# LEITFADEN

## Machen Sie Ihr Unternehmen bereit für den erfolgreichen Einstieg in Datenräume

WIK
Wissenschaftliches Institut
für Infrastruktur und
Kommunikationsdienste

SCALE-MX

## INHALTSVERZEICHNIS


**Einführung** **1**

**1 Datenräume als Chance für Unternehmen** **3**

**2 Handlungsfelder** **7**

2.1 Strategie & Prozesse 7

2.2 IT-Infrastruktur 9

2.3 Daten 11

2.4 Recht & Compliance 14

2.5 Mitarbeitende & Wissen 17

**3 Checkliste** **19**

**4 Erfahrungsberichte von Unternehmen** **20**

**5 Ausblick** **26**

**Impressum** **27**



Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## EINFÜHRUNG

Datenaustausch mit Partnern ist oft Pflicht, bietet aber vor allem strategische Chancen und Effizienzpotenziale. Der Austausch reicht von obligatorischen Konformitätserklärungen und Daten für die Berichterstattung über Maschinendaten bis hin zum Austausch von Daten für die Produktentwicklung und den Vertrieb. Einen effizienten und sicheren Weg für den Datenaustausch bietet die Teilnahme an Datenräumen. Welche Fragen sollten sich Unternehmen aber stellen, um vom unternehmensübergreifenden Datenaustausch zu profitieren?

Dieser Leitfaden gibt Unternehmen ein Werkzeug an die Hand, um die eigene Ausgangslage („Readiness“) einzuschätzen, Handlungsbedarfe zu erkennen und konkrete nächste Schritte zu identifizieren, um von Datenräumen zu profitieren.

„Datenraum-Readiness“ bedeutet nicht, dass ein Unternehmen technisch an einen Datenraum angebunden wird. Es geht vielmehr darum, sich organisatorisch, technisch und fachlich vorzubereiten, um erfolgreich Daten mit anderen Unternehmen austauschen und daraus Mehrwerte generieren zu können.

Der Leitfaden gibt Orientierung und ermöglicht insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen einen pragmatischen Einstieg in das Thema. Dazu werden fünf zentrale Handlungsfelder adressiert. Ergänzend werden Erfahrungsberichte aus der Unternehmenspraxis vorgestellt, die Einblicke in unterschiedliche Herangehensweisen, konkrete Herausforderungen und gewonnene Erkenntnisse geben.

Dieser Leitfaden ist im Projekt SCALE-MX entstanden. Ziel von SCALE-MX ist es, den Nutzen des industriellen Datenökosystems Manufacturing-X für Anwender, Anbieter und Multiplikatoren aufzuzeigen und sie zum Mitmachen zu motivieren.

Grundlage des Leitfadens ist die SCALE-MX Readiness-Checkliste[1], die seit August 2025 in zahlreichen Readiness-Workshops mit kleinen und mittleren Unternehmen erprobt und weiterentwickelt wurde. Die Erfahrungen aus diesen Workshops wurden durch das Expertenwissen des SCALE-MX-Projektteams sowie durch Interviews mit Verantwortlichen aus Unternehmen, geförderten Projekten und weiteren Akteuren des Datenraum-Ökosystems ergänzt.

[1] Die SCALE-MX Readiness-Checkliste finden Sie in Kapitel 4.

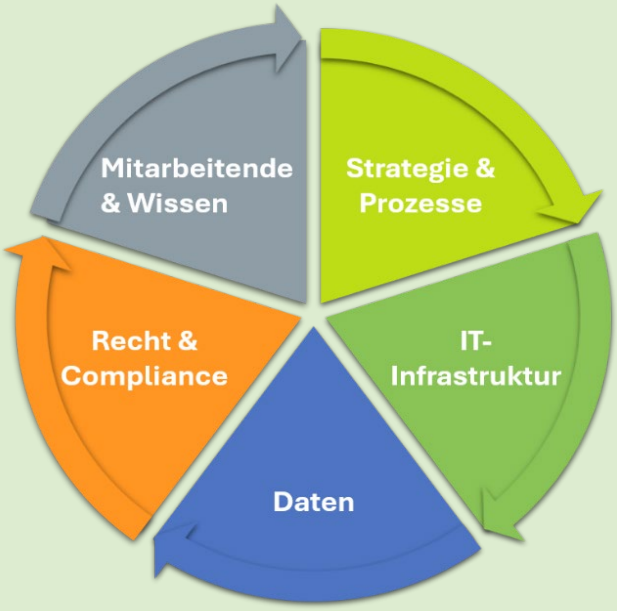
## Der Weg zur Datenraum-Readiness...

**Der Reifegrad einer Organisation gibt an, wie die Fähigkeit einer Organisation in Bezug auf ein spezifisches Thema ausgeprägt ist**

Quelle: Software Engineering Institute, 2010

- Datenraum-Readiness = Bereitschaft und Fähigkeit von Unternehmen, Datenräume erfolgreich einzusetzen
- Für die Bestimmung der Readiness werden die Voraussetzungen (Einflussfaktoren) anhand von Indikatoren bewertet

## ...führt über fünf Handlungsfelder



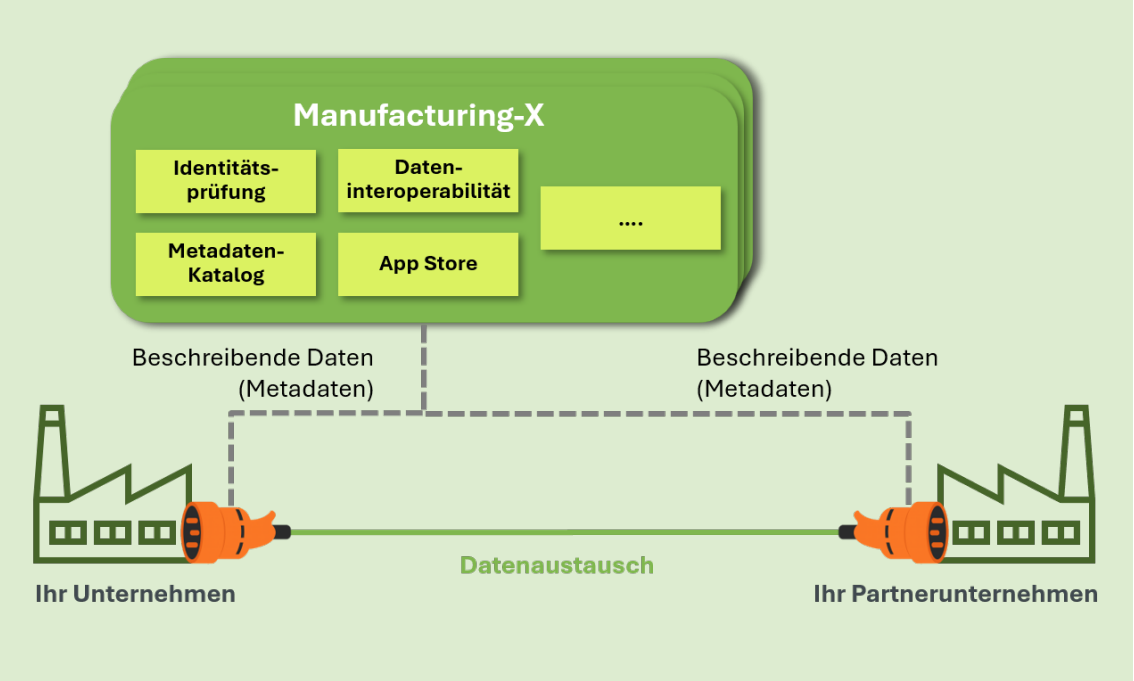
# 1 DATENRÄUME ALS CHANCE FÜR UNTERNEHMEN

Ein steigender Wettbewerbsdruck, hohe Material- und Energiekosten sowie wachsende Anforderungen an Transparenz und Berichtspflichten stellen Unternehmen vor zunehmende Herausforderungen. Der digitale Datenaustausch mit Geschäftspartnern über Datenräume hilft Unternehmen dabei, Prozesse effizienter zu gestalten, Kosten zu senken und neue, datengetriebene Geschäftsmodelle umzusetzen.

Datenräume (engl. Data Spaces) basieren auf erprobten Standards und gemeinsamen Regeln, die eine hohe Sicherheit gewährleisten. Diese ermöglichen es Unternehmen, Daten mit Kunden, Lieferanten und weiteren Partnern zu Bedingungen zu teilen, die sie selbst festlegen. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen eröffnen sich neue Möglichkeiten, an digitalen Wertschöpfungsnetzwerken teilzunehmen, mit Partnern zu kooperieren und datenbasierte Angebote zu entwickeln, ohne dabei die Kontrolle über ihre oftmals sensiblen Daten zu verlieren.

Ein zentraler Vorteil eines **Datenraums** im Vergleich zu einer klassischen zentralen **Datenplattform** liegt im Umgang mit den Daten: Während bei einer Datenplattform die Daten an einem gemeinsamen Ort gespeichert und ausgetauscht werden, ermöglicht ein Datenraum den direkten Austausch zwischen den beteiligten Unternehmen, ohne dass ein weiterer Akteur (Plattformbetreiber) zwischengeschaltet werden muss.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt, wie der unternehmensübergreifende Datenaustausch in einem Datenraum funktioniert. Am linken und rechten Rand der Abbildung befinden sich zwei Unternehmen, die jeweils über einen orangefarbenen Stecker mit einem Datenraum verbunden sind. Dieser Stecker steht symbolisch für den sogenannten Konnektor, eine zentrale Softwarekomponente zur Anbindung an einen Datenraum. Zwischen den Konnektoren findet der Datenaustausch statt (vgl. grüne Linie zwischen den beiden Datensteckern in der Abbildung). Der grüne Kasten „Manufacturing-X“ stellt übergeordnete Dienste dar, die die Funktionalität eines Datenraums für eine Vielzahl von Teilnehmenden unterstützen. Dazu gehören beispielsweise die Auflistung der angebotenen Daten in einem Metadatenkatalog oder die Authentifizierung eines Unternehmens vor dem Datenaustausch. Für diese Dienste werden lediglich Beschreibungen der Datensätze (sogenannte Metadaten) bereitgestellt und nicht die Datensätze selbst – diese werden nämlich direkt zwischen den Unternehmen ausgetauscht (grüne Linie).




Diese Art des Datenaustauschs hat viele Vorteile für die Unternehmen: Sie können automatisiert Daten mit mehreren Partnern teilen, ohne die Kontrolle darüber zu verlieren. Das spart viel manuellen Aufwand in der Kommunikation und stellt sicher, dass den Partnern die jeweils aktuell bereitgestellten Daten, wie beispielsweise Konformitätserklärungen oder Produktspezifikationen, zur Verfügung stehen. Gemeinsame Standards erleichtern das gegenseitige „Verstehen“ und die Nutzung der ausgetauschten Daten. Datenräume bieten eine zentrale, gesicherte Schnittstelle für den Datenaustausch und können dadurch die Angriffsfläche für Cyberangriffe reduzieren. Gleichzeitig müssen Daten nicht auf Plattformen Dritter hochgeladen werden, sondern können direkt zwischen den beteiligten Unternehmen ausgetauscht werden.

Eine erfolgreiche Teilnahme an einem Datenraum hängt nicht allein von der technischen Anbindung ab. Vielmehr ist es entscheidend, dass Unternehmen frühzeitig die Voraussetzungen schaffen, um konkrete Anwendungsfälle umsetzen zu können. Dafür ist es wichtig, eine Strategie für die Teilnahme an einem Datenraum zu entwickeln und diese im Unternehmen zu verankern, geeignete Anwendungsfälle für das eigene Unternehmen zu identifizieren, die Voraussetzungen für ein strukturiertes Datenmanagement zu schaffen und die eigene technische Infrastruktur an die Anbindung an einen Datenraum anzupassen. Ebenso gilt es, bestehende Organisationsstrukturen und Prozesse auf die Anforderungen des Datenaustauschs auszurichten und Verantwortlichkeiten zu klären. Diese interne Vorarbeit kann einen erheblichen Teil des Aufwands ausmachen. Zugleich bildet sie die Grundlage dafür, dass aus dem Datenaustausch konkrete Mehrwerte für das Unternehmen entstehen können.

## Die sechs Themenfelder in Manufacturing-X

Ziel der Initiative Manufacturing-X ist es, den sicheren, direkten und standardisierten Datenaustausch in der produzierenden Industrie voranzutreiben und somit die digitale Transformation der industriellen Wertschöpfung zu unterstützen. In zahlreichen geförderten Projekten (sogenannte X-Projekte) entstehen Lösungen für branchenspezifische Anforderungen und Anwendungsfälle des Datenaustauschs, die sich in sechs zentrale Themen zusammenfassen lassen.

Ein **DIGITALER ZWILLING** ist das digitale Abbild eines physischen Produkts oder Systems über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg. Er schafft die Grundlage für datenbasierte Mehrwerte sowie neue Geschäftsmodelle und unterstützt Unternehmen dabei, regulatorische Anforderungen zu erfüllen. Der Datenraum erleichtert es, die dafür erforderlichen Daten sicher und effizient aus unterschiedlichen IT-Systemen und von Partnern zusammenzuführen und nutzbar zu machen.

Beim **KOLLABORATIVEN ENGINEERING** arbeiten Fachleute aus verschiedenen Abteilungen, Standorten und Unternehmen gemeinsam an der Produktentwicklung. So lassen sich Kompetenzen bündeln und Ressourcen effizient nutzen. Datenökosysteme ermöglichen eine nahtlose, digitale Zusammenarbeit auf Basis standardisierter, konsistenter und aktueller Daten. Dadurch können Qualität, Effizienz und Innovationskraft im Entwicklungsprozess gesteigert und die Time-to-Market verringert werden.

Ein wirkungsvolles **LIEFERKETTENMANAGEMENT** unterstützt Unternehmen dabei, effizient und vertrauensvoll mit Lieferanten und Kunden zusammenzuarbeiten. Mit Datenräumen können beispielsweise Planungs- und Auftragsdaten automatisiert zwischen Geschäftspartnern ausgetauscht werden. Das reduziert manuelle Dateneingaben, erleichtert den Zugriff auf aktuelle Informationen und hilft, Engpässe frühzeitig zu erkennen.

**NACHHALTIGKEIT** bedeutet, wirtschaftlichen Erfolg mit ökologischer und sozialer Verantwortung zu verbinden. Der Datenraum unterstützt Unternehmen dabei, relevante Daten für den $CO_2$-Fußabdruck zusammenzuführen, den Energieverbrauch zu optimieren sowie Material- und Produktkreisläufe nachzuverfolgen. So können Kosten gespart, regulatorische Anforderungen einfacher erfüllt und neue Geschäftsmodelle für die Kreislaufwirtschaft entwickelt werden.

Ein wirkungsvolles **QUALITÄTSMANAGEMENT** ermöglicht es, die Produkt- und Dienstleistungsqualität entlang der gesamten Lieferkette sicherzustellen und zu verbessern. Mit Datenräumen können Qualitätsdaten, die bislang oftmals in verschiedenen Systemen und Formaten vorliegen, sicher und automatisiert zwischen Unternehmen ausgetauscht werden. Dadurch lassen sich Fehlerkosten senken, Risiken frühzeitig erkennen und regulatorische Vorgaben besser erfüllen.

**SERVICEORIENTIERTE WERTSCHÖPFUNG** bedeutet, Maschinen und Anlagen nicht nur zu verkaufen, sondern durch digitale Services wie Fernwartung, Performance-Analysen oder Ersatzteilmanagement kontinuierlich zu begleiten. Dafür braucht es verlässliche Daten direkt aus dem Betrieb. Datenräume stellen die Infrastruktur bereit, um diese Daten sicher, standardisiert und herstellerübergreifend auszutauschen.

# 2 HANDLUNGSFELDER

## 2.1 Strategie & Prozesse

Die Teilnahme an einem Datenökosystem ist in erster Linie eine strategische Entscheidung. Damit Unternehmen nachhaltig von Datenräumen profitieren, ist es wichtig, dass die Zusammenarbeit und der Datenaustausch mit Partnern zu ihren Unternehmenszielen beitragen. Die Teilnahme sollte organisatorisch verankert und Ressourcen dafür bereitgestellt werden. Ohne eine klare strategische Rahmensetzung bleiben viele Digitalisierungsprojekte isolierte Insellösungen, die ihr Potenzial nicht entfalten können und früher oder später eingestellt werden.

Das Handlungsfeld Strategie & Prozesse befasst sich mit der Identifikation konkreter Anwendungsfälle, der Analyse relevanter unternehmensübergreifender Prozesse und Schnittstellen sowie der aktiven Einbindung von Partnern wie Kunden, Lieferanten und Dienstleistern. Erst wenn diese Grundlagen geklärt sind, lassen sich technische und organisatorische Folgeentscheidungen zielgerichtet treffen und der Nutzen eines Datenraums für das eigene Unternehmen realistisch bewerten.

Zentrale Fragen zur (Selbst-)Einschätzung von Unternehmen in diesem Handlungsfeld sind:

- Sind einer oder mehrere konkrete Anwendungsfälle für unser Unternehmen identifiziert, die durch Datenökosysteme unterstützt werden können?

  ⇨ Ein klar umrissener und priorisierter Anwendungsfall ist entscheidend, um den möglichen Nutzen greifbar zu machen und den Aufwand gegenüber der Geschäftsführung nachvollziehbar zu begründen. Ohne einen konkreten Anwendungsfall bleibt die Teilnahme an einem Datenökosystem abstrakt. Die Anwendungsfelder im Datenökosystem Manufacturing-X reichen von Qualitätsmanagement und Lieferketten über kollaboratives Engineering und Digitale Zwillinge bis hin zu Nachhaltigkeit und serviceorientierter Wertschöpfung.

- Hat mein Unternehmen für den Anwendungsfall eine klare strategische Zielsetzung formuliert?

  ⇨ Eine explizite strategische Zielsetzung hilft dabei, den Anwendungsfall zu priorisieren, den Erfolg messbar zu machen und die Teilnahme am Datenökosystem intern zu legitimieren. Mögliche Ziele sind beispielsweise Effizienzsteigerung, neue Geschäftsmodelle oder mehr Resilienz in der Lieferkette.

- Sind die für meinen Anwendungsfall relevanten Partner identifiziert und aktiv in den Planungsprozess eingebunden?

  ⇨ Datenökosysteme entfalten ihren Wert erst im Zusammenspiel mit Partnern. Deshalb sollten relevante Kunden, Lieferanten oder Dienstleister möglichst früh identifiziert und in die Planung eingebunden werden, um gemeinsame Erwartungen und Datenanforderungen des Anwendungsfalls abzustimmen.

- Ist mein Unternehmen bereit, finanzielle und personelle Ressourcen für die Anbindung an ein Datenökosystem einzusetzen?

  ⇨ Die Teilnahme an einem Datenökosystem erfordert Investitionen in die IT, in Mitarbeiterressourcen und in Know-how, die über einen längeren Zeitraum hinweg eingeplant werden müssen. Unternehmen sollten daher frühzeitig prüfen, ob das Budget und die Kapazitäten für den Aufbau, den Betrieb und die Weiterentwicklung einer Anbindung realistisch verfügbar sind.

- Sind alle unternehmensübergreifenden Prozesse und Schnittstellen bekannt und dokumentiert, in denen wir Effizienzen heben möchten?

  ⇨ Eine belastbare Prozess- und Schnittstellenlandkarte ist die Grundlage für die Teilnahme an einem Datenraum: Nur wenn bekannt ist, an welchen Stellen Informationen heute manuell, verzögert oder redundant zwischen Abteilungen und Partnern ausgetauscht werden, lassen sich die Effizienzpotenziale eines Datenökosystems gezielt ausschöpfen und priorisieren.

- Ist die geplante Teilnahme an einem Datenökosystem organisatorisch verankert, beispielsweise durch eine Roadmap oder die Integration in eine Digitalstrategie?

  ⇨ Da die Teilnahme an einem Datenökosystem mehrere Abteilungen betrifft, ist eine feste organisatorische Verankerung erforderlich – beispielsweise in Form einer Roadmap oder der Integration in eine Digitalstrategie. So kann verhindert werden, dass sie gegenüber anderen Digitalisierungsvorhaben ins Hintertreffen oder nach der Pilotphase in Vergessenheit gerät.

**Drei Fragen an:**

**Dr. Marc Hüske**
Leiter Forum Manufacturing-X
VDMA e.V.
Projekt SCALE-MX

**Welche strategischen Entscheidungen sollten möglichst früh getroffen werden, damit ein Datenraumprojekt erfolgreich wird?**
Ein Unternehmen sollte frühzeitig konkrete Use Cases und deren erwarteten Nutzen identifizieren. Darauf aufbauend gilt es, geeignete Partner für die Erprobung auszuwählen und den Investitionsaufwand für die Integration in die eigene Unternehmenslandschaft dem erwarteten Nutzen gegenüberzustellen. Auf dieser Basis können die nächsten Schritte entschieden werden.

**Welche strategischen Fehler machen kleine und mittlere Unternehmen beim Einstieg in Datenräume am häufigsten und wie lassen sich diese vermeiden?**
Ich würde weniger von strategischen Fehlern sprechen. Vielen KMU ist noch nicht bekannt, welche betriebswirtschaftlichen Potenziale Datenräume bieten. Zudem sind Angebote für den Einstieg bislang begrenzt. Der eigentliche Fehler könnte daher darin liegen, sich nicht frühzeitig mit dem Thema und möglichen Use Cases auseinanderzusetzen.

**Wann ist der richtige Zeitpunkt für Unternehmen, mit einem eigenen Datenraum-Projekt zu beginnen?**
Eine strategische Analyse zur Teilnahme an einem Datenraum sollte frühzeitig beginnen. Entscheidend sind branchenspezifische Treiber und die eigene Position in der Wertschöpfungskette: Sie bestimmen, welche Anforderungen und Chancen sich für ein Unternehmen ergeben und mit welchen Partnern der effiziente und vertrauenswürdige Datenaustausch zunehmend relevant wird. Parallel sollten Unternehmen mit bestehenden Partnern konkrete Use Cases identifizieren und in Pilotprojekten erproben.

## 2.2 IT-Infrastruktur

Eine leistungsfähige und vernetzte IT-Infrastruktur schafft eine wichtige technische Grundlage für den Datenaustausch. IT-Systeme ermöglichen es, zentrale Geschäftsprozesse digital abzubilden und zu unterstützen und die dabei entstehenden Daten strukturiert zu erfassen und weiterzuverarbeiten. Offene und standardisierte Schnittstellen erleichtern es, Maschinen, Anlagen und IT-Systeme miteinander zu verbinden sowie Daten automatisiert und ohne Medienbrüche auszutauschen.

Das Handlungsfeld IT-Infrastruktur beleuchtet, wie gut Unternehmen technisch aufgestellt sind, um den Konnektor und die Standards eines Datenökosystems zu integrieren. Dabei geht es sowohl um die Reife bestehender Systeme wie ERP, MES

oder PLM als auch um organisatorische Aspekte wie das Vorhandensein von Ansprechpersonen mit dem notwendigen technischen Know-how.

Zentrale Fragen zur (Selbst-)Einschätzung von Unternehmen in diesem Handlungsfeld sind:

- Werden zentrale Unternehmensprozesse durch IT-Systeme (ERP, MES, PLM, etc.) unterstützt?
  - ⇨ Der Reifegrad der IT-Systemlandschaft hat maßgeblichen Einfluss darauf, wie einfach sich Daten für einen Datenraum bereitstellen lassen. Unternehmen, deren zentrale Prozesse noch nicht digital abgebildet sind, sollten diese Digitalisierung als Voraussetzung für eine Anbindung an Datenökosysteme einplanen.

- Sind unsere IT-Systeme und Maschinen über offene, standardisierte Schnittstellen miteinander vernetzt?
  - ⇨ Die Verwendung offener technischer Kommunikationsstandards wie OPC UA oder MQTT können den Integrationsaufwand reduzieren und proprietäre Insellösungen verhindern. Sie bilden eine wichtige technische Grundvoraussetzung, um Maschinen- und Unternehmensdaten strukturiert zu erfassen und zwischen verschiedenen Systemen auszutauschen. Damit erleichtern sie auch die spätere Anbindung von Datenquellen an einen Konnektor und die Bereitstellung von Daten in einem Datenökosystem.

- Sind unsere IT-Systeme und Maschinen so beschaffen, dass sie Daten ohne manuelle Zwischenschritte austauschen können?
  - ⇨ Automatisierte, medienbruchfreie Datenflüsse zwischen Systemen und Maschinen sind entscheidend für die Aktualität und Verlässlichkeit der im Datenraum bereitgestellten Informationen. Manuelle Zwischenschritte erhöhen die Fehleranfälligkeit sowie den Aufwand und sollten daher schrittweise abgebaut werden.

- Gibt es eine zuständige Ansprechperson, die über Know-how zur Integration in Datenökosysteme verfügt?
  - ⇨ In der Regel ist dies eine Person aus der IT-Abteilung; es kann aber auch eine Person aus dem Fachbereich sein, die den jeweiligen Anwendungsfall im Unternehmen vorantreibt und dafür eng mit einem externen IT-Dienstleister zusammenarbeitet. Entscheidend ist, dass Fragen zu Schnittstellen, Standards und Systemarchitektur zügig geklärt werden können. Fehlt eine klar benannte Zuständigkeit, verzögern sich Integrationsvorhaben häufig durch unklare Verantwortlichkeiten zwischen Fachbereich, IT und externen Partnern.

**Drei Fragen an:**

**Lilija Kucinskaja**
Product Owner AI Solutions
German Edge Cloud GmbH & Co. KG (GEC)
Projekt Factory-X

**Bei Ihrem letzten Datenraum-Projekt: Welche IT-Systeme mussten für die Anbindung an den Datenraum angepasst oder ergänzt werden?**
Der Datenraum-Konnektor ist bei GEC bereits in die Software integriert – die technische Komplexität bleibt für Kunden unsichtbar. Die eigentliche Arbeit liegt bei der Anbindung der Shopfloor- und Produktionssysteme (MES, Maschinen): Fehlende APIs oder Datenzugänge müssen ergänzt und die Daten in ein einheitliches Datenmodell übersetzt werden.

**Was sind die häufigsten Lücken in der IT-Infrastruktur für die Anbindung, die Sie in der Praxis sehen?**
Am häufigsten fehlt es an konsistenten Daten sowie an einem zentralen "Single Point of Truth". Daten liegen oft in fragmentierten Insellösungen und unterschiedlichen Formaten vor. Hinzu kommt vielfach fehlende Governance: Es ist unklar, wer Daten freigeben oder nutzen darf.

**Was war die größte Überraschung (positiv wie negativ) auf dem Weg zur Datenraum-Anbindung in einem Projekt?**
Positiv ist, dass die Anbindung bei einer sauberen Datenarchitektur überraschend schnell erfolgen kann. In der Catena-X-Success-Story mit Koller Kunststofftechnik und BMW wurden beispielsweise 80 Prozent der Maschinen einer Fabrik innerhalb von vier Wochen integriert. Gleichzeitig zeigt sich, dass die organisatorischen Herausforderungen häufig größer sind als der technische Aufwand. Herausforderungen bestehen insbesondere bei Fragen der Datenhoheit und der entstehenden Kosten.

## 2.3 Daten

Daten bilden die Grundlage für die vielfältigen Anwendungsfälle und den Mehrwert von Datenräumen für Unternehmen. Damit sie zwischen Unternehmen sinnvoll ausgetauscht werden können, müssen sie systematisch für die entsprechenden Anwendungsfälle erfasst werden, in ausreichender Qualität vorliegen und nach anerkannten Standards strukturiert sein. Andernfalls ist die Teilnahme an einem Datenraum aufwendig und ineffektiv.

Im Handlungsfeld Daten geht es deshalb darum, einen Überblick über den eigenen Datenbestand zu schaffen, die für den gewählten Anwendungsfall benötigten Daten zu identifizieren und Prozesse zur dauerhaften Sicherstellung der Datenqualität zu etablieren. Standardisierte Daten- und Informationsmodelle wie die

Verwaltungsschale (Asset Administration Shell, AAS) erleichtern dabei die semantische Interoperabilität mit anderen Teilnehmenden im Ökosystem.

Zentrale Fragen zur (Selbst-)Einschätzung von Unternehmen in diesem Handlungsfeld sind:

- Werden im Unternehmen Daten (z. B. Produktions-, Kunden- und Lieferantendaten) systematisch digital erfasst und gibt es einen Überblick über diese Daten (inkl. Datenstrukturen und -formate)?

  ⇨ Ein Überblick über die im Unternehmen vorhandenen Daten ist eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme an einem Datenraum. Nur wer weiß, welche Daten in welcher Qualität und Granularität vorliegen und welche Informationen und Zusammenhänge sie abbilden, kann realistisch einschätzen, welcher Aufwand für die Umsetzung konkreter Anwendungsfälle entsteht. Die Entwicklung und Umsetzung einer eigenen Datenstrategie kann dabei helfen, Daten zielgerichtet zu erfassen, zu strukturieren und in Wert zu setzen.

- Sind die erforderlichen Daten für meinen Anwendungsfall vollständig vorhanden (bspw. für das Lieferkettenmanagement unter anderem Produktdaten, Bestelldaten und Kapazitätsdaten)?

  ⇨ Für den gewählten Anwendungsfall müssen alle relevanten Daten verfügbar sein. Lücken in den Datenbeständen, etwa fehlende Kapazitäts- oder Bestelldaten, sollten frühzeitig identifiziert werden, damit der Anwendungsfall nicht im laufenden Projekt scheitert. Dabei sind auch Daten zu berücksichtigen, die von Kunden, Lieferanten oder anderen Partnern benötigt werden. Gegebenenfalls ist frühzeitig zu klären, ob und unter welchen Bedingungen diese Daten bereitgestellt werden können.

- Werden die Daten in einer standardisierten Struktur erfasst?

  ⇨ Die Nutzung etablierter Standards kann die Zusammenarbeit mit anderen Akteuren im Datenökosystem erleichtern und den Aufwand für individuelle Datenübersetzungen reduzieren. Dabei sollte geprüft werden, welche Standards für den konkreten Anwendungsfall relevant sind und ob die bestehenden Systeme diese bereits unterstützen. Die Verwaltungsschale (Asset Administration Shell, AAS) dient beispielsweise der standardisierten digitalen Repräsentation von Produkten, Maschinen oder Komponenten. OPC UA unterstützt insbesondere den standardisierten Austausch von Informationen zwischen Systemen und Maschinen.

- Gibt es in unserem Unternehmen festgelegte Prozesse und Werkzeuge zur dauerhaften Sicherstellung der Daten- und Metadatenqualität?

  ⇨ Die Datenqualität sollte durch feste Prozesse, Verantwortlichkeiten und digitale Werkzeuge dauerhaft sichergestellt werden. Relevante Qualitätsmerkmale sind beispielsweise Vollständigkeit, Richtigkeit, Aktualität, Konsistenz und Eindeutigkeit. Eine verlässliche Datenqualität ist insbesondere für den automatisierten Datenaustausch mit Partnern wichtig, da fehlerhafte, widersprüchliche oder veraltete Werte die Nutzbarkeit der Daten einschränken und zu Fehlentscheidungen führen können.

**Drei Fragen an:**

**Markus Reisch**
Director Cloud & Technology Architecture
Smart Systems Hub GmbH

**Können Sie uns kurz Ihr letztes Datenraumprojekt beschreiben? Welche Daten waren hier relevant und wie sind Sie vorgegangen, um diese zu identifizieren?**
Im Projekt untersuchten wir mit einem Hersteller von Filteranlagen sowie einem Betreiber solcher Anlagen, wie Kosten und Stillstände reduziert werden und neue datengestützte Services aufgebaut werden können. Relevante Daten waren Absaugleistung, Volumenstrom, Differenzdruck, Energieverbrauch. Diese wurden in einem Use Case Workshop mit dem Anwender identifiziert.

**Wie haben Sie geeignete Datenstandards und Datenmodelle ausgewählt und umgesetzt? Was war dabei die größte Hürde?**
Größte Hürde war, dass im Ursprungszustand noch keine Daten gemessen wurden und über Retrofit zunächst Sensorik und eine „Datenpipeline" – also eine Infrastruktur zur Erfassung, Übertragung und Verarbeitung der Messdaten – aufgebaut werden musste. Die Sensorik, inklusive Datenstandards und -modelle, wurde dann mit Fokus auf Mehrwert für den Maschinenbauer und den Kunden ausgewählt. Wichtig für die Bereitstellung war es, Industriestandards wie OPC-UA oder MQTT zu verwenden, um interoperabel und skalierbar zu sein und keine proprietäre Lösung aufzubauen.

**Welche Rolle spielten Daten- und Metadatenqualität in diesem Projekt und wie sind Sie vorgegangen, um diese sicherzustellen oder zu verbessern?**
Nach dem Retrofit an der Anlage vor Ort wurde ein erster Prototyp inklusive Dashboard und Alarmierung entwickelt. Damit hatten wir einen Demonstrator mit realen Daten. Dieser Prototyp-Demonstrator entstand innerhalb von nur zwei Tagen, sodass Pilot-Anwender sehr schnell damit arbeiten und wertvolles Feedback geben konnten. Durch die Integration in den Arbeitsprozess konnten Granularität, Schwellwerte oder Lücken in der Datenqualität schnell gemeinsam mit dem Anwender identifiziert und verbessert werden.

## 2.4 Recht & Compliance

Der Austausch von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg wirft zahlreiche Fragen zum rechtssicheren und verantwortungsvollen Umgang mit Daten auf. Diese reichen von rechtlichen Anforderungen bis hin zum geschäftlichen Wert und Schutzbedarf der Daten. Die Anforderungen sollten bekannt sein und in klare interne Prozesse, Zuständigkeiten und Entscheidungswege übersetzt werden. So können Unternehmen vor dem Datenaustausch prüfen, welche Daten unter welchen Bedingungen geteilt werden dürfen und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Klar geregelte Verantwortlichkeiten und Kompetenzen helfen dabei, Risiken frühzeitig zu erkennen und gleichzeitig einen effizienten und verlässlichen Prozess für den Datenaustausch zu gewährleisten.

Zentrale Fragen zur (Selbst-)Einschätzung von Unternehmen in diesem Handlungsfeld sind:

- Sind die rechtlichen Vorgaben zu Nutzungs- und Zugriffsrechten sowie zur Weitergabe von Daten den verantwortlichen Stellen im Unternehmen bekannt?

  ⇨ Zu den relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zählen unter anderem die DSGVO und der Data Act. Letzterer schafft unter bestimmten Voraussetzungen Datenzugangs- und Datennutzungsrechte, insbesondere für Nutzer vernetzter Produkte und verbundener Dienste. Datenräume können dabei eine Möglichkeit bieten, den kontrollierten und effizienten Datenaustausch zwischen mehreren Beteiligten technisch und organisatorisch zu unterstützen. Die DSGVO stellt insbesondere für die Verarbeitung und Weitergabe personenbezogener Daten besondere Anforderungen auf.

- Sind der geschäftliche Wert und der Schutzbedarf unserer Daten bekannt und klassifiziert?

  ⇨ Nicht alle Daten haben für das Unternehmen den gleichen wirtschaftlichen Wert oder Schutzbedarf. Eine entsprechende Bewertung und Klassifizierung hilft dabei, angemessene Schutzmaßnahmen festzulegen und zu entscheiden, unter welchen Bedingungen Daten mit anderen Unternehmen geteilt werden können. So können für frei zugängliche Produktdaten deutlich flexiblere Vorgaben als für hochsensible Geschäftsdaten, wie beispielsweise Kundenstammdaten oder Kapazitätsauslastungen, gemacht werden.

- Gibt es interne Regeln und Prozesse für einen sicheren und rechtskonformen Umgang mit Daten (z. B. Freigabeprozesse)?

  ⇨ Interne Richtlinien und Prozesse schaffen den Rahmen dafür, wie Daten sicher und zugleich effizient erhoben, verarbeitet, gespeichert, genutzt und geteilt werden können. Sie berücksichtigen die für das Unternehmen relevanten rechtlichen und vertraglichen Anforderungen und können als Grundlage für Entscheidungen zum Umgang mit konkreten Daten dienen.

- Wurden Regelungen für die Nutzung der eigenen Daten durch Dritte festgelegt?

  ⇨ Vor der Weitergabe von Daten sollte geklärt sein, welche Rechte Dritte an den Daten erhalten und wofür sie diese nutzen dürfen. Mögliche Regelungen können den Nutzungsumfang, die Nutzungsdauer, die Weitergabe an weitere Dritte und gegebenenfalls eine Vergütung festlegen.

- Ist intern geregelt, wer für Fragen zu Recht und Compliance beim Datenteilen zuständig ist?

  ⇨ Eine klar benannte interne Zuständigkeit für Rechts- und Compliance-Fragen beim Datenteilen beschleunigt Entscheidungsprozesse und stellt sicher, dass interne Regeln und Prozesse eingehalten und rechtliche sowie geschäftliche Risiken frühzeitig erkannt und adressiert werden.

**Drei Fragen an:**

**Martin Lundborg**
Abteilungsleiter
WIK
Projekt SCALE-MX

© Claudia Rosch

**Wie können Unternehmen sicherstellen, dass ihre Daten zu ihren Bedingungen geteilt werden?**

Datenräume und deren Infrastruktur unterstützen Unternehmen dabei, Kontrolle und Sicherheit beim Datenaustausch zu gewährleisten. Mit den Datenraum-Konnektoren können sie über Nutzungsrichtlinien festlegen, mit wem, zu welchem Zweck und unter welchen Bedingungen Daten geteilt werden dürfen. Der Konnektor prüft, ob der jeweilige Datenpartner diesen Bedingungen zugestimmt hat und ermöglicht erst anschließend den Datenfluss.

**Was sollten Unternehmen beachten, bevor sie Daten teilen?**

Recht und Regulierung sind Hilfe und Pflicht zugleich. Einerseits erleichtert der Data Act dem Unternehmen den Zugang zu Betriebsdaten und stärkt seine Möglichkeit, alternative Wartungs- und Serviceanbieter einzubeziehen. Gleichzeitig kann die Regulierung die Position des Maschinenherstellers bei datenbasierten After-Sales-Services verändern und im Falle eigener Geschäftsmodelle, wie Predictive Maintenance, schwächen. Weitere Vorgaben wie die DSGVO (personenbezogene Daten) und der AI Act (KI-Kennzeichnung) sind einzuhalten. Zudem müssen der Schutz von Geschäftsgeheimnissen sowie vertragliche Nutzungsrechte zweifelsfrei geklärt sein.

**Müssen Unternehmen für jeden Datenaustausch individuelle Verträge abschließen oder können sie auf bestehende Muster zurückgreifen?**

Je nach Anwendungsfall können Unternehmen auf Musterverträge, Standardvertragsklauseln und etablierte Vertragsvorlagen zurückgreifen. Beispiele hierfür sind die Mustervertragsklauseln der EU für Cloud- und Datenaustausch sowie Vorlagen von Organisationen wie SITRA. Auch Datenraum-Initiativen wie der Mobility Data Space oder Catena-X stellen für ihre Ökosysteme entsprechende Vertragsvorlagen bereit.

## 2.5 Mitarbeitende & Wissen

Der Erfolg der Teilnahme an einem Datenökosystem hängt maßgeblich von den Mitarbeitenden ab. Sie müssen die neue Prozesse mittragen und digitale Werkzeuge im Arbeitsalltag nutzen. Ohne ausreichendes Wissen über Datenökosysteme und deren Nutzen bleibt die Akzeptanz für entsprechende Projekte im Unternehmen gering.

Das Handlungsfeld Mitarbeitende & Wissen widmet sich dem Aufbau von Kompetenzen durch Schulungsangebote, dem Zugang zu externer Unterstützung sowie einer offenen Unternehmenskultur, die digitale Innovationen fördert. Strukturiertes Change Management hilft dabei, Vorbehalte abzubauen und Mitarbeitende aktiv in die Transformation einzubeziehen.

Zentrale Fragen zur (Selbst-)Einschätzung von Unternehmen in diesem Handlungsfeld sind:

- Gibt es interne oder externe Schulungsangebote zu digitalen Themen?
  - ⇨ Schulungsangebote zu digitalen Themen bauen das notwendige Grundverständnis für Datenökosysteme im Unternehmen auf und schaffen die Akzeptanz, die für eine erfolgreiche Teilnahme erforderlich ist.
- Verfügen die Mitarbeitenden über Wissen zu Datenökosystemen und deren Nutzen für unser Unternehmen?
  - ⇨ Nur wenn Mitarbeitende den konkreten Nutzen von Datenökosystemen für das eigene Unternehmen verstehen, können sie Anwendungsfälle aktiv mitgestalten und die Integration in ihre täglichen Prozesse unterstützen. Dies betrifft nicht nur Mitarbeitende aus den Fachbereichen, sondern auch die IT sowie das Management.
- Sind wir über die Angebote externer IT-Dienstleister informiert, die unser Unternehmen bei der Teilnahme an einem Datenökosystem unterstützen können, beispielsweise beim Beitritt zu einem Datenökosystem bzw. „Onboarding“?
  - ⇨ Der Beitritt zu einem Datenökosystem kann insbesondere für Unternehmen ohne eigene IT-Spezialisten sehr anspruchsvoll sein. Die Kenntnis geeigneter IT-Dienstleister und Integratoren kann dabei helfen, den Aufwand für die technische Anbindung und das Onboarding zu reduzieren.
- Gibt es im Unternehmen Austauschformate oder Kampagnen, die eine offene Haltung gegenüber digitalen Innovationen und datenbasierten Geschäftsmodellen fördern?
  - ⇨ Regelmäßige Austauschformate oder interne Kampagnen fördern eine offene Kultur gegenüber digitalen Innovationen und datenbasierten Geschäftsmodellen und erleichtern es, Bedenken und Vorbehalte im Unternehmen abzubauen.

- Gibt es im Unternehmen Mechanismen zur Unterstützung von Veränderungsprozessen („Change Management“)?

  ⇨ Die Teilnahme an einem Datenökosystem verändert Arbeitsabläufe und Verantwortlichkeiten. Ein strukturiertes Change Management hilft dabei, Mitarbeitende auf diesem Weg mitzunehmen und Widerstände frühzeitig zu adressieren.

**Drei Fragen an:**

**Janine Hansen**
Leiterin Unternehmens- und Projektentwicklung
DIHK Service GmbH
Projekt SCALE-MX

© HK_Thomas Rafalzyk

**Welche Fragen begegnen Ihnen am häufigsten, wenn Sie das Thema Datenräume in Workshops oder Beratungen ansprechen und was überrascht sie dabei am meisten?**

Mitarbeitende und Führungskräfte fragen in der Regel zunächst nach dem Nutzen, den konkreten Geschäftsvorteilen von Datenräumen und nach der Sicherheit ihrer Daten. Dahinter steckt die Sorge, wertvolles Wissen und die Kontrolle über die eigenen Daten aus der Hand zu geben. Datenschutz, Datensicherheit und Wettbewerbsinteressen sind für die Unternehmen von zentraler Bedeutung. Überraschend ist für viele, dass Datenökosysteme ihnen die volle Souveränität über ihre Daten gewährleisten.

**Welche Kompetenzen sollte ein Unternehmen intern aufbauen und wo ist externe Unterstützung realistischer und sinnvoller?**

Unternehmen sollten vor allem ein grundlegendes Verständnis für den strategischen Wert ihrer Daten entwickeln. Dazu gehören Kompetenzen in den Bereichen Datenmanagement, Datenqualität, Governance und digitale Geschäftsmodelle. Fachbereiche und IT müssen hier Hand in Hand arbeiten. Gerade mittelständische Unternehmen verfügen häufig nicht über die Ressourcen, um alle technischen und regulatorischen Entwicklungen kontinuierlich zu verfolgen. Externe Expertise kann hier Orientierung geben.

**Wie gelingt es, eine offene Haltung gegenüber Datenökosystemen im Unternehmen zu erzeugen und welche Ansätze haben sich bei Ihnen in der Praxis bewährt?**

Eine offene Haltung entsteht, wenn Mitarbeitende und Führungskräfte nachvollziehen können, welchen Nutzen die Teilnahme an einem Datenökosystem für das Unternehmen und für ihre eigene Arbeit hat. In der Praxis bewährt es sich, mit überschaubaren Pilotprojekten zu starten, damit Teams erleben, dass geteilte Daten zu besseren Ergebnissen, höherer Effizienz oder neuen Serviceangeboten führen. Transparente Regeln, klare Verantwortlichkeiten und verständliche Kommunikation schaffen zudem mehr Akzeptanz.

# 3 CHECKLISTE

Die folgende Checkliste bietet einen kompakten Überblick über die fünf Handlungsfelder dieses Leitfadens sowie die dazugehörigen zentralen Leitfragen zur Selbsteinschätzung.

## Strategie & Prozesse

- ☐ Sind einer oder mehrere konkrete Anwendungsfälle für unser Unternehmen identifiziert, die durch Datenökosysteme unterstützt werden können?
- ☐ Hat mein Unternehmen für den Anwendungsfall eine klare strategische Zielsetzung formuliert?
- ☐ Sind die für meinen Anwendungsfall relevanten Partner identifiziert und aktiv in den Planungsprozess eingebunden?
- ☐ Ist mein Unternehmen bereit, finanzielle und personelle Ressourcen für die Anbindung an ein Datenökosystem einzusetzen?
- ☐ Sind alle unternehmensübergreifenden Prozesse und Schnittstellen bekannt und dokumentiert, in denen wir Effizienzen heben möchten?
- ☐ Ist die geplante Teilnahme an einem Datenökosystem organisatorisch verankert, beispielsweise durch eine Roadmap oder die Integration in eine Digitalstrategie?

## IT-Infrastruktur

- ☐ Werden zentrale Unternehmensprozesse durch IT-Systeme (ERP, MES, PLM, etc.) unterstützt?
- ☐ Sind unsere IT-Systeme und Maschinen über offene, standardisierte Schnittstellen miteinander vernetzt?
- ☐ Sind unsere IT-Systeme und Maschinen so beschaffen, dass sie Daten ohne manuelle Zwischenschritte austauschen können?
- ☐ Gibt es eine zuständige Ansprechperson, die über Know-how zur Integration in Datenökosysteme verfügt?

## Daten

- ☐ Werden im Unternehmen Daten (z. B. Produktions-, Kunden- und Lieferantendaten) systematisch digital erfasst und gibt es einen Überblick über diese Daten (inklusive Datenstrukturen und -formate)?
- ☐ Sind die erforderlichen Daten für meinen Anwendungsfall vollständig vorhanden (bspw. für das Lieferkettenmanagement unter anderem Produktdaten, Bestelldaten und Kapazitätsdaten)?
- ☐ Werden die Daten in einer standardisierten Struktur erfasst?
- ☐ Gibt es in unserem Unternehmen festgelegte Prozesse und Werkzeuge zur dauerhaften Sicherstellung der Daten- und Metadatenqualität?

## Recht & Compliance

- ☐ Sind die rechtlichen Vorgaben zu Nutzungs- und Zugriffsrechten sowie zur Weitergabe von Daten den verantwortlichen Stellen im Unternehmen bekannt?
- ☐ Sind der geschäftliche Wert und der Schutzbedarf unserer Daten bekannt und klassifiziert?
- ☐ Gibt es interne Regeln und Prozesse für einen sicheren und rechtskonformen Umgang mit Daten (z. B. Freigabeprozesse)?
- ☐ Wurden Regelungen für die Nutzung der eigenen Daten durch Dritte festgelegt?
- ☐ Ist intern geregelt, wer für Fragen zu Recht und Compliance beim Datenteilen zuständig ist?

## Mitarbeitende & Wissen

- ☐ Gibt es interne oder externe Schulungsangebote zu digitalen Themen?
- ☐ Verfügen die Mitarbeitenden über Wissen zu Datenökosystemen und deren Nutzen für unser Unternehmen?
- ☐ Sind wir über die Angebote externer IT-Dienstleister informiert, die unser Unternehmen bei der Teilnahme an einem Datenökosystem unterstützen können, beispielsweise beim Beitritt zu einem Datenökosystem bzw. „Onboarding“?
- ☐ Gibt es im Unternehmen Austauschformate oder Kampagnen, die eine offene Haltung gegenüber digitalen Innovationen und datenbasierten Geschäftsmodellen fördern?
- ☐ Gibt es im Unternehmen Mechanismen zur Unterstützung von Veränderungsprozessen („Change Management“)?

# 4 ERFAHRUNGSBERICHTE VON UNTERNEHMEN

Wie gelingt der Einstieg in den Datenaustausch über Datenräume in der Praxis? Die folgenden Erfahrungsberichte zeigen konkrete Anwendungsfälle und den Mehrwert von Datenräumen. Sie geben zudem Einblicke in die Erfahrungen der beteiligten Unternehmen. Sie verdeutlichen, welche Fragestellungen und Herausforderungen bei der Vorbereitung auf den Datenaustausch entstehen können und welche Lösungsansätze möglich sind.

## Erst ausprobieren, dann skalieren: Erfahrungen von Uhlmann auf dem Weg zum Datenraum

**Uhlmann Group Holding SE & Co. KG**

- 2.500 Mitarbeitende weltweit
- Unternehmenssitz: Laupheim, Baden-Württemberg
- Branche: Maschinenbau / Verpackungsindustrie

Uhlmann war Anwendungspartner im Projekt Factory-X und hat so den Einstieg in die Themen Datenräume und Datenökonomie gefunden. Die Grundherausforderung: Unternehmen können produktionsrelevante Daten bisher kaum sicher, standardisiert und über Unternehmensgrenzen hinweg teilen, ohne die Kontrolle über ihre Daten zu verlieren. Ziel von Factory-X war es, ein offenes und kooperatives, digitales Ökosystem für Fabrikausrüster und -betreiber zu schaffen, damit Daten durchgängig und vertrauensvoll sowohl entlang der Lieferkette als auch direkt auf dem Shopfloor getauscht und genutzt werden können.

Uhlmann war an mehreren Anwendungsfällen von Factory-X beteiligt und konnte dabei vielfältige Erfahrungen sammeln. Ausgangspunkt war die strategische Ambition, als Lösungsanbieter zu agieren und die physischen Maschinen und Anlagen zunehmend über digitale Angebote und die Nutzung von Daten im Wettbewerb zu differenzieren. Eine zentrale Herausforderung ist dabei die Skalierung digitaler Produkte und Services auf eine Vielzahl potenzieller Kunden und Partner. Der auf offenen Standards und Interoperabilität basierende Datenraum bietet hierfür vielversprechende Lösungen.

Einer der Anwendungsfälle, die Uhlmann verfolgt, ist *Condition Monitoring und darauf aufbauende datenbasierte Services*: Die für eine optimale Wartung von Maschinen erforderlichen Betriebs- und Zustandsdaten werden oftmals nicht vollständig erfasst, stehen für die Identifikation der relevanten Serviceleistungen nicht zur Verfügung, oder werden aufwändig über Excel-Tabellen mit Wartungspartnern geteilt. Im Projekt entwickelte und erprobte Uhlmann eine Lösung, mit der Zustandsberichte von Verpackungsmaschinen automatisiert erstellt und sicher zwischen dem Fabrikbetreiber und Uhlmann – als Hersteller der Maschinen – übertragen werden können. Die Projektergebnisse bilden die Grundlage für die Erweiterung des Geschäftsmodells mit datengetriebenen Produkten und Dienstleistungen, wie beispielsweise Analyse-Tools oder bedarfsorientierte Wartungsempfehlungen. Darüber hinaus stärkte die Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachfunktionen im Projekt das gegenseitige Verständnis und

eröffnet neue Perspektiven für Lösungen, die für den Kunden relevante Prozesse möglichst vollständig abbilden.

Datenraum-Readiness ist also nicht allein eine technische Frage. Entscheidend ist es, die Fach- und Führungskräfte für die Prinzipien und Besonderheiten von Datenräumen zu gewinnen und Lösungen neu zu denken. Um dies zu erreichen, wurden im Projekt die Verantwortlichen aus den relevanten Fachfunktionen und Geschäftsbereichen frühzeitig eingebunden. Erste Prototypen und gemeinsame Hackathons halfen dabei, erste Erfahrungen zu sammeln, konkrete Potenziale zu verdeutlichen, Vorbehalte abzubauen und ein besseres Verständnis für die Funktionsweise und die neue Denkweise eines Datenraums zu entwickeln. So ließen sich zudem frühzeitig zentrale Fragen klären: Welche Daten werden benötigt und wie können diese erfasst werden? Wer darf welche Daten zu welchem Zweck nutzen? Welche Standards und Schnittstellen sind erforderlich? Welche Personen sollten wann und wofür eingebunden werden? Und wie lässt sich der entstehende Mehrwert wirtschaftlich realisieren?

Bastian Brinkmann, Head of Corporate Future Lab, Uhlmann Group: *„Gerade wenn man bei Datenräumen noch am Anfang steht, geht es zunächst darum, Potenziale zu verdeutlichen und erste Erfahrungen mit Prototypen zu sammeln. Dadurch bekommt man ein besseres Gefühl dafür, welcher tatsächliche Mehrwert möglich ist und was es für die Umsetzung im eigenen Unternehmen braucht. Darauf kann dann später eine strukturierte Produktentwicklung aufbauen.“*

**Wie Fluid 4.0 mit der Verwaltungsschale die Komponentensuche von zwanzig auf eine Stunde verkürzt – Erfahrungen von :em engineering methods und CFLab**

**em engineering methods AG**

- rund 120 Mitarbeitende
- Unternehmenssitz: Darmstadt, Hessen
- Branche: IT- und Software-Dienstleister

**Construction Future Lab gGmbH (CFLab)**

- 15 Mitarbeitende
- Unternehmenssitz: Dresden, Sachsen
- Branche: Forschungs- und Entwicklungseinrichtung

FLUID 4.0

Ziel von Fluid 4.0 war es, die Fluidtechnik – also Komponenten wie Pumpen, Ventile und Zylinder für hydraulische und pneumatische Antriebe, inklusive der Maschinen, in denen diese kombiniert und verbaut werden – in eine durchgängige, interoperable Datenwelt zu überführen. Produkt- und Prozessdaten werden über sogenannte Verwaltungsschalen (AAS) standardisiert beschrieben und lassen sich automatisiert zwischen Herstellern, Zulieferern und Anwendern austauschen, statt sie wie bisher händisch aus Datenblättern übertragen zu müssen.

Die :em engineering methods AG und CFLab waren gemeinsam unter anderem an dem Anwendungsfall *Kollaboratives Engineering* beteiligt – einer arbeitsteiligen, unternehmensübergreifenden Entwicklung von Produkten, bei der mehrere Firmen ihre Konstruktions- und Produktdaten gemeinsam nutzen. Beispielsweise muss ein Baggerhersteller Komponenten unterschiedlicher Zulieferer wie Pumpen, Ventile und Zylinder während der Entwicklung in einem System kombinieren. Bislang bedeutete das: Datenblätter von Herstellerwebseiten zusammensuchen und Kennwerte von Hand gegeneinander abgleichen. Diese Komponentenrecherche könne rund 20 Arbeitsstunden in Anspruch nehmen.

Eine **Verwaltungsschale** (Asset Administration Shell, AAS) ist ein international standardisiertes digitales Abbild eines physischen oder virtuellen Objekts, beispielsweise einer Pumpe oder eines Ventils. Sie bündelt alle relevanten Daten und Funktionen eines Bauteils in maschinenlesbarer, herstellerübergreifend einheitlicher Form und bildet damit die technische Basis für den Digitalen Zwilling in der Industrie 4.0.

**Teilmodelle** sind strukturierte Datenbausteine innerhalb einer Verwaltungsschale. Sie stellen bestimmte Informationen nach einheitlichem Standard bereit, z. B. technische Kennwerte oder 3D-Modelle.

Ein zentrales Ergebnis des Projekts ist die standardisierte, maschinenlesbare Bereitstellung dieser Daten über die AAS. Dadurch lassen sich Komponenten verschiedener Hersteller anhand konkreter Anforderungen automatisiert finden, vergleichen und direkt in Simulationsmodelle einbinden. Dazu wurde mit Projekt-Demonstratoren[2] aufgezeigt, wie sich die rund 20 Arbeitsstunden mit Hilfe der AAS und Teilmodellen auf eine Stunde reduzieren lassen.

2 Ein Demonstrator ist der „AAS Viewer: Verwaltungsschalen in der Anwendung erleben“ unter https://fluid40.de/k/.

Projektergebnisse aus Fluid 4.0 stehen als Open-Source-Komponenten[3] zur Verfügung und werden bereits in weiteren Branchen und Kundenprojekten genutzt. In einem KI-fokussierten Folgeprojekt werden die Ergebnisse zudem weiterentwickelt.

Wie aufwendig die Implementierung der AAS sei, hänge stark davon ab, wie strategisch Unternehmen das Thema verankern. Wird die AAS unternehmensweit als Strategie verfolgt und entsprechend investiert oder beschränkt sich ihr Einsatz auf punktuelle Anforderung eines Kunden zu einem Produkt? Entscheidend sei zudem das Zusammenspiel zwischen IT, dem Fachbereich (z. B. Entwicklung) und dem Management. Die Projektpartner haben die Erfahrung gemacht, dass die eigenen Daten vieler Unternehmen in Silos liegen, unstrukturiert oder nicht standardisiert sind – eine technische Lösung allein löse dieses Problem nicht.

Daniel Klein, Teamleiter, und Celina Adelhardt, Senior Softwareentwicklerin bei :em engineering methods: *„Es ist wichtig, zunächst den eigenen Anwendungsfall zu identifizieren und dann mit einem Versuchsprojekt zu starten, um Erfahrungen zu sammeln.“*

Benjamin Beck, Leitung Strategie, Vertrieb und Marketing bei CFLab: „*Sie müssen nicht alles alleine lösen, sondern können sich auch eine Community suchen und sich da beraten lassen, beispielsweise in Branchen- oder Fachverbänden.“*

3 Das Open-Source Repository ist online verfügbar unter https://github.com/fluid40.

## Daten als Grundlage für KI und Robotik: Erfahrungen von Roboception im Projekt RoX

**Roboception GmbH**

- 14 Mitarbeitende
- Unternehmenssitz: München, Bayern
- Branche: Robotik

Die Robotik bietet großes Potenzial für die industrielle Produktion. Technologische Fortschritte erweitern kontinuierlich die Einsatzmöglichkeiten von Robotern, die insbesondere in größeren Unternehmen bereits zunehmend zur Automatisierung genutzt werden. Die Einführung entsprechender Lösungen ist jedoch nach wie vor mit hohem Aufwand verbunden und stellt insbesondere für kleinere Unternehmen eine Herausforderung dar. RoX hat sich zum Ziel gesetzt, mithilfe von Datenraum-Technologie und KI den Einsatz von Robotik zu vereinfachen. Robotiklösungen werden damit künftig auch für kleinere Unternehmen zugänglicher und breiter einsetzbar.

Im Projekt arbeitet Roboception unter anderem am Anwendungsfall *Kitting*, also der automatisierten Vorbereitung und Zusammenstellung von Einzelbauteilen für die Produktion. Der bisher aufwändige und meist manuell durchgeführte Prozess soll mithilfe von Robotik automatisiert werden. Dazu sind feinjustierte KI-Modelle erforderlich, die mit Daten aus dem laufenden Produktionsbetrieb trainiert werden. Der Datenraum erleichtert den dafür notwendigen Datenaustausch und schafft somit die Grundlage für eine skalierbare Lösung. Roboception hat hierfür im Projekt einen Lösungsansatz entwickelt, der als Blaupause für weitere Anwendungsfälle genutzt werden kann.

Eine zentrale Erkenntnis aus dem Projekt ist, dass qualitativ hochwertige und eindeutig beschriebene Daten eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von KI sind. Zunächst musste ein gemeinsames Verständnis darüber geschaffen werden, welche Daten benötigt werden und wie diese beschrieben sein müssen. Es hat sich als hilfreich erwiesen, diese Fragen direkt anhand eines konkreten Anwendungsfalls zu bearbeiten und zu erproben. Gleichzeitig zeigte sich, dass eine gewisse technologische Readiness im Unternehmen von Vorteil ist, um die entwickelten Lösungen umsetzen zu können. Dazu gehören beispielsweise geeignete Konzepte für die Verarbeitung von Daten am Ort ihrer Entstehung.

Neben den technischen Voraussetzungen ist entscheidend, dass Unternehmen das Potenzial von Datenräumen verstehen und offen für neue Technologien sind. Gerade kleinere Unternehmen können dabei von Unterstützungsangeboten für das Onboarding und die Umsetzung von Projekten profitieren, da der Einstieg in dieses Thema komplex sein kann.[4]

Dr. Michael Suppa, Geschäftsführer Roboception GmbH: *„Datenräume bieten kleineren Unternehmen neue Möglichkeiten, Zugang zu großen Kunden zu bekommen, indem sie Prozesse standardisieren und automatisieren. Zusammen mit KI können Datenräume zudem dazu beitragen, innovative Technologien wie die Robotik in die Breite zu bringen. Dafür sind technologische Readiness, aber vor allem auch Offenheit und Akzeptanz im Unternehmen entscheidend.“*

4 Eine Übersicht über weiterführende Angebote findet sich in Kapitel 5 - Ausblick.

### Vom Ausfall zur Frühwarnung: Erfahrungen von SITEC mit Condition Monitoring

**SITEC Industrietechnologie GmbH**

- ca. 250 Mitarbeitende
- Unternehmenssitz: Chemnitz, Sachsen
- Branche: Maschinen- und Anlagenbau

In der Fertigung von SITEC sind zahlreiche Nebenaggregate wie Druckluftkompressoren, Gasversorgungen oder Absauganlagen im Einsatz. Ein Ausfall dieser Anlagen kann die Produktion unmittelbar beeinträchtigen oder sogar zum Stillstand bringen. Dieses betriebliche Risiko war der Ausgangspunkt für ein Datenraum-Projekt, das SITEC gemeinsam mit weiteren Partnern umsetzte.

Ziel war es, für eine rund zehn Jahre alte Absauganlage eine Lösung zu finden, die den Hersteller frühzeitig über notwendige Wartungsmaßnahmen informiert: So sollen Störungen möglichst vermieden oder im Bedarfsfall schnell behoben werden können.

In einem gemeinsamen Workshop mit Partnern analysierte SITEC zunächst, an welcher Stelle eine Datenraum-Lösung konkrete Mehrwerte schaffen kann. Anschließend wurde das System konzipiert und umgesetzt. Die bestehende Anlage wurde mit zusätzlicher Sensorik sowie einem Edge-Device nachgerüstet, um die Sensordaten zu erfassen und für den Datenraum bereitzustellen. Ein Dienstleister wurde auf der anderen Seite an den Datenraum angebunden und stellte darüber einen digitalen Service bereit. Dieser ermöglicht dem Hersteller der Absauganlagen eine Echtzeitüberwachung der im Feld befindlichen Geräte. Werden definierte Grenzwerte überschritten, erfolgt eine proaktive Meldung und der Hersteller wird über den demnächst erforderlichen Handlungsbedarf informiert – beispielsweise auf den notwendigen Austausch einer Filterkartusche.

Laut Jens Viertel von SITEC lag die größte Herausforderung weniger in der Technik als im gemeinsamen Verständnis der beteiligten Partner. Die Anbieter der Datenraum-Infrastruktur und des digitalen Überwachungsservices mussten zunächst verstehen, welche Anforderungen die Absauganlage an das Gesamtsystem stellt. Umgekehrt galt es für SITEC und den Hersteller für Absauganlagen ein besseres Verständnis über die Datenraumtechnologie und die für den Use Case relevanten Daten zu entwickeln.

Perspektivisch sieht SITEC in dem entwickelten Konzept eine Blaupause für weitere Maschinen und Anlagen in der Fertigung: Da im Unternehmen sukzessive alle Geräte digital angebunden werden, könnten beispielsweise auch die eingesetzten Kompressoren direkt mit entsprechenden Herstellerservices vernetzt werden, sobald diese verfügbar sind. Bereits heute schafft die zentrale Verfügbarkeit von Maschinen- und Anlagendaten einen konkreten Mehrwert: Produktionsmitarbeitende erhalten mehr Transparenz über Zustände und Entwicklungen und können dadurch schneller und gezielter reagieren.

Jens Viertel, Teamleiter Digitale Produkte bei der SITEC Industrietechnologie GmbH zu den Erfahrungen aus connACT SERVICES und der Digitalisierung von Produktionsprozessen:

*„Sehr häufig ist eine Datenraum-Lösung kein technisches Problem. Die größere Herausforderung liegt im gemeinsamen Verständnis und in der Organisation – etwa dann, wenn Verantwortlichkeiten nicht eindeutig geklärt sind. Und wenn das System technisch funktioniert, müssen die Menschen damit arbeiten. Deshalb ist ein begleitendes Changemanagement entscheidend.“*

# 5 AUSBLICK

Die Teilnahme an einem Datenökosystem ist kein einmaliges Projekt, sondern ein kontinuierlicher Prozess. Wie die Erfahrungsberichte in diesem Leitfaden verdeutlichen, gelingt der Einstieg oftmals über einen konkreten Anwendungsfall. Dabei sammeln Unternehmen erste Erfahrungen, bauen schrittweise die notwendigen Voraussetzungen auf und können die gewonnenen Erkenntnisse anschließend auf weitere Anwendungsfälle übertragen.

Die fünf Handlungsfelder *Strategie & Prozesse, IT-Infrastruktur, Daten, Recht & Compliance* sowie *Mitarbeitende & Wissen* bieten die nötige Orientierung, um zu erkennen, in welchen Bereichen Vorbereitung notwendig sein kann. Keines dieser Handlungsfelder muss dabei abgeschlossen bearbeitet sein, bevor ein Unternehmen startet. Entscheidend ist, dass die für den konkreten Anwendungsfall notwendigen Voraussetzungen erfüllt sind und die Lücken bewusst priorisiert und schrittweise geschlossen werden.

**Nächste Schritte für Ihr Unternehmen:**

- Identifizieren Sie einen konkreten Anwendungsfall, mit dem Sie den Mehrwert eines Datenökosystems für Ihr Unternehmen greifbar machen.
- Binden Sie relevante Partner und interne Stakeholder, beispielsweise aus Fachbereichen, IT und Management, frühzeitig ein.
- Beginnen Sie mit einem Pilotprojekt, um praktische Erfahrungen zu sammeln, bevor Sie in die Breite skalieren.

Für einen tieferen Einstieg in die Themen des Leitfadens stehen unter anderem folgende Materialien zur Verfügung:

**Einstieg und Grundlagen:** Die ↪Infobroschüre auf der SCALE-MX Website bietet einen kompakten Überblick über Manufacturing-X. Die ↪Infografik zu den Mehrwerten des Datenökosystems veranschaulicht den Nutzen visuell. Das ↪Microlearning und die ↪FAQ eignen sich für den schnellen Wissensaufbau im Team.

**Vertiefung nach Anwendungsfall:** Das ↪Whitepaper zu Anwendungsfeldern in Manufacturing-X und die ↪Themenübersicht mit Elevator Pitches helfen dabei, den passenden Anwendungsfall für Ihr Unternehmen zu identifizieren.

Dieser Leitfaden wurde von Martin Lundborg, Julia Wielgosch und Katrin Bürger von WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, einem der Konsortialpartner im Projekt SCALE-MX, erarbeitet. Auch über das Projektende hinaus steht Ihnen das Team des WIK weiterhin für Fragen rund um Datenraum-Readiness, Manufacturing-X und die organisatorischen, technischen und rechtlichen Voraussetzungen für den unternehmensübergreifenden Datenaustausch zur Verfügung.

# IMPRESSUM

**Herausgeber**
Projekt SCALE-MX
www.scale-mx.org
info@scale-mx.org

**Autor:innen**

**Martin Lundborg**
Abteilungsleiter Kommunikation und Innovation
m.lundborg@wik.org
+49 2224 9225-50

**Julia Wielgosch**
Senior Economist
j.wielgosch@wik.org
+49 2224 9225-84

**Katrin Bürger**
Economist
k.buerger@wik.org
+49 2224 9225-708

WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH
Rhöndorfer Straße 68
53604 Bad Honnef
Tel. +49 (0)2224-9225-0
www.wik.org

September 2026

Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages