



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

  
DE.DIGITAL

# Souveräner Datenaustausch als Enabler Künstlicher Intelligenz

*Stand der Erkenntnisse aus der Industrie und Praxis*

[bmwk.de](https://www.bmwk.de)

## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft  
und Klimaschutz (BMWK)  
Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
[www.bmwk.de](http://www.bmwk.de)

### Text und Redaktion

FIR an der RWTH Aachen:

Prof. Dr.-Ing. Günther Schuh  
Prof. Dr.-Ing. Volker Stich  
Max-Ferdinand Stroh, M. Sc.  
Justus Benning, M. Sc.  
Christian Holper, M. Sc.  
Jokim Janßen, M. Sc.  
Sebastian Junglas, M. Sc.  
Tim Walter, M. Sc.

### Stand

November 2022

### Gestaltung

FIR e.V. an der RWTH Aachen, 52074 Aachen

### Bildnachweis

majcot / Shutterstock

### Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
E-Mail: [publikationen@bundesregierung.de](mailto:publikationen@bundesregierung.de)  
[www.bmwk.de](http://www.bmwk.de)

### Zentraler Bestellservice:

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. Management-Summary .....	7
2. Einleitung .....	9
2.1 Motivation zur Erstellung der Studie .....	9
2.2 Ziele der Studie.....	10
3. Begrifflichkeiten .....	12
3.1 Künstliche Intelligenz.....	12
3.2 Unternehmensübergreifender Datenaustausch .....	15
3.3 Datensouveränität .....	18
4. Aufbau und Methode .....	21
4.1 Interviewmethode.....	21
4.2 Aufbau der Expertinnen- und Experteninterviews zum Stand der Datensouveränität und des Datenaustausches .....	21
4.3 Aufbau der Fallstudien zu KI-basierten Anwendungsfällen im Spannungsfeld Datensouveränität und Datenaustausch.....	22
5. Expertinnen- und Experteninterviews .....	23
5.1 Jürgen Schmelting, Fraunhofer ISST .....	24
5.2 Hannah Stein, DFKI.....	27
5.3 Prof. Dr. Christoph Sorge, Universität des Saarlands .....	30
5.4 Jürgen Bretfeld, Advaneo GmbH.....	33
5.5 Jutta Juliane Meier und Maximilian Möhring, Identity Valley .....	37
5.6 Zwischenfazit Expertinnen- und Experteninterviews.....	40
6. Fallstudien.....	42

---

6.1 Fallstudie Tiplu .....	43
6.2 Fallstudie Lindt .....	46
6.3 Fallstudie Schaeffler Lifetime Solutions .....	49
6.4 Fallstudie HUK-COBURG.....	52
6.5 Fallstudie FUNK .....	56
6.6 Zwischenfazit der Fallstudienuntersuchung.....	59
7. Fazit: Erfolgsprinzipien für souveränen Datenaustausch als Enabler für KI .....	61
8. Literaturverzeichnis .....	63

# Abkürzungsverzeichnis

AWS.....	Amazon Web Services
B2B .....	Business-to-Business
B2C .....	Business-to-Customer
DFKI.....	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
DL.....	Deep Learning
DSGVO .....	Datenschutzgrundverordnung
EDI.....	Electronic-Data-Interchange
EU .....	Europäische Union
GPS.....	Global Positioning System
HDD .....	Tochterfirma HUK-COBURG Datenservice und Dienstleistungen GmbH
ISO.....	International Organization for Standardization
ISST .....	Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik
IT.....	Informationstechnologie
Kfz.....	Kraftfahrzeug
KI.....	Künstliche Intelligenz
KMU.....	Kleine und mittlere Unternehmen
KNN.....	Künstliches Neuronales Netz
ML.....	Maschinelles Lernen
OEM .....	Original Equipment Manufacturer
REST-API.....	Representational State Transfer Application Programming Interface
RWTH .....	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Ordnungsrahmen von KI-Modellen.....	12
Abbildung 3-2: Datenaustausch im Wissens- & Informationsfluss zwischen Unternehmen ...	15
Abbildung 3-3: Souveränität und ihre Unterkategorien .....	18
Abbildung 3-4: Einordnung der Datensouveränität in die digitale Souveränität .....	19
Abbildung 5-1: Übersicht Expertinnen- und Experteninterviews .....	23
Abbildung 5-2: Steckbrief Jürgen Schmelting, ISST .....	24
Abbildung 5-3: Steckbrief Hannah Stein, DFKI.....	27
Abbildung 5-4: Datenaustausch in der Wertschöpfungskette.....	29
Abbildung 5-5: Steckbrief Prof. Dr. Christoph Sorge, Universität des Saarlands .....	30
Abbildung 5-6: Steckbrief Jürgen Bretfeld, Advaneo GmbH.....	33
Abbildung 5-7: Steckbrief Jutta Meier & Maximilian Möhring, Identity Valley Research gUG.	37
Abbildung 5-8: Zwischenfazit Expertinnen- und Experteninterviews .....	40
Abbildung 6-1: Untersuchte Fallstudien .....	42
Abbildung 6-2: Fallstudie Tiplu.....	43
Abbildung 6-3: Fallstudie Lindt.....	46
Abbildung 6-4: Fallstudie Schaeffler Lifetime Solutions .....	49
Abbildung 6-5: Fallstudie HUK-Coburg .....	52
Abbildung 6-6: Fallstudie Funk Gruppe.....	56
Abbildung 6-7: Kernthesen der Fallstudienuntersuchung .....	59
Abbildung 7-1: Erfolgsprinzipien für KI mit überbetrieblichem Datenaustausch.....	61

# 1. Management-Summary

Künstliche Intelligenz (KI) hat als Technologie in den vergangenen Jahren Marktreife erlangt (s. Stich et al. 2021, S. 27ff.). Es existiert eine Vielzahl benutzerfreundlicher Produkte und Services, welche die Anwendung von KI im Alltag und im Unternehmen vereinfachen. Die Herausforderung, vor denen Anwendende, gerade im betriebswirtschaftlichen Kontext, stehen, ist nicht die technische Machbarkeit einer KI-Applikation, sondern deren organisatorisch und rechtlich zulässige Gestaltung. Zu einer zunehmenden Dynamik in der Gesetzgebung kommt ein gesellschaftliches Interesse an der Kontrolle und Transparenz über die für KI-Modelle erhobenen Daten. Die Diskussion über Datensouveränität im geschäftlichen und privaten Alltag rückt mehr und mehr in das Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit.

Datenbasierte KI-Anwendungen stehen damit in einem Spannungsfeld zwischen den Potenzialen, die das Erheben und Teilen von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg bietet, und der Herausforderung, die Datensouveränität der involvierten Personen zu wahren. Die vorliegende Studie soll erstens über die **Auswirkungen der Datensouveränität** und die damit verbundenen aktuellen und kommenden Regularien auf KI-Anwendungsfälle aufklären. Dafür wurden Expertinnen und Experten aus den Bereichen Recht, KI- und Organisationsforschung befragt. Zweitens zeigt die Studie **Potenziale** und Best Practices von **KI-Anwendungsfällen** mit überbetrieblichem **Datenaustausch** auf. Dafür wurden Fallstudien in Unternehmen durchgeführt, die bereits erfolgreich Datenaustausch in ihre Geschäftsmodelle integriert haben, um ihre KI-Applikationen zu betreiben und zu verbessern. Aus den Interviews und Fallstudien wurden drei zentrale Erfolgsprinzipien abgeleitet, die im Folgenden zusammengefasst dargestellt werden:

- **Auf bestehenden Standards und Initiativen aufsetzen:** Technologische Lösungen für Künstliche Intelligenz und unternehmensübergreifenden Datenaustausch existieren bereits. Vor allem KI-Anwendungsfälle ähneln einander häufig und können recherchiert und adaptiert werden. Wenn die eigene Recherche an Grenzen stößt, können Expertinnen und Experten herangezogen werden. Dies stellt zwar eine Investition dar; die Erfahrung zeigt jedoch, dass eine frühe Beteiligung von Wissensträgerinnen und -trägern wirtschaftlich sinnvoller ist als reaktive Anpassungen im Projektverlauf.
- **KI-basierte Produkte und Dienstleistungen auf Prinzipien der Wirtschaftlichkeit und Datensouveränität aufbauen:** Zwischen dem Handel mit Daten und den damit verbundenen Potenzialen, Herausforderungen und Sorgfaltspflichten sowie dem Geschäft mit physischen Produkten existieren viele Parallelen. Wenn Prinzipien wie Reziprozität (die Schaffung beiderseitigen Nutzens) und die Sicherheit der beteiligten Akteurinnen und Akteure berücksichtigt werden, ist bereits ein Großteil der konzeptuellen Herausforderungen adressiert.

- **Souveräne Datenräume mitgestalten und nutzen:** Der Datenaustausch unter Berücksichtigung der Souveränität von Beteiligten zieht eine Vielzahl technischer und organisatorischer Anforderungen nach sich, die zur Realisierung nötig sind. Es existieren Initiativen, Datenräume aufzubauen, welche als Plattform mit festen Regelwerken und vorgefertigten technischen Lösungsbausteinen dienen. Dadurch wird der Umsetzungsaufwand für Interessierte reduziert und Netzwerkeffekte realisiert. Das frühe Stadium dieser Initiativen gibt Unternehmen die Möglichkeit, diese entstehenden Ökosysteme mitzugestalten.



## 2. Einleitung

Die vorliegende Studie ist Teil einer Reihe von Veröffentlichungen zum Thema Künstliche Intelligenz (KI), welche auf der **de.digital-Website**<sup>1</sup> des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) publiziert werden. Die vorangegangenen Veröffentlichungen behandelten unter anderem die Themen KI-Geschäftsmodelle (Schuh et al. 2021) und Natürliche Sprachverarbeitung in der Industrie (Schuh et al. 2021). Die aktuelle Studie steht unter dem Titel „Souveräner Datenaustausch als Enabler Künstlicher Intelligenz“. Im Folgenden wird kurz auf den Kontext der beiden darin verwendeten Begriffe **Datenaustausch** und **Datensouveränität** eingegangen und gezeigt, warum sie im Mittelpunkt dieser Veröffentlichung stehen.

### 2.1 Motivation zur Erstellung der Studie

In den letzten Jahren hat sich das dynamische Themenfeld der Künstlichen Intelligenz stetig weiterentwickelt. Technologische Fragen treten in den Hintergrund und KI wird zu einem zunehmend verfügbaren Gut, z. B. in der Form von anwenderfreundlichen Analyseprogrammen, fertiger Software und KI-basierten Dienstleistungen (s. Dilmegani 2022). Laut einer aktuellen Umfrage setzen mittlerweile circa 10 Prozent aller Unternehmen in irgendeiner Form KI-Technologien ein (s. Rammer 2022, S. 10). An diesen Entwicklungen erkennt man, dass der Reifegrad der Technologie steigt (s. Ulrich u. Bachlechner 2020).

Die reifende Technologie KI trifft auf zwei Trends, die ihren Ursprung in der stetig wachsenden Datenökonomie<sup>2</sup> haben (s. Seifried u. Bertschek 2021, S. 6ff.). Der erste Trend ist der **unternehmensübergreifende Datenaustausch**. Die disruptiven Effekte der Plattformökonomie haben gezeigt, dass das Teilen von Daten zwischen Marktakteuren positive wirtschaftliche Effekte für alle Beteiligten ergeben kann. Ein gutes Beispiel dafür sind *Targeted Ads* (dt. gezielte Werbeanzeigen), die zu einem beträchtlichen Wirtschaftszweig herangewachsen sind (s. Gentsch 2018, S. 158f.) und auf dem Datenaustausch zwischen Online-Shop-Betreibern, *Data Brokern*<sup>3</sup>, werbenden Unternehmen und Infrastruktur-Providern basieren. Der Trend zum Datenaustausch zwischen Unternehmen wurde zusätzlich durch die Corona-Pandemie, welche das Risiko intransparenter Lieferketten offenbarte (s. Seifried u. Bertschek 2021, S. 6), sowie technisch-organisatorische Lösungen wie die *International Data Spaces* (s. Otto et al. 2016; Otto et al. 2019) beschleunigt.

---

<sup>1</sup> <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Home/home.html> (Link zuletzt geprüft: 10.11.2022)

<sup>2</sup> Der Wirtschaftszweig, der sich u. a. mit der Erzeugung, dem Verkauf und der Nutzung von Daten befasst

<sup>3</sup> Akteure, die mit dem Handel von Daten Geld verdienen

Für die Anwendung Künstlicher Intelligenz birgt der unternehmensübergreifende Datenaustausch große Vorteile: Die meisten eingesetzten KI-Modelle basieren heutzutage auf Algorithmen Maschinellen Lernens (s. Domingos 2018, S. 6ff.), die auf Daten in ausreichender Quantität und Qualität angewiesen sind. Wenn sich Beteiligte in einem Wertschöpfungsnetz zusammenschließen und ihre Daten teilen, steigt beides – die Menge an verfügbaren Daten und die Robustheit der Daten durch die Integration mehrerer Anwendungsumgebungen. Anwendungsfälle wie das *Federated Learning*, bei dem Modelle kollaborativ trainiert werden (s. Müller 2022) stecken noch in den Kinderschuhen, zeichnen sich jedoch bereits jetzt als vielversprechend ab (s. auch Kapitel 6.1).

Der zweite Trend, der mit Künstlicher Intelligenz interagiert, ist die **Datensouveränität**. Dieser komplexe Begriff, der in Kapitel 3.3 weiter erläutert wird, rührt von der Frage, welcher der vielen beteiligten Akteure in der Datenwirtschaft die Kontrolle über erhobene Daten beansprucht, erhält, behält oder abgibt. Bedroht ist beispielsweise die Datensouveränität von Unternehmen, wenn diese für die Speicherung und Auswertung ihrer Daten auf Anbieter angewiesen sind, die ihnen Schutz, Löschung und Migration ihrer Daten erschweren. Europäische Datenräume und -ökosysteme berücksichtigen Souveränitätsprinzipien bereits in ihrer technischen und organisatorischen Gestaltung (s. BMWi 2019; Otto et al. 2019). Datensouveränität kann dabei auf allen Ebenen der Gesellschaft betrachtet werden: Das Thema betrifft Privatpersonen, Konzerne und Länder.

Für die wirtschaftliche Nutzung Künstlicher Intelligenz könnte zunächst angenommen werden, dass die Berücksichtigung von Souveränitätsprinzipien eine bremsende Wirkung hat. Parallelen zum Thema Datenschutz rufen Assoziationen mit dem technisch-organisatorischen Umstellungsaufwand hervor, der bei Inkrafttreten der DSGVO auf Unternehmen zukam. Die Implikationen von Datensouveränität sind allerdings vielschichtiger: Spätestens mit der Ankündigung des Datengesetzes der EU ist klar, dass der Fokus der zukünftig relevanten Gesetzgebung nicht auf Restriktion, sondern Förderung des Datenaustausches liegt – verbunden mit dem Ziel der Transparenz für alle Beteiligten (s. EU 2022). So werden die Anbietenden von datengetriebenen Services darin bestärkt, ihre Produkte mit Intelligenten Komponenten zu gestalten, allerdings mit der Bedingung, dass für Nutzende ersichtlich wird, welche Daten konkret gesammelt wurden, und deren Datensouveränität gewahrt wird.

## 2.2 Ziele der Studie

In dieser Studie werden Einschätzungen von Expertinnen und Experten zusammen mit Praxisbeispielen zum Thema des souveränen Datenaustausches präsentiert. Leserinnen und Leser können sich zunächst durch die geführten Expertinnen- und Experteninterviews ein umfassendes Bild von der Wirkung der Trends **Datenaustausch** und **Datensouveränität** auf Künstliche Intelligenz machen. Dazu wurden Fachleute aus Recht, Technik, Ethik und Organisation befragt und um ihre Einschätzung der damit verbundenen Herausforderungen und Potenziale gebeten. Für Anwendende gibt der zweite Teil der Studie mit seinen Anwendungsfällen konkrete Beispiele, wie Unternehmen Mehrwert für ihre KI-Applikationen durch unternehmensübergreifenden Datenaustausch erzielen

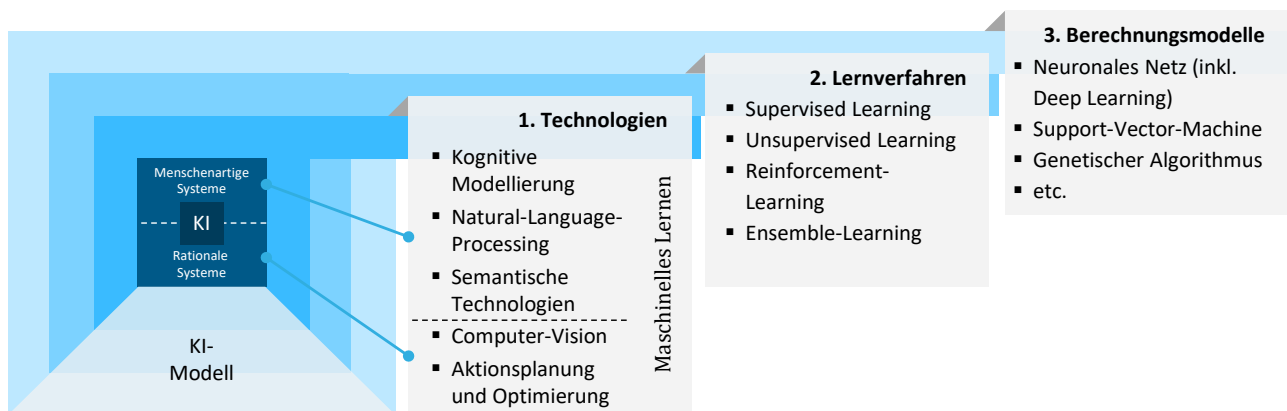
können – unter Berücksichtigung aktueller Gesetzgebung und der Souveränität der Beteiligten. Die untersuchten Unternehmen beschreiben ihre Anwendungsfälle und auch die Hürden, welche sie bis zur produktiven Nutzung überwinden mussten. Somit werden Leserinnen und Leser dieser Studie dabei unterstützt, sich auf die Auswirkungen der Datenökonomie vorzubereiten und die sich offenbarenden Potenziale zu ihrem Vorteil zu nutzen.

# 3. Begrifflichkeiten

## 3.1 Künstliche Intelligenz

Unter Künstlicher Intelligenz werden die Bestrebungen verstanden, technische Systeme mit menschenähnlichen bzw. intelligenten Fähigkeiten auszustatten (s. Fraunhofer-Gesellschaft e. V. 2017, S. 6). Das übergeordnete Ziel von KI ist es, die zugrundeliegenden Mechanismen von menschlicher Intelligenz zu verstehen und darauf aufbauend Künstliche Intelligente Entitäten zu entwickeln (s. Russell u. Norvig 2009, S. 22). Hierbei werden grundsätzlich zwei Ansätze von KI-Technologien unterschieden: der verhaltensorientierte Ansatz („menschenartige Systeme“), bestehend aus menschlichem Denken und Handeln, und der rationale Ansatz („rationale Systeme“), bestehend aus dem objektiven Denken und Handeln (s. Russell u. Norvig 2009, S. 22–25). Die verschiedenen KI-Technologien können diesen Ansätzen zugeordnet werden und bilden mit den eingesetzten Lernverfahren und Berechnungsmodellen die Basis für das Verhalten und die Prozesse von KI-Modellen (s. Abbildung 3-1). Der Begriff KI-Technologie ist kein feststehender Begriff. Es handelt sich um Unterkategorien der Künstlichen Intelligenz mit ihren eigenen Zielen, Methoden und Anwendungsfeldern (s. Wang 2019, S. 28).

Abbildung 3-1: Ordnungsrahmen von KI-Modellen (eigene Darstellung)



Zum Ansatz der verhaltensorientierten KI-Technologien gehören Verfahren und Methoden, die das menschliche Verhalten mit seinen Stärken (z. B. hohe Generalisierbarkeit, Anpassungsfähigkeit und Flexibilität im Denken und Handeln) und Schwächen (z. B. begrenztes Wissen/Handlungsspielraum, Subjektivität) abbilden sollen. Darunter fallen die kognitive Modellierung, wie die Simulation von Entscheidungsfindung, Natural-Language-Processing, wie Dialogsysteme oder Text-to-Speech, und semantische Technologien, wie Wissensrepräsentationen. Bei KI-Technologien des rationalen Ansatzes werden hingegen mathematische und statistische Methoden angewendet, um anhand

messbarer Kriterien objektiv optimal zu handeln. Hierfür zum Einsatz kommende KI-Technologien sind Computer-Vision, wie z. B. Objekterkennung in Bildern, oder Aktionsplanung und Optimierung, wie Routenplanung, Navigation oder Prozessoptimierung, sowie Maschinelles Lernen als Querschnittstechnologie, dessen Modelle auch zur Anwendung aller genannten Technologien genutzt werden können (s. Seifert et al. 2018, S. 14f.).

Maschinelles Lernen wird als Querschnittstechnologie sowie als eigene Teildisziplin von KI angesehen. Es beschäftigt sich mit dem Lösen komplexer Problemstellungen und den dafür benötigten Lernprozessen: Oft ist es zu aufwendig oder nicht möglich, einen vollständigen Algorithmus mit allen Abhängigkeiten zur Lösungsfindung zu programmieren. Bei diesen Anwendungsfällen ist es notwendig, dass die Lernfähigkeit bei technischen Systemen mit Trainings-, Test- und Validierungsdaten simuliert wird und diese anschließend selbst den Lernprozess durchlaufen (s. Russell u. Norvig 2012, S. 809ff.).

Um das KI-Modell für das anvisierte Verhalten mit Maschinellern Lernen zu befähigen, können verschiedene Lernverfahren angewendet werden. Dies ist abhängig vom KI-Anwendungsfall sowie den zur Verfügung stehenden Trainings-, Test- und Validierungsdaten. Es wird zwischen folgenden drei Lernverfahren unterschieden, wobei das Ensemble-Learning die Kombination dieser Lernverfahren darstellt (s. Abdelkafi et al. 2019, S. 19; Russell u. Norvig 2012, S. 811):

- „Supervised Learning“ (dt. überwachtes Lernen): Das KI-Modell lernt anhand von Trainingsdaten, die vordefinierte Zusammenhänge und Eingabe-/Ausgabe-Paare abbilden – sogenannte „gelabelte Daten“. Die Ergebnisse des Lernprozesses werden somit „überwacht“.
- „Unsupervised Learning“ (dt. nicht überwachtes Lernen): Es werden keine „gelabelten Daten“ benötigt, sondern das KI-Modell identifiziert selbständig, meist anhand von statistischen Strukturen wie Clustern in den Testdaten, Muster und Gemeinsamkeiten.
- „Reinforcement-Learning“ (dt. verstärktes Lernen): Das KI-Modell lernt selbständig mit den Testdaten anhand von Feedbackstrukturen, die an Belohnungs- und Bestrafungsmechanismen gekoppelt sind.

Die letztliche Struktur des KI-Modells wird durch das verwendete Berechnungsmodell erzeugt. Dies können Künstliche Neuronale Netze (KNN) sein, welche die Signalübertragung menschlicher, biologischer Neuronen über mehrere Schichten simulieren. Abhängig von der Tiefe bzw. Anzahl der Schichten der Netzstruktur können sehr abstrakte Zusammenhänge erkannt werden, was allerdings mit erhöhtem Rechenaufwand und -zeit einhergeht (s. Kirste u. Schürholz 2019, 29ff.; Seifert et al. 2018, S. 61). Bei tiefen Neuronalen Netzen wird auch von Deep Learning (kurz DL, dt. Tiefes Lernen) gesprochen (s. Bitkom 2017, S. 27). Weitere strukturgebende Berechnungsmodelle sind beispielsweise Support-Vector-Machines oder Genetische Algorithmen.

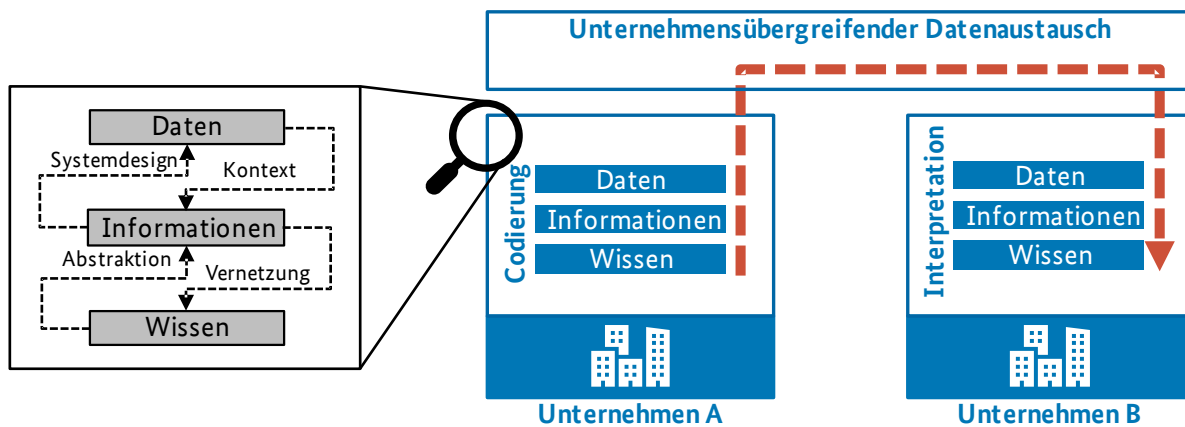
Ein Auszug weiterer Begriffe mit Relevanz im KI-Kontext dient im Folgenden zur kompakten Vertiefung:

- Modelle und Modellparameter: Das Modell transformiert die Eingangsdaten des KI-Anwendungsfalls in die Ausgangsdaten für die gewünschte Aufgabe. Die Modellparameter beschreiben die Eigenschaften des Modells (z. B. die Anzahl der Schichten und Knoten im Falle eines Neuronalen Netzes oder die Tiefe eines Entscheidungsbaums). Diese werden im Rahmen der KI-Entwicklung festgelegt.
- Trainings-, Test- und Validierungsdaten: Der Trainingsdatensatz dient zum Anlernen des KI-Modells, während mit den Testdaten die Güte des trainierten KI-Modells bewertet wird. Validierungsdaten können genutzt werden, um Hyperparameter eines Modells abzustimmen. Je nach Machine-Learning-Modell kann ein Datensatz auch nur in zwei Partitionen, nämlich in Trainings- und Testdaten, unterteilt werden.
- „Feature“: Features sind die beschreibenden Merkmale des betrachteten Anwendungsfalls und stellen die Eingangsdaten des KI-Modells dar. Features sind in der Regel numerische Werte (z. B. Messwerte) und werden aus den verfügbaren Daten des Anwendungsfalls ausgewählt. Diese können auch als Kombination vorhandener Rohdaten spezifisch konstruiert sein.

### 3.2 Unternehmensübergreifender Datenaustausch

Der unternehmensübergreifende Datenaustausch stellt ein Kernelement bei der Übertragung des Wissens- und Informationsflusses von einem Unternehmen zu einem anderen dar. Abbildung 3-2 bildet vereinfacht einen unilateralen Wissens- und Informationsfluss ab. Hierbei wird das Wissen des Senders (des Unternehmens A) im ersten Schritt codiert. Dies bedeutet, dass das Wissen auf Basis der Abstraktion in Informationen und anschließend (im zweiten Schritt) gemäß dem Systemdesign in Daten überführt wird. Die entsprechenden Daten werden dann in einem dritten Schritt mittels entsprechender Technologien an das Unternehmen B, den Empfänger, übermittelt. Der Empfänger interpretiert diese Daten im Folgenden, sodass durch die Daten auf Basis des Kontextes Informationen entstehen. Diese werden wiederum durch die Vernetzung in Wissen überführt. Die vereinfachte Darstellung zeigt schon, dass Codierung und Interpretation dazu führen können, dass das Wissen im Unternehmen A nicht vollständig identisch mit dem Wissen in Unternehmen B ist.

Abbildung 3-2: Datenaustausch im Wissens- & Informationsfluss zwischen Unternehmen (eigene Darstellung i. A. a. Deindl 2013, S. 22)



Das Hauptaugenmerk bei der Gestaltung des unternehmensübergreifenden Datenaustausches liegt auf der technologischen Umsetzung. Dabei ist die genaue technische Ausgestaltung aus Sicht der Anwendenden nicht elementar, sondern nur deren Auswirkungen. Folgende Kriterien mit entsprechenden Leitfragen können für die Anwendenden hierbei relevant sein:

- Aufwand & Kosten: Wie sind die Aufwände bei der Implementierung? Gibt es spezifische Transaktionskosten?
- Datensouveränität: Wo sind die Daten gespeichert? Wer hat Zugriff auf die Daten? Wie lässt sich der Zugriff einschränken?
- Automatisierungspotential: Wie gut lässt sich der Datenaustausch automatisieren? Welche Skalierungsmöglichkeiten gibt es bei mehreren Partnerinnen und Partnern?

- Aktualisierungsgrad: Wie aktuell sind die ausgetauschten Daten? Werden die Daten kontinuierlich, in bestimmten Zeitintervallen oder vereinzelt ausgetauscht?

Diese Kriterien wiederum lassen sich anschließend mit den strukturgebenden Elementen der verschiedenen Technologien vergleichen. Hierbei lässt sich beispielsweise zwischen geschlossenen und offenen Systemen, zwischen direktem Datenaustausch und Datenaustausch über Dritte, zwischen strukturierten und unstrukturierten Datenformaten, zwischen manuellem, teilautomatischem und vollautomatischem Datenaustausch, zwischen Push- und Pull-Verfahren oder auch zwischen synchroner und asynchroner Kommunikation unterscheiden. Durch diesen Vergleich lässt sich theoretisch die bestmögliche Technologie auswählen. Die strukturierte Analyse ist in der Praxis jedoch deutlich komplexer, da beispielsweise die Technologien über den gesamten Lebenszyklus betrachtet werden müssen. Ein anderer Aspekt ist, dass sich die Unternehmen meistens in einem Wertschöpfungsnetzwerk mit verschiedensten Partnerinnen und Partnern befinden. Diese Partnerinnen und Partner haben wiederum verschiedenste technische Möglichkeiten und Erfahrungen, sodass eine Betrachtung zwischen nur zwei Unternehmen nicht zielführend ist.

Zur Verdeutlichung werden im Folgenden in der Praxis weit verbreitete Technologien bzw. Konzepte für den unternehmensübergreifenden Datenaustausch vorgestellt:

**Unstrukturierter Datenaustausch (z. B. E-Mail, Fax, Telefon):** Beim unstrukturierten Datenaustausch lassen sich diverse Technologien der elektronischen Kommunikation zusammenfassen. Hierbei findet der Austausch gemäß der Namensbezeichnung unstrukturiert statt, sodass hier die Automatisierungspotentiale gering sind. Auf Basis dessen haben sich folgende weitere Technologien entwickelt:

**Electronic-Data-Interchange (EDI):** Der Electronic-Data-Interchange beschreibt gemäß seiner ursprünglichen Definition einen standardisierten, strukturierten und elektronischen Datenaustausch zwischen Unternehmen. EDI wurde in der Vergangenheit für den Austausch von Rechnungen und Aufträgen entwickelt, sodass heutzutage der Fokus hauptsächlich auf dem Austausch von elektronischen Geschäftsdokumenten liegt. Grundsätzlich ist bei EDI jedoch zwischen zwei Arten zu unterscheiden: Beim „Direct EDI“ wird eine Peer-to-Peer-Verbindung zwischen den einzelnen Unternehmen implementiert und ein Standard aus einer Vielzahl von EDI-Standards ausgewählt. Bei den „Value-Added Networks“ befindet sich ein Unternehmen in Form eines Intermediärs zwischen der Verbindung von zwei Unternehmen. Der Vorteil liegt darin, dass dadurch aus Sicht des Unternehmens, welches den Intermediär beauftragt hat, auch bei komplexen Wertschöpfungsnetzwerken nur eine Schnittstelle mit einem Standard zu implementieren ist. Der Intermediär stellt den anderen Partnerinnen und Partnern entweder eine Weboberfläche zum Datenaustausch bereit (Web EDI) oder dient als übersetzende Instanz zwischen den verschiedenen EDI-Standards.



**Blockchain:** Die Blockchain-Technologie ermöglicht es, Daten mithilfe einer dezentralen, von mehreren Teilnehmenden genutzten Datenbank auszutauschen. Dies bedeutet, dass die berechtigten Partizipierenden auf die Daten nicht an einem zentralen oder einer geringen Anzahl verteilter Standorte zugreifen können, sondern die Daten vollständig bei jedem teilnehmenden Unternehmen in einem Netz von verteilten dezentralen Einheiten vorliegen. Die Daten werden dabei in Form von Transaktionen in Datenblöcken abgelegt, welche chronologisch angeordnet und verknüpft sind.

**International Data Space:** Der *International Data Space* stellt die zugrundeliegende Technologie des Gaia-X-Konzepts im Bereich des Datenaustausches dar. Unternehmen können beim *International Data Space* Beschreibungen ihrer Daten auf dem Broker einer betreibenden Plattform zur Verfügung stellen. Dort können andere Unternehmen wiederum nach den Daten suchen. Wenn die austauschenden Unternehmen sich über die Rahmenbedingungen einig sind, wird eine Peer-to-Peer-Verbindung zwischen den Partnerinnen und Partnern erstellt. Der Broker dient hierbei zur Orchestrierung der bilateralen Datenverbindungen und Einhaltung der entsprechenden Sicherheits- und Datensouveränitätsaspekten.

**Cloud:** Der Begriff Cloud beschreibt grundsätzlich externe Computerressourcen (Datenspeicher, Server, Applikationen), welche mit dem Internet verbunden sind. Demgemäß wird die Datenspeicherung als Dienstleistung angeboten und zeichnet sich somit durch niedrigen Implementierungsaufwand aus. Hierbei kann in Bezug auf die Zugriffsrechte und Datenspeicherung zwischen Private Cloud, Public Cloud und Sealed Cloud unterschieden werden. Im Kontext des unternehmensübergreifenden Wissens- und Informationsflusses wird die Cloud häufig als gemeinsame Datenablage verwendet.

### 3.3 Datensouveränität

Bevor der Begriff Datensouveränität definiert wird, muss auf den ihm übergeordneten Themenkomplex Digitale Souveränität eingegangen werden. Für den Begriff Digitale Souveränität existieren viele Definitionen; im Rahmen der Studie wird auf die des Bitkom aus dem Jahr 2015 zurückgegriffen: Darin wird unter digitaler Souveränität die Fähigkeit zu Selbstbestimmung im digitalen Raum – im Sinne eigenständiger und unabhängiger Handlungsfähigkeit – verstanden (Bitkom 2015, S. 4). Grundlegend bedeutet dies, dass Unternehmen Zugang und Kompetenzen zur Nutzung und Weiterentwicklung digitaler Technologien haben. Außerdem kann es bedeuten, dass Unternehmen unabhängig von den Anbietern von z. B. Cloudlösungen weitere Services auch von anderen Anbietern nutzen können und in keinen Vendor-Lock-in geraten, der bei einem anvisierten Anbieterwechsel technische Hürden und hohe Kosten verursacht. Zudem besitzen digital souveräne Unternehmen den Zugang zu Daten und behalten die Hoheit über diese, ohne dass Dritte ohne vertragliche Grundlage auf diese zugreifen können (s. Seifried u. Bertschek 2021, S. 10–14). Essenziell für das Verständnis ist der im Zentrum stehende Begriff Souveränität. Souveränität im digitalen Raum unterteilt sich in drei Unterbereiche: Handlungsunabhängigkeit, Selbstbestimmtheit sowie Verantwortung und Sicherheit (s. Abbildung 3-3).

Abbildung 3-3: Souveränität und ihre Unterkategorien (eigene Darstellung)

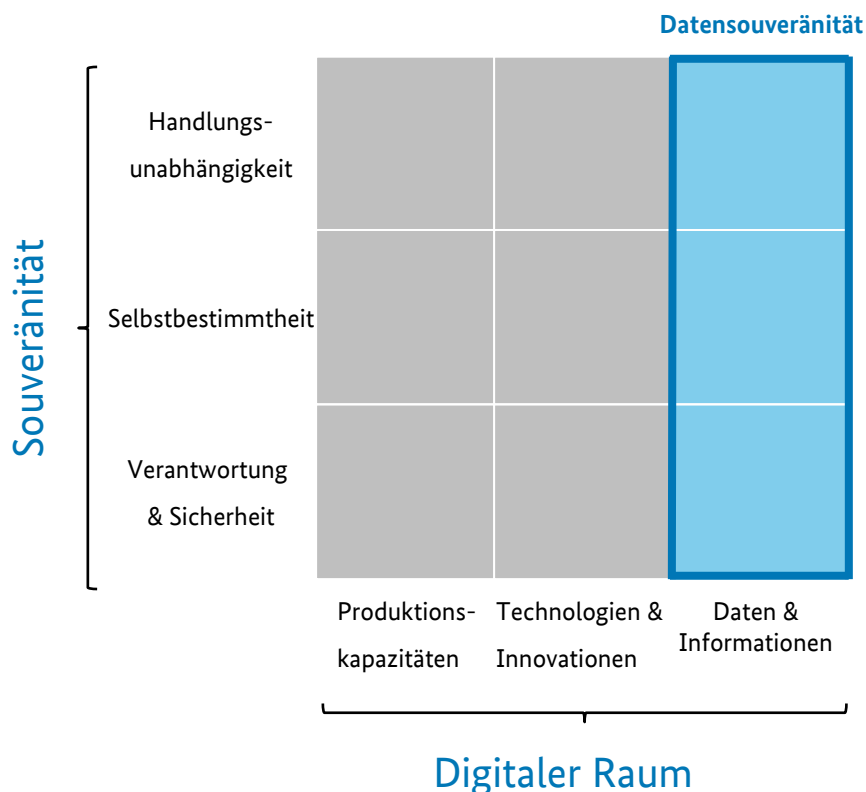


Bei den ersten beiden Unterkategorien geht es darum, Entscheidungsfreiheit sowie selbstbestimmte Handlungsmöglichkeiten im digitalen Raum zu besitzen, beispielsweise bezogen darauf, welche Technologien im eigenen Unternehmen verwendet, welche Anbieter ausgewählt werden, ohne in deren Abhängigkeit zu geraten. Dies gilt für alle möglichen Entitäten im digitalen Raum, seien es Individuen, Unternehmen und Organisationen oder Staaten. Die Unabhängigkeit von anderen Entitäten umfasst nicht nur den Vendor-Lock-in, sondern insbesondere auch das Themenfeld Cyber-

Sicherheit (dritte Unterkategorie). Durch tägliche Angriffe seitens privater oder staatlich organisierter Hacker wird der Versuch unternommen, widerrechtlich an Informationen zu kommen, Geld zu erpressen oder gar die Wertschöpfung zu behindern. Souverän zu sein bedeutet somit auch, sich technisch sowie kompetenzseitig der Sicherheitsrisiken erwehren zu können. (s. Hartmann 2021, S. 1f.; Pohle 2020, S. 8; Seifried u. Bertschek 2021, S. 61–64)

Der digitale Raum, in dem Souveränität definiert ist, ist nicht homogen. Er lässt sich in mindestens drei Untergruppen aufteilen: in Aufbau von Produktionskapazitäten digitaler Lösungen, Entwicklung von Technologien und Innovationen sowie Daten und Informationen. Der Fokus letzterer liegt auf der Speicherung, dem Zugang und der Weiterverarbeitung von Daten und Informationen. Die Unterthematik digitale Souveränität in diesem Teilgebiet wird als Datensouveränität bezeichnet. (BMWi 2020, S. 4; Seifried u. Bertschek 2021, S. 61–64)

Abbildung 3-4: Einordnung der Datensouveränität in die digitale Souveränität (eigene Darstellung)



Dementsprechend bezeichnet Datensouveränität den Zustand, selbstbestimmt freie Entscheidungen zu treffen und Handlungsspielräume in Bezug auf Daten und Datensicherheit zu besitzen. Besonders prominent ist zurzeit das Feld Datenschutz, zu dem die Diskussionen über Datensparsamkeit, Massendatenanalyse mit oder ohne vorgegebenes Ziel sowie die Nutzungsrechte und Distribution von Daten gehören. Zur Datensouveränität gehören auch die Bemühungen, europäische Datenräume

und -märkte zu errichten, die unabhängig von überseeischen Anbietern und damit nicht-europäischen Rechts sind. Allein durch das Aufkündigen des Privacy-Shields sahen sich viele Unternehmen gezwungen, ihre Daten nicht auf den Clouds der Marktführer zu lagern und konnten damit keine Services nutzen oder aufbauen, die sich der Daten bedienen, wie z. B. Data-Analytics- oder KI-Services. Zudem umfasst der Begriff auch das Vorhandensein von (Digital-)Kompetenz und Infrastruktur zur nötigen Datenspeicherung, -aufbereitung und -analyse (s. Smart Data Forum 2019).

# 4. Aufbau und Methode

## 4.1 Interviewmethode

Zur Aufnahme von Informationen existieren unterschiedliche methodische Ansätze, teils qualitativ, teils quantitativ (s. Renner u. Jacob 2020, S. 11 ff.). Während bei den qualitativen Methoden der Fokus stets auf dem subjektbezogenen Verstehen sowie dem interpretativen Vorgehen liegt, konzentrieren sich die quantitativen Methoden auf die Erklärung von Ursache-Wirkungszusammenhängen. Eine der am häufigsten genutzten Methoden der Informationserhebung innerhalb der qualitativen Forschung ist das qualitative Interview. In der Praxis existieren vorwiegend zwei Ansätze, die sich in der Vorbereitungs- sowie der Durchführungsphase unterscheiden: das semistrukturierte Interview und das unstrukturierte Interview. In Ergänzung dazu existieren noch strukturierte Interviews, welche allerdings den quantitativen Forschungsmethoden zuzuordnen sind (s. Kolls 2021, S. 72 ff.). Im Vergleich zu semi- und unstrukturierten Interviews werden bei strukturierten Interviews alle Fragen im Voraus geplant und erstellt. Alle interviewten Personen erhalten die gleichen Fragen bzw. den gleichen Fragebogen. So können Antworten einfach miteinander verglichen werden. Die Planung dieser Interviewform ist allerdings komplexer und die Tiefe der Themen ist vorbestimmt und demnach nicht dynamisch anpassbar. Bei unstrukturierten Interviews werden die Fragen nicht im Vorhinein geplant; das angestrebte Ziel liegt hierbei in der Gestaltung einer möglichst frei fließenden Konversation. Allerdings erschwert diese Art die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der einzelnen Interviews (s. Mann 2016, S. 91 ff.).

Um einen möglichst offenen und flexiblen Konversationsverlauf im Rahmen der Interviews zu ermöglichen, wurde für diese Studie der semistrukturierte Interviewansatz genutzt. Im Rahmen dieser Methode werden einige Fragen im Voraus geplant und in einem Gesprächsleitfaden konsolidiert; der größte Teil des Gesprächsverlaufs wird jedoch offengehalten. Auf Basis des Leitfadens werden das Thema und die Interviewrichtung gezielt gesteuert, die interviewte Person hat aber auch die Möglichkeit, andere als die im Gesprächsleitfaden angeführten Themen anzusprechen und auszuführen. Durch diesen Gestaltungsrahmen wird die Basis für neue Erkenntnisse geschaffen, die der Interviewer oder die Interviewerin bisher nicht berücksichtigt hatte (s. Weßel 2010, S. 929).

## 4.2 Aufbau der Expertinnen- und Experteninterviews zum Stand der Datensouveränität und des Datenaustausches

Die semistrukturierten Interviews zur Erfassung des Standes der Datensouveränität und des Datenaustausches als Enabler für KI-Technologien wurden mit sechs Expertinnen und Experten durchgeführt. Diese wurden anhand ihrer umfassenden akademischen und praktischen Erfahrungen in den Themenbereichen ausgesucht. In den Gesprächen wurden vier Themenfelder behandelt: die

organisatorische Umsetzung, die technische Umsetzung, die rechtlichen Regelungen und ethische Fragestellungen bezüglich Datenaustausch und -souveränität. Der Expertise und dem Hintergrund der interviewten Person entsprechend wurde auf die einzelnen Themenfelder eingegangen.

Der so strukturierte Gesprächsleitfaden in Kombination mit den gewählten Definitionen und dem Ordnungsrahmen ermöglichte eine zielführende Aufarbeitung der Ergebnisse. Es wurden vier zentrale Erfolgsprinzipien zur Umsetzung von souveränem Datenaustausch im Kontext von KI-Anwendungen herausgearbeitet und erläutert. Ebenso bot der Fragebogenleitfaden eine passende Ausgangsbasis, um in den für die Anwendungsfälle (s. Kapitel 6) geführten semistrukturierten Interviews spezifischer auf die Aspekte Datensouveränität und Datenaustausch der Anwendungsfälle einzugehen.

### 4.3 Aufbau der Fallstudien zu KI-basierten Anwendungsfällen im Spannungsfeld Datensouveränität und Datenaustausch

Zur Untersuchung von KI-basierten Anwendungsfällen, die auf Datenaustausch beruhen und von dem Themenfeld Datensouveränität berührt werden, wurden semistrukturierte Interviews mit insgesamt fünf Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der Versicherungs-, Softwareentwicklungs- und Lebensmittelbranche durchgeführt. Der Fokus lag auf Unternehmen, die KI-Lösungen nutzen und Datenaustausch betreiben. Für die Fallstudienrecherche wurde ein Fragenleitfaden entwickelt, der sich in mehrere Phasen untergliederte: Die erste Phase des Gesprächs befasste sich mit dem Unternehmen, seinem Hintergrund und der dazugehörigen Industrie. Die zweite Phase befasste sich mit dem Verständnis sowie dem Potenzial und den Herausforderungen der Themen Datensouveränität und Datenaustausch. In der dritten Phase wurde der Anwendungsfall durchleuchtet. Dabei wurde auf die verschiedenen Daten, Technologien, das Geschäftsmodell und die praktische Umsetzung der Datensouveränität näher eingegangen. Darauf folgte die vierte Phase, in der ein Ausblick in die Zukunft besprochen wurde. Zur besseren Vergleichbarkeit untereinander wurden alle Anwendungsfälle in Steckbriefform aufbereitet.

## 5. Expertinnen- und Experteninterviews

Der erste Teil dieser Studie umfasst fünf Expertinnen- und Experteninterviews, die jeweils einen unterschiedlichen Blickwinkel auf den unternehmensübergreifenden Datenaustausch als Enabler Künstlicher Intelligenz bieten. Für diese Studie wurden Fachkundige ausgewählt, die bereits unterschiedliche Erfahrungen mit Datenaustausch & -souveränität haben und dementsprechend ein umfangreiches Bild der aktuellen Herausforderungen und Chancen geben können. Bei den Expertinnen und Experten handelt es sich sowohl um Technologieanbieter als auch um Spezialistinnen und Spezialisten, welche sich lediglich mit einem übergeordneten Thema wie z. B. den rechtlichen Fragestellungen einer solchen Lösung oder der Datensouveränität befassen. Im Rahmen der vorliegenden Studie bildet die Einschätzung der Expertinnen und Experten die technische, rechtliche und organisatorische Seite ab.

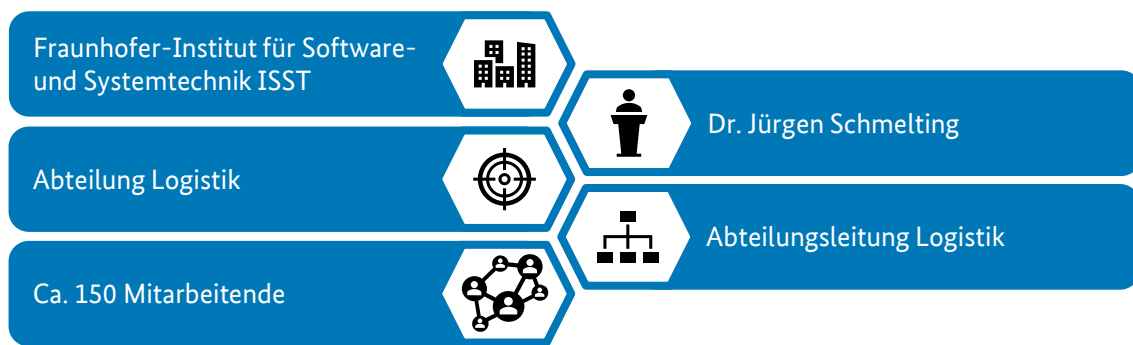
Abbildung 5-1: Übersicht Expertinnen- und Experteninterviews (eigene Darstellung)

	<b>Jürgen Schmelting</b> Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik	Technisch-organisatorische Aspekte
	<b>Hannah Stein</b> Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz	Organisatorische Aspekte beim Datenaustausch
	<b>Prof. Dr. Christoph Sorge</b> Universität des Saarlands	Rechtliche Aspekte
	<b>Jürgen Bretfeld</b> Advaneo GmbH	Technisch-organisatorische Aspekte
	<b>Jutta Meier und Kai Hermsen</b> Identity Valley Research gUG	Datensouveränität & Nachhaltigkeit

## 5.1 Jürgen Schmelting, Fraunhofer ISST

Jürgen Schmelting ist am Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) in Dortmund tätig. Das Institut entwickelt Lösungen zur produktiven Nutzung von Daten und besitzt Expertise im Aufbau von Datenarchitekturen. In den vergangenen Jahren hat das Fraunhofer ISST durch den Aufbau der *International Data Spaces* einen wichtigen technologischen Grundstein für den sicheren und souveränen Austausch von Daten zwischen wirtschaftlich Beteiligten gelegt. Als Leiter der Abteilung Logistik unterstützt Jürgen Schmelting mit seinem Team Unternehmen in den Themen Datensouveränität, Datenmanagement und bei der Konzeption von Informationsflüssen.

Abbildung 5-2: Steckbrief Jürgen Schmelting, ISST (eigene Darstellung)



In dem mit ihm geführten Gespräch ging es um die Herausforderungen des Datenaustausches zwischen Unternehmen und darum, welche technisch-organisatorischen Maßnahmen ergriffen werden können, um Anreize für Kollaboration zu schaffen. Die zentralen Erkenntnisse des Interviews, auf die in den folgenden Absätzen eingegangen wird, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Funktionierende Datenmodelle sind zentraler technischer Befähiger für Datenaustausch
- Reziprozität ist ein Anreiz zum Austausch von Daten
- Datensouveränität und soziale Datenmarktwirtschaft ergeben das Leitbild für den zukünftigen Datenaustausch

### Funktionierende Datenmodelle sind zentraler technischer Befähiger für Datenaustausch

Das Aufbrechen von Datensilos, nicht nur innerhalb von Unternehmen, sondern unternehmensübergreifend, schafft neue Möglichkeiten für Anwendungsfälle der Künstlichen Intelligenz. Ein Beispiel dafür ist das *Collaborative Condition Monitoring*, bei dem Betriebsdaten von Maschinen verschiedener Unternehmen erhoben werden, um deren Zuverlässigkeit und Lebensdauer zu optimieren. Aufgrund der größeren Menge an Daten, die für die Analyse zur Verfügung stehen, sind die Vorhersagen und Modelle genauer.



Die größten Hürden bei der Realisation solcher Anwendungsfälle sind Interoperabilität und Datenqualität. Interoperabilität umfasst dabei die Frage, ob die aus den unterschiedlichen Unternehmen bereitgestellten Daten in einem System zusammengeführt werden können, oder ob es aufgrund unterschiedlicher Hardware- und Softwarekomponenten Probleme bei der Zusammenführung gibt. Die gleiche Maschine kann in verschiedenen Betrieben z. B. mit unterschiedlichen Komponenten ausgestattet sein, was die Zusammenführung von Daten erschwert. Darüber hinaus muss ein Konsens über den Begriff der Datenqualität bestehen: Diese kann viele Dimensionen haben, wie z. B. die Aktualität der Daten, die Verfügbarkeit und die Fehlerfreiheit.

Eine Möglichkeit, die Herausforderungen der Interoperabilität und Datenqualität zu adressieren, sind einheitliche Datenmodelle. Datenmodelle beschreiben das Format der in einem Anwendungsfall auftretenden Daten und die Beziehung der Daten untereinander. Ein Beispiel für ein Datenmodell ist der ECLASS-Standard, der Merkmale von über 45.000 Produktklassen beschreibt und vereinheitlicht.

### Reziprozität ist ein Anreiz zum Austausch von Daten

Neben technischen Hürden existieren organisatorische Herausforderungen, die Unternehmen an einem produktiven Datenaustausch hindern können. Ein Problem ist dabei die Asymmetrie des Einflusses, den verschiedene Beteiligte in einem Markt haben. Ein Beispiel dafür ist die Automobilindustrie, in der OEMs häufig größer und wirtschaftlich stärker aufgestellt sind als ihre Zulieferer. Das kann dazu führen, dass sich bei Einrichtung einer gemeinsamen Datenschnittstelle nach dem Datenstandard des OEMs gerichtet werden muss. Zudem können Asymmetrien bei der Unternehmensgröße dazu führen, dass eine Partei beim Datenaustausch stärker profitiert als die andere.

Damit unternehmensübergreifender Datenaustausch langfristig funktioniert, muss die sogenannte Reziprozität sichergestellt werden. Das heißt, dass der Austausch der Daten einen ungefähr gleichen Nutzen für die beteiligten Parteien innehat. Weiterhin sollte sichergestellt werden, dass keine der Parteien ein überproportional großes Risiko durch die Weitergabe ihrer Daten eingeht. Im besten Fall stellt der Austausch also eine sogenannte Win-win-Situation dar, bei der für alle beteiligten Seiten Nutzen generiert wird.

In komplexen Anwendungsfällen oder solchen, die mit mehreren Beteiligten über eine Plattform abgewickelt werden, können zusätzlich quantitative Bewertungsmethoden der geteilten Daten hinzugezogen werden. Die Disziplin, die sich damit befasst, heißt *Tokenomics*. Der ursprünglich aus der Analyse von Kryptowährungen (z. B. Bitcoin) stammende Begriff umfasst die Erforschung und Bewertung von virtuellen Vermögenswerten. Dabei können Daten, die geteilt werden, ebenfalls als virtuelle Vermögenswerte aufgefasst werden. Durch die Bewertung von Datentransaktionen ist es möglich, Reziprozität mittelbar herzustellen, und zwar indem die datenteilenden Parteien monetär belohnt werden.

## Datensouveränität und soziale Datenmarktwirtschaft sind das Leitbild für den zukünftigen Datenaustausch

Das Thema Datensouveränität beinhaltet aus Sicht von Jürgen Schmelting zwei Perspektiven: Einerseits wollen datengebende Parteien wissen, was mit ihren Daten geschieht und die Kontrolle über diese behalten. Andererseits ist es wichtig, dass datenempfangende Parteien sicherstellen können, dass diese aus einer vertrauenswürdigen Quelle kommen und eine gewisse Qualität aufweisen. Sonst gehen datennutzende Unternehmen bei der Verwendung der Daten z. B. in Prognosemodellen unabsehbare Risiken ein.

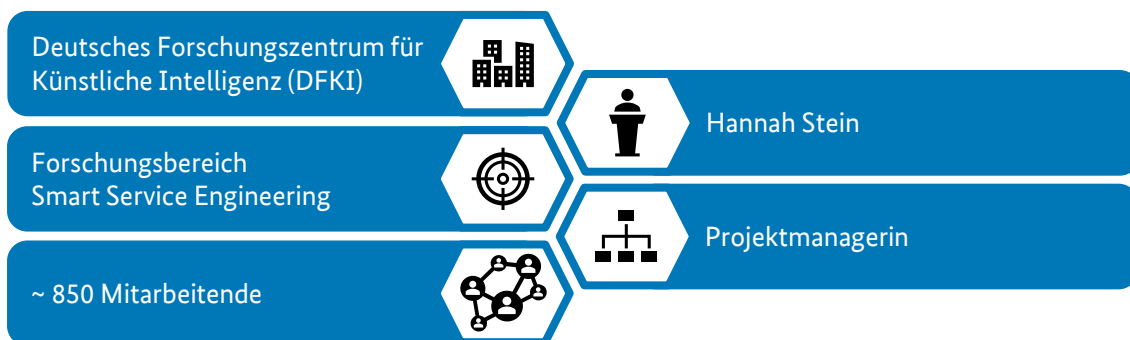
*„Im besten Fall wird Datensouveränität durch technische Lösungen hergestellt, erhöht das Vertrauen in Datenaustausch und beugt opportunistischem Verhalten vor.“*

Ein mögliches Leitbild für die Schaffung von Datensouveränität ist dabei die soziale Datenmarktwirtschaft. Ähnlich wie die soziale Marktwirtschaft in Deutschland, welche die Vorteile der freien Marktwirtschaft mit denen des Sozialstaats vereint, wird unter der sozialen Datenmarktwirtschaft ein hybrides Modell verstanden. Ziel ist es dabei, ein gesundes Gleichgewicht zwischen komplett deregulierter Datenwirtschaft und vollständiger Kontrolle zu finden. Erstere tendiert nämlich zur Akkumulation von Daten und Macht in großen Plattformanbietern, letztere behindert den freien Datenaustausch und kann im schlimmsten Fall die Privatsphäre verletzen.

## 5.2 Hannah Stein, DFKI

Hannah Stein ist Projektmanagerin am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) am Standort Saarbrücken im Forschungsbereich *Smart Service Engineering*. Sie beschäftigt sich in ihren Forschungsprojekten mit der betriebswirtschaftlichen Anwendung von KI und der Gestaltung von datenzentrierten Geschäftsmodellen. Das DFKI ist eine der führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien auf der Basis von Methoden der Künstlichen Intelligenz. In 27 Forschungsbereichen werden ausgehend von anwendungsorientierter Grundlagenforschung Produktfunktionen, Prototypen und patentfähige Lösungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie entwickelt.

Abbildung 5-3: Steckbrief Hannah Stein, DFKI (eigene Darstellung)



In dem Gespräch ging es um die Befähigung kleiner und mittlerer Unternehmen zur Teilnahme an der Datenökonomie. Dabei wurden Herausforderungen und wichtige Werkzeuge zu deren Bewältigung besprochen. Die zentralen Erkenntnisse des Gesprächs sind nachfolgend aufgeführt.

- Wie mittelständische Unternehmen in die Datenökonomie einsteigen können
- Nutzen und Nutzbarkeit sind wichtige Dimensionen geteilter Daten
- Datenaustausch kann horizontal und vertikal stattfinden

### Wie mittelständische Unternehmen in die Datenökonomie einsteigen können

Eine Kernvoraussetzung für den Austausch unternehmensinterner Daten ist das Vertrauen, dass diese nur für besprochene Zwecke eingesetzt werden. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen haben eine eher konservative Haltung gegenüber dem Teilen von betriebsinternen Daten, da diese häufig einen Teil ihres Wettbewerbsvorteils ausmachen (z. B. Maschinenparametrierung in produzierenden Unternehmen). Dazu kommt, dass KMU oft nicht die Ressourcen haben, eine eigene Austauschplattform oder Schnittstelle zu gestalten.

*„Es gibt daher zwei Einstiege für kleine und mittlere Unternehmen in die Datenökonomie. Den bilateralen Austausch mit vertrauten Geschäftspartnern und die Nutzung eines souveränen Datenraums.“*

KMU bleiben zwei Möglichkeiten: Sie können einerseits das Vertrauen über eine existierende Geschäftsbeziehung herstellen, die somit zur Voraussetzung für den Datenaustausch wird. Andererseits können sie einem souveränen Datenraum beitreten, der das Vertrauen durch technisch-organisatorische Maßnahmen sicherstellt.

Der technische Entwicklungsaufwand liegt damit beim Plattformanbieter und der Netzwerkeffekt einer Plattform trägt dazu bei, dass der wirtschaftliche Nutzen potenziell höher ist: Das Unternehmen kann mit Betrieben in Verbindung kommen, die ohne die Plattform nicht in Betracht gekommen wären. Ein positives Beispiel aus der Automobilindustrie ist Catena-X, ein kollaboratives Datenökosystem. Die Beteiligten werden in durchgängigen Wertschöpfungsketten vernetzt, in denen alle Partnerinnen und Partner gleichberechtigt sind und über ihre Daten souverän verfügen.

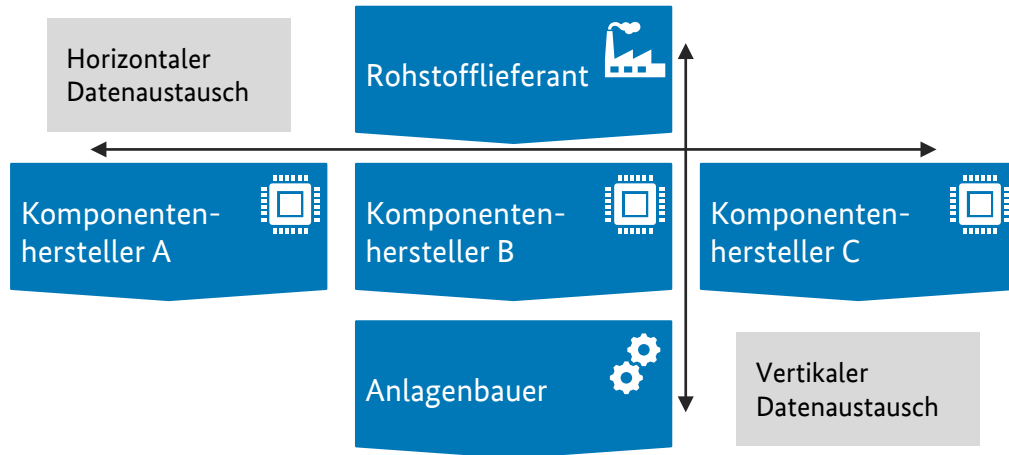
### Nutzen und Nutzbarkeit sind wichtige Dimensionen geteilter Daten

Neben der Sicherstellung von Vertrauen sind zwei zentrale Aspekte für den Datenaustausch relevant: der Nutzen (*Value*) und die Nutzbarkeit (*Usability*). Nutzen bezieht sich darauf, dass die Daten einen betriebswirtschaftlichen Mehrwert bieten. Das kann z. B. sein, indem durch die empfangenen Daten im Unternehmen eine höhere Planungssicherheit entsteht (durch den Austausch von Logistikdaten) oder eine bessere Prozessstabilität in der Produktion erreicht wird (durch das Teilen von Maschinendaten). Nutzbarkeit bezieht sich darauf, dass die Daten in einer für das Unternehmen verarbeitbaren Form vorliegen. Dies scheint zunächst trivial, da es für Text, Tabellen und Bilddaten mittlerweile allgemein akzeptierte Standards gibt; allerdings existieren im betrieblichen Kontext häufig noch proprietäre Datenformate, die nur mit spezieller Software gelesen werden können. Das gilt z. B. für CAD-Dateien oder Simulationsmodelle.

### Datenaustausch kann horizontal und vertikal stattfinden

Die besprochenen Voraussetzungen für den Datenaustausch, wie z. B. *Value* und *Usability*, hängen stark von der Orientierung des Datenaustausches bezogen auf die Wertschöpfungskette ab (s. Abbildung 5-4).

Abbildung 5-4: Datenaustausch in der Wertschöpfungskette (eigene Darstellung)

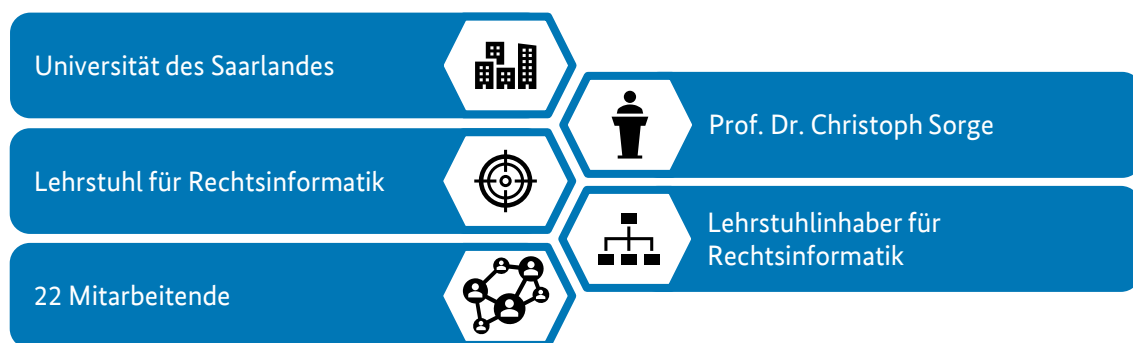


Daten können horizontal und vertikal geteilt werden. Die vertikale Richtung einer Wertschöpfungskette bezieht sich dabei auf Lieferanten- und Abnehmerbeziehungen. *Horizontal* bezeichnet Beziehungen zwischen Unternehmen auf derselben Wertschöpfungsstufe (meist Wettbewerber). Wenn Daten mit Unternehmen ausgetauscht werden, die auf einer ähnlichen Stufe stehen, existiert häufig ein gemeinsames Verständnis über die daraus zu gewinnenden Informationen. Schwieriger ist es, wenn Unternehmen mit ihren Lieferanten oder Abnehmern (vertikal) in Austausch treten. Durch die unterschiedliche Expertise gestaltet sich die Kommunikation komplexer und muss z. B. über ein einheitliches Datenmodell vereinfacht werden.

### 5.3 Prof. Dr. Christoph Sorge, Universität des Saarlands

Prof. Dr. Christoph Sorge ist der Inhaber des Lehrstuhls für Rechtsinformatik an der Universität des Saarlandes. Hauptsächlich beschäftigt sich der Lehrstuhl mit der Schnittstellendisziplin zwischen Recht und Informatik. Beispielhafte Fragestellungen sind, wie Informatik-Lösungen die juristische Arbeit erleichtern oder sogar neu prägen können und wie sich die interdisziplinäre Zusammenarbeit gestalten lässt, um bereits in der Entwicklungsphase von IT-Systemen auch juristische Sichtweisen zu integrieren. Der Schwerpunkt des Lehrstuhlinhabers Prof. Dr. Christoph Sorge liegt in den Themenaspekten des Datenschutzes und der IT-Sicherheit. Die Forschungsaspekte beinhalten weiterhin technischen und rechtlichen Datenschutz bei KI, KI und Recht sowie informationsrechtliche Fragestellungen in Bezug auf Sicherheit und Datenschutz.

Abbildung 5-5: Steckbrief Prof. Dr. Christoph Sorge, Universität des Saarlands (eigene Darstellung)



Da der Datenaustausch als elementarer Enabler für Künstliche Intelligenz anzusehen ist, wurde in dem Gespräch auf die Datensouveränität im Kontext personenbezogener wie auch nicht-personenbezogener Daten und deren juristische Rahmenbedingungen eingegangen. Die zentralen Erkenntnisse des Interviews, die in den folgenden Absätzen detailliert dargelegt werden, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Datensouveränität dient zur Sicherstellung der Verfügungsgewalt
- Anonymisierung ist ein rechtssicherer, aber aufwendiger Weg zum datenschutzkonformen Datenaustausch
- Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen für „Dateneigentum“ fehlen

#### Datensouveränität dient zur Sicherstellung der Verfügungsgewalt

Aus juristischer Sicht wird unter Datensouveränität häufig die Verfügungsgewalt über die personenbezogenen Daten verstanden, jedoch ist der Begriff auch auf nicht-personenbezogene Daten, mit welchen Unternehmen und Institutionen arbeiten, anzuwenden. Obwohl diese Verfügungsgewalt in der Gesellschaft merklich an Bedeutung gewinnt, gibt es immer wieder verschiedenste Bestrebungen, diese einzuschränken. Diverse Unternehmen versuchen aufgrund ihrer

wirtschaftlichen Interessen immer wieder, personenbezogene Daten einzelner Nutzenden zu verwenden. Auch die EU-Kommission greift beispielsweise mit ihrem Verordnungsentwurf zur Chatkontrolle in die Verfügungsgewalt jeder einzelnen Person aktiv ein. Dabei ist eine wesentliche Herausforderung, Intelligente Dienste und Methoden zu entwickeln, welche Daten sammeln, verarbeiten und nutzen, ohne dabei Rückschlüsse auf personenbezogene Daten zu ermöglichen. Durch den Einsatz von KI steigt die Relevanz dieser Herausforderung. Als sehr anschauliches Anwendungsbeispiel lässt sich die medizinische Forschung auf Basis von Gesundheitsdaten betrachten: Smartwatches und Fitnessstracker erschaffen einen großen „Datenschatz“, mit dem beispielsweise Herzerkrankungen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden können. Allerdings ist es die Aufgabe der Intelligenzen Systeme, datenschutzfreundliche Methoden und Technologien zu entwickeln bzw. zu verwenden, die es ermöglichen, anwendungsspezifische Erkenntnisse zu gewinnen, ohne dabei die konkrete Verfügungsgewalt einzelner Personen mehr als notwendig einzuschränken.

### Anonymisierung ist ein rechtssicherer, aber aufwendiger Weg zum datenschutzkonformen Datenaustausch

Trotz der höheren Sensibilität bezüglich des Datenschutzes müssen sich Unternehmen noch häufig die Frage stellen, ob sich der höhere Aufwand des Einsatzes, in die datenschutzfreundlichen Methoden zu investieren, lohnt. Um nicht zu viel Kosten und Zeit in die Anonymisierung einzelner Daten zu stecken, ist für ein sinnvolles Einsetzen datenschutzfreundlicher Methoden ein umfassendes Anwendungsverständnis notwendig. Bei der aktuell bestehenden Komplexität der Daten muss häufig für jede Anwendung eine spezielle Anonymisierung umgesetzt werden.

*„Grundsätzlich muss für den datenschutzkonformen Datenaustausch zwischen personenbezogenen und nicht-personenbezogenen Daten unterschieden werden.“*

Beim Datenaustausch von nicht-personenbezogenen Daten sind keine datenschutzrechtlichen Einschränkungen zu beachten. Einschränkungen können sich aber ggf. aus anderen Rechtsnormen oder vertraglichen Vereinbarungen ergeben. Im Vergleich dazu wird bei den personenbezogenen Daten sensibler vorgegangen, sodass in vielen Fällen die Einwilligungen der Nutzenden benötigt werden. Liegt keine Einwilligung oder andere Rechtsgrundlage für die Weitergabe vor, ist es notwendig, die Daten so zu ändern, dass sie nicht mehr personenbezogen sind. Dabei kann der Aufwand unterschiedlich ausfallen. Ein maßgeblicher Faktor besteht darin, welche Daten genutzt werden und in welchem Kontext sie bei der Datenerhebung standen. Neben der Anonymisierung sind bei dem Datenaustausch zwischen Unternehmen auch die Kompatibilität der Datenmodelle und -formate sowie die vertraglichen Abmachungen für die Aufwandsbemessung maßgeblich.

### Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen für „Dateneigentum“ fehlen

Viele Unternehmen sorgen sich aktuell um die Frage des rechtlichen Schutzes wie auch des Schutzes der Datensouveränität bei Weitergabe der Daten an andere Unternehmen. So ergibt sich

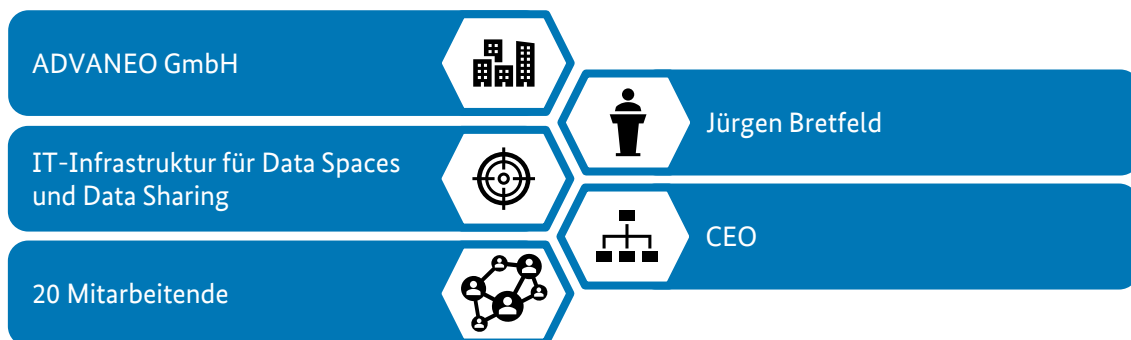
beispielsweise häufig die Frage, ob die zur Verfügung gestellten Daten an Dritte weitergegeben werden dürfen, was wiederum von den „Eigentumsverhältnissen“ der Daten abhängig ist. Da es sich jedoch bei Daten aus juristischer Sicht nicht um einen körperlichen Gegenstand handelt, können Daten nicht wie physisches Eigentum zurückgefordert werden. Demnach kann im Allgemeinen nicht von Dateneigentum gesprochen werden, sodass ein entsprechendes Rechtsgebilde fehlt. Prof. Dr. Sorge vermutet, dass noch keine juristische Lösung definiert wurde, da zum Beispiel eine Rückgabe von Daten als Konsequenz eines Verstoßes gegen die Datenweitergabe technisch nichts bewirkt. Konkrete Regelungen gibt es jedoch bei den personenbezogenen Daten. Hier wurden verschiedene Rechtsgrundlagen (insbesondere DSGVO mit teilweisen Konkretisierungen in Bundesgesetzen und Landesgesetzen) definiert, die Ansprüche der Betroffenen – z. B. auf Löschung von Daten – beinhalten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die DSGVO abstrakt formuliert ist und es bei Detailfragen u. a. aufgrund von Öffnungsklauseln zu unterschiedlichen Auslegungen kommen kann. Aus diesem Grund sind Expertisen von Datenschutzexpertinnen und -experten unabdingbar. Dieser zeitliche und finanzielle Aufwand bildet für viele Unternehmen ein elementares Hemmnis. Demnach sieht Prof. Dr. Sorge besonderen Verbesserungsbedarf in der Sicherheit und der entsprechenden juristischen Aufklärung. Den Unternehmen sollte vermittelt und durch *Best Practices* gezeigt werden, wie man Daten legal austauschen kann. Hierbei sollte explizit die rote Linie des Datenschutzes aufgezeigt werden, da Unternehmen oftmals nicht wissen, was sie dürfen und was nicht.



## 5.4 Jürgen Bretfeld, Advaneo GmbH

Jürgen Bretfeld ist der *Chief Executive Officer* der ADVANEO GmbH. Der Sitz des Unternehmens ist in Düsseldorf. Die ADVANEO GmbH wurde 2002 als Spin-off der RWTH Aachen gegründet. Das Unternehmen beschäftigt sich mit den Themenfeldern Business-Intelligence, Softwareentwicklung und Digitalisierung. Seit 2016 ist das Unternehmen insbesondere im Bereich der Implementierung von sicherer Infrastruktur für datengetriebene Geschäftslösungen aktiv. Auffindbarkeit von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg sowie deren Monetarisierung, deren Austausch und die Schaffung von Mehrwert durch diesen Austausch sind Schwerpunkte in der Tätigkeit der ADVANEO GmbH. Kernelemente dessen sind Lösungen für das Datenmanagement über Unternehmensgrenzen hinweg, Lösungen für den sicheren und Privatsphäre erhaltenden Datenaustausch in Wertschöpfungsketten und die Entwicklung von Datenmarktplätzen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Themen Datensicherheit, Governance und Datensouveränität gelegt.

Abbildung 5-6: Steckbrief Jürgen Bretfeld, Advaneo GmbH (eigene Darstellung)



Im mit Herrn Bretfeld geführten Gespräch ging es um die Trends im Themengebiet der Datensouveränität und die Chancen für die KI in der gemeinsamen Nutzung von Daten. Dabei wurde der souveräne Datenaustausch über digitale Marktplätze mit besonderem Fokus auf der Privacy-Thematik beleuchtet. Weiterhin wurden die notwendigen Schritte zur Umsetzung eines souveränen Datenaustausches in der Praxis diskutiert. Die zentralen Erkenntnisse des Interviews, auf die in den folgenden Absätzen eingegangen wird, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Datensouveränität ist elementar für die Akzeptanz einer funktionsfähigen KI
- Digitaler Datenaustausch kann wie ein analoger Marktplatz gestaltet werden
- Souveräner Datenaustausch lässt sich in Praxis am besten schrittweise umzusetzen

### Datensouveränität ist elementar für die Akzeptanz einer funktionsfähigen KI

Für einen sinnvollen Einsatz von KI wie auch das Treffen qualifizierter Aussagen ist es unabdingbar, eine entsprechende Datenmenge in guter Qualität für das Training zu verwenden. Um

die Trainingsdatenmenge möglichst zu steigern, sind der Datenaustausch und die damit verbundene Souveränität besonders relevant. Dabei lässt sich laut Herrn Bretfeld unter dem Begriff der Datensouveränität die selbständige Entscheidung verstehen, mit welchen Partnerinnen und Partnern unter welchen Bedingungen und zu welchen Nutzungszwecken Daten geteilt werden. Bei der Betrachtung, bezüglich der Bereitschaft Daten zu teilen, muss zwischen dem B2B (engl. kurz für *Business-to-Business*, dt. Geschäfte zwischen Unternehmen)- und B2C-Bereich (engl. kurz für *Business-to-Customer*, dt. Geschäft mit Endkundschaft) unterschieden werden. Im Bereich B2C ist die Bereitschaft sehr verbreitet, Daten zu teilen, sodass beispielsweise Unternehmen wie Google, Apple und Facebook aufgrund ihrer Marktmacht teilweise auch in der Lage sind, die Datensouveränität einzuschränken. Im B2B-Bereich entwickelt sich gerade erst der Trend, Daten aktiv zu teilen. Durch diesen Trend müssen Unternehmen sich deutlich mehr Gedanken über die Art des Datenaustausches machen, denn durch die steigende Anzahl an beteiligten Unternehmen steigt auch die Gesamtkomplexität. Zentral für jegliche erfolgreiche gemeinsame Datennutzung ist das Vertrauen der beteiligten Partnerinnen und Partner in die Einhaltung der vereinbarten Standards zur Datensouveränität. Daten sind möglicherweise personenbezogen und schon deshalb besonderen gesetzlichen Anforderungen unterworfen, aber auch ohne den Personenbezug enthalten Daten möglicherweise schützenswerte Geschäftsgeheimnisse. Dies steht einer gemeinsamen Nutzung entgegen, wenn nicht sichergestellt werden kann, dass kein Missbrauch der Daten erfolgen kann. Ein weiterer Aspekt neben der Bereitschaft, entsprechendes Wissen zu teilen, ist die Steigerung der Interoperabilität durch Schaffung entsprechender Standards. Diese Herausforderung lässt sich am Beispiel des autonomen Fahrens erkennen. In diesem Themenbereich sind deutsche OEMs (engl. kurz für *Original-Equipment Manufacturer*, dt. Fahrzeugmarke oder erstausrüstendes Unternehmen) in Bezug auf die Datensammlung gegenüber Tesla weit unterlegen. Um diesen Vorsprung zu reduzieren, ist es elementar, dass die einzelnen OEMs an den neuen Technologien wie auch Datensammlungen zusammenarbeiten.

### Digitaler Datenaustausch kann wie ein analoger Marktplatz gestaltet werden

Bei komplexen Wertschöpfungsstrukturen kann es hilfreich sein, den unternehmensübergreifenden Datenaustausch als digitalen Marktplatz zu gestalten. Ein Marktplatz in der analogen Welt zeichnet sich dadurch aus, dass die auf dem Markt angebotenen materiellen Güter meist bekannt sind, sich begutachten und sogar testen lassen. Diese Merkmale müssten somit auch in die digitale Welt übertragen werden. Herr Bretfeld beschreibt, wie mittels des *International Data Space* (s. Kapitel 3.2) ein digitaler Marktplatz umgesetzt werden kann: Die datenanbietenden Beteiligten beschreiben ihre Rohdaten mittels Metadaten (z. B. Inhalt, Qualität oder Kosten) auf dem digitalen Marktplatz. Besteht Interesse an den Rohdaten, findet bilateral ein Geschäft zwischen zukünftigen Nutzenden und den datenanbietenden Unternehmen statt. Durch einen anschließenden Peer-to-Peer-Datenaustausch enthalten unbefugte Nutzende der Plattform keinen Zugriff auf die Daten, auch nicht der Datenmarktplatz.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, nicht nur Rohdaten auszutauschen. Insbesondere im Kontext von personenbezogenen Daten ist es häufig relevant, anonymisierte Daten zu teilen. Digitale

Marktplätze können hierfür mittels entsprechender Anonymisierungsverfahren erweitert werden. Dabei kann die Umsetzung so gestaltet sein, dass auch nur die entsprechenden Algorithmen, Modelle und Tools ausgetauscht bzw. zur Verfügung gestellt werden, sodass die Rohdaten bei den einzelnen Dateneinhabenden vor dem Datenaustausch verarbeitet werden. Dieses Compute-to-Data benannte Paradigma stößt allerdings an Grenzen, wenn tatsächlich mehrere Datenquellen unterschiedlicher Herkunft zusammen verarbeitet werden müssen, um den Mehrwert zu liefern. Hier gilt es dann, sogenannte *Privacy Preserving Multi-Party Computation*-Methoden einzusetzen. Je nach Anforderungen an die zu gewährleistende Sicherheit und die Art der Algorithmen, die gebraucht werden, kommen hier verschiedene technische Lösungen in Frage.

*Definition: „Privacy Preserving Multi-Party Computation“ (oder „Secure Multi-Party Computation“ oder oft auch einfach „Multi-Party Computation“):*

*„Multi-Party Computing“ ist ein Teilfeld der Kryptographie mit dem Ziel, Methoden zu entwickeln und zu verwenden, mit welchen Beteiligten gemeinsam eine Funktion über ihre Eingaben berechnen können, ohne diese Eingaben den anderen Beteiligten preiszugeben. (s. Bogetoft et al. 2009, S. 1f.).*

Es existieren hier bereits fertige Software- und Hardwarebausteine, die nahezu beliebige Datenanwendungen möglich machen. Diese stellen auf technischer Seite sicher, dass allein die Anwendung zur Laufzeit alle Daten unverschlüsselt verarbeiten kann, während die einzelnen Dateneingebenden sowie die Betreibenden der Computing-Infrastruktur keinen Zugriff auf die Rohdaten erhalten.

*„Nach der Verarbeitung der Daten werden lediglich die Erkenntnisse geteilt. Auf diese Weise werden die Daten gemäß „Privacy Preserving Multiparty Computation“ geschützt. Dadurch steigt die Bereitschaft des Datenaustausches vieler Unternehmen.“*

### Souveräner Datenaustausch lässt sich in Praxis am besten schrittweise umsetzen

In der Praxis stehen noch viele Unternehmen vor der Fragestellung, wie sie mit der Umsetzung des souveränen überbetrieblichen Datenaustausches beginnen sollen. Aus Sicht von Herrn Bretfeld ist dabei entscheidend, dass alle beteiligten Partnerinnen und Partner grundsätzlich ein Verständnis und entsprechende Transparenz über die technischen Lösungen wie auch Konzepte aufbauen. Hierfür sollten sich Unternehmen im ersten Schritt mit diesen Themen in kleineren Projekten beschäftigen, bei denen auch der „Vertraulichkeitsgrad“ der Daten nicht sehr hoch ist. Durch den Austausch der Daten in kleinen Projekten und die damit verbundene Nutzung bestehender Lösungen wird in einem zweiten Schritt das Verständnis über die Technologie der Partnerinnen und Partner vertieft, sodass zwischen den verschiedenen Verfahren unterschieden werden kann. Nachdem der Prozessablauf (Schritt eins) und die Technologie des Datenaustausches (Schritt zwei) durch die Umsetzung in ersten Projekten vertieft wurden, folgt der letzte Schritt bezüglich eines umfassenden souveränen Datenaustausches im Sinne eines Rollouts. Denn die beteiligten Partnerinnen und Partner der

Projekte sind nun in der Lage, nicht nur den Mehrwert der Lösungen des souveränen Datenaustausches zu benennen, sondern sie sind auch in der Lage, das nötige Vertrauen in die technischen Lösungen aufzubauen, sodass eine fundierte Entscheidung über den Einsatz der Lösungen getroffen werden kann. Ergänzend hierzu sieht Herr Bretfeld insbesondere die Chance für Unternehmen, die ersten zwei Schritte in Forschungsprojekten umzusetzen, da diese meist in einem geschlossenen und geschützteren Umfeld ablaufen.

## 5.5 Jutta Juliane Meier und Maximilian Möhring, Identity Valley

Jutta Meier, CEO (engl. kurz für *Chief Executive Officer*, dt. *Geschäftsführerin*), und Maximilian Möhring, CTO (engl. kurz hier für *Chief Trust Officer*) sind Gründerin bzw. Gründer und Gesellschafterin bzw. Gesellschafter der *Identity Valley Research gUG*. Die 2020 in München gegründete gemeinnützige Organisation hat mittlerweile ihren Sitz in Unkel am Rhein und engagiert sich in Wissenschaft, Politik und Industrie für eine wertebasierte Zukunft der digitalen Welt, unter anderem durch Vernetzung, Lobbyarbeit und Kommunikation. *Identity Valley* setzt sich insbesondere für eine Datenwirtschaft ein, die auf Vertrauen, Privatsphäre und persönlicher Identität basiert, abgeleitet von der humanistischen Tradition Europas. *Identity Valley* versteht sich als zentrale Anlaufstelle zum Thema *Wertebasierte digitale Transformation* und setzt dabei ethische Maßstäbe. Die Themen *Datenverantwortung* und *Datensouveränität* haben daher einen besonders hohen Stellenwert bei *Identity Valley*.

Abbildung 5-7: Steckbrief Jutta Meier & Maximilian Möhring, Identity Valley Research gUG (eigene Darstellung)



Neben dem Begriff *Datensouveränität* ging es in dem Gespräch um den aktuellen Stand und die Bedeutung der sieben von *Identity Valley* geprägten *Digital Responsibility Goals* (dt. Ziele digitaler Verantwortung). Diese sind in einem Multistakeholder-Ansatz mit ausgewählten Digital-Expertinnen und Experten in Forschungsprojekten und Kooperationen für die Datensouveränität entwickelt worden. Die zentralen Erkenntnisse des Interviews lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Digitale Souveränität gelangt immer weiter ins Bewusstsein der Menschen und in den Fokus wirtschaftlicher Interessen
- Digitale Souveränität bedeutet, Rechte und Pflichten zu haben
- Ein verantwortungsvoller und vertrauenswürdiger digitaler Raum soll durch sieben *Digital Responsibility Goals* geschaffen werden

## Digitale Souveränität gelangt immer weiter ins Bewusstsein der Menschen und in den Fokus wirtschaftlicher Interessen

Der Begriff *Digitale Souveränität* gewinnt aktuell zunehmend an Bedeutung und Aufmerksamkeit. Auch auf nationaler Ebene gelangt er nun mehr ins Bewusstsein, da er in Zusammenhang mit einem attraktiveren Standort gesehen wird. Das ist zwar positiv, erfordert allerdings auch neue Regulationen. Bis dato wurden Fakten durch die Praktiken zumeist US-amerikanischer Unternehmen geschaffen, die eine andere Perspektive auf digitale Souveränität wie beispielsweise im Datenschutz haben. Auch ist bei der Umsetzung noch viel Entwicklungsbedarf zu erkennen. Aktuell existiert viel Scheinsouveränität, bspw. bei mangelhaften Default-Einstellungen zum Schutz der eigenen Privatsphäre bei der Benutzung von Webseiten und Applikationen oder bei Social Media durch die Anonymität der Nutzenden, die es Bots ermöglichen, signifikanten Einfluss auf unzählige Menschen auszuüben. Es gilt, mehr Verständnis über Souveränität zu schaffen und die damit verbundenen Herausforderungen zu erklären und zu lösen. Dies gelingt durch Transparenz, indem angewandte Praktiken im Umgang mit personenbezogenen Daten sichtbar und nachvollziehbar werden.

## Digitale Souveränität bedeutet, Rechte und Pflichten zu haben

Souveränität bedeutet für *Identity Valley* die Selbstständigkeit im Handeln, sprich die Selbstbestimmung, unter anderem die rechtliche Unabhängigkeit. Wichtig ist dabei, zu bestimmen, wer genau das Objekt der Souveränität ist. Das können beispielsweise die Daten von Bürgern sein, von Organisationen, Unternehmen, Behörden oder staatlichen Beteiligten. Somit betrifft Souveränität nicht nur den digitalen, sondern auch den realen Raum. Die *Digital Responsibility Goals* sind dabei im größeren gesellschaftlichen Kontext zu sehen: Ethisch ist Souveränität nachhaltig, wenn sie bereits bei der Datenerhebung auf einem gesellschaftlich akzeptierten Werteverständnis beruht. Wirtschaftlich verhindert sie Monopolstrukturen und zudem fördert sie den Zusammenhalt der Gesellschaft, für die sie einen Mehrwert darstellt.

Souveränität ist als Selbstzweck zu kurz gedacht. Hier gilt, wie im demokratischen Kontext, dass Rechte auch Pflichten nach sich ziehen. Das gilt verbindlich für alle Teilnehmenden im digitalen Raum gleichermaßen. Vor allem tritt hier die Pflicht zutage, zu informieren und Kontext zu vermitteln. Bei der digitalen Souveränität geht es insbesondere um enge Beziehungen und Partnerschaft mit den Kunden, Vertrauen zwischen Kundinnen und Kunden und Anbietenden. Die Kundinnen und Kunden haben meist gar nicht die Fähigkeit zum Analysieren der erfassten Daten. Häufig wird in der Industrie der Fokus darauf gelegt, was mit Daten an Anwendungsfällen und Mehrwert erzeugt werden könnte. Selten wird berücksichtigt, wie die Daten der Kundinnen und Kunden zu schützen sind und deren Souveränität zu erhalten ist. Ein Mittel ist es, vertrauenswürdiges Verhalten durch das Anwenden von Handlungsprinzipien zu schaffen.

### Ein verantwortungsvoller und vertrauenswürdiger digitaler Raum soll durch sieben *Digital Responsibility Goals* geschaffen werden

Um einen verantwortungsvollen und vertrauenswürdigen digitalen Raum zu schaffen, hat *Identity Valley* sieben *Digital Responsibility Goals* entwickelt: **Digitale Kompetenz, Cybersicherheit, Schutz der Privatsphäre, Daten-Fairness, Vertrauenswürdige Algorithmen, Transparenz** sowie **Menschliche Verantwortung und Identität**. Ziel der *Digital Responsibility Goals* ist es, sehr komplexe gesamtgesellschaftliche Aufgaben in einem vereinfachten Handlungsrahmen über Zielbilder als Orientierung mittels Index nachvollziehbar und vergleichbar darzustellen, ein verantwortungsvolles Handeln in allen Zielebenen zu initiieren und deren Fortschritt nachvollziehbar zu ermöglichen und zu begleiten.

Als besonders relevante Prinzipien der Datensouveränität im Kontext der Künstlichen Intelligenz erweisen sich Daten-Fairness, Vertrauenswürdige Algorithmen und Transparenz. Daten-Fairness bezieht sich auf den Schutz auch nicht-personenbezogener Daten. Ihrem Wert entsprechend müssen sie sorgfältig und transparent behandelt werden, damit eine ausgewogene und faire Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten im Datenökosystem gewährleistet werden kann. Dies ist insbesondere für Datenaustauschplattformen relevant, die eine entsprechende Menge an qualitativ wertigen Daten für die Entwicklung neuer KI-basierter Produkte und Services benötigen. In der Vergangenheit haben Algorithmen Aufmerksamkeit erregt, die über eine Datengrundlage mit Bias, bspw. diskriminierenden Daten, ebenfalls diskriminierende Aussagen trafen. Insofern spielen vertrauenswürdige Algorithmen eine große Rolle. Grundprinzipien wie **Nachvollziehbarkeit, Überprüfbarkeit** und **Daten-Fairness** sollen auch nach der Datenerhebung in der Datenverarbeitung weiterhin Gültigkeit besitzen. Sie sind somit eine Bedingung für vertrauenswürdige Künstliche Intelligenz. Darüber hinaus hilft Transparenz, Vertrauen aufzubauen. Stakeholderinnen und Stakeholder müssen zum einen proaktiv Transparenz über die zugrunde liegenden Prinzipien und zum anderen über die digitale Lösung und deren Komponenten besitzen.

## 5.6 Zwischenfazit Expertinnen- und Experteninterviews

Aus den verschiedenen Perspektiven in den Interviews (Recht, Ethik, Technik und Organisation) lassen sich vier Kernthesen zur aktuellen Lage der Datenwirtschaft und den damit verbundenen Themen der Datensouveränität und des Datenaustausches im Kontext von KI ableiten. Diese vier Aussagen sind in Abbildung 5-8 dargestellt und werden im folgenden Abschnitt erläutert, um einen Überblick über die Ratschläge und Einschätzungen der Expertinnen und Experten zu geben.

Abbildung 5-8: Zwischenfazit Expertinnen- und Experteninterviews (eigene Darstellung)



### Grundlagen schaffen und mitgestalten

Es lässt sich erkennen, dass die Expertinnen und Experten eine kongruente Vision der zukünftigen Datenwirtschaft teilen. In dieser Vision tauschen mündige Beteiligte zu fairen Preisen in einer sicheren Umgebung ihre Daten aus. Für eine branchenübergreifende Realisierung dieses Zielbildes fehlen allerdings noch wichtige Voraussetzungen. Beispielhaft sind hier technische Herausforderungen wie einheitliche Datenmodelle oder die juristischen Unklarheiten bezüglich des Eigentums von Daten zu nennen. Der Appell der Interviewpartnerinnen und -partner ist allerdings, dass dies eine Gelegenheit zur Mitgestaltung dieser entstehenden Märkte ist – und kein Grund, von einer Partizipation abzusehen.

### Analogien zwischen Daten und Produkten erkennen

Der Handel mit Daten und physischen Gütern ist nicht vollständig vergleichbar. Eine einmal geteilte Information beispielsweise kann nicht wieder aus dem Wissensschatz der Beteiligten entfernt werden. Trotzdem lassen sich bei Unklarheiten und offenen Herausforderungen in der Realisierung



von Datenaustausch nützliche Analogien heranziehen. Das einfachste Beispiel ist die Incentivierung durch Reziprozität – oder einfach ausgedrückt: Zwei oder mehr Beteiligte handeln nur dann mit Gütern (oder Daten), wenn die Transaktion ihnen einen Vorteil verspricht. Das mag zwar trivial klingen, wird aber in der Entwicklung von neuen datengetriebenen Services oft nicht berücksichtigt. Kundschaft und Partnerunternehmen sind dann bereit, einen Datenaustausch einzugehen, wenn sie einen realen Gegenwert bekommen. Wie dieser Gegenwert aussehen kann, wird in Fallbeispielen in Kapitel 6 konkretisiert.

### Datensouveränität ist eine Chance auf Vertrauen

Das zunehmende öffentliche Interesse an Datensouveränität steht im Einklang mit dem generellen Zuwachs an technischer Mündigkeit von Verbrauchenden. In den Interviews kommt einheitlich zum Vorschein, dass gerade für Verbrauchende die Datensouveränität ein Hauptfaktor für das Vertrauen in eine datenbasierte Dienstleistung ist. Transparenz, Sicherheit und ein Fokus auf größtmöglicher Wahrung der Privatsphäre entkräften viele Vorbehalte, die Endkundinnen und Endkunden gegen digitale Services haben. In der noch frühen Phase dieses gesellschaftlichen Diskurses können Unternehmen sich als Vorreiter dieser Themen positionieren und sie zu ihrem Werteversprechen werden lassen. Mit zunehmend fortschreitender Zeit wird sich die positive Konnotation von Datensouveränität zu einer Basis-Erwartungshaltung entwickeln. Das heißt, dass ein Vorhandensein dieser Prinzipien als selbstverständlich vorausgesetzt werden wird.

### Potenziale von Plattformen nutzen

Eine Möglichkeit, die in der ersten Kernthese angesprochenen fehlenden technisch-organisatorischen Voraussetzungen systematisch zu adressieren, liegt in der gemeinsamen Umsetzung und Entwicklung von Plattformen. Dadurch werden gleich mehrere positive Effekte erzielt: Erstens werden gemeinsam festgelegte Standards durch die technische (softwareseitige) Implementierung praktisch umgesetzt. So ist z. B. eine Durchsetzung eines gemeinsam entwickelten Datenmodells möglich. Zweitens entsteht (genau wie bei Marktplätzen für physische Produkte) durch die Bündelung von Beteiligten an einem Ort ein beschleunigender Effekt auf den Handel, da Such- und Transaktionsaufwände reduziert werden. Hier ist zu erwähnen, dass es für viele Branchen bereits existierende Initiativen gibt, die offene, souveräne Datenräume schaffen wollen. An diese können Beteiligte anschließen, was die technisch-organisatorische Hürde für den Einstieg in die Datenökonomie verringert.

## 6. Fallstudien

Den zweiten zentralen Teil dieser Studie bilden die folgenden fünf beispielhaften Anwendungsfälle mit Fokus auf KI, unterstützt durch einen souveränen Datenaustausch. Die Beispiele sind jeweils als Fallstudie beschrieben und betrachten unterschiedliche Aspekte des Datenaustausches. Die Auswahl der Fallstudien erfolgte mit dem Ziel, verschiedene Branchen und Industrien abzudecken, um ein umfangreiches Bild der Einsatzpotenziale von KI für den souveränen Datenaustausch darzustellen (s. Abbildung 6-1).

Zentraler Ordnungsrahmen der Fallstudienbeschreibung sind die folgenden fünf Kriterien: *Anwendungsfall, Involvierte Stakeholder, Datengrundlage, Erforderliche Technologie, Datensouveränität* sowie *Herausforderungen & Lessons learned*. Diese allgemeine Beschreibung der Anwendungsfallbeispiele wurde gewählt, um eine übergeordnete Vergleichbarkeit sowie Übertragbarkeit – trotz unterschiedlicher Branchen und Anwendungsfälle – gewährleisten zu können. Während der gesamten Untersuchung der Fallstudien lag ein besonderer Fokus auf den Wechselwirkungen von KI und souveränem Datenaustausch. Daran anknüpfend werden fallstudien-spezifische Herausforderungen und Lösungsansätze genannt, die sich aus der Untersuchung ergeben haben. Die Fallstudien dienen als Ausgangspunkt für die Ableitung von anwendbaren Erfolgsprinzipien, die in Kapitel 7 präsentiert werden und als Orientierungshilfe für Unternehmen zu diesem Thema dienen.

Abbildung 6-1: Untersuchte Fallstudien (eigene Darstellung)

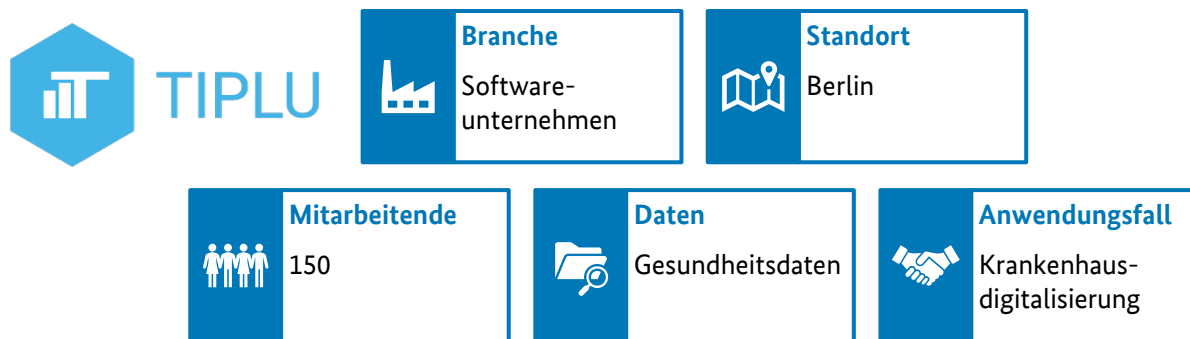
	<b>Tiplu GmbH</b>	Krankenhausdigitalisierung
	<b>Lindt &amp; Sprüngli AG</b>	Schokoladenproduktion
	<b>Schaeffler-Gruppe</b>	Zustandsüberwachung
	<b>HUK-COBURG</b>	KI-basiertes Versicherungsprodukt
	<b>FUNK Gruppe</b>	Risikomanagement

## 6.1 Fallstudie Tiplu

### Vorstellung Interviewte

- Dr. Moritz Augustin, Tiplu GmbH: Leiter der Abteilung „Maschinelles Lernen“

Abbildung 6-2: Fallstudie Tiplu (eigene Darstellung)



Dr. Moritz Augustin ist als Leiter der Abteilung „Maschinelles Lernen“ der Tiplu GmbH tätig. Die Tiplu GmbH ist ein Softwareunternehmen, das sich durch die enge Zusammenarbeit zwischen den Expertisen aus den Bereichen der IT, der Medizin und der Ökonomie auszeichnet. Auf Basis von Maschinellern Lernen werden KI-gestützte Lösungen in den Bereichen Medizincontrolling und medizinische Entscheidungsunterstützung angeboten. Aktuell nutzen mehr als 400 Krankenhäuser entsprechende Softwareprodukte der Tiplu GmbH. Das Tiplu-Team besteht aus 150 Mitarbeitenden in den Bereichen Medizin, IT und Wirtschaft. Ziel ist es, medizinisches Wissen zu vernetzen und es allgemein zugänglich zu machen, um die richtigen medizinischen Entscheidungen für alle Menschen zu ermöglichen.

### Anwendungsfälle

In der automatisierten Analyse von Gesundheitsdaten können zwei verschiedene Anwendungsfälle bzw. Produkte der Tiplu GmbH unterschieden werden: Zunächst wird die Abrechnungssoftware „MOMO“ näher beschrieben. Diese Software unterstützt Krankenhäuser bei der leistungsgerechten Abrechnung, indem sie Hinweise auf durchgeführte Therapien gibt, da häufig die Abrechnung einzelner Leistungen vergessen wird. Die KI gleicht dafür die Falldokumentation (u. a. Arztbriefe, OP-Berichte, Laborwerte usw.) mit den codierten Informationen ab und warnt, wenn die Abrechnung nicht vollständig ist. Somit erhält das Krankenhaus eine größere Sicherheit über die richtige Auszahlungshöhe durch die Versicherungen. Außerdem entwickelt die Tiplu GmbH derzeit die klinische Assistenzsoftware „MAIA“ (die Fertigstellung ist aktuell für Ende 2022 geplant). Diese Software dient als Entscheidungsunterstützung für Ärzte. Durch Analysen der Behandlungsakten und historischen Daten lernt das Modell durch Maschinelles Lernen Muster, welche das prädiktive Erkennen von Krankheiten unterstützen. Damit sollen auf Basis einzelner strukturierter

Behandlungsakten Risiken erkannt und deren Folgen, wie beispielsweise Nierenversagen, vorhergesagt werden.

### Involvierte Stakeholder

Die beiden Softwareprodukte werden primär von Krankenhäusern verwendet. Die Software „MOMO“ nutzen die Verwaltungen der Krankenhäuser, um die entsprechenden Leistungen bei den Versicherungen einzufordern. Die andere Software „MAIA“ soll hauptsächlich von Ärztinnen und Ärzten verwendet werden, um Hinweise für voraussichtlich auftretende Risiken zu erhalten. Es gibt keine Wechselwirkungen zwischen den entsprechenden Stakeholdern.

### Datengrundlage

Die notwendigen Daten für die Softwarelösungen sind vorwiegend personenbezogene Gesundheitsdaten. Dabei werden im ersten Schritt die Daten aus unstrukturierten Arztbriefen, Befunden, Laborergebnissen und Interventionsberichten in eine strukturierte Behandlungsakte übernommen und anschließend für die einzelnen Anwendungen aufbereitet. Das bedeutet zum Beispiel, dass bei der Abrechnungssoftware „MOMO“ operative Eingriffe, die semantisch aus OP-Berichten entnommen werden können, in abrechenbaren Leistungen codiert werden bzw. im Falle von „MAIA“ anhand von gemessenen Laborwerten eine bald auftretende Blutvergiftung vorhergesagt werden könnte.

### Erforderliche Technologie

Zur Sicherstellung des Datenschutzes werden verschiedene Technologien kombiniert. Dabei wird in den Anwendungsfällen zur Anonymisierung mit einem Whitelist-Verfahren<sup>4</sup> gearbeitet. Das bedeutet, dass einerseits nur Informationen aus den Quellen entnommen werden, welche relevant für die Bearbeitung der Anwendungsfälle sind und andererseits beispielsweise in Freitexten ausschließlich medizinisch relevante Wörter analysiert werden. Die Daten der Behandlungsakten verbleiben zudem in den Krankenhäusern, sodass neben der Bereitstellung der entsprechenden Server-Hardware keine besonderen Software- & Hardware-Anforderungen bestehen. Um dann aus den anonymisierten und dezentralen Daten ein zentrales KI-Modell zu trainieren, verwendet Tiplu den Ansatz des Federated Learnings.

#### *Definition: Federated Learning*

*Federated Learning ist ein Maschinelles Lernverfahren, bei dem mehrere Einheiten bei der Lösung eines Lernproblems zusammenarbeiten, ohne direkt Daten auszutauschen. Der föderierte Trainingsprozess wird von einem zentralen Server koordiniert. Federated Learning ermöglicht es mehreren Parteien,*

<sup>4</sup> Bei dem Whitelist-Verfahren werden grundsätzlich nur Begriffe aufgenommen, welche explizit vorher definiert wurden.

*gemeinsam ein Künstliches Neuronales Netz auf ihren kombinierten Daten zu trainieren, ohne die Privatsphäre einer der Teilnehmenden zu gefährden. (s. Müller 2022)*

Demnach wird das KI-Modell in den einzelnen Krankenhäusern dezentral trainiert und das Modell wird anschließend unter den verschiedenen Krankenhäusern ausgetauscht.

### Datensouveränität

Grundsätzlich ist die Datensouveränität ein essenzieller Bestandteil bei den Anwendungsfällen. Hierfür werden verschiedene Ansätze verfolgt: Da bei den Anwendungsfällen ein direkter Nutzen im Verhältnis zur Datenaufnahme für die Ärztinnen und Ärzte und Patientinnen und Patienten vorhanden ist, besteht eine entsprechende Rechtsgrundlage. Des Weiteren verbleiben die Daten der Patientinnen und Patienten im Krankenhaus und werden durch das Whitelist-Verfahren anonymisiert bzw. abstrahiert. Als letztes dient der Ansatz des Federated Learnings dazu, dass auch beim Krankenhaus-übergreifenden KI-Modell-Training keine personenbezogenen Daten ausgetauscht werden.

### Herausforderungen & Lessons learned

Die Hauptherausforderung bei den Anwendungsfällen liegt in der Datenqualität der gesammelten Daten. Aus Sicht von Herrn Dr. Augustin würden die Prozesse deutlich vereinfachter laufen, wenn die Unterlagen der Ärztinnen und Ärzte und Patientinnen und Patienten vollständig digitalisiert und einheitlich wären und sämtliche beteiligte Informationssysteme offene Schnittstellen anbieten würden. Dies würde die Sammlung entsprechender Datenmengen wie auch deren Datenqualität deutlich erhöhen. Eine weitere Herausforderung sind die teilweise fehlenden gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Sammlung und Speicherung der zu nutzenden Daten. Hierbei ist explizit anzuführen, dass die Regularien im Datenschutz für das Maschinelle Lernen nicht zwangsweise konkret, eindeutig und transparent genug sind, insbesondere im Bereich von Gesundheitsdaten und den zugehörigen unterschiedlichen Gesetzen der verschiedenen Bundesländer.

### Zentrale Ergebnisse

- Die Nutzung von Daten im Verhältnis zum Datenschutz ist aus der Perspektive des Maschinellen Lernens noch nicht regulatorisch ausreichend definiert. Um das Potential in den Gesundheitsdaten auszuschöpfen, ist die Regulatorik ein entscheidender Enabler.
- Der Ansatz des Federated Learnings ist sehr vielversprechend für den Einsatz von gemeinsam genutzten KI-Modellen bei personenbezogenen Daten. Hierdurch können die Daten dezentral verbleiben und müssen nicht ausgetauscht werden.
- Durch einen Mix aus verschiedenen Ansätzen kann die Datensouveränität grundsätzlich gewährleistet werden. Dabei ist jedoch immer zu beachten, um welche Daten es sich handelt.

## 6.2 Fallstudie Lindt

### Vorstellung Interviewte

- Dennis Schiemann, Lindt & Sprüngli GmbH: *Head of Supply Chain Performance*

Abbildung 6-3: Fallstudie Lindt (eigene Darstellung)



Dennis Schiemann ist bei der *Lindt & Sprüngli Gruppe* am Standort Aachen tätig. Der international agierende Schweizer Schokoladenhersteller verfügt über 11 Produktionsstätten in Europa und den USA. Die Produkte werden von 31 Tochtergesellschaften und Niederlassungen in über 500 eigenen Geschäften sowie über ein umfassendes Netz von mehr als 100 unabhängigen Partner vertrieben. Mit über 14.000 Mitarbeitenden erzielte die *Lindt & Sprüngli Gruppe* im Jahr 2021 einen Umsatz von 4,56 Milliarden Euro. Als Leiter der Instandhaltung ist Dennis Schiemann für ein Team aus rund 120 Angestellten verantwortlich. Weiterhin unterstützt er Projekte zur Industrie 4.0, IT und digitalen Strategie als Teil des Projektteams zur digitalen Transformation bei der *Lindt & Sprüngli Gruppe*.

### Anwendungsfall

Der Anwendungsfall adressiert primär das Energiemanagement in der Lebensmittelindustrie. Konkret werden hierfür Kompressor-Daten der Produktion von *Lindt & Sprüngli* erfasst, die wiederum als Grundlage für ein energiebezogenes Benchmarking dienen. Durch die gewonnenen Daten wird Transparenz über die Energieeffizienz des Produktionsprozesses sowie den Prozess der Druckluftherzeugung im Allgemeinen geschaffen. Auf den Informationen aufbauend ist der Kompressor-Hersteller in der Lage, eine datenbasierte Prognose hinsichtlich der Einsparpotenziale zu erstellen und somit die Ineffizienzen im Prozess sichtbar zu machen. Als zukunftsorientierte Weiterentwicklung wird eine Optimierung der Energieeffizienz durch präskriptive Analytik und entsprechenden Maßnahmeninsatz angestrebt.

## Involvierte Stakeholder

Aktiv beteiligte Stakeholder dieses Anwendungsfalls sind einerseits *Lindt & Sprüngli*, die im Rahmen ihrer Produktionsprozesse Daten generieren und somit Einblicke in die Anwendung der Kompressoren liefern, und andererseits der Hersteller der Luftdruckkompressoren, der die anwendungsbezogenen Daten nutzt, um die Technologie weiterzuentwickeln und den Herstellungsprozess energieeffizienter zu machen.

## Datengrundlage

Die zugrunde liegenden Daten beziehen sich vorwiegend auf Daten des Energieverbrauchs der Maschinen. Sie werden stetig im Rahmen der Produktion von *Lindt & Sprüngli* erfasst und können über eine Middleware heruntergeladen und für die dezentralen und zentralen Funktionalitäten zur Verfügung gestellt werden. Bei den erfassten Daten handelt es sich im Gegensatz zu Rezepturen oder Produktionsdaten um unkritische Maschinendaten, die keine explizite Geheimhaltung erfordern.

## Erforderliche Technologie

Der beschriebene Anwendungsfall fordert die Verfügbarkeit der Daten mit hoher Zuverlässigkeit. Hierzu muss entsprechende Sensorik für die Generierung der Daten mit der technischen Infrastruktur bzw. Technologielösung (z. B. Kompressor) verknüpft werden. Im Folgenden sind auch technische Lösungen erforderlich, um die Daten in einer oder mehreren Datenbanken zu verwalten und den Nutzenden zur Verfügung zu stellen. Besonders wichtig ist es, hierfür eine zielgerichtete Kompatibilität zwischen den Komponenten sicherzustellen. Der Austausch der Daten mit dem Kompressor-Hersteller erfolgt über das Internet.

## Datensouveränität

Entscheidend für die Datensouveränität sind zum einen die Abstraktionsebene und zum anderen der Informationsgehalt der Daten. Die Daten im Rahmen des Produktionsprozesses sind einzeln und sehr unterschiedlich zu bewerten. Besonders entscheidend ist die Kritikalität in Bezug auf den Wert der Informationen für das Unternehmen. Beispielsweise sind Daten über Rezepturen oder Produktionsprozesse deutlich kritischer zu bewerten als Daten über die Instandhaltung der Produktionsmaschinen oder die Energieeffizienz in der Druckluftherzeugung. Für kritische Daten ist die vollständig selbstbestimmte Kontrolle über Erhebung, Speicherung, Nutzung und Verarbeitung der eigenen Daten entscheidend. Aktuell findet kaum souveräner Datenaustausch über die Unternehmensgrenzen statt, sodass Datensouveränität eine nachgelagerte Rolle spielt.

## Herausforderungen & Lessons learned

Die erste Herausforderung besteht im Anwendungsfall. Zunächst muss ein klarer Business-Case mit dazugehöriger Problemstellung zum Einsatz der KI bestehen, bevor eine technische Umsetzung geplant wird. Zentral ist, dass ein Mehrwert geschaffen wird, entweder durch ein attraktives Zielbild

oder einen Verlust, der behoben wird. Weiterhin müssen die entsprechenden Kompetenzen im Bereich der Datenanalyse und Informationstechnik aufgebaut werden. Dies erfordert jedoch nicht nur technisches Know-how, sondern auch einen kulturellen Wandel im Unternehmen.

### Zentrale Ergebnisse

- Mehrwert für Anwendende entscheidend: Der Mehrwert muss aus Perspektive der Anwendenden gedacht werden. Nur wenn die Anwendung einen zusätzlichen Mehrwert bietet, kann sich der Entwicklungsaufwand lohnen.
- Zielbild: Vor der Erhebung von Daten und der Implementierung ist ein konkretes Zielbild aufzuzeigen, welches die Anwendung rechtfertigt.
- Verständnis entscheidend: Der Anwendungsfall muss verstanden werden. Je mehr Vorgaben in der Datenerfassung gemacht werden, desto geringer ist der nachträgliche Aufwand der Datenaufbereitung und Auswertung.



## 6.3 Fallstudie Schaeffler Lifetime Solutions

### Vorstellung Interviewte

- Dr.-Ing. Giulio Cottone, *Schaeffler Monitoring Services GmbH*: Produktmanager KI

Abbildung 6-4: Fallstudie Schaeffler Lifetime Solutions (eigene Darstellung)



Dr.-Ing. Cottone ist für die Weiterentwicklung von KI-Produkten für Schaeffler Lifetime Solutions – einem strategischen Geschäftsfeld der Sparte *Industrial* bei Schaeffler – verantwortlich; zuvor war er Consultant für Data-Science und Predictive Maintenance und Forscher an der TU München und der Università degli Studi di Palermo. Die Schaeffler Gruppe ist ein Zulieferer der Automobil- und Maschinenbauindustrie. Zum Produktportfolio gehören Kupplungssysteme, Getriebeteile, Nockenwellenversteller, Lager und Lineartechnik-Komponenten. An rund 200 Standorten in über 50 Ländern werden von ca. 83.000 Mitarbeitenden rund 13,9 Milliarden Euro umgesetzt.

### Anwendungsfall

Die Zustandsüberwachung von Industrieanlagen und Maschinen kann teuer und technisch komplex sein. Aus diesem Grund werden bis zu 95 % aller Maschinen in Fabriken nur sporadisch oder oft gar nicht überwacht. Dies kann zu ungeplanten Ausfällen und Stillstandszeiten führen. Dafür hat Schaeffler mit OPTIME Condition Monitoring (OPTIME CM) erstmals eine einfach zu bedienende und kostengünstige Zustandsüberwachung auf den Markt gebracht. OPTIME CM macht es möglich, den Großteil aller rotierenden Maschinen in einer Produktionsstätte mit einer Condition-Monitoring-Lösung wirtschaftlich zu überwachen. Schaeffler OPTIME CM ist ein modulares System und besteht aus kabellosen, batteriebetriebenen Schwingungssensoren, einem Gateway und einem digitalen Service, der diese Daten automatisch auswertet und Analysen liefert.

Die Installation der Sensoren erfolgt innerhalb weniger Minuten; die Lösung ist selbstkonfigurierend. Mit energieeffizienter Funktechnologie werden die Daten über ein Gateway übertragen und in die Schaeffler-Cloud übertragen.

Schaefflers umfassendes Know-how im Bereich des Condition-Monitorings wird mit Maschinellen Lernen kombiniert, um automatisierte Analysen zu liefern. Maschinenzustand, Alarm und Diagnose sind mittels App auf Desktop und Smartphone abrufbar. Die Funktionen sind auf die Bedürfnisse der Anwenderinnen und Anwender und deren individuelle Arbeitsprozesse zugeschnitten.

### Involvierte Stakeholder

Die involvierten Stakeholder des OPTIME Ecosystems sind die Kundinnen und Kunden mit ihrem Maschinenpark, Instandhaltende und Schaeffler selbst. Die Verantwortlichen für die Aufsicht und Wartung der Maschinen können Einblick in die Maschinendaten erhalten. Instandhaltende können rechtzeitig vor Zustandekommen eines Schadens benachrichtigt werden.

### Datengrundlage

Die Datengrundlage bilden die aufgezeichneten Messdaten der überwachten Maschinen. Dabei handelt es sich aktuell um Schwingungs-, aggregierte Schwingungs- und Schmierstoffdaten. Diese Daten werden automatisch überwacht und ausgewertet, um Anomalien und mögliche Ausfälle zu erkennen, wobei sowohl die Standard-Schwingungsanalyse als auch fortschrittlichere KI-Modelle zum Einsatz kommen. Nach der Installation der Sensoren lernt die Plattform das normale Verhalten der Maschine und wählt automatisch einen repräsentativen Satz von Grenzwerten für die verschiedenen von OPTIME CM bei der Analyse erfassten Merkmale aus. Wenn das OPTIME Ecosystem Veränderungen im Status der Maschine feststellt, sei es eine Anomalie oder ein Schaden, wird der Kunde bzw. die Kundin in der App benachrichtigt und mit Informationen wie dem Maschinenzustand und konkreten Hinweisen auf Schadensursachen versorgt. Die Plattform bietet auch die Möglichkeit, die Daten und Alarmer über eine REST-API (ein verbreiteter Softwareschnittstellenstandard) in die Dashboards und Systeme der Kundinnen und Kunden zu integrieren.

### Erforderliche Technologie

Für die Nutzung des OPTIME Ecosystems müssen Kundinnen und Kunden keine eigene Technologie einbringen. Die an den Maschinen montierten, batteriebetriebenen Sensoren bauen mit dem vor Ort installierten Gateway ein kabelloses Mesh-Netzwerk auf, das den automatischen Datenaustausch aller verbundenen Aggregate ermöglicht. Das Gateway empfängt die von den Sensoren aufgezeichneten und gesendeten Daten und übermittelt diese an die Cloud.

### Datensouveränität

Data-Governance, Datenschutz und Wertschöpfung aus den Daten stehen bei der Entwicklung der Plattform im Mittelpunkt. Das Eigentum der Daten nach der Data-Governance liegt immer bei den Kundinnen und Kunden. Diese haben jederzeit Zugriff auf die Daten, und für den Fall, dass der Nutzer bzw. die Nutzerin beschließt, das OPTIME Ecosystem nicht mehr zu nutzen, enthalten die Nutzungsbedingungen transparente Informationen zum weiteren Handling der aufgezeichneten

Messdaten. Während des Betriebs existieren für die verschiedenen Beteiligten unterschiedliche Zugangsebenen, innerhalb derer sie agieren können, und dementsprechend unterschiedliche Rechte in Bezug auf die Daten. Die Daten der OPTIME Cloud sind mit den modernsten Industriestandards und Verschlüsselungstechnologien gesichert. Auftraggebende profitieren von der Erfahrung von Schaeffler in der Zustandsüberwachung und der kontinuierlichen Entwicklung von Modellen, die auf einer schnell wachsenden, sehr großen Datenbank trainiert und validiert werden können. Bei der KI-Entwicklung wird den Best Practices für die kontinuierliche Entwicklung von Maschinellen Lernverfahren große Aufmerksamkeit gewidmet, um den Lebenszyklus der Modelle zu gewährleisten.

### Herausforderungen & Lessons learned

Allgemein werden die Daten in der Industrie immer noch viel zu wenig genutzt und es ist schwierig, aus der Masse der tatsächlich vorhandenen Daten einen echten Mehrwert zu generieren. Die Herausforderungen, mit denen Unternehmen bei der Umsetzung einer Datenstrategie konfrontiert werden, sind vielfältig: Infrastruktur, Governance, Sicherheit, Modellierung sind nur einige der Dimensionen des Problems, die zu hoher Komplexität führen. Aus Schaefflers Erfahrung ist die Zentrierung der Bedürfnisse der Auftraggebenden bei der Entwicklung des Datenprodukts der Schlüsselfaktor für den Erfolg. Ständiger Kontakt mit der Kundschaft, Feedback und eine gezielte Ausrichtung auf die volle Zufriedenheit der Kundinnen und Kunden bilden den Kern der Datenstrategie von Schaeffler.

### Zentrale Ergebnisse

- Durch den Datenaustausch mit Schaeffler und darauf basierenden kontinuierlichen, automatisierten Analysen profitieren Auftraggebende durch Übernahme von wissensintensiven Arbeitsschritten.
- Durch einfache Handhabung und Unterstützung ist die Plattformnutzung auch für unerfahrene Unternehmen ohne entsprechende Expertise schnell möglich.
- Auch unter dem Aspekt der Datensouveränität sind eine kontinuierliche Entwicklung und Bereitstellung von Analyse- und KI-Anwendungen mit Vorteilen für eine breite Masse an Unternehmen möglich.

## 6.4 Fallstudie HUK-COBURG

### Vorstellung Interviewte

- Dr. Thomas Körzdörfer, HUK-COBURG: *Lead Data Scientist* & Leiter Informationsmanagement im Aktuariat für Schaden- und Unfallversicherungen
- Karin Benning, HUK-COBURG: Unternehmenssprecherin

Abbildung 6-5: Fallstudie HUK-Coburg (eigene Darstellung)



Dr. Thomas Körzdörfer ist *Lead Data Scientist* und Leiter der Gruppe Informationsmanagement im Aktuariat für Schaden- und Unfallversicherungen und Frau Karin Benning ist Unternehmenssprecherin bei HUK-COBURG. Die HUK-COBURG ist ein großer deutscher Versicherer für private Haushalte mit einem umfassenden Versicherungsangebot von der Kfz-Versicherung über Haftpflicht-, Unfall-, Sach- und Rechtsschutzversicherung bis hin zur privaten Kranken- und Rentenversicherung. Im Kontext kundendatenbasierter Versicherungspolicen nutzt HUK-COBURG in verschiedenen Anwendungsfällen Künstliche Intelligenz. Ein solcher Anwendungsfall ist das Angebot Telematik Plus.

### Anwendungsfall

Mit Telematik Plus bietet die HUK-COBURG eine Kfz-Versicherung für Kundinnen und Kunden an, bei der deren tatsächliches Fahrverhalten fortlaufend analysiert wird und abhängig vom Fahrstil Rabatte von bis zu 30 Prozent auf die jährliche Kfz-Haftpflichtversicherung gewährt werden. Höhere Beiträge als vorab vereinbart (z. B. bei einem schlechten Fahrstil) sind dabei ausgeschlossen. Bisher nutzen bereits knapp 450.000 Kundinnen und Kunden in Deutschland Telematik Plus, das im Kern auf der KI-basierten Analyse von Telematikdaten des Fahrzeugs wie bspw. Geschwindigkeit, Beschleunigung und Geo-Position basiert.

Erhoben werden die Telematikdaten über einen extra Telematik-Sensor im Fahrzeug sowie eine Smartphone-App, die dem Nutzenden auch Verbesserungsvorschläge seines Fahrverhaltens zur Reduzierung des Unfallrisikos gibt. Hierfür werden Muster in den Telematikdaten wie riskante

Fahrmanöver oder auch vorausschauendes Fahren mit Maschinellen Lernverfahren identifiziert und für die Fahrdynamik der Kundin bzw. des Kunden bewertet. Die Datenanalyse erfolgt unter Einsatz eines restriktiven Anonymisierungskonzepts bei der Tochterfirma HUK-COBURG Datenservice und Dienstleistungen GmbH (HDD), die bis auf die Informationen zum Telematik-Unfallrisiko keine weiteren Daten, insbesondere keine Fahrtdaten oder andere personenbezogene Daten, mit dem Versicherer austauscht. Die Nutzenden von Telematik Plus können mit einem risikoaversen Fahrverhalten somit Rabatte für die Kfz-Versicherung erhalten und ihr eigenes Unfallrisiko senken.

### Involvierte Stakeholder

Beteiligt sind die Versicherung HUK-COBURG, ihre Tochterfirma HDD, der Infrastrukturbereitsteller, externe Dienstleister und die Versicherten. Insbesondere die Identifikation der Kundinnen und Kunden ist komplex, da es häufig mehrere Fahrende eines Autos gibt. Leasinggeber können eine zusätzliche Komplexität darstellen. Die über einen Telematik-Sensor (eine Box, die in die Windschutzscheibe eingeklebt wird) ermittelten Telematik- und Kfz-Daten werden über einen externen Dienstleister erhoben, über eine AWS-Cloud der HDD zur Verfügung gestellt und dort analysiert. Die aggregierten Ergebnisse werden daraufhin an die Versicherung gespielt, die anhand des Risikolevels des Fahrverhaltens Rabatte für ihre Kundschaft ausspricht. Zukünftig sollen auch vermehrt Automobilhersteller einbezogen werden, da sie bereits viele Daten erfassen, die für Telematik Plus benötigt werden.

### Datengrundlage

Die Datengrundlage bilden über den Telematik-Sensor ermittelte Telematik- und Kfz-Daten. Dazu kommen Smartphone-Daten. Sie umfassen GPS-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsdaten. Im Falle einer gefährlichen Handynutzung während einer Fahrt wird zudem ein entsprechender Hinweis übermittelt. Einige dieser Datenpunkte könnten auch durch die jeweiligen Automobilhersteller zur Verfügung gestellt werden, da sie ohnehin im Bordcomputer erhoben werden. Bisher findet hier allerdings kein Datenaustausch statt, da zum einen für die Automobilhersteller eine klare Incentivierung fehlt und zum anderen noch kein einheitlicher Datenraum für Mobilitätsdaten existiert. Letzteres soll über den *Mobility Data Space* aufgeholt werden. Der *Mobility Data Space* ist ein Datenraum, der hauptsächlich für Mobilitätsdaten einen Austausch ermöglichen und Standards definieren will.

### Erforderliche Technologie

Erforderlich ist auf Versichertenseite zum einen der Telematik-Sensor zur Aufnahme der Datengrundlage und zum anderen ein Smartphone zur Nutzung der zugehörigen App. Auf Anbieterseite erfolgt die Datenverarbeitung der Fahrten von Kundinnen und Kunden auf einer Amazon-Web-Service-Cloud-Infrastruktur sowie zwei Hadoop-Clustern.

## Datensouveränität

Das Thema Datensouveränität ist für die HUK-COBURG in mehreren Dimensionen relevant, da die Firma sowohl Lösungsanbieter als auch Nutzer ausländischer Infrastruktur ist. Zum einen betrifft es die Verarbeitung von Daten. Sie werden von einem externen Dienstleister, *Cambridge Mobile Telematics*, erhoben und kuriert. Die Daten verlassen dabei Deutschland nicht, sind aber von dem Privacy-Shield<sup>5</sup> betroffen, da mit der AWS-Cloud ein US-amerikanischer Anbieter gewählt wurde. Zum anderen stellt sich die Frage nach dem Eigentum der Mobilitätsdaten. Hier gibt es bereits einen Austausch mit den Automobilherstellern, da HUK-COBURG insbesondere an den Kfz-Daten interessiert ist. Auf diese Daten kann aktuell noch nicht zurückgegriffen werden, obwohl sie verfügbar wären. Stattdessen müssen hier zusätzliche Sensoren aushelfen. Herausfordernd ist hierbei, die Datenrechte und den Datenaustausch zwischen den Beteiligten zu definieren und das gegenseitige Vertrauen aufzubauen. Weiterhin ist HUK-COBURG im Beirat des *Mobility Data Space* engagiert.

Im konkreten Bezug auf das Angebot Telematik Plus werden die Daten, neben der eigentlichen Benutzung zur Berechnung des Fahrverhaltens, den Nutzenden auch als Feedback zurückgespielt. Die Kundinnen und Kunden können in der App eine direkte Auswertung ihrer letzten Fahrt bekommen und sich Risiko und Nachhaltigkeit ihres Fahrstils anzeigen lassen. Es werden, wie vertraglich bestimmt, keine Daten an weitere Dritte weitergegeben. Nach Ende der Vertragslaufzeit können die Daten DSGVO-konform gelöscht werden. Eine auf fünf Jahre laufende Datenspeicherung ist vertraglich geregelt.

## Herausforderungen & Lessons learned

Herausforderungen in der Thematik Datenaustausch sind meist organisatorisch-technischer Natur. Die Unternehmen haben im Datenaustausch unterschiedliche Reifegrade. Zudem fehlen unternehmensübergreifende Standards, die im *Mobility Data Space* entwickelt werden sollen. Das betrifft auch die Datenqualität. Eine strenge Regulatorik bezüglich des Datenschutzes und zu Anfang mangelndes Vertrauen zwischen den Stakeholdern erschweren den Fortschritt.

Im Umgang mit Kundinnen und Kunden hat es sich bewährt, einen für die Endkundschaft verständlichen Einwilligungsprozess anzuwenden. Es muss klar sein, wem die Daten gehören, und Spezifika müssen erläutert werden; im Falle Telematik Plus wird beispielsweise erläutert, was geschieht, wenn jemand anderes mit dem Auto fährt. Auch hier gibt es noch keinen Standard über verschiedene Unternehmen hinweg, was einen Datenaustausch erschwert.

---

<sup>5</sup> Der EU-US-Privacy-Shield oder EU-US-Datenschutzschild umfasste Absprachen zwischen der US-amerikanischen Regierung und der EU-Kommission bezüglich des Datenschutzes. Dieser wurde 2020 aufgekündigt. Eine neue Vereinbarung ist in Bearbeitung, deren Gültigkeit aber ebenso wie beim bisherigen Privacy-Shield vom nationalen US-Recht abhängt.

## Zentrale Ergebnisse

- Datenaustausch kann Win-win-Situationen erzeugen: Versicherung und Kundschaft profitieren. Ohne Incentivierung hingegen nehmen Kundinnen und Kunden und andere Unternehmen nur ungern am Datenaustausch teil.
- Eine zentrale, einheitliche Datenplattform, wie der *Mobility Data Space* für Mobilitätsdaten, die für Standardisierung und Datenqualität zuständig ist, erleichtert und ermöglicht zukünftigen Datenaustausch.
- Ein für die Endkundschaft verständlicher Einwilligungsprozess ist nicht nur für deren Mitwirkung notwendig, sondern erleichtert auch den Datenaustausch zwischen allen Beteiligten innerhalb eines Systems.

## 6.5 Fallstudie FUNK

### Vorstellung Interviewte

- Manuel Zimmermann; *Business Development Manager, Funk Gruppe* – Internationaler Versicherungsmakler und *Risk Consultant*

Abbildung 6-6: Fallstudie Funk Gruppe (eigene Darstellung)



Die *Funk Gruppe* ist der größte inhabergeführte Versicherungsmakler und *Risk Consultant* in Deutschland und gehört zu den führenden Maklerhäusern in Europa. Funk bietet Beratung im Bereich Risiko-, Vorsorge- und Versicherungsmanagement für Unternehmenskunden an. An 36 Funk-Standorten mit insgesamt fast 1.500 Mitarbeitenden wurden über ein eigenes Broker-Netzwerk mit mehr als 300 Büros in über 100 Ländern 2021 rund 210 Millionen Euro umgesetzt. Der Bereich *Beyond Insurance* bei Funk spezialisiert sich hierbei auf Intelligente Schadenprävention mittels neuer Technologien sowie die Risikoberatung und Erarbeitung innovativer Versicherungslösungen im Kontext neuer Geschäftsmodelle der produzierenden Industrie.

### Anwendungsfälle

Im Anwendungsfall versichert ein Technologieanbieter mögliche Vermögensschäden aus einer vertraglichen Garantie, die er seinen Kundinnen und Kunden im Rahmen von Digitalisierungsprojekten gewährt. Konkret bietet der Technologieanbieter an, die Produktionsinfrastruktur seiner Kundinnen und Kunden zu digitalisieren. Auf dieser Basis wird mithilfe datenbasierter Optimierungen und Prozessempfehlungen anschließend über einen Zeitraum von zwölf Monaten eine Steigerung vorgegebener Leistungskennzahlen garantiert. Wird diese vertraglich garantierte Leistungssteigerung mit Projektende nicht erreicht, hat der Kunde bzw. die Kundin Anspruch auf eine Rückzahlung seiner Kosten. Das Gesamtrisiko dieses industriellen, performancebasierten „Geld zurück“-Garantiemodells steigt aus Anbietersicht mit jeder neuen Kundin bzw. jedem neuen Kunden und jeder in diesem Zusammenhang herausgegebenen Garantie, da sich die Einzelrisiken auf der Bilanz des Technologieanbieters kumulieren. Entsprechend effizient lässt sich dieses über den Technologieanbieter als Garantiegeber zentral gebündelte und



gesteuerte Gesamtrisiko jedoch auch über ihn als Versicherungsnehmer versichern. Das digitalisierte Geschäftsmodell des Technologieanbieters ist hierbei eine Grundlage der Versicherbarkeit, da die Zielerreichung garantierter Leistungskennzahlen vom Versicherer im Schadenfall plausibilisiert werden kann. Funk tritt als Broker an die Seite der Versicherungsnehmenden, modelliert und bewertet im ersten Schritt das Risiko, zeigt geeignete Risikobewältigungsstrategien auf und platziert – sofern eine Versicherungslösung sich wie im beschriebenen Beispiel als wirtschaftlich sinnvoll und unternehmerisch gewollt herausstellt – das Risiko am Versicherungsmarkt, um den geeignetsten Risikoträger zu identifizieren.

### Involvierte Stakeholder

Beteiligt sind der Technologieanbieter als Versicherungsnehmer, die Auftraggebenden des Technologieanbieters, denen gegenüber die Leistungsgarantie besteht, Funk als Versicherungsbroker und mindestens ein Versicherer als Risikoträger. Versicherungsnehmer und Funk als Versicherungsbroker stehen hierbei im engen Informationsaustausch über das zu versichernde Risiko. Im Bedarfsfall tritt anschließend der Versicherungsbroker mit mehreren Versicherern in Kontakt, teilt die relevanten Risikoinformationen, identifiziert den geeignetsten Risikoträger und verhandelt mit diesem das Bedingungsnetzwerk sowie die Prämie der geplanten Versicherungslösung.

### Datengrundlage

Der Versicherungsnehmer teilt historische Daten und flankierende Informationen vorab mit dem Versicherungsbroker. Hier sind vor allem Daten aus repräsentativen Projekten der Vergangenheit über den Zielerreichungsgrad der nun zu garantierenden Optimierung durch den Technologieanbieter relevant. Funk bewertet das Risiko für Vermögensschäden des Technologieanbieters aus dem neuen Garantiemodell und gibt diese Daten an den Versicherer weiter. Wichtigste Kenngrößen für Versicherer sind hierbei der Höchstschaden pro Vertrag und über alle Verträge pro Versicherungsperiode sowie Schadeneintrittswahrscheinlichkeiten. Tiefergehender Datenaustausch zu einzelnen versicherten Projekten findet erst im Schadenfall und nur auf Anfrage des Versicherers statt. Dann werden Daten des dem Schadenfall zugrundeliegenden Projekts zwischen Versicherungsnehmer und Versicherten ausgetauscht, um die Abweichung vom Garantieverprechen zu plausibilisieren, die Einhaltung vertraglicher Obliegenheiten datenbasiert zu verifizieren und nach erfolgreicher Prüfung die Regulierung anzustoßen.

### Erforderliche Technologie

Um im Anwendungsfall mögliche Vermögensschäden versichern zu können, muss das Risiko der Nichterfüllung der Leistungsgarantie für alle Stakeholder nachvollziehbar gestaltet werden. Hierzu ist es notwendig, dass die jeweils zur Einschätzung seitens der Versicherer notwendigen Daten vorab sowie bei Bedarf im Schadensfall miteinander geteilt werden können. Weiterhin sind Datenverarbeitungskompetenzen notwendig, um die Validierung des Leistungsversprechens zu ermöglichen.

## Datensouveränität

Datensouveränität im Kontext des Anwendungsfalls bedeutet, dass die Datenhoheit beim Versicherungsnehmenden und seinen Kundinnen und Kunden liegt. Versicherungsnehmende teilen relevante Daten umfassend mit Funk als Versicherungsbroker, damit eine erste Einschätzung des Risikos und seiner Bewertbarkeit erfolgen kann. Anschließend wird gemeinsam abgestimmt, welche Daten in welcher Form aufbereitet und dem Versicherer überstellt werden, um diesem im Underwriting eine Beurteilung des zu versichernden Risikos und die Zeichnungsentscheidung zu ermöglichen. Im Schadenfall – die Kundinnen und Kunden der Versicherungsnehmenden geben an, dass die Garantie nicht erfüllt wurde und müssen von diesem finanziell entschädigt werden – sind Daten entsprechend einem vorher definierten Prozess an den Versicherer weiterzugeben, damit dieser den Schadensfall bei Bedarf plausibilisieren und anschließend regulieren kann.

## Herausforderungen & Lessons learned

Es bestehen wesentliche Herausforderungen auf Seiten der Versicherung sowohl auf technischer als auch auf organisationaler Ebene. Organisatorisch sind die passenden Bereiche, aber auch die notwendigen Prozesse und Methoden zur Adaption bestehender und Entwicklung neuer Deckungskonzepte entsprechend der Risikolandschaft neuer Geschäftsmodelle häufig noch nicht geschaffen. Hier muss die Versicherungswirtschaft strukturell und durch den Aufbau passenden Know-hows auf Augenhöhe mit der versicherungsnehmenden Wirtschaft agieren, um entsprechende Versicherungslösungen bedarfsgerecht anbieten zu können.

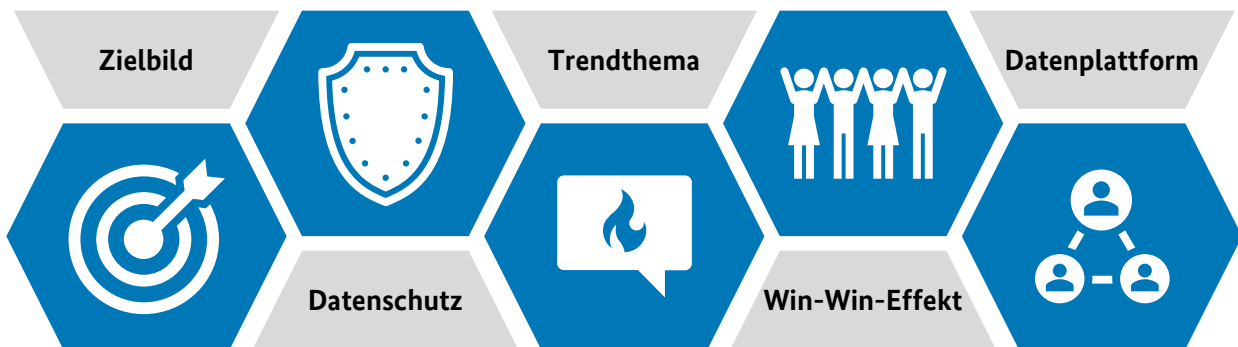
## Zentrale Ergebnisse

- Die Digitalisierung industrieller Geschäftsmodelle schafft eine neue Form von Transparenz über involvierte Risiken, die auf diese Weise auch für externe Stakeholder wie Versicherer zugänglich, besser zu beurteilen und damit potenziell versicherbar werden.
- Mit dem passenden Know-how können Versicherer dementsprechend durch die Übernahme von Risiken des Anbieters eine sichere und wirtschaftliche Einführung von innovativen Geschäftsmodellen aktiv unterstützen.
- Die Simulation und Modellierung von Risiken hat sich datenbasiert im Laufe der Jahre stetig verbessert, dennoch sind im Kontext industrieller Versicherungen noch umfangreiche manuelle Arbeiten in Bezug auf die Auswertung und Beurteilung notwendig.

## 6.6 Zwischenfazit der Fallstudienuntersuchung

Die fünf dargestellten Fallstudien zeigen jeweils auf unterschiedliche Art und Weise, wie souveräner Datenaustausch die Anwendung von KI unterstützen und erleichtern kann. Die aufgezeigten Potenziale beschränken sich hierbei jedoch nicht auf eine bestimmte Branche oder Industrie, sondern lassen sich anwendungsfallübergreifend beobachten. Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse der Fallstudien in fünf Kernthesen aggregiert. Diese dienen als praktischer Wegweiser für Lesende, die sich einen schnellen Überblick über die gewonnenen Erkenntnisse verschaffen wollen (s. Abbildung 6-7).

Abbildung 6-7: Kernthesen der Fallstudienuntersuchung (eigene Darstellung)



### 1. Ein konkretes Zielbild macht den Mehrwert leichter sichtbar.

Datenaustausch ist kein Selbstzweck. Für etwaige Sponsorinnen, Sponsoren oder zukünftige Anwendende ist es entscheidend, den konkreten Mehrwert des KI- bzw.

Datenaustauschanwendungsfalls zu erkennen. Das Aufzeigen eines konkreten Zielbildes erhöht den Rückhalt von KI-Initiativen in Unternehmen und schafft Verständnis bei Interessengruppen. Die aktive und positive Unterstützung der beteiligten Akteure hilft wiederum dabei, den Datenaustausch zielgerichtet zu unterstützen und zu erleichtern.

### 2. Der Datenschutz hat noch Entwicklungspotenzial, spielt aber eine entscheidende Rolle.

Die neuen Einflüsse Maschinellen Lernens stellen existierende Datenschutzkonventionen bislang noch vor Herausforderungen. Gesetzliche Regelungen, die den übergreifenden Datenaustausch definieren und regeln, existieren zwar meist, sind jedoch noch nicht optimal an die neuen Rahmenbedingungen angepasst. Nichtsdestotrotz ist der Schutz der Daten unerlässlich für eine praxisorientierte Anwendung. Neue aussichtsreiche Ansätze wie z. B. der Ansatz des Federated Learnings bieten jedoch Hoffnung für die Nutzung personenbezogener Daten in Verbindung mit KI-

Modellen. Die Daten können hierbei dezentral gespeichert werden und müssen nicht zwischen den Beteiligten ausgetauscht werden.

### 3. Souveräner Datenaustausch bildet die Grundlage zukünftiger Datenanwendungen.

Die Datensouveränität ist ein Trendthema, dessen Relevanz auch zukünftig hoch sein wird. Je mehr Daten verfügbar sind, desto wichtiger wird der organisierte und regulierte Datenaustausch. Die Anwendung von KI facht diesen Trend weiter an, da sie eine große Menge an Daten erfordert. Darüber hinaus wird das Potenzial von Datensouveränität auch mittlerweile von Unternehmen aktiv zur Kundenbindung benutzt, bspw. durch eine Steigerung des kundenseitigen Vertrauens.

### 4. Datenaustausch kann einen Win-win-Effekt erzeugen.

Im Optimalfall sollten alle Beteiligten einen Mehrwert im Datenaustausch sehen und davon profitieren können. Ohne Incentivierung ist die Bereitschaft, am Datenaustausch teilzunehmen, gering. Kundinnen und Kunden können beispielsweise aufgrund besser trainierter Modelle von einer Produkt- und / oder Prozessverbesserung profitieren, die mit der Datenanalyse einhergeht. Zusätzlich sind die Unternehmen in der Lage, durch den Datenaustausch vom Nutzungsverhalten der Anwendenden zu lernen und somit neue Risiken zu übernehmen. Darüber hinaus bringt der souveräne Datenaustausch Vorteile in Bezug auf die Transparenz und Sicherheit für alle Beteiligten, was wiederum zu einer Verbesserung z. B. in der Überwachung von Lieferketten führt.

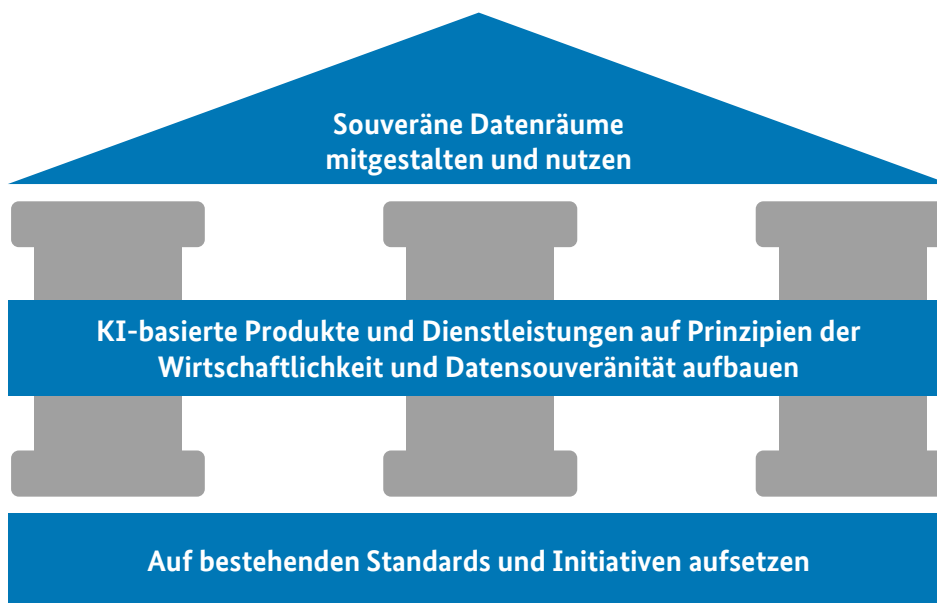
### 5. Nutzung einer zentralen Datenplattform.

Der Gebrauch einer einheitlichen zentralisierten Datenplattform erleichtert den Datenaustausch. Plattformen erleichtern die Sicherstellung von Standardisierungs- und Qualitätsanforderungen. Zusätzlich ist es einfacher, durch die zentralisierte Organisation der Daten Nutzungsrechte zu regulieren und zu verwalten. Die Verwendung einer Plattform ermöglicht es, den Datenaustausch innerhalb eines kontrollierten Rahmens durchzuführen. Darüber hinaus eröffnet die Nutzung einer zentralen Datenplattform selbstverständlich auch plattformspezifische Mehrwerte durch Netzwerkeffekte. Je mehr Beteiligte Teil der Datenplattform sind, desto größer ist der Mehrwert für jeden Einzelnen und demzufolge der Wert der Plattform.

## 7. Fazit: Erfolgsprinzipien für souveränen Datenaustausch als Enabler für KI

Die präsentierten Interviews und Fallstudien haben die drei Leitthemen der Studie **Datenaustausch**, **Datensouveränität** und **Künstliche Intelligenz** sowie deren Überschneidungen und Potenziale aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. In den Gesprächen lassen sich Erfolgsprinzipien erkennen, die sowohl von den Fachexpertinnen und -experten als auch den anwendenden Unternehmen erwähnt wurden. Diese Erfolgsprinzipien sind in Abbildung 7-1 zusammenfassend dargestellt und werden im folgenden Kapitel erläutert.

Abbildung 7-1: Erfolgsprinzipien für KI mit überbetrieblichem Datenaustausch (eigene Darstellung)



### Grundlagen: Auf bestehenden Standards und Initiativen aufsetzen

Zwar stellen KI und Maschinelles Lernen aufgrund der damit verbundenen Verarbeitung von Daten Unternehmen bei der Umsetzung häufig vor rechtliche und organisatorische Fragestellungen. Wichtig ist aber zu erwähnen, dass trotz der in Kapitel 5.6 erwähnten rechtlichen Herausforderungen ein Großteil der denkbaren Szenarien von unternehmensübergreifendem Datenaustausch bereits realisiert und Lösungen gefunden wurden. Lösungen wie EDI sowie cloudbasierte Schnittstellen und Datenbanken werden bereits heute produktiv eingesetzt. Ein großer Teil des nötigen Wissens ist

online frei verfügbar. Dazu zählen die aktuelle Gesetzgebung wie die DSGVO<sup>6</sup> und Normen zur Datensicherheit wie die ISO 27001<sup>7</sup>. Auch technische Lösungsansätze, z. B. zur Anonymisierung von Daten durch *Federated Learning*, werden in populärer und wissenschaftlicher Literatur detailliert beschrieben. Wenn die eigene Recherche an Grenzen stößt, können Expertinnen und Experten herangezogen werden. Dies stellt zwar eine Investition dar, die Erfahrung zeigt jedoch, dass eine frühe Beteiligung von Wissensträgerinnen und -trägern wirtschaftlich sinnvoller ist als reaktive Anpassungen im Projektverlauf. Für organisatorische Fragestellungen ist eine Vernetzung mit *Peers* (dt. gleichrangigen, also ähnlich strukturierten Unternehmen) sowie erfahrenen Dienstleistern ebenfalls sinnvoll.

### Wachstum: KI-basierte Produkte und Dienstleistungen auf Prinzipien der Wirtschaftlichkeit und Souveränität aufbauen

KI-basierte Services und überbetrieblicher Datenaustausch bieten große Potenziale, sollten aber nicht lediglich in Unternehmen eingeführt werden, um neue Technologien auszuprobieren. Die in den Gesprächen erläuterten Parallelen zwischen physischen Produkten und Mehrwerten aus Daten zeigen auf, dass auch bei digitalen Transaktionen Grundsätze der Betriebswirtschaft gelten: Im Endverbrauchermarkt finden Dienstleistungen und Produkte Anklang, die ein Problem lösen und Nutzen schaffen. Im B2B-Geschäft ist auf beiderseitigen Gewinn (Reziprozität) zu achten, um den Handel mit Daten sinnvoll und langfristig zu betreiben. Dabei kann die Gewährleistung der Datensouveränität ein entscheidendes Mehrwertargument darstellen, wenn hierdurch Verbrauchende sowie Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartner die Gewissheit bekommen, im Handel mit ihren Daten geschützt zu sein.

### Vision: Datenräume mitgestalten und nutzen

Einen katalysierenden Effekt auf die Datenwirtschaft und damit auf die Entwicklung präziser und robuster KI-Modelle, haben Datenräume, in denen sich Beteiligte multilateral vernetzen können. Dieses Erfolgsprinzip wurde sowohl in den Interviews als auch in den Anwendungsfällen bestätigt. Dabei ist die Vision, dass Unternehmen nicht auf digitale Plattformen großer Anbieter mit Oligopol- oder Monopolstellung angewiesen sind, sondern in souveränen Datenräumen agieren können. Die technischen Grundlagen hierfür sind bereits gelegt; erste Datenräume, wie z. B. Catena-X<sup>8</sup> für die Automobilindustrie, befinden sich in der Umsetzung. Auch ähnliche Initiativen für verschiedene Branchen befinden sich bereits in der Umsetzungsphase und es ist Unternehmen möglich, an diesen Unterfangen zu partizipieren und die Zukunft der Datenwirtschaft mitzugestalten.

---

<sup>6</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=DE> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)

<sup>7</sup> <https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)

<sup>8</sup> <https://catena-x.net/de/> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)

## 8. Literaturverzeichnis

- Abdelkafi, N.; Döbel, I.; Drzewiecki, J.; Meironke, A.; Niekler, A.; Ries, S.: Künstliche Intelligenz (KI) im Unternehmenskontext: Literaturanalyse und Thesenpapier. Fraunhofer IMW, Leipzig 2019.  
[https://www.imw.fraunhofer.de/content/dam/moez/de/documents/Working\\_Paper/190830\\_214\\_KI\\_in\\_Unternehmen\\_final\\_FM\\_%C3%B6ffentlich.pdf](https://www.imw.fraunhofer.de/content/dam/moez/de/documents/Working_Paper/190830_214_KI_in_Unternehmen_final_FM_%C3%B6ffentlich.pdf) (Link zuletzt geprüft: 31.10.2022)
- Bitkom e. V. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz: Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung. Berlin 2017. [https://www.dfki.de/fileadmin/user\\_upload/import/9744\\_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf](https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf) (Link zuletzt geprüft: 03.11.2022)
- Bogetoft, P.; Christensen, D.; Damgård, I.; Geisler, M.; Jakobsen, T.; Krøigaard, M.; Nielsen, J.; Nielsen, J.; Nielsen, K.; Pagter, J.; Schwartzbach, M.; Toft, T.: Secure Multiparty Computation Goes Live. In: Financial Cryptography and Data Security. Hrsg.: R. Dingledine; P. Golle. Springer, Berlin [u. a.] 2009, S. 325–343.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.): Das Projekt GAIA-X: Eine vernetzte Dateninfrastruktur als Wiege eines vitalen, europäischen Ökosystems. Berlin, Oktober 2019.  
[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/das-projekt-gaia-x.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=24](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/das-projekt-gaia-x.pdf?__blob=publicationFile&v=24) (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Deindl, M.: Gestaltung des Einsatzes von intelligenten Objekten in Produktion und Logistik. Schriftenreihe Rationalisierung; Bd. 118. RHrsg.: G. Schuh. Apprimus, Aachen 2013. – Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 2013.
- Dilmegani, C.: AutoML Tech: Products of 2022 Compared: in-Depth Guide. 30.06.2020, aktualisiert 13.09.2022.  
<https://research.aimultiple.com/automl-comparison/> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Domingos, P.: The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World. Basic Books, New York 2018.
- Europäische Union (EU) (Hrsg.): Data Act – The path to the digital decade: Fact Sheet. 2022.  
<https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/83517> (Link zuletzt geprüft: 03.11.2022)
- Heckler, S.: Europas digitale Souveränität nachhaltig stärken: Technologien fördern, Kompetenzen weiterentwickeln, ein ganzheitliches Ökosystem gezielt aufbauen. Hrsg.: BDI. Berlin, 25.06.2020.  
<https://bdi.eu/publikation/news/europas-digitale-souveraenitaet-nachhaltig-staerken/> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Fraunhofer-Gesellschaft e. V. (Hrsg.): Trends für die Künstliche Intelligenz. München, 2017.  
<https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/publikationen/broschueren/Trends-fuer-die-kuenstliche-Intelligenz.pdf> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Gentsch, P.: Künstliche Intelligenz für Sales, Marketing und Service: Mit AI und Bots zu einem Algorithmic Business - Konzepte, Technologien und Best Practices. Springer Gabler, Wiesbaden 2018.
- Hartmann, E. A.: Digitale Souveränität in der Wirtschaft – Gegenstandsbereiche, Konzepte und Merkmale. In: Digitalisierung souverän gestalten. Innovative Impulse im Maschinenbau. Hrsg.: E. A. Hartmann. Springer, Berlin [u. a.] 2021, S. 1–16.
- Kirste, M.; Schürholz, M.: Entwicklungswege zur KI. In: Künstliche Intelligenz: Technologien, Anwendungen, Gesellschaft. Hrsg.: V. Wittpfahl. Springer, Berlin [u. a.] 2019, S. 21–35.
- Kolls, C.: Formen der Entscheidungsfindung in Matrixstrukturen. Eine empirische Untersuchung von Ausprägungen, Einflussfaktoren und Koordinationsinstrumenten in multinationalen Unternehmen. Springer Gabler, Wiesbaden 2021. – Zugl.: Kiel, Univ., Diss., 2020.
- Mann, S.: The Research Interview. Reflective Practice and Reflexivity in Research Processes. Palgrave Macmillan, London 2016.

- Müller, K.: Federated Learning. Fraunhofer HHI, Berlin 2022.-  
<https://www.hhi.fraunhofer.de/en/departments/ai/research-groups/efficient-deep-learning/research-topics/federated-learning.html> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Otto, B.; Jürjens, J.; Schon, J.; Auer, S.; Menz, N.; Wenzel, S.; Cirullies, J.: Industrial Data Space: Digitale Souveränität über Daten. Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München 2016.  
[https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/Forschungsfelder/industrial-data-space/Industrial-Data-Space\\_whitepaper.pdf](https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/Forschungsfelder/industrial-data-space/Industrial-Data-Space_whitepaper.pdf) (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Otto, B.; Steinbuß, S.; Teuscher, A.; Lohmann, S.: International Data Spaces Association Reference Architecture Model: Version 3.0. April 2019. <https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/IDS-Reference-Architecture-Model-3.0-2019.pdf> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Pohle, J.: Digitale Souveränität: Ein neues digitalpolitisches Schlüsselkonzept in Deutschland und Europa? Konrad-Adenauer-Stiftung, Berlin 2020. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/228712/1/Full-text-report-Pohle-Digitale-Souveranitaet.pdf> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Rammer, C.: Kompetenzen und Kooperationen zu Künstlicher Intelligenz. Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Berlin, April 2022. [https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-kompetenzen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-kompetenzen.pdf?__blob=publicationFile&v=4) (Link zuletzt geprüft: 10.11.2022)
- Renner, K.-H.; Jacob, N.-C.: Das Interview: Grundlagen und Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften. Springer, Berlin [u. a.] 2020.
- Russell, S.; Norvig, P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, Upper Saddle River (NJ) 2009.
- Russell, S.; Norvig, P.: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz. Pearson Higher Education, München [u. a.] 2012.
- Schuh, G.; Stich, V.; Birtel, F.; Hicking, J.; Holper, C.; Wenger, L.; Steinlein, F.: Künstliche Intelligenz – Geschäftsmodellinnovationen und Entwicklungstrends: Erkenntnisse aus der Anwendung von KI in der Wirtschaft. Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin, Januar 2021.  
[https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-geschaeftsmodellinnovationen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-geschaeftsmodellinnovationen.pdf?__blob=publicationFile&v=5) (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Schuh, G.; Stich, V.; Hicking, J.; Schröer, T.; Benning, J.; Holper, C.; Junglas, S.; Steinlein, F.; Walter, T.: Einsatz von Künstlicher Intelligenz zur Sprachverarbeitung: Anwendung von Natural-Language-Processing in der Industrie. Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin, Oktober 2021.  
[https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-nlp.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-ki-nlp.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Seifert, I.; Bürger, M.; Wangler, L.; Christmann-Budian, S.; Rohde, M.; Gabriel, P.; Zinke, G.: Potenziale der Künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland: Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm ‚PAiCE – Platforms – Additive Manufacturing – Imaging – Communication – Engineering‘. Berlin, Juli 2018.  
[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/potenziale-kuenstlichen-intelligenz-im-produzierenden-gewerbe-in-deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=19](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/potenziale-kuenstlichen-intelligenz-im-produzierenden-gewerbe-in-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=19) (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Seifried, M.; Bertschek, I.: Schwerpunktstudie Digitale Souveränität: Bestandsaufnahme und Handlungsfelder 2021. Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin, Oktober 2021.  
[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/schwerpunktstudie-digitale-souveranitaet.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/schwerpunktstudie-digitale-souveranitaet.pdf?__blob=publicationFile&v=6) (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Smart Data Forum (Hrsg.): [Wissen] Datensouveränität. <https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Smart-Data-Forum/wissen-datensouveranitaet.html> (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)
- Stich, V.; Hicking, J.; Stroh, M.-F.; Abbas, M.; Kremer, S.; Henke, L.: Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland – Technologie- und Trendradar 2021: Studie im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Berlin, Oktober 2021.  
[https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-technologie-trendradar-2021.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikation-download-technologie-trendradar-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (Link zuletzt geprüft: 02.11.2022)



- Ulrich, M.; Bachlechner, D.: Wirtschaftliche Bewertung von KI in der Praxis – Status quo, methodische Ansätze und Handlungsempfehlungen. In: HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 57(2020)1, S. 46–59.
- Wang, P.: On Defining Artificial Intelligence. In: Journal of Artificial General Intelligence 10(2019)2, S. 1–37.
- Weßel, C.: Semi-strukturierte Interviews im Software-Engineering: Indikationsstellung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung – Ein fallbasiertes Tutorium. In: Informatik 2010: Service Science – Neue Perspektiven für Informatik. Gesellschaft für Informatik, Bonn 2010, S. 927–937.

