durch gemeinsame technische, rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen aus. In diesem Sinne diktiert ein Datenraum keine einzelnen Geschäftsprozesse, spezifischen Technologien oder Anwendungsfälle. Der Datenraum stellt vielmehr Frameworks, Routinen, Standards und Richtlinien bereit, die als Grundlagen verwendet werden können, um eine effiziente unternehmensübergreifende Zusammenarbeit und Datenfreigabe zu initiieren.

Ein Datenraum stellt aus Anwendersicht eine vertrauenswürdige Umgebung für die multilaterale Kollaboration von Unternehmen dar, z. B. von der Integration der Datenquellen über die Speicherung und das Datenzugriffsmanagement bis hin zur Datenauswertung und darauf basierenden Mehrwertdiensten unter Berücksichtigung der drei Gestaltungsdimensionen.

21 [A European Strategy for data](#)

22 [Datenstrategie der Bundesregierung](#)

Abbildung 5: Idee des Datenraums Industrie 4.0



Dabei wird abstrakt gesehen ein Datenraum durch die konkrete Ausgestaltung der oben genannten fünf Grundprinzipien des Data Exchange Frameworks (siehe Kapitel 4.3.3) charakterisiert.

Datenräume ermöglichen den Einbezug weiterer Partner und unterstützen somit die Skalierung über einzelne Anwendungsbeispiele hinaus. Aufgrund dieser für die Entwicklung industrieller Datenwirtschaft relevanten Skalierungsfunktion steht der Aufbau von „Datenräumen“ daher gegenwärtig auch im Fokus wirtschaftlicher und politischer Initiativen mit unterschiedlichen Reifegraden. Aktuelle (und teilweise überlappende Beispiele) sind die Common European Data Spaces in acht Anwendungsfeldern, die Umsetzung von Gaia-X, Catena-X oder Manufacturing X/ Datenraum Industrie 4.0.

Abbildung 5 visualisiert exemplarisch, wie sich ein Datenraum in den Dimensionen Technik, Recht und Ökonomie aufspannt und wie dieser Datenraum dynamisch durch den Anschluss von immer mehr Datenraumteilnehmern wächst. Dazu werden die Akteure des CCM-Referenzmodells herangezogen: Komponentenlieferanten, Maschinenlieferanten, Fabrikbetreiber. Viele weitere Beteiligte, die sich auch anschließen könnten, sind ebenfalls denkbar: Rechtsberatungen, Zoll, Verwaltungen, Hafenbehörden, Logistiker etc. könnten zum Datenraum beitragen oder von ihm profitieren.

Entscheidend ist, dass der Datenraum kein freier Data Lake ist, in dem alles für jeden verfügbar ist. Im Gegenteil stellt der Datenraum allen Teilnehmern die vereinbarten Standards zur Verfügung, die nötig sind, um zwischen den dedi-

zierten Parteien den Datenaustausch gezielt und leicht zu organisieren – technisch, rechtlich und ökonomisch.

Damit steht das zentrale Leitmotiv für Datenräume fest: Anschlussfähigkeit, und zwar technisch, rechtlich und ökonomisch. Diese notwendige Anschlussfähigkeit ist eine Verpflichtung für beide Seiten: Erstens sollte der Datenraum so gestaltet sein, dass er die Hürden und den Aufwand für den Anschluss der Teilnehmer so gering wie möglich hält. Zweitens muss sich der interessierte, potenzielle Teilnehmer darauf einstellen, seinerseits diese Anschlussfähigkeit herzustellen. Das gilt dann für alle Rollen der Teilnehmer.

Für Teilnehmer an mehreren Datenräumen kann sich dieser Anschlussaufwand erhöhen, da heute noch nicht davon ausgegangen werden kann, dass verschiedene Datenräume dieselben Anschlüsse definieren. Wer also am Datenraum Industrie 4.0, an Catena-X und am Datenraum Mobility teilnehmen will, muss sich höchstwahrscheinlich dreimal um seine Anschlussfähigkeit kümmern. Branchen- und herstellerübergreifende Initiativen wie Gaia-X arbeiten daran, Datenraumbaukästen bereitzustellen, die dieselben Anschlussfähigkeiten für verschiedene Datenräume ermöglichen.

Gestaltungsmerkmale von Datenräumen sollen also die Verbindung der Datenraumteilnehmer untereinander zuverlässig und einfach gestalten, insbesondere die Verbindung von Datenanbietern und Datennutzern – technisch, rechtlich und ökonomisch.

Technisch/fachlich nutzen Datenräume in der Regel unterschiedliche Konzepte für den souveränen Datenaustausch (z.B. International Data Spaces Association²³, Eclipse Data-space Connector²⁴ oder dezentrale Technologien wie z.B. Ocean Protocol²⁵).

Die rechtlichen und auch regulatorischen Rahmenbedingungen sind gerade erst im Entstehen begriffen und unterliegen daher einer starken Veränderung und regionalen Differenzierung.

Verbindungen von Datenräumen/Austausch zwischen Datenräumen: Wie bereits beschrieben, ist davon auszugehen, dass Datenräume sich zunächst um die Standards und Vorgehensweisen einzelner Industrien und Branchen herum formen. Zum Beispiel haben Diskrete Industrie, Prozessindustrie, Finanzwesen, Handel, Mobilität oder Logistik einerseits viele eigene ökonomische/fachliche Voraussetzungen, um jeweils Datenräume mit guter und einfacher Anschlussfähigkeit zu definieren. Andererseits gibt es viele wertvolle Querverbindungen und Abhängigkeiten, die einen übergreifenden Datenaustausch attraktiv machen.

Damit sind Datenräume ein Konstrukt, um die oben dargestellten Hürden des multilateralen Datenteilens zu überwinden. Eingedenk der ebenfalls postulierten großen ökonomischen Vorteile, die vom multilateralen Datenteilen zu erwarten sind, obliegt damit den Gestaltern von Datenräumen eine große wirtschaftliche Verantwortung.

Die Forderungen an funktionierende Datenräume für multilaterales Datenteilen sind daher:

1. Einfache, sichere, kostengünstige Anschlussfähigkeit für Datenraumteilnehmer
2. Nutzung von Standardtechnologien und -konzepten, ggfs. Nutzung branchenübergreifender föderierter Infrastrukturen
3. Klare, anschlussfähige Regelungen/AGB auf juristischer Ebene für die Datenraumteilnehmer. Eine technische Plattform allein ist nicht ausreichend.
4. Klare, anschlussfähige ökonomische Optionen für die Datenraumteilnehmer
5. Der Datenraum selbst muss in einer Weise bereitgestellt und betrieben werden, die rechtlich verbindlich ist und darüber hinaus Vertrauen der Teilnehmer schafft.

23 [Home – International Data Spaces](#)

24 [Eclipse Dataspace Connector | projects.eclipse.org](#)

25 [Tools for the Web3 Data Economy – Ocean Protocol](#)

Konkrete Beispiele für derzeit in Umsetzung befindliche Datenräume:

- DRM²⁶ – Datenraum Mobilität spannt ein Datenökosystem auf für alle Hersteller, Anbieter, Dienstleister und Nutzer aller denkbaren Mobilitäts-Assets und Dienstleistungen.
- Catena-X ist ein Datenraum für alle Beteiligten der Wertschöpfungsketten in der Automobilindustrie.

5.2 Technische Gestaltungsdimension

Technologisch werden vorrangig zwei grundlegende Anforderungen an den CCM-Ansatz gestellt. Dies ist zum Ersten das Thema technische und semantische Interoperabilität. Das beinhaltet auch das gemeinsame Verständnis der Nutzungs- und Zugriffsrechte auf die Daten. Datenanbieter entscheiden, welche Daten (Data Sets) mit welchen Nutzungs- und Zugriffsrechten (Data Business Policy) mit welchen Nutzern geteilt und zu welchem Zweck sie verarbeitet werden.

Um den Zugriff und die Nutzung der Daten auf den berechtigten Kreis zu beschränken, muss definiert werden, mit welchen semantisch interoperablen Attributen die Daten versehen werden müssen.

Dazu bedarf es internationaler Standards, die hersteller- und domänenneutral sein müssen sowie alle Formen von Assets, egal ob Komponenten, Maschinen oder sonstige, auch nicht intelligente Assets, abbilden können und die Speicherung und Verarbeitung ihrer Daten ermöglichen.

Des Weiteren ist das Thema Anschlussfähigkeit zu nennen. Dies bedeutet, dass grundsätzlich alle Akteure am CCM teilnehmen können und es keine technologischen oder wettbewerblichen Barrieren gibt. Dies bedeutet auch, dass Datennutzung idealerweise auf neutralen Standards basieren sollte.

Mit der Asset Administration Shell (AAS, dt: Verwaltungsschale)²⁷ steht hierfür ein branchen- und technologieübergreifender Ansatz zur Verfügung. Mit ihr werden Assets digital im Sinne eines digitalen Zwillings abgebildet.

Das AAS-Metamodell definiert die möglichen Elemente zur Modellierung der AAS-Metamodell-Instanzen, z. B. Asset, Asset Administration Shell (AAS), Submodel (SM), Submodel Element Collection (SMEC), Property und weitere Submodel Elements. Das technologieneutrale AAS-Metamodell als UML-Klassendiagramm (UML = Unified Modeling Language) wird für XML, JSON und RDF als Schemadatei serialisiert und abgespeichert. AAS-Instanzdaten verwenden die im Metamodell beschriebenen Elemente, um Asset-Typen oder Asset-Instanzen zu beschreiben. AAS-Instanzdaten können auf verschiedenen Wegen befüllt werden und können in AAS-Serverapplikationen geladen und als Speicherobjekt instanziiert werden. Auf die AAS-Instanzdaten kann über die AAS-API der AAS-Serverapplikationen zugegriffen werden. Zugriff und Nutzung der AAS-Instanzdaten sind nach erfolgter Authentisierung und Autorisierung entsprechend der Berechtigung des Teilnehmers möglich. Die AAS-Registry stellt einen Verzeichnisdienst für die AAS-Instanzdaten zur Verfügung.

Die Nutzung der AAS für den Use Case CCM, wie in Abbildung 5 dargestellt, ermöglicht den multilateralen Austausch von Daten. Unterstellt wird, dass jede AAS ein Teilmodell SM T „Temperaturdaten“ (Data Set) und ein Teilmodell zur „Nutzung und Verwendung der Temperaturdaten“ (Data Business Policy) beinhaltet. In seiner Rolle als Datenerzeuger exponiert der Fabrikbetreiber die Data Sets und die dazugehörigen Data Business Policies in den Datenraum Industrie 4.0 (Data Exchange Framework). Der Komponentenlieferant kann die Data Sets seiner Komponenten über die AAS-Registry finden und über die AAS-API den Zugriff auf die Daten erhalten.

Dabei stellt die AAS als „Single Point of Entry“ die Schnittstelle für die Integration in Datenräume zur Verfügung. Diese Art des Datenaustauschs auf der Basis der AAS ist in Form einer Open-Source-Implementierung²⁸ verfügbar. Die Authentifizierung kann sowohl über X.509-Zertifikate²⁹ als auch über Self-Sovereign Identities (SSI)³⁰ erfolgen.

26 [Mobility Data Space – acatech](#)

27 [Plattform Industrie 4.0: Was ist die Verwaltungsschale aus technischer Sicht?](#)

28 [Home of AAS \(admin-shell-io.com\)](#)

29 [Industrial Digital Twin: Security der AAS \(Demo\)](#)

30 [Update 6 AAS Security with SSI IDUnion Lissi](#)

5.3 Rechtliche Gestaltungsdimension

Das Teilen von Daten muss auch im CCM-Anwendungsfall rechtskonform erfolgen. Viele in Bezug auf die Nutzung und das Teilen von Daten wesentliche rechtliche Fragen sind aber bisher nicht geklärt. Das gilt bereits auf der jeweiligen nationalen Ebene und umso mehr bei internationalen Sachverhalten. Auch aus diesem Grund bestehen bei Unternehmen weitreichend Vorbehalte, Daten zu teilen.

Dieser Unsicherheit möchte die Europäische Kommission zumindest für die Europäische Union (EU) mit einer Vielzahl von Gesetzgebungsakten im Rahmen der Europäischen Datenstrategie entgegenwirken. Die branchenübergreifende Nutzung von Daten in der Wirtschaft und im öffentlichen Sektor soll spezifisch reguliert und gefördert werden. Als Beispiele für derartige Gesetzgebungsakte können der Entwurf für einen sogenannten Data Act (ein Gesetzesvorhaben für die Förderung und den Austausch von Daten), der Data Governance Act (hierdurch soll die Verfügbarkeit von Daten zur Nutzung gefördert werden) oder auch der Digital Markets Act und der Digital Services Act (hierdurch erfolgt eine Regulierung für Online-Plattformen) genannt werden. Auch wenn kurzfristig durch diese Gesetzgebungsakte eher eine kontroverse Diskussion verursacht wird, können sie mittelfristig zur gewünschten Rechtssicherheit beitragen.

Allerdings muss man konstatieren, dass auch im Anwendungsbereich etablierter rechtlicher Normen weiterhin rechtliche Unsicherheit besteht. Beispielsweise wird die Unsicherheit darüber, was in Europa datenschutzrechtlich gemäß den Regelungen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) erlaubt ist, von Unternehmen als wesentliches Hemmnis für ein Teilen von Daten genannt (hierzu nachfolgend unter Ziffer 5.3.1). Zusätzlich besteht die Angst davor, dass ein Austausch von Daten als Austausch wettbewerbsrelevanter Informationen zwischen Wettbewerbern qualifiziert werden könnte und unter bestimmten Voraussetzungen gegen das deutsche und europäische Kartell-

verbot (§ 1 GWB, Art. 101 Abs. 1 AEUV) verstoßen und zu Bußgeldern führen könnte (hierzu nachfolgend unter Ziffer 5.3.2).

5.3.1 Datenschutzrecht

Im Rahmen des CCM-Anwendungsfalls geht es um Daten, die von in Maschinen verbauten Sensoren generiert werden und von den beteiligten Unternehmen geteilt werden sollen. Bei derartigen Daten denkt man nicht unbedingt daran, dass diese personenbezogen i. S. d. Art. 4 Nr. 1 DSGVO sein könnten. Ein Personenbezug von Daten kann aber auch im Rahmen des CCM-Anwendungsfalls, beispielsweise durch „Zeitstempel“ und die zusätzliche Information, welcher Mitarbeiter eine Maschine wann verwendet hat, entstehen. Insoweit muss man auch in Bezug auf maschinengenerierte Daten in der Industrie 4.0 davon ausgehen, dass ein Personenbezug dieser Daten ein „... unerwünschter, aber faktisch nicht vermeidbarer Nebeneffekt“ ist.³¹

Dementsprechend wird immer wieder herausgestellt, welche Relevanz eine Anonymisierung von Daten gerade auch im Umfeld der Industrie 4.0 hat.³²

Wird der Personenbezug von Daten entfernt, findet die DSGVO auf die dann vorliegenden anonymen Informationen keine Anwendung mehr.³³ Die Möglichkeit zu einer zuverlässigen Anonymisierung von Daten würde daher auch für den CCM-Anwendungsfall ein rechtlich zulässiges Teilen maschinengenerierter Daten erheblich erleichtern. Jedoch sind derzeit sowohl die rechtlichen als auch die tatsächlichen Anforderungen an eine zuverlässige Anonymisierung umstritten.³⁴

Solange die Voraussetzungen und Anforderungen an eine Anonymisierung nicht klar sind, bietet sich ein weiterer Weg an, der schlagwortartig mit „Confidential Computing“ umschrieben wird.³⁵ Wesentlich ist dabei, dass die Daten nicht den Kontrollbereich des Datenanbieters verlassen, die

31 Siehe hierzu ausführlich auf der Website der EU-Kommission, zuletzt abgerufen am 28. März 2022: [Europäische Datenstrategie – Die EU zum Vorbild für eine digitale Gesellschaft machen](#)

32 Siehe hierzu die Veröffentlichung der Plattform Industrie 4.0: [Anonymisierung im Datenschutz als Chance für Wirtschaft und Innovationen](#)

33 Das ist logisch notwendig, wird aber in Erwägungsgrund 26 S. 5 und 6 DSGVO klargestellt.

34 Siehe hierzu z. B. BfDI: [Positionspapier zur Anonymisierung unter der DSGVO unter besonderer Berücksichtigung der TK-Branche \(2020\)](#); und als Gegenposition Schweinoch/Peintinger, Anonymisierung im Datenschutz – terra incognita?, CR 2020, S. 643 ff.

35 Siehe hierzu die Darstellung der LINUX Foundation, abrufbar unter: <https://confidentialcomputing.io/>; insofern ist es aber egal, ob die Vertraulichkeit der Daten durch eine Hardware-Lösung, ein sog. Trusted Execution Environment, oder aber durch eine Software-Lösung, z. B. das Ocean Protocol, einer auf Blockchain-Technologie basierenden Lösung, erreicht wird.

Auswertung der Daten also ohne Übertragung der Daten und ohne Extrahierung der personenbezogenen Informationen erfolgt. Ob dies dann direkt beim Datenanbieter erfolgt oder aus Gründen der Praktikabilität bei einem Datentreuhänder, der als Auftragsverarbeiter i. S. d. DSGVO für den Bereitsteller der Daten die technische Einrichtung der Datenbereitstellung übernimmt und sicherstellt, dass bei der Auswertung der Daten durch Dritte keine personenbezogenen Daten extrahiert werden, ist letztendlich egal. Beide Wege sind mit der DSGVO vereinbar. Der Weg über einen Datentreuhänder erscheint auf den ersten Blick vielversprechender, da nicht jeder Bereitsteller von Daten seine IT-Systeme entsprechend einrichten muss. Software-as-a-Service (SaaS)- oder aber Hardware-as-a-Service (HaaS)-Lösungen sind aber ebenso einfach einzurichten.

5.3.2 Kartellrecht

Das Teilen von Daten im Rahmen des CCM-Anwendungsfalls kann auch gegen das Kartellverbot verstoßen.³⁶ So kann darin eine kartellrechtswidrige Koordination des Wettbewerbsverhaltens der Teilnehmer des Informationsaustausches liegen. Eine sogenannte wettbewerbswidrige Marktverschließung, bei der die nicht am Austausch beteiligten Unternehmen wettbewerbsmäßig deutlich schlechter dastehen als die Teilnehmer,³⁷ ist weniger wahrscheinlich. Denkbar ist aber ein Anspruch auf Zugang zu den im Rahmen des CCM-Anwendungsfalls ausgetauschten Daten aufgrund datenbedingter einseitiger Abhängigkeit und relativer Marktmacht i. S. d. § 20 Abs. 1a Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB).

1 | Kartellrechtswidrige Koordination:

Ein Informationsaustausch zwischen Unternehmen kann sowohl wettbewerbsfördernd als auch wettbewerbsmäßig schädlich sein; nur im letzten Fall kommt eine kartellrechtswidrige Koordination in Betracht. Wettbewerbsmäßig schädlich ist ein Informationsaustausch, wenn die Informationen direkt oder mittelbar Aufschluss über zukünftige Marktstrategien von Wettbewerbern geben. Komponentenlieferant und Maschinenlieferant könnten z. B. im Bereich der Wartung miteinander konkurrieren. Ein (potenzielles) Wettbewerbsverhältnis scheidet daher im CCM-Anwendungsfall nicht von Anfang an aus. Eine kartellrechtswidrige Koordination kommt aber nur in Betracht, wenn die Herkunft der Daten

erkennbar ist und es sich um vertrauliche, aktuelle und strategische Informationen handelt; also um Informationen, die Rückschlüsse auf die zukünftige Marktstrategie des Wettbewerbers erlauben. Das sind z. B. Informationen über Preise, Liefermengen oder Lagerbestände. Die Annahme, dass aber die im CCM-Anwendungsfall relevanten Betriebsdaten Rückschlüsse auf konkrete Wettbewerbsvorstöße der teilnehmenden Unternehmen erlauben, drängt sich nicht auf. Das kann dennoch bei Daten, die Aufschluss über die Lebensdauer von Konkurrenzprodukten oder die Auslastung des Wettbewerbers geben, der Fall sein.

Mithin wird im CCM-Anwendungsfall eine kartellrechtswidrige Koordination zwar nicht den Regelfall darstellen; sie ist aber auch nicht ausgeschlossen.

2 | Wettbewerbswidrige Marktverschließung:

Ein Verstoß gegen das Kartellverbot kommt auch dann in Betracht, wenn am Informationsaustausch nicht beteiligte Unternehmen wettbewerbsmäßig erheblich schlechter dastehen als die Beteiligten des Informationsaustausches. Für eine derartige wettbewerbswidrige Marktverschließung müssten die betreffenden Daten aber nicht nur von erheblicher strategischer Relevanz sein; sie müssten auch einen wesentlichen Teil des relevanten Marktes betreffen. Ein solches Szenario erscheint im Rahmen des CCM-Anwendungsfalls höchst unwahrscheinlich; das gilt umso mehr, als der CCM-Anwendungsfall nicht auf den Ausschluss, sondern die Integration möglicher weiterer Teilnehmer ausgerichtet ist. Durch eine derartige Beteiligung wird aber eine Marktverschließung ausgeschlossen.

3 | Missbrauch von Marktmacht:

Ein Anspruch auf Zugang zu den Daten nach der in § 19 Abs. 2 Nr. 4 GWB geregelten sogenannten „Essential Facilities“-Doktrin scheidet voraussichtlich aus, da die dafür erforderliche absolute Marktbeherrschung des Anspruchsgeners im CCM-Anwendungsfall den absoluten Ausnahmefall darstellen dürfte. Eher denkbar ist ein Anspruch aufgrund einer datenbedingten einseitigen Abhängigkeit und relativer Marktmacht i. S. d. § 20 Abs. 1a GWB. Die Regelung wurde mit Inkrafttreten der 10. GWB-Novelle Anfang 2021 neu eingeführt. Datenbedingte einseitige Abhängigkeit liegt z. B. vor, wenn ein Unternehmen für die eigene Tätigkeit auf den Zugang zu Daten angewiesen ist, die von einem ande-

³⁶ Siehe hierzu im Detail Polley, C&R 2021, S. 701 ff.

³⁷ Vgl. Komm., Horizontal-LL, Rn. 127; Wagner-von Papp in MüKo WettbR, 3. Aufl. 2020, AEUV Art. 101, Rn. 339.

ren Unternehmen kontrolliert werden. Gemäß Gesetzesbegründung ist hierfür eine vertragliche Beziehung der beteiligten Unternehmen nicht erforderlich. Eine datenbedingte einseitige Abhängigkeit soll vorliegen, wenn für die Datennutzung ausreichende und zumutbare Ausweichmöglichkeiten auf dritte Unternehmen fehlen. Die Verweigerung des Zugangs gegen angemessenes Entgelt kann dann – selbst wenn die Daten bisher noch keinem Dritten zur Verfügung gestellt worden sind – eine unbillige Behinderung darstellen. Letztendlich muss beobachtet werden, wie sich die Rechtsprechung zu § 20 Abs. 1a GWB entwickelt, um die Anspruchsvoraussetzungen und die Relevanz der Regelung für den CCM-Anwendungsfall genauer bewerten zu können.

5.3.3 Herausforderungen für den regionenübergreifenden Datenaustausch

Die rechtlichen Herausforderungen für den Datenaustausch sind groß; Lösungen werden derzeit für Europa entwickelt und etablieren sich voraussichtlich mittelfristig. Derartige europäische rechtliche Lösungen gelten aber nicht regionenübergreifend oder gar global. Für den regionenübergreifenden oder globalen Datenaustausch besteht die Herausforderung, dass Daten aus verschiedenen regulierten Regionen zusammengeführt oder geteilt werden sollen. In Europa orientiert man sich rechtlich auch hier an Gaia-X, in dem auch die europäischen „Datenaußenbeziehungen“ betrachtet werden.

Gleichzeitig werden praktikable Lösungen für den regionenübergreifenden oder globalen Datenaustausch gerade von den Chief Information Officers (CIOs) vieler Unternehmen erdacht und erprobt, deren zunehmend smarte Produkte weltweit ausgeliefert werden und damit weltweit Daten generieren, egal ob Autos, Kühlschränke, Maschinen oder Windräder.

5.4 Ökonomische Gestaltungsdimension

5.4.1 Unternehmensprozesse

Zur ökonomischen Gestaltungsdimension zählt die Prozesslandschaft eines Unternehmens, die sich in verschiedene Prozessarten unterteilen lässt: die Führungsprozesse, die Leistungserstellungsprozesse und die Unterstützungsprozesse.

Führungsprozesse:

Hier geht es insbesondere um eine Zielplanung für ein kollaboratives Datenaustausch-Szenario, z. B. Verkürzung der Lieferzeiten (Key Performance Indicator (KPI) Zeit), Reduzierung der Qualitätskosten (KPI Gewinn), Erhöhung der Produktionsmenge durch Erhöhung der Durchlaufzeiten oder Reduzierung der Stillstandzeiten (KPI Menge) oder Erhöhung der Produktionsflexibilität (KPI Produktart). In Bezug auf die Führungsprozesse sind gemeinsame, abgestimmte Zieldefinitionen von entscheidender Bedeutung (z. B. Kostensenkung versus Qualitätsverbesserung versus Liefergeschwindigkeit).

Leistungserstellungsprozesse:

Auf den Leistungserstellungsprozessen (Beschaffung, Produktion, Logistik, Vertrieb) liegen dann operationalisierte KPIs (abgeleitet aus den Führungsprozessen), die dann über ökonomische Entscheidungen in den Leistungserstellungsprozessen (z. B. Beschaffungszeitpunkt und -menge oder Produktionsablaufplanung oder Lagerhaltung/Mindestbestandsmengen) zu Ist-Werten werden. Diese Ist-Werte werden in die Zielplanung zurückgespielt. Hier braucht man dann einen unternehmensübergreifenden Controlling-Ansatz (Controlling = Planung, Steuerung, Koordination und Kontrolle des Unternehmensgeschehens).

In den Leistungserstellungsprozessen müssen die Enterprise Resource Planning (ERP)-Systeme über sogenannte Business Networks miteinander kommunizieren und ein überbetriebliches Controlling gewährleisten.

Unterstützungsprozesse:

Die Unterstützungsprozesse (Personal, Marketing, Recht, Finanzen, IT etc.) bilden die Rahmenbedingungen für ökonomische Interoperabilität. Auch diese Unterstützungsprozesse müssen auf kollaborative Datenaustausch-Szenarien angepasst werden (z. B. Vernetzung der IT im Dreierfraktal oder gemeinsame Kalkulationsschemata für ein Revenue-Sharing-Modell im Bereich Finanzen). Bei den Unterstützungsprozessen muss insbesondere eine Kompatibilität der IT-Systeme und eine abgestimmte Kalkulation für den Nutzen (Preis) der Daten erreicht werden.

Führungsprozesse und Leistungserstellungsprozesse realisieren direkte Wertschöpfung durch die Erstellung und Kommerzialisierung von Produkten und Dienstleistungen. Die Unterstützungsprozesse ermöglichen die direkten Wertschöpfungsprozesse.

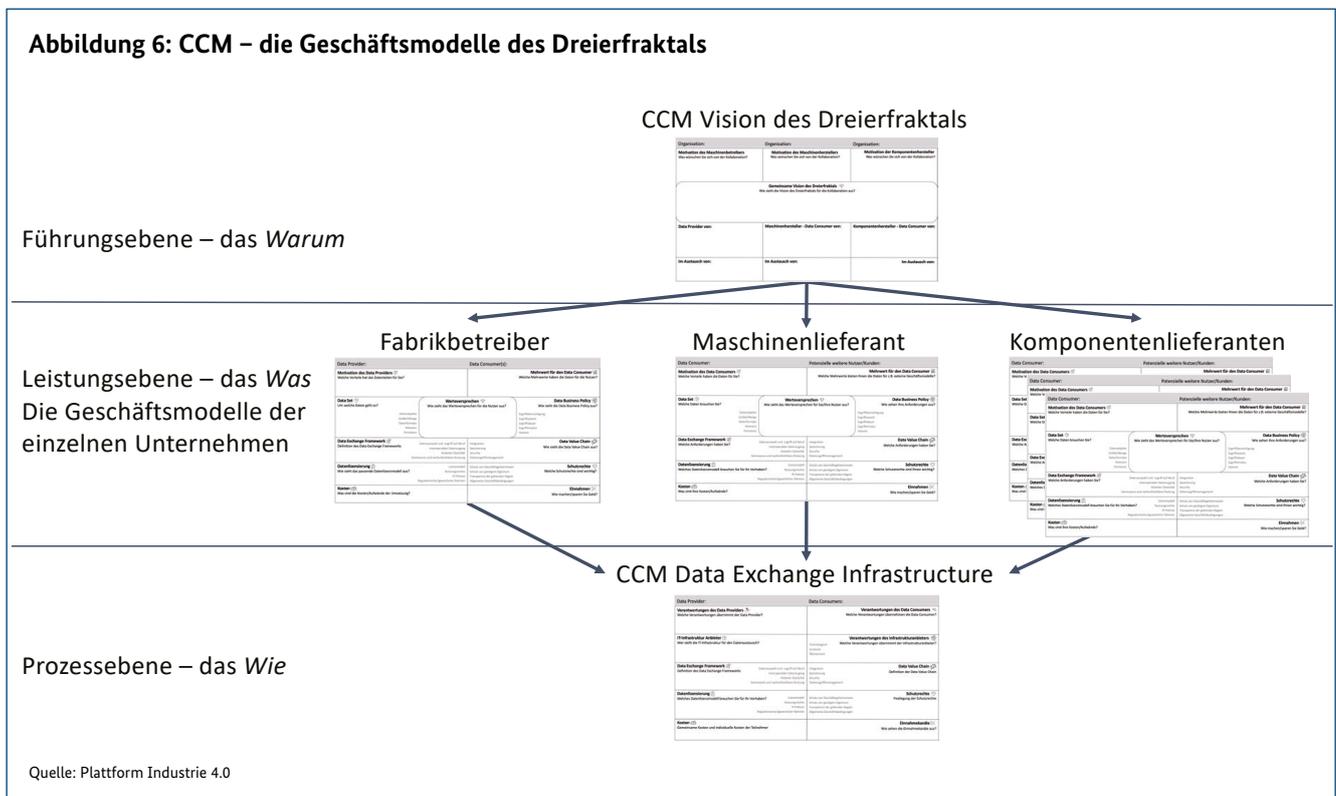
5.4.2 Geschäftsmodell-Modellierung für multilaterales Datenteilen

Kapitel 3 skizziert anhand von drei Beweggründen die Motivation für das multilaterale Teilen von Daten. Alle Beweggründe wirken besonders auf die Führungsprozesse. Die Führungsprozesse ihrerseits beeinflussen die Leistungserstellungsprozesse. Alle Beweggründe werden getrieben durch klare ökonomische Aspekte wie Effizienzsteigerung, Optimierung über Unternehmensgrenzen hinweg, Reduzierung der CO₂-Emissionen oder Erschließung neuer Geschäftsfelder. Gemessen wird der ökonomische Erfolg an entsprechenden KPIs.

Um diese ökonomische Perspektive zu unterstützen und die Eingliederung der unterschiedlichen Geschäftsmodelle in den Kontext eines Dreierfraktals integrieren zu können, wurden vier CCM-spezifische Canvases erstellt. Der Vorteil von Canvases ist, dass sie die Definition von komplexen Projekten, strukturiert und auf die einzelnen Kollaborationspartner abgestimmt, ermöglichen.

Die vier CCM-Canvases ermöglichen es den Kollaborationspartnern eines Dreierfraktals, sich ganzheitlich und hierarchisch von der Führungsebene über die Leistungsebene bis hin zur Prozessebene abzustimmen und zu einigen (siehe Abbildung 6): Der erste Canvas erfasst auf der Führungsebene die gemeinsame Vision des Dreierfraktals (das Warum). Im Kontrast dazu wird die Leistungsebene, das konkret angestrebte Geschäftsmodell (das Was) von jedem Kollaborationspartner des Dreierfraktals individuell definiert. Um die Definition der Leistungsebene und der konkreten Mehrwerte bestmöglich zu unterstützen, wurden rollenspezifische Canvases erstellt. Hier wird zwischen dem Data Provider und den Data Consumers unterschieden. Der vierte Canvas definiert auf der Prozessebene für das gesamte Dreierfraktal die notwendigen infrastrukturellen Anforderungen (das Wie).

Im Anschluss an die Definition der Partner, ihrer Rollen, der Führungsebene, Leistungsebene und Prozessebene ist sichergestellt, dass die relevanten Konditionen für eine erfolgreiche Kollaboration offenliegen: Im Rahmen des



Dreierfraktals ist bekannt, warum die einzelnen Unternehmen an der Kollaboration interessiert sind, was sie austauschen möchten und unter welchen Rahmenbedingungen der Austausch stattfinden kann. Hierbei ist hervorzuheben, dass Canvases mit ihrer einfachen, transparenten Struktur ideal dafür geeignet sind, dieses Wissen an potenziell geänderte Rahmenbedingungen anzupassen. Auf diese Weise lässt sich der Verlauf einer Kooperation dokumentieren und der aktuelle Ist-Zustand agil nachhalten.

Wenn die Ziele der Beteiligten im Dreierfraktal auf der Ebene der Führungsprozesse vergleichbar sind, ist damit zu rechnen, dass sich die Eingangshypothese bestätigen wird. Verfolgen die Beteiligten aber unterschiedliche Ziele, wie z. B. Kostensenkung vs. Erhöhung der Qualität, ist augenscheinlich keine ökonomische Interoperabilität gegeben und damit wird sich die Hypothese voraussichtlich nicht bestätigen. Die Unterstützungsprozesse bilden zwar nur den Rahmen, in dem sich ein Unternehmen bewegt, sie sind aber entscheidend in der Kollaboration. Ist die Voraussetzung gegeben, stellt sich u. a. die Frage, wie die Einsparungen auf die Teilnehmer verteilt werden können.

Ökonomische Interoperabilität:

Die ökonomischen Prozesse der Partner im Fraktal können über die jeweiligen ERP-Systeme Daten austauschen und jeweils auf KPIs der anderen Partner zugreifen. Solche Ansätze gibt es z. B. bei Business Networks (z. B. SAP Ariba). Ökonomische Interoperabilität ist nur dann gegeben, wenn eine gleichlautende Zielformulierung, eine Abstimmung der KPIs in den Leistungserstellungsprozessen (vernetzt über ERP-Systeme), eine Kompatibilität der Unterstützungsprozesse und ein abgestimmtes Preismodell/Revenue-Sharing-Modell vorliegen.

5.4.3 Mögliche Preismodelle

Die Unternehmen am Dreierfraktal haben das Ziel, Daten aus den Leistungsprozessen zu kommerzialisieren und werden dazu entsprechende Preismodelle definieren.

1. Stand der Preismodelle heute: Ein Komponentenlieferant liefert Hardware (z. B. Sensoren) und Embedded-Software an einen Maschinenlieferanten und im Falle der Wartung oder Nachrüstung auch an den Fabrik-

betreiber. Daten, die von diesen Komponenten beim Betrieb der Anlage generiert werden, unterliegen keinem Preis. Das heißt, die Rohdaten werden vom Komponentenlieferanten nicht bepreist. Heute fällt es den Fabrikbetreibern jedoch oftmals schwer, alle Rohdaten zu akquirieren und sie benötigen daher Connectivity-Produkte und Datenagenten, welche die Rohdaten einsammeln und Applikationen zur Verfügung stellen, die die Daten interpretieren und die Ergebnisse weitergeben. Hierfür gibt es verschiedene Preismodelle: Pay-per-Datenpunkt, datenvolumenbasierte Modelle, Pay-per-Use-Modelle und auch Flat-Preismodelle.

2. In der Zukunft sollen die Informationen (mit Semantik belegte Daten) des Fabrikbetreibers jedoch mit Maschinenlieferanten und Komponentenlieferanten geteilt werden. Die Motivation des Fabrikbetreibers ist fast immer die Kommerzialisierung. Zukünftige Preismodelle werden sich am Nutzen der Daten für den Maschinenlieferanten und den Komponentenlieferanten orientieren. Zudem kommen in Zukunft IT- und Analytics-Unternehmen als potenzielle Käufer der Daten hinzu. Diese wollen die Daten nochmals veredeln (z. B. Predictive-Maintenance-Prognosen etc.) und dann wiederum an andere Fabrikbetreiber vermarkten. Voraussichtlich werden diese zukünftigen Preismodelle in einer Data Sharing Economy weder datenpunktbezogen noch volumenbasiert sein. Es werden sich vielmehr nutzenbasierte Preismodelle durchsetzen.
3. Ein weiterer in der Praxis diskutierter Ansatz sind Revenue- und Profit-Sharing-Modelle aus der Kommerzialisierung von interpretierten Daten. Solche Modelle findet man bereits bei betriebswirtschaftlichen Softwaresystemen. Grundsätzlich sind diese auch auf Industrie 4.0-Szenarien übertragbar. Hier ist jedoch noch viel Arbeit zu leisten. Die Interoperabilität der Kalkulationsschemata ist hier eine wichtige Voraussetzung, vergleichbar der Interoperabilität der Datensätze.

In der Data Sharing Economy im Kontext von Industrie 4.0 werden die Themen Vertraulichkeit der Daten und Datensicherheit eine zentrale Rolle spielen (siehe auch Gaia-X). Auch diese Vertraulichkeit wird in Zukunft bepreist werden, sehr wahrscheinlich durch einen Preis, der an einen Datentreuhänder abzuführen ist.

6 Fazit

Dieses Papier strukturiert einen Ansatz für das gemeinsame Teilen von Daten am Beispiel CCM und weist die ökonomische Relevanz multilateralen Datenteilens nach. Es belegt, dass es lukrativ und machbar ist und dass es schon begonnen hat – mit dem Aufbau von Datenräumen in einigen Wirtschaftszweigen.

Es wurde aufgezeigt, dass für das multilaterale Datenteilen die technischen, rechtlichen und ökonomischen Gestaltungsdimensionen von großer Bedeutung sind.

Mit dem „Dreierfraktal“, dem „minimal viablen multilateralen Konstrukt“, wurde ein Weg gefunden, Besonderheiten und Herausforderungen des multilateralen Datenteilens strukturiert herauszuarbeiten. Dabei wurden nicht nur die technischen Fragestellungen aufgeworfen, sondern auch die rechtlichen und die ökonomischen.

Mit der genaueren Betrachtung von Data Sets, Data Business Policies und Data Exchange Frameworks wurde ein grundsätzlich gemeinsames Zielbild und Verständnis für Daten an sich und ihre Handhabungsinstrumente geschaffen.

Tatsächliche Umsetzungen dieser Ansätze zur Handhabung eines multilateralen Datenaustausches finden sich heute u. a. in sogenannten „Datenräumen“ wie Catena-X, DRM (Datenraum Mobilität) oder Datenraum Industrie 4.0. Sie sind in der Lage, multilateralen Datenaustausch zu organisieren und stellen damit Stand heute Best Practices dazu dar.

Eingedenk der Untersuchungsergebnisse dieses Papiers sind an funktionierende Datenräume folgende Erwartungen zu richten:

1. Leitgedanke muss eine gute Anschlussfähigkeit an den Datenraum sein, und zwar beidseitig: Der Datenraum muss einen einfachen Anschluss anbieten und die Teilnehmer müssen ihre Anschlussfähigkeit leicht herstellen können.
2. Der Datenraum muss alle drei Dimensionen organisieren: Technik, Recht, Ökonomie. Die postulierte einfache Anschlussfähigkeit gilt für alle drei Dimensionen.

Eine besondere Herausforderung für Datenräume sind regionenübergreifende oder gar globale Aktionsfelder. Voraussichtlich muss die unterschiedliche Regulatorik dann in dedizierten Teildatenräumen abgebildet werden.

Die Forderungen an funktionierende Datenräume für multilaterales Datenteilen sind daher:

1. Einfache, sichere, kostengünstige Anschlussfähigkeit für Datenraumteilnehmer
2. Nutzung von Standardtechnologien und -konzepten, ggfs. Nutzung branchenübergreifender föderierter Infrastrukturen
3. Klare, anschlussfähige Regelungen/AGB auf juristischer Ebene für die Datenraumteilnehmer. Eine technische Plattform allein ist nicht ausreichend.
4. Klare, anschlussfähige ökonomische Optionen für die Datenraumteilnehmer
5. Der Datenraum selbst muss in einer Weise bereitgestellt und betrieben werden, die rechtlich verbindlich ist und darüber hinaus Vertrauen der Teilnehmer schafft.

7 Ausblick

Diese Publikation hat das multilaterale Datenteilen inklusive der Vorteile und Voraussetzungen am Beispiel des CCM vorgestellt. Für den erfolgreichen Einstieg ist es zentral, dass auf die eigenen Bedarfe zugeschnittene CCM-basierte Geschäftsmodelle definiert werden (siehe dazu die Beispiele im Annex).

Eine weiterführende Publikation (in Planung) wird den auf Canvas basierenden Ansatz für interessierte Unternehmen und/oder Dreierfraktale konkretisieren, die den Schritt von der theoretischen Planung zur praktischen Umsetzung unterstützen. Insbesondere werden hier die vier CCM-spezifischen Canvases und ihre hierarchischen Abhängigkeiten und Überschneidungen anhand eines Praxisbeispiels beschrieben, das die Vorteile der Methode den Nutzern unmittelbar greifbar macht.

Das systematische Erheben und Aufbereiten von Nutzungsdaten für das multilaterale Datenteilen besitzt demnach ein signifikantes Potenzial, das sich weit über den Anwendungsfall CCM hinaus erstreckt. Die akquirierten Daten des Anwendungsfalls CCM könnten somit für weitere Parteien und Anwendungsfälle genutzt werden, wie bspw.:

- Kreislaufwirtschaft (siehe Industrie 4.0 Use Cases)
- Versicherungswirtschaft (z.B. Betriebsunterbrechungsversicherung)
- Staatliche und weitere Zertifizierungsstellen
- Leasinggeber

Diese Anwendungsfälle erfordern ein gezieltes Geflecht der Stakeholder, wie es in anderen Bereichen, wie z.B. der globalen Logistik, bereits weithin gelungen ist.

Appendix: Praxisbeispiele für multilaterales Teilen von Daten analog CCM

Folgende Praxisbeispiele für multilaterales Teilen von Daten wurden mit Hilfe eines Fragebogens erfasst. Die Ergebnisse wurden im Anschluss für eine vereinfachte Darstellung und verbesserte Weiterbearbeitung in einen Canvas transferiert.

Collaborative Quality Management (Robert Bosch GmbH)

Ansprechpartner

Name: Michael Jochem

Firma: Robert Bosch GmbH

E-Mail: michael.jochem@de.bosch.com

Skizze Ihres CCM-Modells

1. Wer ist beteiligt (teilt und/oder empfängt Daten)?

Stakeholder:

- Fahrzeugbesitzer
- Werkstätten
- OEM (Automobilhersteller)
- Zulieferer

Der heutige Qualitätsmanagement- und Reklamationsprozess ist fast ausschließlich teilegetrieben. Tritt ein Problem beim Fahrzeugbesitzer auf (z. B. Warnlampe Armaturenbrett), wird nach der Diagnose in der Werkstatt typischerweise das fehlerverursachende Teil ausgetauscht.

Nur im sogenannten „Referenzmarkt“ wird ein kleiner Prozentsatz der reklamierten/ausgetauschten Teile an den OEM (Automobilhersteller) und anschließend an den Lieferanten zur Untersuchung gesendet. Der Referenzmarkt für deutsche OEMs ist typischerweise Deutschland, für französische OEMs ist es Frankreich usw.

Wenn das Problem hauptsächlich in heißen Ländern vorkommt, kann es eine Weile dauern, bis die OEMs darauf aufmerksam werden.

Heute werden die Daten in proprietären Systemen an die verschiedenen Teilnehmer übermittelt. Nur wenige Informationen werden den Lieferanten im Schadensfall mitgeteilt. Kontextinformationen, z. B., was den Fehler ausgelöst hat oder was im Fahrzeug vor der aufgetretenen Fehlfunktion geschehen ist, stehen dem Untersuchungsteam nicht zur Verfügung.

Daher können vom Team falsche Schlussfolgerungen gezogen werden und die eigentliche Ursache kann nicht gefunden werden.

2. Welche Daten werden geteilt?

- Diagnosedaten des Fahrzeugs
- Fehlerpfad des Steuergerätes
- Datenmuster bekannter Fehler

3. Welche Mehrwerte generiert Ihr kollaborativer Ansatz?

- Erkennung von sich abzeichnenden Fehlern sechs Monate früher
- 20% Reduzierung externer Fehlerkosten (OEM/Lieferant)

4. Welches sind vor Ihrem Erfahrungshintergrund die zentralen Erfolgsfaktoren?

- Festlegung der Datensätze
- Datenmarktplatz mit Datentreuhänder

Abbildung 7: Canvas „Collaborative Quality Management“

Motivation – Fahrzeugbesitzer  <ul style="list-style-type: none"> • Besserer und zielgerichteter Service • Günstigere Reparaturen 	Motivation – Werkstätten  <ul style="list-style-type: none"> • Richtige Schlussfolgerungen ziehen • Engere Beziehung zu OEMs 	Motivation – OEM  <ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Fehlermeldungen • Ursachen entdecken und Schlussfolgerungen ziehen • Fehlerbehebung ermöglichen 	Motivation – Zulieferer  <ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Fehlermeldungen • Ursachen entdecken und Schlussfolgerungen ziehen • Fehlerbehebung ermöglichen
Gemeinsame Vision der multilateralen Kollaboration 			
Beweggrund 1 Verbesserung bestehender Prozesse Mittels eines multilateralen Datenaustauschs sicherstellen, dass alle relevanten Unternehmen/Partner die für sie relevanten Informationen erhalten		Basierend auf den Kontextinformationen können die aufgetretenen Fehler schneller/besser analysiert und verstanden werden, um entsprechende Lösungen oder zukünftige Fehlervermeidung zu initiieren	
Ausgetauschte Daten 			
Diagnosedaten des Fahrzeugs	Fehlerpfad des Steuergerätes	Datenmuster bekannter Fehler	
Erzielte Ergebnisse 			
Erkennung von sich abzeichnenden Fehlern 6 Monate früher		20% Reduzierung externer Fehlerkosten (OEM/Lieferant)	
Erfolgsfaktoren 			
Festlegung der Datensätze		Datenmarktplatz mit Datentreuhändern	

Production Progress Monitoring (SupplyOn AG)

Ansprechpartner

Name: Thomas Hübsch
 Firma: SupplyOn AG
 E-Mail: thomas.huebsch@supplyon.com

Skizze Ihres CCM-Modells

1. Wer ist beteiligt (teilt und/oder empfängt Daten)?

Es geht um ein Szenario, bei dem ein Zulieferer („Tier 1“) wiederum den Zulieferer („Tier 2“) als Unterlieferanten hat. „Tier 1“ und „Tier 2“ sind dabei beide sowohl Datenlieferant als auch Datennutzer, also beide „teilen und empfangen Daten“ im oben genannten Sinne. „Tier 2“ ist ferner der Anlagenbetreiber bzw. der Komponentenlieferant für „Tier 1“ (Anm.: „Tier 1“ wiederum ist Komponentenlieferant für den „OEM“). Besagte Daten werden dabei jeweils von einem Plattformanbieter treuhänderisch provisioniert, d. h., die Daten werden über standardisierte Schnittstellen vom Plattformanbieter bidirektional empfangen und bereitgestellt bzw. in entsprechenden Dashboards visualisiert.

2. Welche Daten werden geteilt?

Zum einen geht es um Bedarfsdaten, die der „Tier 1“ dem „Tier 2“ über die Plattform bereitstellt (im Wesentlichen

Produktkennung, Produktname, Menge, Liefertermin). Zum anderen geht es um die Rückmeldung des „Tier 2“, der aus seiner Fertigung heraus Informationen zum Lagerbestand der benötigten Ausgangsmaterialien, Fertigungseinrichtungen und dem entsprechenden -fortschritt (also praktisch alle o. g. Kenngrößen) bereitstellt und somit für beide Parteien eine höchstmögliche Transparenz hinsichtlich Bedarfs- und Liefersituation entsteht.

3. Welche Mehrwerte generiert Ihr kollaborativer Ansatz?

Erfahrungsgemäß wird es (in dieser Konstellation insbesondere vom „Tier 1“) schon als Mehrwert empfunden, wenn oben genannte Informationen überhaupt mal maschinell verarbeitbar vorliegen. Neben der durchgängigen Sichtbarkeit des Gesamtprozesses wird aber sehr schnell klar, dass der eigentliche Mehrwert durch die systemgestützte Bearbeitung von Ausnahmesituationen (= „Exception Management“) entsteht und dadurch, dass in weiterer Folge auf Basis historischer Daten zukünftig zu erwartende Fallkonstellationen in der Nachversorgung vorhergesagt werden können (= „Predictive Analytics“). Letzteres erscheint insbesondere für beide beteiligten Parteien als Mehrwert, weil klassische Planungs- oder ERP-Systeme

dies nicht unterstützen (→ Planungsfehler, z.B. Bull-Whip-Effekt), weil die Situation des jeweils anderen nicht bekannt/transparent ist (= Silos).

4. Welches sind vor Ihrem Erfahrungshintergrund die zentralen Erfolgsfaktoren?

1. „Tier 1“ und „Tier 2“ müssen einvernehmlich regeln, welche Daten sie austauschen wollen und welche Analyseszenarien darauf aufbauend implementiert werden sollen. Dies muss auch vertraglich geregelt sein, weil insbesondere bei Brüchen in der Lieferkette klar geregelt sein muss, wie man mit gegebenenfalls im Vorfeld prognostizierten Lieferverzögerungen oder gar -ausfällen umgeht.

2. In der Regel hat der „Tier 1“ nicht nur einen „Tier 2“, sondern deren mehrere/viele. Somit muss sich der „Tier 1“ einen technologischen Ansatz überlegen, der ihn zum einen für die Anforderungen hinsichtlich Versorgungssicherheit/Resilienz optimal aufstellt und auf der anderen Seite befähigt, mit kleineren Lieferanten mit wenig IT-Know-how und entsprechend geringer IT-Umsetzungskompetenz die Mehrwerte im oben genannten Sinne zu realisieren.

3. Es empfiehlt sich daher für den „Tier 2“, einen Plattformbetreiber mit der Implementierung und dem Betrieb der entsprechenden Lösungen zu beauftragen, weil hier zum einen ein hohes Maß an IT- und Prozesskompetenz erforderlich ist und zum anderen eine nachhaltige Lösung zum Einsatz kommen sollte, der ein valides Betriebsmodell zugrunde liegt.

Abbildung 8: Canvas „Production Progress Monitoring“

<p>Motivation – Einkaufendes Unternehmen </p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung Lieferfähigkeit via Stock Prediction, Production in Progress-Visibility • Langfristig bessere Qualität der Komponenten 	<p>Motivation – Plattformanbieter </p> <p>Neue Kunden/Nutzer für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standardisierte Schnittstellen bzw. Uls • Bereitstellung von Services, z. B. Dashboards 	<p>Motivation – Zulieferndes Unternehmen </p> <ul style="list-style-type: none"> • Möchte als optimaler Lieferant wahrgenommen werden bzw. ggf. Daten für Analytics nutzen, um eigene Komponenten zu optimieren und ggf. darauf basierend weitere eigene Services anzubieten
<p>Gemeinsame Vision der multilateralen Kollaboration </p> <p>Verbesserung bestehender Prozesse in der operativen Beschaffung und bei der Fertigung beim zuliefernden Unternehmen</p> <p>Offenheit und Vertrauen als wesentliche Erfolgsfaktoren für die Umsetzung kollaborativer Szenarien: gemeinsames Verständnis, dass Offenheit und Transparenz für beide Seiten Benefits bringt</p> <p>Höchstmögliche Transparenz bzgl. Bedarfs- und Liefersituation für einkaufendes und zulieferndes Unternehmen</p>		
<p>Ausgetauschte Daten </p> <p>Bedarfsdaten vom einkaufenden Unternehmen: Produktkennung, Produktname, Menge, Liefertermin</p> <p>Rückmeldung des zuliefernden Unternehmens: Ausgangslagerbestände, Daten aus Fertigungseinrichtungen (Menge/Qualität), Fortschritt, Fertigungsmeldung, Lieferavisierung</p>		
<p>Erzielte Ergebnisse </p> <p>Expectation Management: systemgestützte und vorausschauende Bearbeitung von Ausnahmesituationen</p> <p>Durchgängige Sichtbarkeit des Gesamtprozesses</p> <p>Silos aufbrechen: Unternehmensübergreifender Zugriff von einkaufendem und zulieferndem Unternehmen</p> <p>Informationen liegen maschinell verarbeitbar vor</p> <p>Neue Möglichkeiten, die die klassischen Lösungen (ERP Tools) nicht unterstützen</p> <p>Stock Prediction: Fallkonstellationen und Nachversorgung auf Basis historischer Daten vorhersagen</p>		
<p>Erfolgsfaktoren </p> <p>Vertragliche Regelung bzgl. des Data Sets und erlaubter Analyseszenarien zusätzlich zum „klassischen“ Liefervertrag</p> <p>Nachhaltiges und valides Kollaborationskonzept: professionelles Management der eigenen Lieferanten-Community (IT und Prozesse)</p> <p>Einkaufendes Unternehmen muss sich technologisch optimal aufstellen, um Versorgungssicherheit/Resilienz für alle Zulieferer (jeglicher Größe/IT-Kompetenz) entsprechend adressieren zu können</p>		

Innovationskooperation DB Cargo (Siemens AG)

Ansprechpartner

Name: Robert Jörges
 Firma: Siemens Mobility GmbH
 E-Mail: robert.joerges@siemens.com

Skizze Ihres CCM-Modells

1. Wer ist beteiligt (teilt und/oder empfängt Daten)?

- DB-Cargo-Fahrzeuge generieren Daten. Manche Flotten senden in Richtung DB Cargo, manche Flotten in Richtung Siemens Mobility.
- DB Cargo sendet/teilt Daten mit Siemens Mobility GmbH und umgekehrt.
- DB Cargo und Siemens Mobility stellen gemeinsam ein Analyse-Team, das zusammen aktuelle Anwendungsfälle bearbeitet.
- DB Cargo nimmt in diesem Fall die Rolle des Betreibers, Instandhalters und Besitzers wahr. Siemens unterstützt als OEM mit seiner Erfahrung in Datenanalyse und Instandhaltung sowie Herstellerwissen.

2. Welche Daten werden geteilt?

- Fahrzeugdaten (Diagnose und kontinuierliche Daten), die relevant für die Instandhaltung sind
- Kontinuierliche Daten: Temperaturen, Spannungen, Drücke, die während des Betriebes entstehen

- Betriebsdaten: operative Daten aus dem täglichen Betrieb
- Daten werden genutzt, um unterschiedlichste Komponenten bzgl. ihres Zustandes bewerten zu können

3. Welche Mehrwerte generiert Ihr kollaborativer Ansatz?

- Einsparpotenziale in einstelligen Millionenbeträgen im Bereich von korrekativer und präventiver Instandhaltung
- Entwicklung neuer innovativer Algorithmen zur Zustandsbestimmung durch Zusammenführung von Herstellerwissen und Betreiberwissen

4. Welches sind vor Ihrem Erfahrungshintergrund die zentralen Erfolgsfaktoren?

- Technisch: Zusammenbringen des notwendigen Know-hows (und die Identifikation des notwendigen Know-hows)
- Daten: Kombination von Daten aus dem Betrieb, Diagnosemeldungen und dem Feedback aus der Instandhaltung über tatsächliche Fehler
- Betriebswirtschaftlich: Messbarkeit von Zielen, gerade bei der Bewertung von Einsparpotenzialen
- Rechtlich: Klärung von IP-Rechten
- Mindset: Vertrauen, gemeinsames Ziel, kollegiales Verhältnis (per Du)

Abbildung 9: Canvas „Innovationskooperation DB Cargo“

Motivation – Siemens Mobility  <ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt mit eigenen Erfahrungen zur Datenanalyse, Instandhaltung und Herstellerwissen 	Motivation – DB Cargo  <ul style="list-style-type: none"> • DB Cargo's Fahrzeuge generieren Daten
<p align="center">Gemeinsame Vision der multilateralen Kollaboration </p> <p align="center">Beweggrund 1 Verbesserung bestehender Prozesse</p> <p align="center">Gemeinsames Analyse-Team, das aktuelle Anwendungsgefälle gemeinsam bearbeitet Daten werden genutzt, um unterschiedlichste Komponenten bzgl. ihres Zustandes bewerten zu können</p>	
<p align="center">Ausgetauschte Daten </p> <p>Fahrzeugdaten: • Diagnose • Kontinuierliche Daten Betriebsdaten: • Temperaturen • Spannungen • Drücke</p>	
<p align="center">Erzielte Ergebnisse </p> <p align="center">Einsparpotenziale in einstelligen Millionenbeträgen im Bereich von korrekativer und präventiver Instandhaltung Entwicklung neuer innovativer Algorithmen zur Zustandsbestimmung durch Zusammenführung von Herstellerwissen und Betreiberwissen</p>	
<p align="center">Erfolgsfaktoren </p> <p>Identifikation und Bündelung des notwendigen Know-hows: z. B. Betriebsdaten, Diagnosemeldung und Feedback bzgl. tatsächlicher Fehler Vertrauen Messbare Ziele/KPIs Geklärte IP Rechte</p>	

Collaborative Condition Monitoring (KI Reallabor)

Ansprechpartner

Name: Bastian Rössl
 Firma: Fraunhofer IOSB-INA
 E-Mail: bastian.roessl@iosb-ina.fraunhofer.de

Skizze Ihres CCM-Modells

1. Wer ist beteiligt (teilt und/oder empfängt Daten)?

- Komponentenlieferant empfängt und teilt Daten
- Anlagenbetreiber teilt Daten
- Analytical Service Provider empfängt Daten
- Allgemeines Ziel ist es, eine generische Lösung zu finden, in der jeder Stakeholder selbstbestimmend Daten teilen und empfangen kann

2. Welche Daten werden geteilt?

- Daten aus dem operativen Betrieb, die im Sinne des (Collaborative) Condition Monitoring von Relevanz sind. Dazu gehören beispielsweise Zeitreihendaten aus den Messungen zu Temperatur und elektrischem Strom integrierter Förderband-Antriebsmotoren.

3. Welche Mehrwerte generiert Ihr kollaborativer Ansatz?

- Der Komponentenhersteller ist in der Lage, operative Daten der sich im Feld befindlichen und verbauten Komponenten zu sammeln. Diese können dann Grundlagen für KI-/ML-/Analytics-Verfahren sein. Diese können wiederum vom Betreiber zur Optimierung verwendet werden (z. B. Predictive Maintenance).

4. Welches sind vor Ihrem Erfahrungshintergrund die zentralen Erfolgsfaktoren?

- Technisch: IT-(Daten)Sicherheit: souveräne, digitale Identitäten, die unternehmensübergreifend skalieren. Lösungen für das Managen und die Umsetzung von Access Control. Interoperable Austauschformate auf Informationsebene.
- Rechtlich: Umsetzung von DSGVO-konformen Softwarelösungen
- Betriebswirtschaftlich: Bereitstellung wichtiger Open-Source-Softwarekomponenten oder SaaS für KMU

Abbildung 10: Canvas „Collaborative Condition Monitoring“

Motivation – Fabrikbetreiber  • Optimierung via Predictive Maintenance • Langfristig bessere Qualität der Komponenten	Motivation – Analytical Service Provider  • Eigene Kompetenzen gewinnbringend einbringen	Motivation – Komponentenlieferant  • Möchte Daten sammeln, um eigene Komponenten zu optimieren und z. B. Services wie Predictive Maintenance anzubieten
Gemeinsame Vision der multilateralen Kollaboration  Beweggrund 1 Verbesserung bestehender Prozesse Potenzial für Beweggrund 2 Weiterentwicklung bestehender und Entwicklung neuer Geschäftsmodelle via Zusatzservices, wie z. B. Predictive Maintenance Gemeinsam eine generische Lösung zu finden, in der jeder Stakeholder selbstbestimmend Daten teilen und empfangen kann		
Ausgetauschte Daten  Daten aus dem operativen Betrieb, z. B. • Zeitreihendaten aus den Messungen zur Temperatur • Zeitreihendaten aus den Messungen zum elektrischen Strom integrierter Förderband-Antriebsmotoren		
Erzielte Ergebnisse  Zugriff auf operative Daten verbauter Komponenten Erweiterung/neue Geschäftsmodelle via z. B. neuer Serviceangebote Ermöglicht Erkenntnisgewinn durch KI-/ML-/Analytics-Verfahren Optimierung der Produkte durch Fehlerquellentransparenz Produktoptimierung mittels Predictive Maintenance		
Erfolgsfaktoren  Interoperable Austauschformate auf Informationsebene IT-(Daten)Sicherheit Souveräne, digitale Identitäten, die unternehmensübergreifend skalieren Bereitstellung wichtiger Open-Source-Softwarekomponenten Lösungen für das Managen und die Umsetzung von Access Control Umsetzung von DSGVO-konformen Softwarelösungen Bereitstellung von SaaS für KMU		

AUTORINNEN UND AUTOREN

Klaus Bauer, Trumpf | Maria Christina Bienek, Smart Electronic Factory e.V. | Michaela Drost, Deutsche Telekom AG | Dr. Sten Grüner, ABB Corporate Research Center Germany | Hendrik Haße, Fraunhofer ISST | Prof. Dr. Martin Hill, ifm solutions GmbH | Thomas Hübsch, SupplyOn AG | Michael Jochem, Robert Bosch GmbH | Ted Kroke, JURICITY Rechtsanwälte | Dr. Sicco Lehmann-Brauns, Siemens AG | Stefan Pollmeier, ESR Pollmeier GmbH Servo-Antriebstechnik | Bastian Rössl, Fraunhofer IOSB-INA | Dr. Karsten Schweichhart, CBA Lab | Barbara Steffen, TU Dortmund

