

# 1 Einleitung

*„In spite of the economic potential, data sharing between companies has not taken off at sufficient scale. This is due to a lack of economic **incentives** (including the fear of losing a competitive edge), lack of trust between economic operators that the data will be used in line with contractual agreements, imbalances in negotiating power, the fear of misappropriation of the data by third parties, and a lack of legal clarity on who can do what with the data (for example for co-created data, in particular IoT data).“*

Zitat aus der **europäischen Datenstrategie** aus dem Jahr 2020 (vgl. European Commission 2020a, S. 7).

*„Most data are unused however, or its value is concentrated in the hands of relatively few large companies. Low trust, **conflicting economic incentives** and technological obstacles impede the full realisation of the potential of data-driven innovation. It is therefore crucial to unlock such potential by providing opportunities for the reuse of data, as well as by removing barriers to the development of the European data economy in compliance with European rules and fully respecting European values, and in line with the mission to reduce the digital divide so that everyone benefits from these opportunities.“*

Zitat aus dem Entwurf für den europäischen **Data Act** aus dem Jahr 2022 (vgl. European Commission 2022b, S. 1).

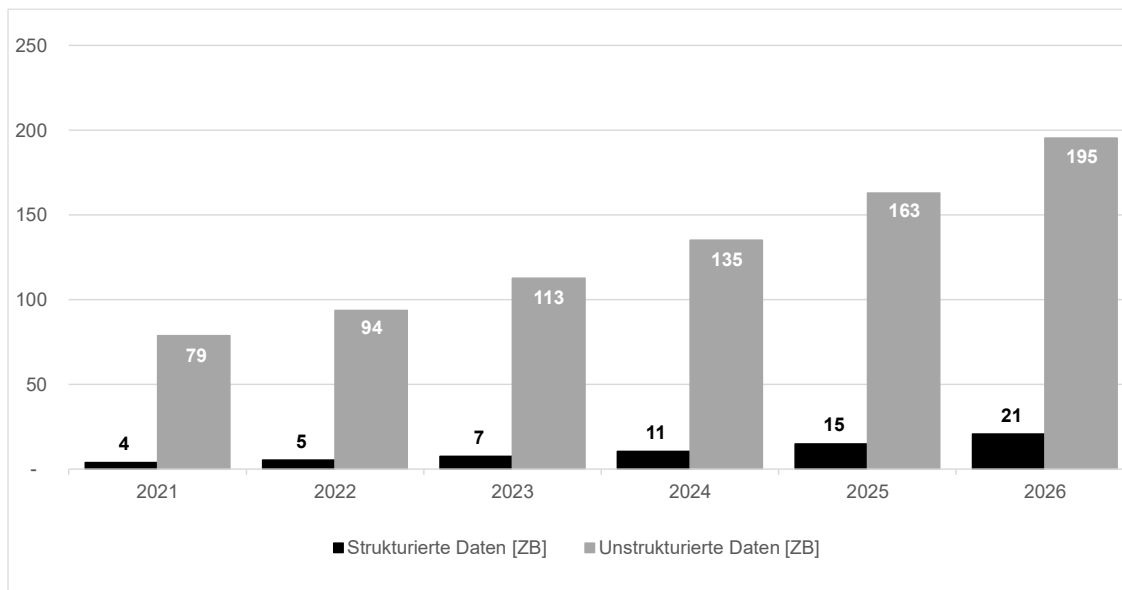
## 1.1 Motivation und Problemstellung

Die kontinuierlich zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft führt zu einem drastischen Anstieg der Menge und Verfügbarkeit von Daten (Wang et al. 2016, S. 747; Otto und Österle 2016, S. 1). Das Marktforschungsunternehmen *International Data Corporation*<sup>1</sup> prognostiziert, dass im Jahr 2026 weltweit 216 Zettabyte (ZB) an Daten generiert werden, was mehr als einer Verdopplung der Datenmenge aus dem Jahr 2021 (83 Zettabyte) entspricht (vgl. Abbildung 1-1). Analog schätzt die Europäische Kommission, dass die Datenwirtschaft<sup>2</sup> in der Europäischen Union (EU) im Jahr 2025 einen Wert von 829 Milliarden Euro erreichen wird, was eine Verdreifachung des Wertes aus dem Jahr 2018 darstellt (European Commission 2020b, S. 3).

---

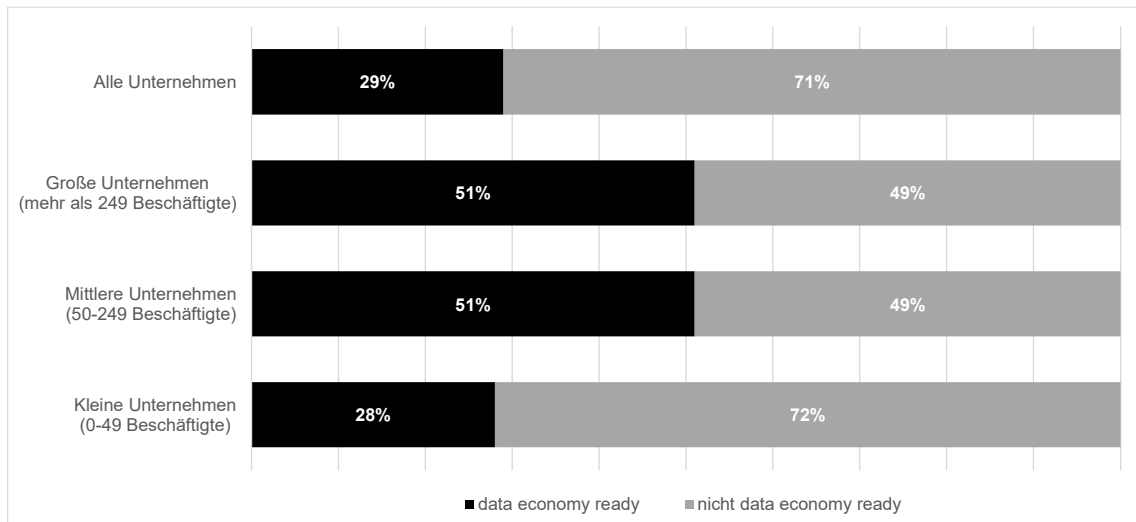
<sup>1</sup> <https://www.idc.com/>

<sup>2</sup> Nach Europäische Kommission 2017, S. 2 misst die Datenwirtschaft, „wie sich der Datenmarkt, d. h. der Markt, auf dem aus Rohdaten gewonnene digitale Daten als Produkte oder Dienste gehandelt werden, auf die Gesamtwirtschaft insgesamt auswirkt. Sie umfasst die Erzeugung, Erhebung, Speicherung, Verarbeitung, Verteilung, Analyse, Aufbereitung, Lieferung und Nutzung von Daten mit Hilfe der Digitaltechnik (Europäische Kommission 2017, S. 2).“



**Abbildung 1-1:** Übersicht über die von 2021 bis 2026 erzeugte Datenmenge nach Burgener und Rydning (2022, S. 3)

Um dieses Hochrechnung zu erreichen, hat die Europäische Kommission eine Datenstrategie formuliert, die einen legislativen Weg definiert, um das Vertrauen in das organisationsübergreifende Teilen und die gemeinsame Nutzung von Daten zu fördern (vgl. European Commission 2020a). Gleichzeitig sind die sich ständig verbessernden Datenanalysetechniken die erforderlichen Werkzeuge um Daten nutzbar zu machen, was Potenziale für interne Optimierungen, die Anpassung bestehender Prozesse, oder den Aufbau völlig neuer Geschäftsmodelle eröffnet (Brynjolfsson und McAfee 2017, S. 1–3; Newell und Marabelli 2015, S. 3–4; Veit et al. 2014, S. 45–49; Richter und Slowinski 2019, S. 5). Insbesondere im industriellen Bereich mangelt es jedoch noch an Erfahrungen in der Anwendung neuartiger digitaler Technologien für das Teilen und die Nutzung von Daten, da diese Tätigkeiten in der Regel nicht zu den Kernkompetenzen oder zum Tagesgeschäft vieler Unternehmen gehören (Azkan et al. 2020a, S. 1–2; Weill und Woerner 2015, S. 31–33). Schätzungen zufolge werden 80 % bis 90 % aller industriellen Daten nicht genutzt (European Commission 2022a; Gimpel und Alter 2021, S. 45). Dies unterstreicht eine repräsentative Umfrage von 1.002 deutschen Unternehmen aus den Bereichen *Industrie* und *industriennahe Dienstleister*, die ergab, dass 71 % aller befragten Unternehmen nicht „*data economy ready*“ sind (vgl. Abbildung 1-2). Die Autoren betrachteten bei der Befragung die Aspekte Datenspeicherung, Datenmanagement, sowie Datennutzung und definierten darauf aufbauend „*data economy ready*“ als die Fähigkeit von Unternehmen, ihre Daten effizient zu bewirtschaften (Azkan et al. 2022a, S. 20–21).



**Abbildung 1-2:** Umfrage zur Data Economy Readiness von Unternehmen in Deutschland (n = 1.002) nach Azkan et al. (2022a, S. 21)

Zusätzlich zu der Schwierigkeit des Managements und der Nutzung unternehmensinterner Daten kommt die Herausforderung, dass selbst wenn ein Unternehmen Kompetenzen im Bereich der Datenanalyseverfahren (z. B. maschinelles Lernen) aufgebaut hat, die benötigten Daten häufig außerhalb der Unternehmensgrenzen liegen (Gregory et al. 2021, S. 189–190; Lis und Otto 2020, S. 1). Daraus ergibt sich die notwendige Entwicklung einer Ausweitung der datengetriebenen Wertschöpfung<sup>3</sup> und Innovation<sup>4</sup> über Organisationsgrenzen einzelner Unternehmen und bestehender Wertschöpfungsketten hinweg (Hein et al. 2019, S. 503; Jarke et al. 2019, S. 549; Legner und Otto 2023, S. 1).

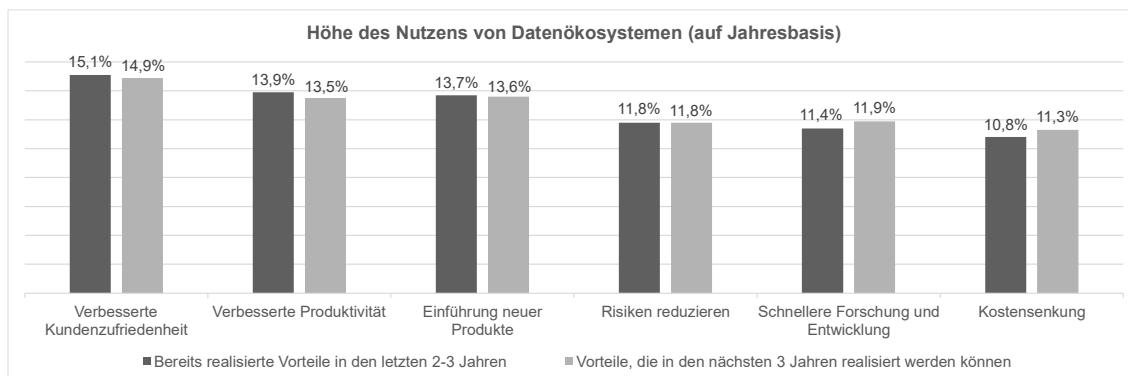
Folglich wird die digitale Geschäftswelt zunehmend vernetzt, sodass verschiedene Datenquellen aus unterschiedlichen Organisationen erschlossen und in branchenübergreifenden, sozio-technischen Netzwerken, sogenannten *Datenökosystemen*, geteilt und gemeinsam genutzt werden müssen (Gelhaar et al. 2021a, S. 6113; Oliveira und Lóscio 2018, S. 1; Yoo et al. 2010, S. 730–731). Forschung und industrielle Praxis deuten bereits darauf hin, dass die Teilnahme an Datenökosystemen nicht länger eine Wahlmöglichkeit für Organisationen darstellt, sondern vielmehr ein obligatorischer Schritt ist, um die Vorteile der gemeinsamen Nutzung von Daten zu erschließen und auf lange Sicht wettbewerbsfähig zu bleiben (Oliveira und Lóscio 2018, S. 1; Otto et al. 2020, S. 7; Thomas und Autio 2015, S. 12). Diese Entwicklung ist nicht nur auf die einem Unternehmen innewohnende Motivation zur Wertschöpfung zurückzuführen, sondern auch auf eine Reihe von nationalen und internationalen Gesetzen, die das Teilen von Daten regeln, fördern und in einigen

<sup>3</sup> Datengetriebene Wertschöpfung (engl.: data-driven value creation) beschreibt die Nutzung von Daten und Datenanalysen, um Wissen zu schaffen und für die Entscheidungsfindung zu nutzen, um sozialen und wirtschaftlichen Wert zu schaffen (OECD 2015, S. 150).

<sup>4</sup> In dieser Arbeit wird Innovation verstanden als „alle Maßnahmen, die auf die Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Produktqualitäten, neuer Verfahren und Methoden, neuer Organisationsformen abzielen“ (vgl. Kyrer 2017, S. 271). Ausgehend davon sind datengetriebene Innovationen (engl.: data-driven innovation) Innovationen, welche auf Daten und Datenanalysetechniken basieren (Eriksson und Heikkilä 2023, S. 158).

Bereich zunehmend vorschreiben. Beispiele hierfür sind der europäische *Data Governance Act*<sup>5</sup> (European Commission 2022c), das deutsche *Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz*<sup>6</sup> (Bundesgesetzblatt 2021) oder die europäische *Richtlinie zur sozialen Verantwortung von Unternehmen*<sup>7</sup> (European Commission 2006), die Unternehmen dazu zwingen, sich mit Strategien zum Teilen von Daten vertraut zu machen, um diese Vorschriften einzuhalten und Strafzahlungen zu vermeiden (Fassnacht et al. 2024, S. 15).

Im Hinblick auf den wirtschaftlichen Nutzen zeigt *Capgemini* (2021a) in einer Befragung von 750 Unternehmen, dass Datenökosysteme in vielerlei Hinsicht bereits erhebliche Auswirkungen haben und zukünftig haben werden, wie z. B. die Verbesserung der Kundenzufriedenheit, die Steigerung der Produktivität und die Senkung von Kosten (vgl. Abbildung 1-3). Auf der Grundlage der Umfrageergebnisse berechnen die Autoren, dass Unternehmen, die sich an einem Datenökosystem beteiligen, bis 2026 finanzielle Vorteile von bis zu 9 % des Jahresumsatzes erzielen können (Capgemini 2021a, S. 11–12).



**Abbildung 1-3:** Übersicht der Umfrageergebnisse zu den Nutzen von Datenökosystemen (n = 750) nach Capgemini (2021a, S. 10)

Diese Prognosen werden durch eine zunehmende Anzahl von neu entstehenden Datenökosystemen in der Industrie gestützt. Prominente Beispiele sind die Verbraucherplattformen von *Google*, *Alibaba* und *Facebook*, die aufgrund ihrer monopolistischen Entwicklungen sehr erfolgreich sind, jedoch auch zunehmend für ihre Praktiken der Datenweitergabe und -wiederverwendung in der Kritik stehen (Aaen et al. 2022, S. 289; Geisler et al. 2021, 2). Vor diesem Hintergrund gibt es in den letzten Jahren eine Tendenz zum Aufbau von Datenökosystemen unter Verwendung von förderierten

<sup>5</sup> Nach European Commission 2024 ist der Data Governance Act „ein sektorübergreifendes Instrument, das die Wiederverwendung von öffentlich/geheim gehaltenen, geschützten Daten regeln soll, indem es das Teilen von Daten durch die Regulierung neuartiger Datenintermediäre fördert und das Teilen von Daten für altruistische Zwecke unterstützt.“

<sup>6</sup> Nach BMAS2024b verpflichtet das Lieferkettengesetz „Unternehmen in Deutschland zur Achtung von Menschenrechten durch die Umsetzung definierter Sorgfaltspflichten. Diese Pflichten gelten für den eigenen Geschäftsbereich, für das Handeln eines Vertragspartners und das Handeln weiterer (mittelbarer) Zulieferer. Damit endet die Verantwortung der Unternehmen nicht länger am eigenen Werkstor, sondern besteht entlang der gesamten Lieferkette.“

<sup>7</sup> Nach BMAS2024a ist das Ziel dieser Richtlinie, dass „Unternehmen in der EU bestimmte Sorgfaltspflichten umsetzen, um negative Auswirkungen ihrer Geschäftstätigkeit auf die Menschenrechte und Umwelt in ihren Wertschöpfungsketten innerhalb und außerhalb Europas zu vermeiden.“

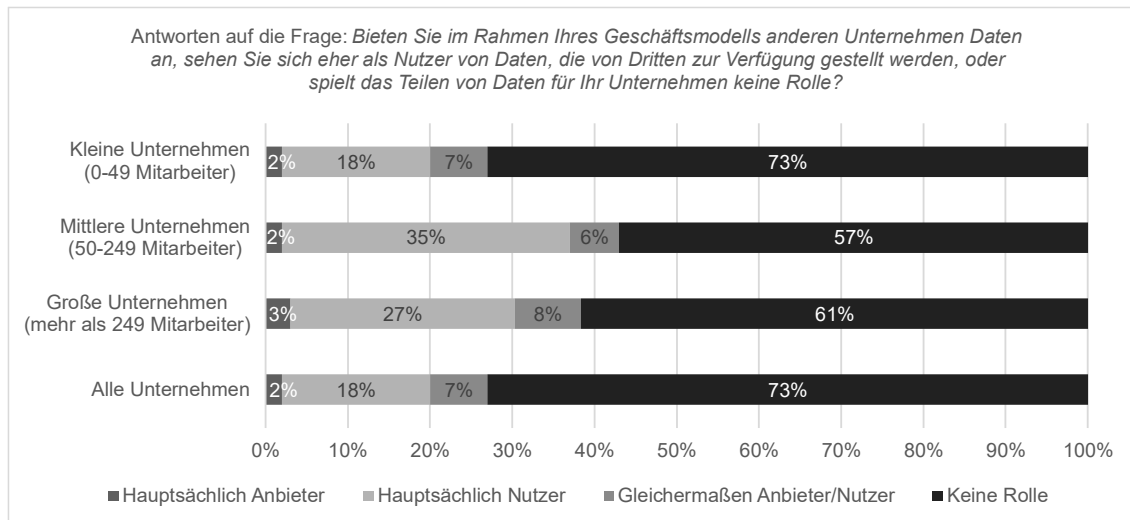
und verteilten Plattformkonzepten, die eine fairere und sicherere gemeinsame Nutzung von Daten ermöglichen (Legner und Otto 2023, S. 2; Capiello et al. 2019, S. 123; Jarke et al. 2019, S. 549–550). Beispielsweise das Datenökosystem *Catena-X*, welches sich aus wichtigen Akteuren der Automobilindustrie zusammensetzt und darauf abzielt, durch die gemeinsame Nutzung von Daten Wertschöpfungsketten zu optimieren und neue datengetriebene Geschäftsmodelle zu ermöglichen (Catena-X 2024). Ein weiteres Beispiel ist der *Mobility Data Space*, der den Austausch von Mobilitätsdaten (z. B. Fahrpläne, Geoinformationen oder Wetterdaten) zwischen verschiedenen Unternehmen der Mobilitätsbranche fördert und sie bei der Monetarisierung ihrer Daten unterstützt (Mobility Data Space 2024).

Aus wissenschaftlicher Sicht können Datenökosysteme als ein Phänomen betrachtet werden, das an der Schnittstelle verschiedener Forschungsbereiche (z. B. Betriebswirtschaftslehre, Informatik oder Produktionsmanagement) angesiedelt ist, weshalb die Forschung zu Datenökosystemen derzeit einen hohen Fragmentierungsgrad aufweist (Legner und Otto 2023, S. 1–2; Heinz et al. 2022, S. 2). Als angewandte Forschung, die sich auf neuartige digitale Technologien konzentriert, finden Datenökosysteme insbesondere in der Wirtschaftsinformatik (engl.: Information Systems) zunehmend Beachtung. So gibt es bspw. Sonderausgaben in einschlägigen Fachzeitschriften (siehe bspw. Reuver et al. 2022 oder Möller et al. 2023a) sowie dedizierte Tracks in bekannten Konferenzen (siehe z. B. Capiello et al. 2022 oder Möller et al. 2023b), die sich explizit mit der Forschung über das Teilen und die gemeinsame Nutzung von Daten in Datenökosystemen beschäftigen.

Trotz dieses wachsenden Interesses und der zunehmenden Bedeutung in Praxis und Forschung zögern viele Unternehmen jedoch noch immer, ihre Daten mit anderen Unternehmen in Datenökosystemen zu teilen (Kaiser et al. 2019, S. 2; Prieëlle et al. 2022, S. 940; Scaria et al. 2018, S. 91). Eine Umfrage von Büchel und Engels (2022) unter fast 1.000 deutschen Unternehmen zeigt, dass das Teilen von Daten für über 70 % der befragten Unternehmen keine Rolle spielt (vgl. Abbildung 1-4). Von den verbleibenden 30 % sehen sich rund zwei Drittel nur als Nutzer und nicht als Anbieter von Daten (Büchel und Engels 2022, S. 15–16). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine repräsentative Befragung des *Digitalverbands Bitkom*<sup>8</sup> aus dem Jahr 2023, bei der 59 % der 602 befragten Unternehmen angaben, dass sie ihre Daten nicht mit anderen Unternehmen teilen (Bitkom e. V. 2023, S. 7).

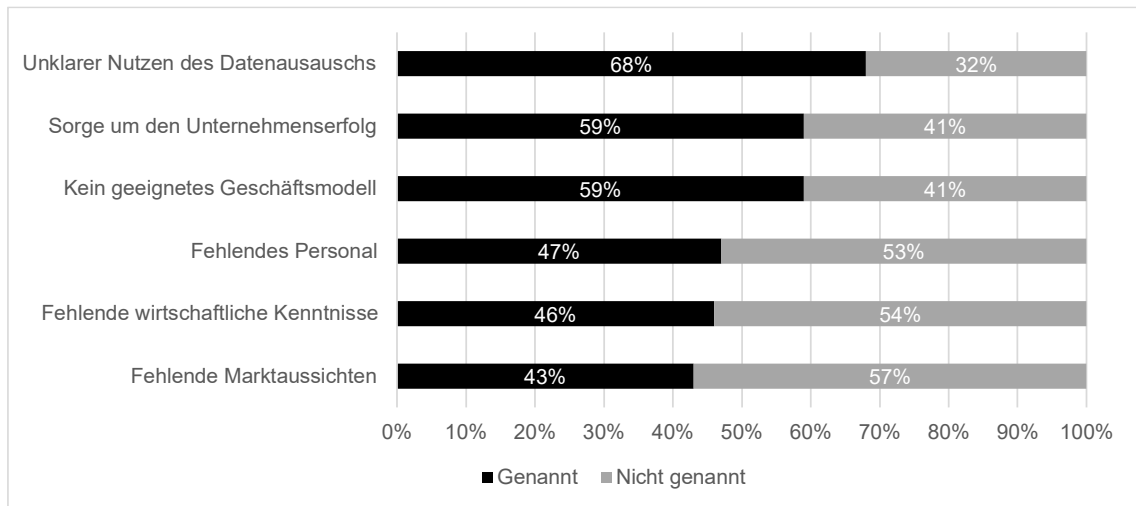
---

<sup>8</sup> <https://www.bitkom.org/>



**Abbildung 1-4:** Umfrage zur Relevanz von Datenteilung bei deutschen Unternehmen (n = 987) nach Büchel und Engels (2022, S. 16)

Folglich ist eine Diskrepanz zu beobachten zwischen der zunehmenden Bedeutung von Datenökosystemen und der Tatsache, dass viele Unternehmen weiterhin Einzelstrategien verfolgen und die Potenziale einer gemeinsamen Nutzung von Daten in Datenökosystemen nicht ausschöpfen (Kaiser et al. 2019, S. 2; Prieëlle et al. 2022, S. 940). Die Gründe hierfür sind vielfältig. Zunächst befindet sich die generelle Erforschung von Datenökosystemen noch in den Anfängen, was dazu führt, dass es keine allgemein akzeptierten Theorien, Definitionen und Modelle gibt (Legner und Otto 2023, S. 1–2; Oliveira et al. 2019, S. 620; Aaen et al. 2022, S. 290). Daraus resultiert ein Mangel an Methoden für ihre konzeptionelle Entwicklung und (technische) Implementierung sowie an praxisorientierten Leitfäden (Oliveira et al. 2019, S. 621–622; Gelhaar und Otto 2020, S. 1). Zudem sehen einige Autoren das mangelnde Wissen über den Mehrwert des organisationsübergreifenden Datenteilens als eines der Haupthindernisse, warum Organisationen derzeit nicht motiviert sind, sich an Datenökosystemen zu beteiligen (Azkan et al. 2020b, S. 12; Schweihoff et al. 2023, S. 607; Fassnacht et al. 2023a, S. 3699). Dies bestätigt ebenfalls die Umfrage von Azkan et al. (2022a), in der 68 % der 219 befragten Unternehmen die Antwortmöglichkeit „Unklarer Nutzen des Datenaustauschs“ als größtes wirtschaftliches Hemmnis beim organisationsübergreifenden Teilen von Daten sehen (vgl. Abbildung 1-5).



**Abbildung 1-5:** Umfrage zu den wirtschaftlichen Hemmnissen des Datenteils (n = 219) nach Azkan et al. (2022a, S. 23)

Diese Antworten sind vor allem darauf zurückzuführen, dass oft nicht klar ist, welche Anreize Dateninhaber haben, ihre Daten anderen Akteuren in einem Datenökosystem zur Verfügung zu stellen (van den Homberg und Suscha 2018, S. 28; Müller et al. 2020, S. 4; Azkan et al. 2020b, S. 12; Fassnacht et al. 2023b, S. 9). Dateninhabern kommt jedoch im Kontext von Datenökosystemen eine besondere Bedeutung zu, da sie das „*Rohmaterial*“ und somit die Grundlage für den gesamten Datenwertschöpfungsprozess in Datenökosystemen besitzen (Attard et al. 2017, S. 478; Mayer-Schönberger und Cukier 2013, S. 134). Vor diesem Hintergrund ist die Betrachtung und Analyse der Anreize sowie der Bereitschaft von Dateninhabern, ihre Daten zu teilen, für Forscher und Praktiker von großer Bedeutung (Gelhaar et al. 2021b, S. 2; Jussen et al. 2023, S. 1; Badewitz et al. 2020, S. 191).

Diese Forschungslücken bilden den Ausgangspunkt für die Forschungsziele dieser Dissertation, die im nächsten Abschnitt detailliert erläutert werden.

## 1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Das Ziel der vorliegenden Dissertation ist die Beschreibung von industriellen Datenökosystemen sowie die Gestaltung ihrer Anreizmechanismen aus einer ingenieurwissenschaftlichen Perspektive. *Industrielle Datenökosysteme* bedeutet im Zusammenhang dieser Arbeit, dass ein Fokus auf die Untersuchung des Teilens und die gemeinsame Nutzung von Daten in Datenökosystemen gelegt wird, die aus Organisationen des privaten Sektors (engl.: business-to-business – B2B) bestehen. Insbesondere werden Daten aus industriellen Umgebungen betrachtet, also Daten, die in IT-Systemen von Industrieunternehmen generiert werden, z. B. in ERP-Systemen, oder Daten von Fertigungsmaschinen, die häufig automatisch durch Sensoren erzeugt werden (Gröger 2021, S. 5; Tountopoulos et al., S. 96; Azkan et al. 2020a, S. 3). Der Grund für diese Fokussierung liegt in der oben erwähnten Forschungslücke in der generellen Erforschung von Datenökosystemen, welche insbesondere im B2B-Bereich

und im industriellen Umfeld stark ausgeprägt ist (Richter und Slowinski 2019, S. 6; Gröger 2021, S. 5; Fassnacht et al. 2023a, S. 3695; Schleimer und Duparc 2023, S. 12). Angesichts dieser Forschungslücke ist das Ziel der vorliegenden Dissertation, das Phänomen Datenökosysteme im Allgemeinen weiter zu erschließen und dabei insbesondere ihre Rolle im industriellen Umfeld zu beleuchten. Darauf aufbauend wird untersucht, wie Anreize geschaffen werden können, um Dateneinhaber zu motivieren, ihre Daten für andere Akteure in einem industriellen Datenökosystem bereitzustellen. Diese übergeordneten Ziele sind in fünf Forschungsfragen unterteilt, welche in Tabelle 1-1 dargestellt sind.

**Tabelle 1-1:** Übersicht der Forschungsfragen der Dissertation

#	Forschungsfrage	Ergebnis und Beitrag	Forschungsansatz	Kapitel
1	Was sind zentrale, kennzeichnende Merkmale und Eigenschaften von Datenökosystemen?	Entwicklung einer Taxonomie zu den grundlegenden Dimensionen und Charakteristika von Datenökosystemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Literaturrecherche</li> <li>Fallstudienforschung</li> </ul>	3
2	Was sind Herausforderungen bei entstehenden Datenökosystemen?	Identifikation und Charakterisierung von Herausforderungen entstehender Datenökosysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallstudienforschung</li> </ul>	4
3	Was sind die Antezedenzen <sup>9</sup> der Bereitschaft von Dateneinhabern, Daten in industriellen Datenökosystemen zu teilen, und wie hängen diese zusammen?	Identifikation und Charakterisierung von Antezedenzen der Bereitschaft von Dateneinhabern zum Teilen von Daten sowie deren Zusammenhänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>Literaturrecherche</li> <li>Experteninterviews</li> </ul>	5
4	Was sind zentrale, kennzeichnende Merkmale und Eigenschaften von Anreizmechanismen in Datenökosystemen?	Entwicklung einer Taxonomie zu den grundlegenden Dimensionen und Charakteristika von Anreizmechanismen für das Teilen von Daten in Datenökosystemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Literaturrecherche</li> </ul>	6
5	Wie können Anreizmechanismen für das Teilen von Daten in	Exemplarische Entwicklung von Anreizmechanismen für	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallstudienforschung</li> </ul>	6

<sup>9</sup> Antezedenzen können allgemein, als etwas definiert werden, das der Bereitschaft zur Durchführung einer Aktivität vorausgeht (siehe z. B. Cambridge University Press 2024). Im Kontext dieser Dissertation wird dieses Verständnis auf die Bereitschaft von Dateneinhabern angewendet, ihre Daten in industriellen Datenökosystemen zu teilen.

industriellen Datenökosystemen gestaltet werden?	das Teilen von Daten in einem industriellen Datenökosystem		
--	--	--	--

Die Formulierung der Forschungsfragen folgt der üblichen Praxis, indem sie allgemein und weit gefasst beginnt und im Laufe der Dissertation spezifischer und detaillierter wird (Möller 2021, S. 7). Im Folgenden werden die einzelnen Forschungsfragen ausführlich erläutert.

### **Forschungsfrage I:**

Was sind zentrale, kennzeichnende Merkmale und Eigenschaften von Datenökosystemen?

Die erste Forschungsfrage dieser Dissertation beschäftigt sich mit den grundlegenden Charakteristika und Dimensionen von Datenökosystemen. Der Hintergrund für diese Forschungsfrage ist der allgemeine Mangel an deskriptiver Literatur und Wissen über Datenökosysteme. Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage wird eine Taxonomie nach dem Vorgehensmodell zur Entwicklung von Taxonomien von Nickerson et al. (2013) entwickelt. Grund für diese Vorgehensweise ist, dass Taxonomien im Allgemeinen helfen, komplexe Sachverhalte zu analysieren und zu verstehen, indem sie eine grundlegende Struktur und Anordnung von Wissen für ein ausgewähltes Forschungsgebiet darstellen (Glass und Vessey 1995, S. 65; Ritchey 2006, S. 792). Vor diesem Hintergrund zielt die entwickelte Taxonomie darauf ab, die bestehende Wissensbasis über Datenökosysteme durch die Darstellung abgrenzbarer Typen zu erweitern (Möller 2021, S. 74). Darüber hinaus fördert sie durch die Visualisierung als Morphologie Innovation, indem sie die Gestaltung und Entwicklung von neuen Datenökosystemen unterstützt (Ritchey 2006, S. 795). Wie von Nickerson et al. (2013) vorgeschlagen, wird der Prozess der entwickelten Taxonomie schrittweise durchgeführt. In der ersten Iteration werden relevante Vorarbeiten, die sich bereits mit der charakteristischen Beschreibung und Klassifizierung von Datenökosystemen befasst haben, vorgestellt und analysiert. Grundlage für die zweite Iteration ist eine systematische Literaturrecherche nach dem Vorgehen von Webster und Watson (2002), die die Analyse von insgesamt 50 wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu Datenökosystemen umfasst. Darauf aufbauend werden in der dritten und vierten Iteration Fallstudien von Datenökosystemen analysiert, um Charakteristika aus der Praxis in der Taxonomieentwicklung zu berücksichtigen. Die Triangulation früherer Klassifikationen, vorhandener wissenschaftlicher Literatur sowie Fallstudien ermöglicht die Entwicklung einer Taxonomie für Datenökosysteme mit hoher Relevanz für Forscher und Praktiker (Azkan et al. 2020a, S. 2). Die finale Taxonomie besteht aus insgesamt drei Meta-Dimensionen, sieben Dimensionen und zwanzig Charakteristika und bildet die Grundlage für das weitere Verständnis von Datenökosystemen in dieser Arbeit sowie für die Beantwortung der weiteren Forschungsfragen.

**Forschungsfrage II:**

Was sind Herausforderungen bei entstehenden Datenökosystemen?

Die Motivation für die zweite Forschungsfrage liegt in dem oben beschriebenen Mangel an Methoden für den Aufbau und das Management von Datenökosystemen. Hinzu weisen Oliveira et al. (2019, S. 623) in ihrer systematischen Analyse der Literatur zu Datenökosystemen darauf hin, dass mehr Wissen über die Entstehung von Datenökosystemen gewonnen werden sollte. Die hohe Bedeutung eines besseren Verständnisses der Entstehungsphase von Datenökosystemen ist darin begründet, dass in der Ökosystemliteratur bereits darauf hingewiesen wurde, dass die Entstehung eines Ökosystems von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst wird und dass die Entstehungsbedingungen einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung des Ökosystems haben können (Zhang und Fan 2010, S. 3; Peltoniemi und Vuori 2005, S. 10–11). Vor diesem Hintergrund werden zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage Herausforderungen bei der Entstehung von Datenökosystemen mithilfe eines explorativen Forschungsprozesses identifiziert. Dafür werden Anwendungsfälle aus der Initiative *International Data Spaces* beschrieben und analysiert, die Fallstudien entstehender Datenökosysteme darstellen. Als theoretischen Rahmen für die Analyse der elf Fallstudien wird auf die Grundlagen zur Entstehung von Geschäftsökosystemen (engl.: business ecosystems) von Moore (1993) zurückgegriffen.

**Forschungsfrage III:**

Was sind die Antezedenzen der Bereitschaft von Dateninhabern, Daten in industriellen Datenökosystemen zu teilen, und wie hängen diese zusammen?

Der Hintergrund für die Formulierung der dritten Forschungsfrage liegt in der oben beschriebenen hohen Relevanz von Dateninhabern am Anfang des Datenwertschöpfungsprozesses in Datenökosystemen und ihrer Bereitschaft, ihre Daten mit anderen Akteuren zu teilen. Ausgehend von dieser Relevanz wird im Rahmen der dritten Forschungsfrage untersucht, welche Antezedenzen der Bereitschaft von Dateninhabern, ihre Daten in industriellen Datenökosystemen zu teilen, vorausgehen und diese beeinflussen. Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird ein mehrstufiger Forschungsansatz verfolgt. Zunächst wird ein konzeptionelles Modell auf Grundlage der sozialen Austauschtheorie (engl.: social exchange theory) und anderer einschlägiger Forschungsarbeiten entwickelt, um zu beschreiben, warum Dateninhaber Beziehungen zum Teilen von Daten mit anderen Akteuren in Datenökosystemen eingehen und welche Faktoren sie in ihrem Entscheidungsprozess beeinflussen. Die soziale Austauschtheorie wird als geeigneter theoretischer Bezugsrahmen im Kontext dieser Forschungsfrage angesehen, da Datenökosysteme als sozio-technische Systeme betrachtet werden können (Brechtel et al. 2023, S. 1; Oliveira et al. 2019, S. 604; Azkan et al. 2020b, S. 1). Das entwickelte konzeptionelle Modell ist die Grundlage für eine qualitative

Interviewstudie mit 23 Experten, die notwendig ist, weil die veröffentlichte Literatur über unternehmensübergreifenden Datenaustausch und industrielle Datenökosysteme noch am Anfang steht und es an Theorien mangelt (Aaen et al. 2022, S. 290; Azkan et al. 2022b, S. 1–2; Legner und Otto 2023, S. 1). Infolgedessen wird ein explorativer Ansatz verfolgt, um die genannten Einflussfaktoren in einer qualitativen Interviewstudie aufzudecken (Pratt 2008, S. 503). Die direkte Befragung von Experten in der Rolle von Dateninhabern ermöglicht es, in einen Dialog mit dem empirischen Umfeld zu treten und tiefe Einblicke in das Forschungsziel zu gewinnen, d. h. in ihre Bereitschaft, Daten in einem Datenökosystem zu teilen (Monteiro et al. 2022, S. vi).

#### **Forschungsfrage IV:**

Was sind zentrale, kennzeichnende Merkmale und Eigenschaften von Anreizmechanismen in Datenökosystemen?

Die Beantwortung der vierten Forschungsfrage hat das Ziel, das konzeptionelle Verständnis von Anreizmechanismen in Datenökosystemen zu erhöhen. Hierfür wird eine Taxonomie nach dem Vorgehen von Nickerson et al. (2013) entwickelt, welche die zentralen Charakteristika und Dimensionen von Anreizmechanismen für das Teilen von Daten in Datenökosystemen aufzeigt. Ziel dieser Taxonomie ist es, das Wissen über Anreizmechanismen zu ordnen und zu strukturieren, um diesen komplexen Forschungsbereich in seiner Gesamtheit besser zu verstehen und damit zur aktuellen wissenschaftlichen Wissensbasis beizutragen (Glass und Vessey 1995, S. 65). Die entwickelte Taxonomie in Form einer Morphologie ermöglicht es, Anreizmechanismen für das Teilen von Daten systematisch zu beschreiben und verschiedene Gestaltungsmerkmale voneinander abzugrenzen (Bailey 1994, S. 6; Ritchey 2006, S. 793). Da bisher nur wenige theoretische und sehr begrenzte empirische Erkenntnisse zum Thema Anreizmechanismen für Datenökosysteme existieren, basiert die Entwicklung der Taxonomie auf einer systematischen Literaturrecherche, die dem Vorgehen von Webster und Watson (2002) und den etablierten Leitlinien von vom Brocke et al. (2009) folgt. Dafür werden insgesamt 141 wissenschaftliche Veröffentlichungen in drei Iterationsschritten analysiert. Die finale Taxonomie besteht aus sieben Dimensionen und dreißig Charakteristika von Anreizmechanismen für das Teilen von Daten in Datenökosystemen.

#### **Forschungsfrage V:**

Wie können Anreizmechanismen für das Teilen von Daten in industriellen Datenökosystemen gestaltet werden?

Die letzte Forschungsfrage dieser Dissertation baut auf der vierten Forschungsfrage auf und widmet sich der Gestaltung von Anreizmechanismen für industrielle Datenökosysteme. Die Motivation für diese Forschungsfrage liegt zunächst in der oben