



# Manufacturing-X

Mögliche Anwendungen, Anforderungen und  
Akteure aus Sicht der Digitalwirtschaft

Datenräume, insbesondere der Datenraum Industrie 4.0, werden ein wichtiger Bestandteil einer vernetzten Produktion sein. Durch den Austausch von Daten können Unternehmen ihre Prozesse optimieren, Ressourcen sparen und eine höhere Effizienz erreichen – das ist zumindest die allgemeine Antwort, wenn es um den Nutzen für Datenräume geht. Aber geht es auch etwas konkreter?

**Im Kontext von zwei Workshops haben wir uns des möglichen Nutzens des Datenraum Industrie 4.0 der Initiative Manufacturing-X im Detail angenommen und mit Akteuren der Digitalwirtschaft erörtert. Unsere Ergebnisse lassen sich unter vier Thesen einordnen.**

- 1.** In der vernetzten Produktion zählt ein Datenraum Industrie 4.0 vor allem auf die übergeordneten Ziele Transparenz, Effizienz und Innovation ein ↗
- 2.** Nur wenn ein Unternehmen für sich wesentliche Verbesserungen, und damit Chancen für Business Cases wahrnimmt, möchte es Bestandteil von Manufacturing-X sein ↗
- 3.** Beteiligte müssen industrie- bzw. produktionsspezifische rechtliche, technische und wirtschaftliche Anforderungen abgleichen und gemeinsam im und für das Datenökosystem Manufacturing-X definieren ↗
- 4.** Die Privatwirtschaft allein kann es nicht schaffen, einen gemeinsamen Datenraum Industrie 4.0 aufzubauen. Daher bedarf es zusätzlicher Unterstützung durch Politik und öffentliche Stellen ↗

## **In der vernetzten Produktion zählt ein Datenraum Industrie 4.0 vor allem auf die übergeordneten Ziele Transparenz, Effizienz und Innovation ein**

### Transparenz

Transparenz durch verfügbare Daten ermöglicht branchenübergreifende Vorteile, indem sie die gesamte Wertschöpfungskette sichtbar macht. Auch helfen Daten dabei, regulatorischen Anforderungen gerecht zu werden: Dokumentationsdaten, Qualitätsdaten und ESG-Daten (Umwelt-, Sozial- und Governance-Daten) spielen eine zunehmende Rolle für Compliance. Eine hohe Bedeutung für die Transparenz in der Produktion und des Lebenszyklus hat ein Digital Twin, also das virtuelle Abbild eines realen Produkts oder Systems. Mit dem digitalen Zwilling lässt sich eine geschlossene Kreislaufwirtschaft darstellen und ein Beitrag zur Förderung der Nachhaltigkeit unterstützen, beispielsweise über die Aufbereitung von PCF-Werten für eine Weitergabe in der Wertschöpfungskette oder für weitergehende Analysen und Maßnahmen zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs.

### Effizienz

Neben einer Verbesserung des Status Quo kann der Datenraum Industrie 4.0 vor allem auf die Wettbewerbsstärke der Unternehmen – und damit auch Deutschlands- von morgen einzahlen. Die Lösungen, basierend auf den Industrie 4.0-Technologien, können nun in die Skalierung gebracht werden. Durch den Datenraum Industrie 4.0 als eine Grundlage für den Datenaustausch zwischen Unternehmen wird daher vor allem eine Effizienzsteigerung erwartet.

Einerseits werden Unternehmen intern Produktions- und Prozessabläufe optimieren können, unter Nutzung von digitalen Lösungen, die einen zunehmenden Anteil an der industriellen Wertschöpfung darstellen. So können Kapazitätsdaten und Funktionsparameter eine entscheidende Rolle spielen. Durch Sichtbarkeit von Ressourcen bei Material, Maschinen und Mitarbeitenden können beispielsweise Fast Track Aufträge mit höherer Marge ausgeführt werden. Zudem können Unternehmen Alternativen zu bestehenden Anbietern finden. Auch die Qualität der Produkte und Prozesse kann sich signifikant verbessern. So lassen sich zum Beispiel Ausschussquoten von Produkten durch bessere Einblicke in Prozessparameter reduzieren, Qualitätsdaten für Predictive-Maintenance Anwendungen generieren oder Herstellungsdaten zur zielgenauen Veredelung von Produkten nutzen.

Andererseits wird die Wertschöpfungskette digitalisiert, wodurch insbesondere Verfügbarkeiten von Rohstoffen transparent gemacht werden und Unternehmen zeitaktuelle Liefertermine früher und zuverlässiger prognostizieren können. Ziel hierbei ist eine diversifizierte und weitestgehend automatisierte Beschaffung, um Lieferverzögerungen zu vermeiden, abzumildern oder darauf zu reagieren und so eine möglichst optimierte und fehlerlose Ablaufplanung zu gewährleisten. Die Digitalwirtschaft sieht hier für die Zukunft noch weitere Potenziale: So lassen sich durch ein erfolgreiches Umsetzen des Datenraum Industrie 4.0 auch Ziele der Sharing Economy umsetzen. Auf einem Marketplace ließen sich beispielsweise Ressourcen

anbieten: Güter, Räume und Dienstleistungen werden gemeinsam genutzt, verliehen oder kurzfristig vermietet. Dies würde die heutige Produktion revolutionieren und zu einer höheren Auslastung von Produktionsressourcen beitragen, indem etwa Leerläufe, Leerstände oder Leerfahrten reduziert werden können

## Innovation

Auch weitere Innovationen sind durch das multilaterale Datenteilen denkbar. Ein großes Thema können hier KI-Modelle sein, die für ihr Training eine ausreichende Datenbasis benötigen. Schon heute gibt es eine Vielzahl von KI-Modellen, die in der Produktion unterstützen, wie beispielsweise für intelligente Anlagen- und Prozesssteuerung, Predictive-Maintenance, Optimierung der Lieferketten, Qualitätskontrollen etc. Doch KI bietet wesentlich mehr Potenzial. So sind mit entsprechenden Daten autonome Fabriken denkbar, bei denen KI-unterstützte Systeme miteinander interagieren und autonom produzieren. Ein weiteres hochaktuelles Thema besteht in der Optimierung von Energieressourcen und der Steigerung der Energieeffizienz der Produktionsprozesse.

Doch welche konkreten Mehrwerte lassen sich hieraus für Unternehmen generieren?

## **Nur wenn ein Unternehmen für sich wesentliche Verbesserungen, und damit Chancen wahrnimmt, möchte es Bestandteil von Manufacturing-X sein**

## Flexibilisierung

Mehrwerte werden erreicht durch Flexibilisierung und damit einhergehende Effizienzgewinne. Aktuelle Krisen, politische Instabilität und Handelskonflikte beeinflussen die Weltwirtschaft und die Produktion in Deutschland. Dies führt häufig zu einer Verknappung von Rohstoffen, Lieferengpässen und steigenden Preisen, was die Fertigung von Produkten beeinträchtigt. Hier braucht es die Möglichkeit flexiblen Handelns, um auf solche Entwicklungen schnellstmöglich reagieren zu können. Manufacturing-X kann hier Teil der Lösung sein. Durch die Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette mittels standardisierten Austauschs von Produktions- und Prozessdaten zwischen Unternehmen lassen sich flexible Verbindungen aufbauen und Partnernetzwerke unkompliziert erweitern. Dies kann dabei helfen, Bottlenecks zu erkennen, zu vermeiden oder mit ihnen umzugehen.

## Kostenreduktion

Ein weiterer wesentlicher Erfolgsfaktor von Manufacturing-X kann sein, dass Unternehmen durch Datenteilen ihre Kosten reduzieren können. Wesentliche Faktoren hierbei können die verteilte Produktion, neue Erkenntnisse im R&D-Bereich für ähnliche Produkte und die automatisierte Kommunikation mit Partnern sein. Im gleichen Zuge wird erwartet, dass neue Einnahmen generiert werden können. Einerseits durch die Einführung neuer Geschäftsmodelle und andererseits durch die Erschließung neuer Kundenkreise. Industrieunternehmen werden zukünftig oft nicht mehr nur Produktanbieter, sondern auch zunehmend Lösungsanbieter sein.

Geschäftsmodelle wie Product-as-a-service können neue Umsatzströme schaffen. Allgemein beobachten wir einen Trend zu immer mehr datengetriebenen Geschäftsmodelle entlang der Wertschöpfungskette. Auf diese Anforderungen kann eingegangen werden.

## Standardisierung

Ein Datenökosystem benötigt Standards, um Schnittstellen interoperabel zu gestalten. Ebenso kann der Datenraum Industrie 4.0 einen wesentlichen Mehrwert für weitere Standardisierung bringen. Beispielsweise ließe sich durch die Aufbereitung und der Verfügbarkeit von standardisierten Daten zukünftig PCF-Werte über die gesamte Lieferkette einheitlich berechnen, wodurch sich langfristig der Aufwand massiv reduzieren dürfte. Zudem könnte auf diese Weise eine Einflussnahme auf zukünftige Industriestandards gelingen.

## **Beteiligte müssen industrie- bzw. produktionsspezifische rechtliche, technische und wirtschaftliche Anforderungen abgleichen und gemeinsam im und für das Datenökosystem Manufacturing-X definieren**

Rechtliche Anforderungen und Compliance sind eine notwendige Bedingung, um Vertrauen zu schaffen. Nur durch rechtliche Klarheit und eindeutige Nutzungs- und Verwertungsbedingungen werden Unternehmen erfolgreich bei einem Datenraum Industrie 4.0 mitwirken. Es gilt sicherzustellen, dass die Datenhoheit unverändert beim Datenhalter bleibt und ihm die Entscheidung obliegt, wer die Daten für was und wie lange nutzen darf. Der Schutz der Verfügungsrechte über Daten spielt demnach eine zentrale Rolle. Nur durch ein klares vertragliches Rahmenwerk, welches gegenseitiges Vertrauen schafft, können rechtliche Anforderungen transparent definiert werden. Berücksichtigt werden müssen hier u.a. Haftungsfragen, ggf. Anonymisierung von Daten, Löscharbeit geteilter Daten, Datennutzungskontrollen und deren Durchsetzungsfähigkeit sowie Qualitätsstandards für Daten.

Zur Operationalisierung der rechtlichen Anforderungen benötigt es dann entsprechende technische Maßnahmen. Ein wichtiges Kriterium hierbei wird die Nachvollziehbarkeit der Datennutzung sowie -änderungen sowie entsprechende (Meta-) Datenmodelle darstellen, welche durch ein entsprechendes Logging nachvollziehbar gemacht werden. Gleichzeitig gilt es zu klären, welche rechtlichen Anforderungen (noch) nicht (vollständig) technisch abgebildet werden können. Ebenso wichtig werden Sicherheitsaspekte und eine Authentizitätssicherung sein.

Neben der Sicherstellung der rechtlichen Anforderungen muss technisch gewährleistet werden, dass jeder an dem Datenraum Industrie 4.0 teilnehmen kann. Hierfür wird eine niedrigschwellige Zugänglichkeit erwartet, insbesondere auch um kleine und mittelständische Unternehmen teilhaben zu lassen.

Bereits heute gibt es eine Vielzahl von technologischen Entwicklungen. Sinnvoll könnte daher ein freiwilliges Aufsetzen auf grundlegende Systemkomponenten oder (Meta-)Schnittstellen sein. So ließe sich perspektivisch eine gemeinsame, offene, interoperable Umgebung zum Datenaustausch schaffen, welche bei allen interessierten Anbietern und Anwendern anschlussfähig ist und unterschiedliche Komponenten und Schnittstellen kompatibel macht.

Geringe Einstiegshürden stellen zeitgleich eine kritische Anforderung dar. So sollten für das Mitwirken am Datenraum Industrie 4.0 keine umfangreichen IT-Kompetenzen und Infrastrukturen notwendig sein, da diese Hürden insbesondere den kleine und mittelständische Unternehmen abschrecken könnten. Vielmehr sollte Manufacturing-X eine Teilhabe am monetären Wertefluss des Datenteilens bieten. Unterstützt werden könnte dies durch vordefinierte Use-Cases, die dann einfach und kostengünstig implementiert werden können. Wirtschaftlich betrachtet ist die größte Anforderung: Mit dem Mitwirken bei Manufacturing-X muss das teilnehmende Unternehmen früher oder später Geld erwirtschaften oder Kosten einsparen. Dies könnte beispielsweise durch einen Mehrabsatz von physischen Produkten (mehr Teile, mehr Maschinen), eine Monetarisierung der Daten oder die Reduktion von Compliance-Kosten oder Ausschussware erfolgen.

Nur wenn sich Datenteilen lohnt, werden sich genügend Akteure finden lassen, um einen Datenraum Industrie 4.0 sinnvoll betreiben zu können.

## Doch wer sind mögliche Akteure bei Manufacturing-X?

Eine führende Rolle kann hier die Privatwirtschaft übernehmen. Sie stellen sowohl Nutzer als Anbieter des Datenraums Industrie 4.0 dar. Als Nutzer können hierbei beispielsweise große Konzerne, kleine und mittelständische Unternehmen oder auch Startups gelten. Diese Unternehmen können Datenräume nutzen, um relevante Informationen zu sammeln, zu analysieren und in ihre Geschäftstätigkeit zu integrieren. Durch den Zugang zu Daten aus verschiedenen Quellen können sie ihre Prozesse optimieren, ihre Produkte verbessern und auf veränderte Marktanforderungen reagieren. Bei allen Überlegungen gilt es, stets den Nutzer in den Fokus zu stellen, denn: nur dann wird der Datenraum Industrie 4.0 genutzt. Entsprechende Zielgruppen müssen daher im Kontext Manufacturing-X verstanden und begeistert werden.

Neben den Nutzern bedarf es entsprechender Anbieter, wie Plattformbetreibern, Infrastruktur Providern, Software-Providern, Applikations-Anbietern, Open- und Closed-Source Anbietern, Cloud Providern sowie Betreibergesellschaften. Dementsprechend bedeutend ist die Rolle der Digitalwirtschaft und der IKT-Unternehmen. IKT-Unternehmen haben das Know-How, um eine sichere, effiziente und skalierbare Datenplattform bereitzustellen. Dies ist für einen Datenraum, der Daten für unterschiedliche Branchen und Unternehmen sammelt und bereitstellt, wie es bei Manufacturing-X umgesetzt werden soll, von besonderer Bedeutung. Sie stellen zudem schon heute die notwendige Technologie und Infrastruktur bereit, um einen Datenraum zu betreiben. Ein weiteres wichtiges Merkmal der Anbieter ist ihre Fähigkeit, Daten aus verschiedenen Quellen zu integrieren, um eine umfassende, hochqualitative, aktuelle Datenbasis zu ermöglichen.

In diesem Kontext gilt es bei den Akteuren vor allem auch laufende Initiativen zu Datenräumen abzuholen und entsprechend zu involvieren. Beispiele hier sind Gaia-X, Catena-X, der Industrial Digital Twin Association (IDTA) und die Verwaltungsschale, die Data Space Business Alliance (DBSA), die International Dataspace Association (IDSA), die Eclipse Foundation und weitere. Eine ausführlichere Betrachtung zu wesentlichen Kooperationspotenzialen überschreitet den Umfang dieses Papiers.

Doch nicht nur Organisationen, die sich mit Datenräumen beschäftigen, sondern auch solche, die im Kontext Industrie 4.0 eine wichtige Rolle spielen, können wesentliche Multiplikatoren und Vertrauenspartner sein. So hat sich die Plattform Industrie 4.0 an vielen Stellen als wichtiger Partner erwiesen und sich das Schaffen eines Datenraums Industrie 4.0 als Ziel gesetzt. Für eine Skalierung und einen schnellen, zielgruppengerechten Transfer sollten vor allem bestehende Multiplikatoren, wie z.B. Verbände, IHKs, Mittelstandsforen aber auch die zahlreichen Transfer-Initiativen etc., von zentraler Bedeutung sein. Zu ergänzen sind diese bereits etablierten Transfer-Multiplikatoren durch spezifische Transfermethoden für den Datenraum sowie um entsprechende zielgruppengerechte Kommunikation und neutrale Testformate.

Für die Definition von technologischen Schnittstellen bedarf es zudem entsprechender Normen und Standards, sodass auch Standardisierungsorganisationen (ISO, IEC, DIN, DKE, ...), sowie Open Source Communities zur kollaborativen Entwicklung von Guidelines wichtige Akteure für den Datenraum darstellen können.

## **Die Privatwirtschaft allein kann es nicht schaffen, einen gemeinsamen Datenraum Industrie 4.0 aufzubauen. Daher bedarf es zusätzlicher Unterstützung durch Politik und öffentliche Stellen**

Durch entsprechende Förderprogramme kann auch die Forschung Akteur bei Manufacturing-X werden. Forschungsorganisationen könnten vorrangig die Aufgabe erfüllen, die Zukunftsfähigkeit der Datenraum-Konzepte zu unterstützen und wertschöpfungskettenübergreifende Kompetenzen einzubringen.

Der Datenraum Industrie 4.0 ist ein zentraler Baustein für die Realisierung der Vision einer vernetzten und automatisierten Industrie. Um das Konzept des Datenraums Industrie 4.0 zum Erfolg zu bringen, müssen alle Akteure gemeinsam an einem Strang ziehen. Hierfür werden u.a. initiale Industriekonsortien benötigt, die sich gemeinsam auf den Weg machen wollen. Denn nur durch vielfältige Anstrengungen und einen starken Ideenwettbewerb kann Manufacturing-X die Industrie revolutionieren.

Bitkom vertritt mehr als 2.000 Mitgliedsunternehmen aus der digitalen Wirtschaft. Sie erzielen allein mit IT- und Telekommunikationsleistungen jährlich Umsätze von 190 Milliarden Euro, darunter Exporte in Höhe von 50 Milliarden Euro. Die Bitkom-Mitglieder beschäftigen in Deutschland mehr als 2 Millionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 500 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 80 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils 8 Prozent kommen aus Europa und den USA, 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem weltweit führenden Digitalstandort zu machen.

#### Herausgeber

Bitkom e.V.  
Albrechtstr. 10 | 10117 Berlin

#### Ansprechpartner

Angelina Marko | Bereichsleiterin Industrie 4.0 & Technische Regulierung  
T 030 27576-133 | a.marko@bitkom.org

David Schönwerth | Bereichsleiter Data Economy  
T 030 27576-179 | d.schoenwerth@bitkom.org

#### Verantwortliches Bitkom-Gremium

Task Force Manufacturing-X

#### Copyright

Bitkom April 2023

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom oder den jeweiligen Rechteinhabern.