

## Datenräume und Manufacturing-X

Digitale Souveränität in der vernetzten Industrie durchsetzen

# Inhalt

1	Einleitung: Warum Datenräume und Manufacturing-X die Zukunft der industriellen Wertschöpfung prägen	3
2	Grundlagen: Was sind Datenräume und Manufacturing-X?	4
3	Datenräume: Potenzial für Unternehmen	7
4	Anwendungsfälle im Manufacturing-X Datenökosystem	8
5	Erfolgsfaktoren für die Einführung von Datenräumen und Manufacturing-X	10
6	Strategische Handlungsempfehlungen für Unternehmen	11

# 1 Einleitung: Warum Datenräume und Manufacturing-X die Zukunft der industriellen Wertschöpfung prägen

Die Digitalisierung verändert die industrielle Wertschöpfung grundlegend und bietet Unternehmen neue Chancen. In einer globalisierten Wirtschaft, die zunehmend auf Daten basiert, wird die Fähigkeit, Informationen sicher und effizient zu teilen, zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Insbesondere in der Elektro- und Digitalindustrie, die traditionell als Innovationsmotor Europas gilt, werden Datenräume und vernetzte Infrastrukturen wie Manufacturing-X zum Schlüssel für Erfolg und Wachstum.

Datenräume bieten eine technologische Grundlage, um diese Transformation zu meistern. Sie sind dezentrale, offene Infrastrukturen für den souveränen Datenaustausch, die es Unternehmen ermöglichen, ihre Daten sicher und kontrolliert mit Partnern, Kunden oder Dienstleistern zu teilen. Dabei bleiben Unternehmen im Eigentum ihrer Daten und können die Nutzung sowie die zugrundeliegenden Dienste (Hardware und Software) transparent steuern. Der Mehrwert ergibt sich direkt aus ihrer Fähigkeit, Kosten zu senken, Umsätze zu steigern und die Profitabilität zu erhöhen.<sup>1</sup>

## Aktuelle Herausforderungen in der Industrie

Die Industrie befindet sich in einer Phase tiefgreifender Transformation, in der Daten zunehmend zur Grundlage für Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit werden. Gleichzeitig stehen Unternehmen jedoch vor zahlreichen Herausforderungen:

- Fragmentierte Datenlandschaften erschweren die Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungsketten.
- Mangelnde Interoperabilität zwischen Systemen und Standards behindert effiziente Prozesse.
- Sicherheitsbedenken beim Datenaustausch hemmen das Vertrauen in digitale Ökosysteme.

Ohne eine ganzheitliche Lösung für diese Probleme riskieren Unternehmen, in einer datengetriebenen Wirtschaft ins Hintertreffen zu geraten.

## Die Vision von Manufacturing-X

Mit Manufacturing-X verfolgt die europäische Industrie die Vision einer souveränen und vernetzten Dateninfrastruktur, die es Unternehmen ermöglicht, gemeinsam Werte zu schaffen, ohne Abhängigkeiten von einzelnen Plattformanbietern einzugehen. Manufacturing-X baut auf den Prinzipien der Datenräume auf und strebt an, eine föderierte Plattform für Industrie 4.0 zu schaffen. Dieses Ökosystem fördert die Zusammenarbeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Entwicklung über die Produktion bis hin zur Lieferung und Wartung.

## Die europäische Antwort auf die globale Datenökonomie

Datenräume wurden 2015 vom Fraunhofer-Institut entwickelt und repräsentieren die europäische Antwort auf die wachsende Dominanz der Datenökonomie in den USA und China: Während in den USA die Datenlandschaft durch Cloud-Lösungen von Hyperscalern dominiert wird, setzt China auf einen staatlich kontrollierten Ansatz beim Teilen von Daten. Europa verfolgt einen anderen Weg. Auf der technologischen Ebene kommen die gleichen Prinzipien zum Tragen, die auch in der politischen Kultur verwurzelt sind:

- **Gleichberechtigung:** Mitglieder begegnen sich auf Augenhöhe unabhängig von ihrer Größe.
- **Kollaboration:** In der Zusammenarbeit entsteht der Mehrwert, von dem am Ende alle gemeinsam profitieren.
- **Föderalismus:** Mitglieder treffen Entscheidungen gemeinsam, ohne dabei ihre Eigenständigkeit aufzugeben.

---

<sup>1</sup> Gaia-X Austria Whitepaper (2023): [Aufbau eines Datenraums: Technischer Überblick](#)

## Die Relevanz von Datenräumen

Der Mehrwert von Datenräumen liegt in ihrer Fähigkeit, Kooperationen in Ökosystemen zu ermöglichen und datengetriebene Wertschöpfung voranzutreiben. Sie bieten Unternehmen die Möglichkeit, effizienter, nachhaltiger und innovativer zu agieren, während gleichzeitig Datenschutz und Sicherheit gewährleistet werden. Damit werden Datenräume zu einem zentralen Baustein der digitalen Transformation und einer treibenden Kraft für die Wettbewerbsfähigkeit Europas in der globalen Datenökonomie.

## Ein Weckruf für Europa

Berichte wie der Draghi-Report von 2023<sup>2</sup> und der Abschlussbericht des Beirats Digitalstrategie der Bundesregierung<sup>3</sup> betonen die Dringlichkeit, die Digitalisierung in Europa voranzutreiben. Die stagnierende Produktivität in vielen Industrienationen Europas erfordert mutige Schritte, um die Potenziale digitaler Technologien wie Datenräumen und Manufacturing-X zu heben. Als Elektro- und Digitalindustrie sehen wir uns in der Verantwortung, diese Entwicklung aktiv zu gestalten und Unternehmen mit praxisorientierten Lösungen und innovativen Technologien zu unterstützen.

## 2 Grundlagen: Was sind Datenräume und Manufacturing-X?

### Definition von Datenräumen

Eine Charakterisierung des Begriffs Datenraum ist in der Datenstrategie der Deutschen Bundesregierung zu finden. Dort heißt es: „[Datenräume] bieten Teilnehmerinnen und Teilnehmern gemeinsame, vertrauenswürdige Transaktionsräume, über die Daten bereitgestellt und gemeinsam ausgewertet bzw. bewirtschaftet werden können. Anders als der Begriff suggeriert, müssen in Datenräumen Daten nicht zentral zusammengeführt werden. Es gibt eine Vielzahl an Möglichkeiten, Datenräume technisch und rechtlich auszugestalten.“<sup>4</sup>

Aus Sicht der Elektro- und Digitalindustrie sind Datenräume **vertrauenswürdige, interoperable Infrastrukturen** zur sicheren Nutzung und Austausch von Daten. Sie bieten Unternehmen eine Grundlage, um Daten dezentral und souverän zu teilen, während sie gleichzeitig die Kontrolle über die Nutzung dieser Daten behalten. Diese einzigartige Infrastruktur ist ein zentrales Instrument der europäischen Datenökonomie und unterscheidet sich signifikant von proprietären Lösungen wie IoT-Plattformen oder Cloud-Services, die typischerweise zentral von einem Unternehmen gehostet werden.

### Alleinstellungsmerkmale von Datenräumen

#### 1. Dezentralität

- Daten werden nicht zentral verwaltet, sondern verbleiben bei den jeweiligen Unternehmen, die Eigentümer ihrer Daten bleiben.
- Unternehmen entscheiden eigenständig über die Verwendung ihrer Daten und minimieren Lock-In-Effekte, wie sie häufig bei IoT-Plattformen oder Cloud-Diensten auftreten.

#### 2. Interoperabilität

- Einmal an einen Datenraum angebunden, erhalten Unternehmen Zugang zu einer Vielzahl von Branchendaten und Diensten.
- Die Nutzung einheitlicher offener Standards und gemeinsamer Protokolle senkt Integrationskosten und ermöglicht eine effiziente Zusammenarbeit über Branchen- und Unternehmensgrenzen hinweg.
- Diese technische Flexibilität erlaubt es, dass die Datenkompatibilität gefördert wird und unabhängig von verwendeten Systemen und / oder Technologien ist.

---

<sup>2</sup> [EU competitiveness: Looking ahead - European Commission](#)

<sup>3</sup> [Abschlussbericht Beirat Digitalstrategie Deutschland](#)

<sup>4</sup> [Datenstrategie der Bundesregierung 2021](#)

### 3. Datensouveränität

- Einheitliche Systemarchitekturen und Datennutzungsverträge gewährleisten, dass Unternehmen die volle Kontrolle über den Zugang und die Nutzung ihrer Daten behalten.
- Datensouveränität schafft Vertrauen und reduziert rechtliche sowie sicherheitstechnische Risiken.

### 4. Demokratisierungseffekt

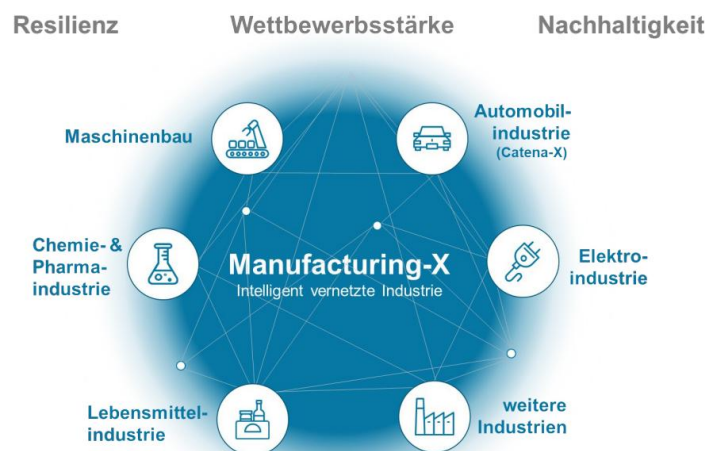
- Bedingungen für den Zugriff und die Nutzung von Daten im Datenraum sollen fair, diskriminierungsfrei und transparent sein
- Datenräume bieten auch kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) Zugang zu Daten und Märkten, wodurch sie von einer reduzierten Komplexität und niedrigeren Kosten bei der Integration und Nutzung von Datenservices profitieren

## Manufacturing-X im Überblick

Manufacturing-X ist eine Schlüsselinitiative, die der ZVEI gemeinsam mit anderen Partnern vorantreibt, um die digitale Transformation der Fertigungsindustrie aktiv zu gestalten. Ziel ist es, Unternehmen der Elektro- und Digitalindustrie sowie weiterer Branchen eine Plattform zu bieten, die den sicheren und effizienten Austausch von Daten ermöglicht. Mit Manufacturing-X schaffen wir eine digitale Infrastruktur, die nicht nur technologische Innovationen fördert, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit, Resilienz und Nachhaltigkeit der deutschen Industrie stärkt.

Die Initiative basiert auf dem Konzept der Datenräume. Durch diese offene und vertrauenswürdige Infrastruktur behalten Unternehmen die Kontrolle über ihre Daten, können sie gezielt teilen und dadurch neue Wertschöpfungspotenziale erschließen. Für die Elektro- und Digitalindustrie, die bereits stark von datengetriebenen Geschäftsmodellen geprägt ist, bietet Manufacturing-X eine entscheidende Grundlage, um ihre globale Spitzenposition weiter auszubauen.

Ein zentraler Ansatz von Manufacturing-X ist es, branchenspezifische Lösungen zu entwickeln, die den individuellen Anforderungen von Schlüsselindustrien gerecht werden. Factory-X adressiert etwa den Elektronik- und Maschinenbausektor, Semiconductor-X entwickelt Lösungen für die Halbleiterindustrie und HealthTrack-X fokussiert sich auf den Gesundheitsbereich. Ergänzt wird dies durch Querschnittsprojekte wie DAVID, das den Wert von Daten über die gesamte Lieferkette hinweg maximiert, und SCALE-MX, das insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen den Zugang zu dieser Infrastruktur erleichtert. Diese Projekte fördern nicht nur die Digitalisierung, sondern auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie.



Die vom ZVEI und VDMA in Auftrag gegebene Bauplanstudie<sup>5</sup> des Fraunhofer ISST hat die wesentlichen Voraussetzungen für die Umsetzung von Manufacturing-X erarbeitet. Sie beschreibt, wie durch die Nutzung offener Standards eine interoperable und sichere Dateninfrastruktur geschaffen werden kann. Gleichzeitig legt sie dar, wie organisatorische und regulatorische Hürden überwunden werden können, um eine breite Adaption, insbesondere bei KMUs, zu ermöglichen.

Manufacturing-X ist dabei nicht nur eine strategische Industrieinitiative, sondern auch ein zentral gefördertes Projekt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Mit einem Fördervolumen von insgesamt 152 Millionen Euro wird die Initiative gezielt unterstützt, um ihre Vision einer vernetzten und souveränen Dateninfrastruktur zu realisieren. Diese Förderung unterstreicht die zentrale Bedeutung von Manufacturing-X für die digitale und wirtschaftliche Zukunft Deutschlands hat.

Für den ZVEI steht Manufacturing-X exemplarisch für die Zukunft der digitalen Industrie. Die Initiative zielt darauf ab, fragmentierte Datenlandschaften zu überwinden, die Interoperabilität zwischen Unternehmen zu fördern und die Abhängigkeit von globalen Plattformanbietern zu reduzieren. Durch Manufacturing-X schaffen wir eine digitale Infrastruktur, die Resilienz in Lieferketten erhöht, datenbasierte Innovationen vorantreibt und eine nachhaltige Transformation der Industrie ermöglicht. Damit leistet der ZVEI einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und digitalen Autonomie der deutschen Wirtschaft in einer zunehmend datengetriebenen Welt.

## Technologische Basis

Die Grundlage für Datenräume und die Initiative Manufacturing-X bilden bewährte Frameworks, Standards und Technologien, die Interoperabilität, Sicherheit und Effizienz gewährleisten. Anders als Cloud-Speicher, die primär allgemeine Speicher- und Rechenressourcen bereitstellen, ermöglichen Datenräume den sicheren und souveränen Austausch sensibler Daten zwischen klar definierten Parteien. Frameworks und Standards wie Gaia-X und die International Data Spaces (IDS) schaffen hierfür den Rahmen, während Technologien wie die Asset Administration Shell (AAS), der OPC-Standard und der EDC Connector die technische Umsetzung sicherstellen.



**GAIA-X** ist eine europäische Initiative, die eine föderierte Cloud-Infrastruktur für den sicheren und vertrauenswürdigen Datenaustausch entwickelt. Im Gegensatz zu zentralisierten Ansätzen bietet GAIA-X ein dezentrales Netzwerk, in dem Datenanbieter und -nutzer souverän agieren können. Technisch basiert GAIA-X auf einem föderierten Modell, das durch einheitliche Standards und Schnittstellen die Interoperabilität zwischen Cloud-Anbietern und IT-Systemen sicherstellt. Wichtige Komponenten sind föderierte Kataloge zur Identifikation von Diensten und Self-Descriptions zur Transparenz der Anbieter. Durch dezentrale Identitätsmanagement-Systeme (DIDs) und vertrauenswürdige Dienste gewährleistet GAIA-X Datenschutz und Datensouveränität gemäß europäischen Richtlinien.



Die **International Data Spaces Association** (IDSA) definiert Standards und Technologien für den sicheren und souveränen Datenaustausch. Sie nutzt eine dezentrale Architektur mit sicheren "Data Space Connectors", die durch Rollen- und Zugriffsrechte die Kontrolle über Daten gewährleisten. Kryptografische Verfahren sichern die Datenintegrität und Vertraulichkeit und fördern die Interoperabilität, insbesondere für Projekte wie Manufacturing-X. Das von der IDSA entwickelte Dataspace Protocol ist ein universeller Standard für den Datenaustausch zwischen Komponenten und Teilnehmern von Datenräumen. Es definiert Regeln für die Katalogisierung, Vertragsverhandlungen und Nutzung von Daten, fördert Vertrauen, Interoperabilität und die Entwicklung datengestützter Geschäftsmodelle.



Die **Verwaltungsschale** (engl. Asset Administration Shell) ist ein zentrales Konzept der Industrie 4.0 und spielt eine Schlüsselrolle in der Umsetzung von Manufacturing-X. Sie stellt eine standardisierte digitale Repräsentation eines physischen oder virtuellen Assets wie Maschinen, Produkten oder Systemen dar. Die Verwaltungsschale definiert sowohl die erforderlichen Datenmodelle als auch die Schnittstellen für eine nahtlose Integration in industrielle Anwendungen. Diese standardisierten

<sup>5</sup> Bauplanstudie Manufacturing-X

Schnittstellen ermöglichen Interoperabilität und die Integration von Daten über verschiedene Systeme hinweg. Dadurch können Unternehmen ihre Produktionsprozesse effizient überwachen, optimieren und neue datengestützte Geschäftsmodelle entwickeln. Die Verwaltungsschale wird somit zum Herzstück für die Erfassung, Strukturierung und Nutzung von Daten in der Produktion.



Ein weiterer wichtiger Standard ist **OPC UA**. Diese plattformunabhängige Kommunikationsarchitektur ermöglicht die sichere und standardisierte Kommunikation zwischen Maschinen, Geräten und Systemen. OPC UA stellt eine einheitliche Datenmodellierung und ein interoperables Kommunikationsprotokoll zur Verfügung, das den Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Herstellern und Geräten erleichtert. Durch die Unterstützung von Echtzeitkommunikation ermöglicht OPC UA die schnelle Erfassung, Verarbeitung und Übertragung von Daten, was zu einer optimierten Vernetzung und Effizienzsteigerung in Produktionsumgebungen beiträgt.



Der **EDC Connector** (Eclipse Data Space Connector) ermöglicht die Integration externer Daten in bestehende Systeme und die Anbindung an verschiedene Datenräume und Quellen. Im Rahmen von Manufacturing-X gewährleistet er eine flexible Erweiterbarkeit, sodass Unternehmen ihre Systeme ohne größere Umgestaltung in die digitale Infrastruktur integrieren können. Der Connector nutzt das IDS Information Model und das IDS-Connector-Framework, um eine sichere Kommunikation und Authentifizierung zu ermöglichen.

Die Kombination dieser Technologien bildet ein robustes und flexibles Fundament für die digitale Transformation der Industrie. Während GAIA-X die Infrastruktur für den sicheren und souveränen Datenaustausch bereitstellt und IDS die Vertrauensbasis für den Datentransfer bildet, stellt die Verwaltungsschale die wichtige Grundlage für die Interoperabilität und die standardisierte Erfassung von Daten in industriellen Anwendungen dar. Ergänzt wird dieses Fundament durch den EDC Connector und OPC UA, die eine nahtlose Anbindung an externe Datenquellen und eine effiziente Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen ermöglichen. Zusammen bieten diese Technologien eine leistungsfähige Basis, um Unternehmen in die Lage zu versetzen, ihre Produktionsprozesse zu digitalisieren, datengetriebene Innovationen zu fördern und die Effizienz in ihren Wertschöpfungsketten zu steigern.

### 3 Datenräume: Potenzial für Unternehmen

Datenräume bieten Unternehmen der Fertigungsindustrie erhebliche Potenziale, die über die reine Datennutzung hinausgehen. Sie schaffen eine Infrastruktur, die hilft, Prozesse effizienter zu gestalten, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und die Zusammenarbeit in der Lieferkette zu verbessern. Durch den gezielten Austausch von Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette können Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern.

#### Optimierung interner Prozesse

Datenräume ermöglichen eine signifikante Optimierung interner Prozesse, etwa durch datengetriebene Automatisierung, Predictive Maintenance und verbessertes Qualitätsmanagement. Mit dem Zugang zu Echtzeit-Daten können Unternehmen ihre Maschinen effizient überwachen und Wartungsbedarfe frühzeitig erkennen, was Ausfallzeiten reduziert. Zudem verbessert die Integration von Daten aus verschiedenen Quellen die Kreislaufwirtschaft und optimiert Produktionsprozesse. Ein Beispiel ist die automatisierte Product Change Notification, die Unternehmen hilft, Änderungen an Komponenten schnell und effizient umzusetzen. Zudem wird das Potenzial von KI-Technologien, die große Datenmengen benötigen, durch die Bereitstellung dieser Daten in Datenräumen realisiert.

#### Kooperation in der Lieferkette

Durch den sicheren Austausch von Daten verbessern Unternehmen ihre Lieferketten und erhöhen die Resilienz ihres Netzwerks. Eine transparente Sicht auf alle relevanten Daten ermöglicht eine schnellere und präzisere Entscheidungsfindung, was zu einer besseren Effizienz und Flexibilität führt. Unternehmen können auf Störungen schneller reagieren, Bestände optimieren und ihre Produktionskapazitäten besser auslasten.



Dieser optimierte Informationsaustausch fördert eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen Lieferanten, Herstellern und Kunden und steigert so die Gesamtwirtschaftlichkeit der Lieferkette.

## Neue Geschäftsmodelle

Datenräume eröffnen Unternehmen die Möglichkeit, innovative, datenbasierte Geschäftsmodelle zu entwickeln. Konzepte wie „Pay-per-Use“ oder die Monetarisierung von Daten schaffen neue Einnahmequellen und ermöglichen eine flexiblere Anpassung an Marktveränderungen. Durch die Modularisierung von Produktion und Dienstleistungen können beispielsweise datengetriebene Vorhersagen, etwa zu Energieverbrauch oder dem Ausfallrisiko von Maschinen, in die Geschäftsprozesse integriert werden. Außerdem ermöglichen Remote Services die Überwachung, Wartung und Optimierung von Maschinen aus der Ferne, was Stillstandzeiten reduziert und die Effizienz erhöht.

## Effizientes Compliance Management

Datenräume unterstützen Unternehmen auch bei der effizienten Einhaltung gesetzlicher Vorschriften wie der Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) und dem daraus resultierenden Digitalen Produktpass (DPP)<sup>6</sup> oder der Berechnung des Product Carbon Footprint im Rahmen der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). Durch die strukturierte und automatisierte Erfassung sowie Bereitstellung relevanter Daten wird das Compliance Management vereinfacht, Fehler werden minimiert und der Aufwand reduziert.

# 4 Anwendungsfälle im Manufacturing-X Datenökosystem

Die Anwendungsfälle im Manufacturing-X Datenökosystem spiegeln die vielfältigen Möglichkeiten wider, die sich durch den sicheren und effizienten Austausch von Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette ergeben. Jedes Teilprojekt innerhalb von Manufacturing-X adressiert spezifische Bedürfnisse und Herausforderungen in seiner jeweiligen Branche, und doch gibt es zahlreiche Schnittmengen und Synergien zwischen den verschiedenen Bereichen. Diese branchenübergreifende Zusammenarbeit trägt dazu bei, das gesamte Datenökosystem von Manufacturing-X noch kohärenter und effektiver zu gestalten.

Die nachfolgenden Anwendungsfälle zeigen, wie Unternehmen aus unterschiedlichen Bereichen die Potenziale von Datenräumen für eine nachhaltige, effiziente und innovative Produktion nutzen können. Sie bieten Lösungen für aktuelle Herausforderungen, verbessern die Zusammenarbeit und schaffen gleichzeitig eine solide Grundlage für zukünftige Entwicklungen in der Industrie.

## Nachhaltigkeit

Diese Use Cases adressieren Themen wie Kreislaufwirtschaft, Carbon Footprint (CO<sub>2</sub>-Bilanz) und nachhaltige Produktlebenszyklen und zeigen, wie Datenökosysteme der produzierenden Industrie helfen können, nachhaltige Strategien effektiv umzusetzen. Unternehmen profitieren von geringeren Kosten, besserer Einhaltung von Umweltstandards und einem positiven Einfluss auf die Umwelt.

- **Kreislaufwirtschaft:** Ziel ist es, geschlossene Materialkreisläufe zu schaffen, indem Ressourcen durch intelligenten Materialeinsatz, Langlebigkeit und Reparierbarkeit der Produkte sowie durch Recycling optimal genutzt werden. Dies reduziert Abfall und spart Kosten in der Produktion.
- **Product Carbon Footprint (CO<sub>2</sub>-Bilanzierung):** Mithilfe digitaler Tools wird der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Produkts entlang seiner gesamten Wertschöpfungskette berechnet und kann dann optimiert werden. Dies unterstützt Unternehmen dabei, regulatorische Anforderungen zu erfüllen und nachhaltigere Prozesse zu entwickeln.

---

<sup>6</sup> Link Forum DPP4.0





## Qualitätsmanagement

Lösungen für das Qualitätsmanagement unterstützen Unternehmen dabei, Fehler frühzeitig zu erkennen, Prozessabweichungen zu minimieren und die Gesamtqualität zu verbessern. Das hat direkte Auswirkungen auf Kundenvertrauen, Kosten und Wettbewerbsvorteile. Die Integration moderner Datenökosysteme ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung und Automatisierung dieser Prozesse.

- **Qualitätsmanagement:** Mithilfe von End-to-End-Datenflüssen entlang der Produktionskette werden Qualitätsmängel identifiziert und Ursachen systematisch analysiert. Unternehmen können proaktiv handeln und Rückrufe oder Produktionsausfälle vermeiden.
- **Rückverfolgbarkeit (Traceability):** Die digitale Abbildung der Wertschöpfungskette ermöglicht eine lückenlose Rückverfolgbarkeit von Produkten, Materialien, Prozessen und Daten. Daraus ergibt sich eine erhöhte Transparenz in Lieferketten, optimierte Prozesse und die Erfüllung regulatorischer Anforderungen.



## Produktions- und Ressourcenmanagement

Anwendungsfälle im Produktions- und Ressourcenmanagement befassen sich mit Produktionskapazitäten, physischen Ressourcen sowie effizientem Energiemanagement.

Diese sind ein Schlüssel zur Wettbewerbsfähigkeit, da sie Kosten senken, die Produktionssicherheit erhöhen und eine nachhaltige Nutzung von Materialien fördern.

- **Lieferketten-Management:** Datengetriebene Vorhersagen ermöglichen es, Produktionskapazitäten optimal an die Nachfrage anzupassen und die Organisation der Lieferkette zu verbessern. So werden Ressourcen besser genutzt und Produktionsüberschüsse vermieden.
- **Digitaler Zwilling:** Ein digitaler Zwilling ist eine dynamische, virtuelle Repräsentation eines physischen Objekts oder Prozesses. Digitale Zwillinge von Produktionsanlagen simulieren den Ressourcenverbrauch in Echtzeit und ermöglichen präzise Planungen. Dies reduziert Stillstandzeiten und optimiert die Ressourcennutzung.
- **Energieverbrauch:** Anlagenhersteller erhalten die Möglichkeit unterschiedliche Komponenten möglichst energieeffizient auszulegen und zusammenzuschalten. So werden das Energie- und das Lastenmanagement verbessert und der Energieverbrauch sowie Kosten gesenkt.
- **Modulare Produktion:** Herstellungsprozesse werden so organisiert, dass sie vernetzt, automatisiert und autark ablaufen. Das steigert die Effektivität, Flexibilität und die Kontrolle der Produktion.



## Innovation und Service

Datenökosysteme ermöglichen es Unternehmen innovative Produkte und Geschäftsmodelle zu entwickeln, da sie auf einen größeren Datensatz zugreifen können. Dadurch können sie neue Absatzmärkte erschließen und ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern.

- **Product Change Notification:** Durch automatisierte Benachrichtigungen und der Bereitstellung von Informationen wird die Produktverfügbarkeit sowie die Langlebigkeit erhöht und ein sicheres Lifecycle-Management gewährleistet.
- **Remote Services:** Mit Remote Services des IIoT können Maschinen aus der Ferne gesteuert und gewartet werden. Betreiber erhalten so aktuelle Einblicke und können bei Störungen schneller eingreifen.
- **Manufacturing as a Service (MaaS):** Fertigungsschritte werden als Dienstleistung angeboten. Das reduziert die Kapitalbindung und nutzt freie Kapazitäten und Ressourcen.

## Geschäftsdatenmanagement und Zusammenarbeit

Diese Kategorie beschäftigt sich mit der effizienten Nutzung von Daten als strategische Ressource für Unternehmen und der Verbesserung der Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken. Ziel ist es, Datenflüsse zu harmonisieren und bessere Entscheidungen zu ermöglichen.

- **Business Data:** Die interoperable Informationsbereitstellung soll Redundanz in der Datenhaltung und -pflege von Geschäftspartnern beseitigen sowie den Austausch von Vermögensinformationen verbessern.
- **Data & Technology Exchange:** Besserer Datenaustausch wirkt Versorgungsengpässen entgegen. Dieser interorganisationale Datenaustausch wird durch definierte Standards und semantische Datenmodelle unterstützt. Zudem wird die technische Zusammenarbeit durch interoperable technische Werkzeugketten verbessert.

## 5 Erfolgsfaktoren für die Einführung von Datenräumen und Manufacturing-X

Die Einführung von Datenräumen und die Implementierung von Initiativen wie Manufacturing-X bieten zahlreiche Chancen, stellen Unternehmen jedoch auch vor verschiedene Herausforderungen. Technologische Barrieren, organisatorische Hürden sowie rechtliche und kulturelle Fragestellungen müssen überwunden werden, um den erfolgreichen Einsatz von Datenräumen sicherzustellen. Die folgenden Erfolgsfaktoren sind entscheidend, um diese Herausforderungen zu meistern und die Potenziale von Manufacturing-X voll auszuschöpfen.

### Interoperabilität sicherstellen

Ein zentraler Erfolgsfaktor ist die Gewährleistung der Interoperabilität zwischen den verschiedenen Datenräumen und den Systemen der beteiligten Unternehmen. Ohne die Verwendung einheitlicher Standards und gemeinsamer Protokolle besteht die Gefahr von Insellösungen, die die Zusammenarbeit erschweren. Ein Beispiel für solche Standards ist die Asset Administration Shell (AAS, Verwaltungsschale), die nicht nur in europäischen, sondern auch in internationalen Projekten verwendet wird. Solche Standards stellen sicher, dass verschiedene Systeme miteinander kommunizieren können und Daten nahtlos zwischen den Beteiligten ausgetauscht werden. Eine der größten Herausforderungen hierbei sind unterschiedliche IT-Infrastrukturen und die Vielzahl an Systemen, die in Unternehmen bestehen. Hier müssen Standards und Interoperabilität nicht nur technisch, sondern auch organisatorisch verankert werden.

### Datensouveränität wahren

Unternehmen müssen die Kontrolle über ihre Daten behalten, um Vertrauen aufzubauen und Datenschutzanforderungen zu erfüllen. Ein robustes Zugriffsmanagement und klare rechtliche Absicherungen sind unerlässlich. Insbesondere der Datenschutz spielt eine große Rolle, um sicherzustellen, dass sensible Unternehmensdaten nicht unkontrolliert weitergegeben werden. Die rechtlichen Grundlagen müssen hierbei klar und einheitlich geregelt sein. Auf EU-Ebene bieten der Data Governance Act (DGA), der Data Act und die Europäische Datenstrategie wichtige Regelungen, die den sicheren Datenaustausch und die Nutzung von Datenräumen fördern und gleichzeitig rechtliche Unsicherheiten vermeiden. Die Herausforderung liegt hier in der Einhaltung und kontinuierlichen Anpassung an sich ändernde gesetzliche Rahmenbedingungen.

### Change-Management

Die Transformation hin zu einem datengetriebenen Unternehmen erfordert umfassendes Change-Management. Es geht nicht nur um die Qualifizierung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, sondern auch um den Aufbau einer datengetriebenen Unternehmenskultur. Angestellte müssen die Vorteile der Datennutzung verstehen und aktiv in die Prozesse eingebunden werden, um den Wandel zu unterstützen. Zusätzlich gilt es Daten als Asset in Unternehmen zu etablieren. Dies benötigt klar definierte Verantwortlichkeiten, die sich um die Daten im Unternehmen kümmern, um so die benötigte Datenqualität, -verfügbarkeit und -form sicherzustellen. Die größte Herausforderung ist oft die Umstellung auf datenbasierte Entscheidungsprozesse und die stärkere Zusammenarbeit mit externen Partnern. Dies erfordert eine langfristige, strategische Planung sowie die Bereitstellung von Schulungen und Weiterbildungsangeboten.

## Skalierbarkeit gewährleisten

Die Skalierung von Pilotprojekten auf breitere Anwendungen ist essenziell um tragfähige Lösungen zu entwickeln, die von vielen Unternehmen genutzt werden. Eine der größten Herausforderungen hierbei ist die Integration von Daten aus unterschiedlichen Quellen und Systemen sowie deren Standardisierung. Die technischen Barrieren bei der Skalierung von Lösungen sind nicht zu unterschätzen, insbesondere wenn unterschiedliche Systeme und Protokolle im Einsatz sind. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, sind auf breiter Ebene technologische Standardisierungen erforderlich, um eine einfache, effiziente und reibungslose Skalierung zu ermöglichen.

## Akzeptanz und Vertrauen

Ein weiterer Erfolgsfaktor ist die Schaffung von Akzeptanz und Vertrauen bei den Unternehmen, die Datenräume nutzen möchten. Der Erfolg von Manufacturing-X hängt davon ab, dass Unternehmen überzeugt sind, dass sie durch den Austausch von Daten nicht nur ihre Prozesse optimieren, sondern auch wirtschaftlich profitieren können. Hier kommt die Transferinitiative SCALE-MX ins Spiel, die über die einzelnen Projekte hinaus deutschen Unternehmen den Zugang zum Datenökosystem von Manufacturing-X ermöglichen soll.

# 6 Strategische Handlungsempfehlungen für Unternehmen

Für Unternehmen, die von den Vorteilen der Datenräume und Manufacturing-X profitieren möchten, empfiehlt der ZVEI, die Umsetzung in den folgenden Schritten vorzunehmen, um den Übergang zu einer datengetriebenen Wertschöpfung nachhaltig und erfolgreich zu gestalten.

1

### Eigene Daten und Systeme in die AAS überführen

Unternehmen sollten frühzeitig beginnen, sich mit ihren eigenen Daten und Systemen auseinanderzusetzen und erste Assets in die Asset Administration Shell (AAS) zu überführen. Dies ermöglicht eine strukturierte und standardisierte digitale Repräsentation von physischen und virtuellen Assets. Durch die Integration über APIs können Unternehmen ihre bestehenden Systeme mit der AAS verbinden und die Interoperabilität verbessern. Dieser Schritt hilft nicht nur, die eigene Dateninfrastruktur zu stärken, sondern bereitet auch den Weg für eine nahtlose Integration in zukünftige Datenräume und fördert die Nutzung von datengestützten Geschäftsmodellen.

2

### Einstieg über Pilotprojekte

Unternehmen sollten zunächst mit Pilotprojekten beginnen, um die Funktionsweise von Datenräumen in ihrem spezifischen Umfeld zu testen und die praktischen Vorteile und Herausforderungen besser zu verstehen. Diese Pilotprojekte ermöglichen es, Erfahrungen in einem kontrollierten Rahmen zu sammeln und frühzeitig Anpassungen vorzunehmen. Pilotprojekte bieten zudem die Gelegenheit, die Technologie und Infrastruktur zu testen, ohne gleich umfangreiche Investitionen in großflächige Implementierungen zu tätigen.

3

### Schrittweises Aufbauen eines Datenraums

Das schrittweise Aufbauen eines Datenraums bietet Unternehmen die Möglichkeit, die Technologie und die dazugehörigen Prozesse nach und nach zu integrieren. Beginnen Sie mit den Bereichen, die den größten Nutzen versprechen, etwa durch eine verbesserte Transparenz in der Lieferkette oder die Optimierung von Produktionsprozessen. Es ist entscheidend, dabei eine skalierbare und flexible Infrastruktur zu wählen, die es ermöglicht, den Datenraum zu erweitern.

4

### Partnerschaften und Kooperationen im Ökosystem fördern

Datenräume sind besonders wertvoll, wenn sie als Teil eines größeren Ökosystems genutzt werden. Unternehmen sollten daher aktiv Partnerschaften und Kooperationen mit anderen Unternehmen und Akteuren im Ökosystem eingehen. Diese Partnerschaften fördern den Datenaustausch und die Entwicklung von gemeinsamen Lösungen. Der ZVEI fördert aktiv

Kooperationen und Vernetzungen unter seinen Mitgliedern, um den Wissensaustausch und die Zusammenarbeit in der Industrie zu stärken. Über die Plattform Digital Ecosystems & Smart Services<sup>7</sup> bietet der ZVEI Unternehmen, die in das Manufacturing-X-Datenökosystem eintreten möchten, eine ideale Möglichkeit, sich zu vernetzen und anzudocken. Diese Plattform ermöglicht einen direkten Austausch mit anderen Unternehmen und Experten und fördert so den Wissens- und Erfahrungstransfer.

5

### Vernetzung und Austausch bewährter Praktiken

Der kontinuierliche Austausch bewährter Praktiken ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Implementierung von Datenräumen. Unternehmen sollten sich regelmäßig mit anderen Akteuren im Sektor vernetzen und von deren Erfahrungen lernen. Hierbei spielen Branchenverbände wie der ZVEI eine wichtige Rolle, da sie Plattformen für den Austausch und die Weitergabe von Wissen bieten. Der ZVEI empfiehlt, an Veranstaltungen und Workshops teilzunehmen, um die neuesten Entwicklungen in Bezug auf Datenräume und Manufacturing-X zu verfolgen und von den praktischen Erfahrungen anderer Unternehmen zu profitieren. Dieser Austausch hilft nicht nur, technologische Herausforderungen zu meistern, sondern auch, Lösungen und Best Practices für neue Geschäftsmodelle und innovative Anwendungen zu entwickeln.

6

### Fokus auf langfristige Zusammenarbeit und Standardisierung

Langfristige Zusammenarbeit und die Nutzung gemeinsamer Standards sind entscheidend für den Erfolg von Datenräumen. Unternehmen sollten sich aktiv an der Entwicklung und Einführung branchenweiter Standards beteiligen, um die Interoperabilität der Systeme sicherzustellen und den Datenaustausch über Unternehmensgrenzen hinweg zu vereinfachen. Diese standardisierte Zusammenarbeit fördert die Skalierbarkeit und Effizienz von Datenräumen und unterstützt die Realisierung neuer Geschäftsmodelle, die auf einem breiten und sicheren Datenfundament basieren.

## **Kontakt**

Angelina Marko • Geschäftsführerin Plattform Digital Ecosystems & Smart Services • Bereich Industrie  
Mobil: +49 162 2664-977 • E-Mail: [angelina.marko@zvei.org](mailto:angelina.marko@zvei.org)

ZVEI e. V. • Verband der Elektro- und Digitalindustrie • Amelia-Mary-Earhart-Str. 12 • 60549 Frankfurt a. M.  
Lobbyregisternr.: R002101 • EU Transparenzregister ID: 94770746469-09 • [www.zvei.org](http://www.zvei.org)

Datum: 06.03.2025