

Technisches Glossar

als Teil des AP 2
des Forschungsprojekts „Reallabor Antrieb 4.0“



**Finanziert von der
Europäischen Union**
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Revision 02
Letzte Änderung: 09.04.2024



Historie

Revision	Datum	Änderungen
01	2024-01-31	Working Draft
02	2024-04-09	Version 1.0



Förderhinweis und Verbundpartner

Das Forschungsprojekt „Reallabor Antrieb 4.0“ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BWMK) gefördert und von der Europäischen Union finanziert.



Der **Verbundkoordinator** ist die Forschungsvereinigung Elektrotechnik beim ZVEI e.V.:



Die weiteren **Konsortialpartner** sind das Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen IIS, das Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB und die Technische Universität Darmstadt mit dem Fachgebiet Leistungselektronik & Antriebsregelung sowie dem Fachgebiet Kommunikationsnetze:



Die **assoziierten Partner** sind Vertreter aus der industriellen Antriebstechnik:



Vorwort

Dieses technische Glossar wurde eigens entwickelt, um eine kohärente Kommunikation innerhalb des Verbundprojekts Antrieb 4.0 zu gewährleisten – sowohl intern im Rahmen des Projekts als auch nach außen. Die hierin definierten Begriffe sind von entscheidender Bedeutung für die präzise Auslegung sowohl der Gesamtarchitektur als auch der Detailarchitekturen.

Es ist wichtig zu betonen, dass die in Abbildung 1 präsentierte vorläufige Architektur lediglich zu besseren Verständniszwecken dient und zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht als endgültig betrachtet werden sollte. Diese Darstellung stellt einen Zwischenstand dar und unterliegt weiteren Entwicklungen und Verfeinerungen im Verlauf des Projekts.

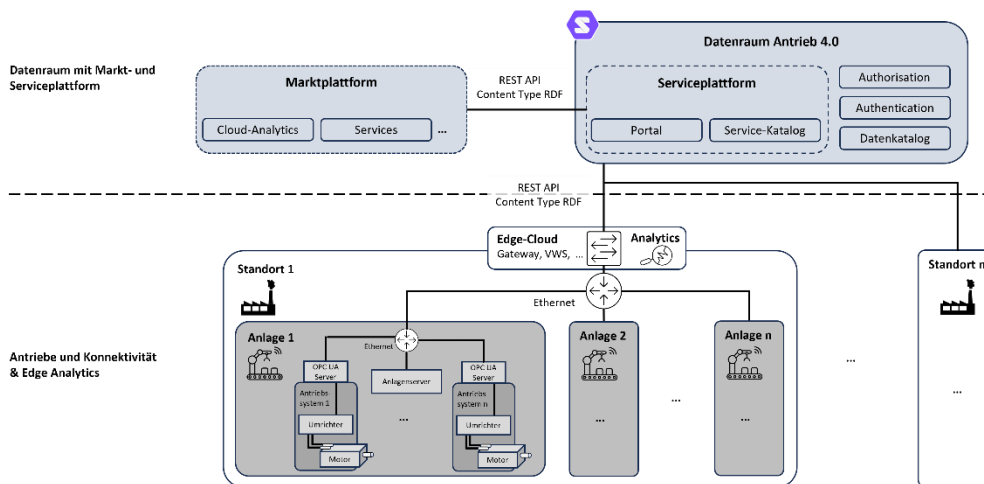


Abbildung 1: Vorläufige Gesamtarchitektur des Verbundprojekts Antrieb 4.0



Begriffsdefinitionen

Die klare Definition und Verwendung der in diesem Glossar enthaltenen Begriffe ist von zentraler Bedeutung, um sicherzustellen, dass alle Projektbeteiligten ein einheitliches Verständnis der technischen Aspekte haben. Dies fördert nicht nur die reibungslose Zusammenarbeit innerhalb des Verbunds, sondern trägt auch dazu bei, die Ergebnisse des Verbundprojekts Antrieb 4.0 transparent und verständlich für externe Stakeholder zu kommunizieren. Es ist unser Bestreben, durch präzise Terminologie und klare Kommunikation eine solide Grundlage für den Erfolg dieses wegweisenden Projekts zu schaffen.

A		Beschreibung / Definition
Akteur	Actor	<p>Entität oder Organisation, die in einem Ökosystem beteiligt ist. Akteure können Teilnehmer des Wertschöpfungssystems sein, sowie Bildungsträger, Forschungseinrichtungen, politische Einheiten, Normungsorganisationen oder Verbände. (Plattform Industrie 4.0)</p> <p>Vgl. Ökosystem</p>
Asset	Asset	<p>Entität, die einen wahrgenommenen oder tatsächlichen Wert für eine Organisation hat und der Organisation gehört oder von ihr individuell verwaltet wird. Assets können Komponenten (z.B. Antriebssystemkomponenten, Sensoren, etc.), Maschinen/Anlagen, Gebäude, aber auch Software und Daten sein. (Plattform Industrie 4.0)</p> <p>Vgl. Asset Management System, Verwaltungsschale</p>
Asset Management System (AMS)	Asset Management System (AMS)	<p>System zur Verwaltung und strukturierten Darstellung von Assets und deren Informationen. Neben der Verwaltung unterstützt es das Monitoring sowie das Lebenszyklus-Management.</p> <p>Vgl. Asset, Verwaltungsschale</p>
Analytics-Anwendung	Analytics application	<p>Eine Analytics-Anwendung umfasst den Prozess der Erkundung, Umwandlung und Analyse von Daten, um Trends und Muster zu erkennen, die aussagekräftige Erkenntnisse liefern und so die Entscheidungsfindung unterstützen können.</p>
Anlage	Plant	<p>Ein Verbund mehrerer mechanischer Komponenten, Antriebssysteme und Rechensystemen zur automatisierten Bearbeitung von industriellen Prozessen, beispielsweise Fertigungs- und Förderprozessen. Eine Anlage kann aus mehreren Maschinen bestehen.</p>



Antrieb	(Power) Drive	Ein Antrieb ist ein System oder eine Vorrichtung, die Energie in mechanische Bewegung oder Kraft umwandelt.
Antrieb 4.0	Antrieb 4.0	Das Projekt „Antrieb 4.0“ des BMWK ist ein Forschungsprojekt zur Förderung digitaler Geschäftsmodelle und digitalisierter Antriebslösungen in offenen Ökosystemen. Vgl. https://www.antrieb40.org/ <i>Bei Außendarstellungen sollte klar sein, dass es sich um das Projekt „Antrieb 4.0“ handelt (und nicht z.B. um Industrie 4.0 für Antriebe)</i>
Antriebssystem	(Power) Drive system	Ein Antriebssystem beinhaltet den Motor, das (leistungselektronische) Antriebsmodul inklusive Speisung, sowie weitere notwendige Komponenten. (EN 50598)
Anwendung	Application	Ein Computerprogramm, das eine bestimmte Aufgabe erfüllen soll, die nicht mit dem Betrieb des Computers selbst zusammenhängt. (RFC4949)
Application Programming Interface (API)	Application Programming Interface (API)	Eine API oder auch Programmierschnittstelle bietet einen Satz von Befehlen/Funktionen, die von Anwendungen verwendet werden können, um mit einem externen System zu interagieren.
Authentication Manager	Authentication manager	Eine Instanz, welche die Identität eines Benutzers gegenüber einem System verifiziert.
B		
C		
Client-Server-Modell	Client-server model	Ein Standardkonzept für den Datenaustausch sowie die Verteilung von Aufgaben innerhalb eines Netzwerks. Es beschreibt die Beziehung zwischen kooperierenden Programmen in einer Anwendung. Die Serverkomponente stellt eine Funktion oder einen Dienst für einen oder mehrere Clients bereit, die Anfragen für solche Dienste initiieren. Vgl. Pub-Sub
Cloud-Computing	Cloud computing	Eine bedarfsgerechte Bereitstellung von geteilten Computersystemressourcen, insbesondere von Datenspeicher (Cloud Storage) und Rechenleistung.
Cloud-Analytics	Cloud analytics	Die Ausführung von Analytics-Anwendungen, bei der Elemente der Datenanalyse, wie z. B. Datenverarbeitung und Speichervorgänge, in eine Cloud verlagert werden.
Cyber-physisches System (CPS)	Cyber-Physical System (CPS)	System, das reale (physische) Objekte und Prozesse verknüpft mit informationsverarbeitenden (virtuellen) Objekten und Prozessen über offene, teilweise globale und jederzeit miteinander verbundene Informationsnetze.



		<p>Optional nutzt ein CPS lokal oder entfernt verfügbare Dienste, verfügt über Mensch-Maschine-Schnittstellen und bietet die Möglichkeit zur dynamischen Anpassung des Systems zur Laufzeit. (Plattform Industrie 4.0)</p> <p>Vgl. Smartes Produkt, Smartes Produkt-Service-System</p>
D		
Daten	Data	<p>Eine Sammlung von diskreten oder kontinuierlichen Werten, die Informationen vermitteln und die Quantität, Qualität, Fakten, Statistiken, andere grundlegende Bedeutungseinheiten oder einfach Folgen von Symbolen beschreiben, die formal weiter interpretiert werden können. (OECD Glossary of Statistical Terms, 2008)</p>
Datenaustausch	Data exchange	<p>Der Prozess, bei dem Daten, die nach einem Quellschema strukturiert sind, in ein Zielschema umgewandelt werden, so dass die Zieldaten eine genaue Darstellung der Quelldaten sind. Der Datenaustausch ermöglicht die gemeinsame Nutzung / Weiterleitung von Daten durch verschiedene Computerprogramme, Organisationen und Unternehmen. (Fagin et al., 2005)</p>
Datenökosystem	Data ecosystem	<p>"[...] eine lose Gruppe interagierender Akteure, die direkt oder indirekt Daten und andere damit verbundene Ressourcen (z. B. Software, Dienste und Infrastruktur) verbrauchen, produzieren oder bereitstellen." (Oliveira et al., 2019, S. 604)</p> <p>Vgl. Datenraum, Ökosystem, Akteur</p>
Datenraum	Data space	<p>„[...] eine dezentrale Infrastruktur für die vertrauenswürdige gemeinsame Nutzung und den Austausch von Daten in Datenökosystemen auf der Grundlage gemeinsam vereinbarter Prinzipien.“ (Nagel und Lycklama, 2021, S. 23)</p> <p>Vgl. Datenökosystem</p>
Datenserver	Data server	<p>Ein Computer, der über definierte Schnittstellen das Abrufen und Schreiben von Informationen (Daten) ermöglicht.</p>
Dienst	Service	<p>Abgegrenzter Funktionsumfang, der von einer Entität oder Organisation über Schnittstellen angeboten wird. (Plattform Industrie 4.0)</p> <p>Vgl. Dienstanbieter, Dienstanbieter</p>
Dienstanbieter	Service provider	<p>Entität oder Organisation, die einen Dienst bereit stellt. Eine Entität oder Organisation kann (gleichzeitig) Nutzer und Anbieter sein.</p>



		(Plattform Industrie 4.0) Vgl. Dienst, Dienstnutzer
Dienstnutzer	Service consumer	Entität oder Organisation, die einen Dienst eines Anbieters verwendet. Eine Entität oder Organisation kann (gleichzeitig) Nutzer und Anbieter sein. (Plattform Industrie 4.0) Vgl. Dienst, Dienstanbieter
E		
Edge-Cloud-Computing	Edge computing	Bezeichnet im Gegensatz zum Cloud Computing die dezentrale Datenverarbeitung am Rand des Netzwerks, der sogenannten Edge. (J. Schreiner, 2019, „Was bedeutet Edge Computing“, auf industry-of-things.de) Vgl. Edge-Analytics
Edge-Analytics	Edge analytics	Die Ausführung von Analytics-Anwendungen, bei der Elemente der Datenanalyse in einer Edge-Cloud durchgeführt werden, also z.B. direkt in der Nähe des Antriebs erfolgt, um bessere Vorhersagen treffen zu können und mit diesen Informationen die Prozesse zu optimieren. (Fraunhofer IIS Website) Vgl. Edge-Computing
Entität	Entity	Eindeutig identifizierbarer Gegenstand, der aufgrund seiner Bedeutung in der Informationswelt verwaltet wird. (Plattform Industrie 4.0)
F		
G		
Gateway	Gateway	Eine logische Komponente, die Daten von einem Netzwerk in ein anderes Netzwerk überträgt und somit die Grenze bildet. Eine Konvertierung der Daten im Gateway ist optional möglich.
Geschäftsmodell	Business model	Repräsentiert im Allgemeinen die Logik, wie eine Organisation Geschäfte macht bzw. Geld verdient. Es beschreibt die Aktivitäten zur Umwandlung von Ressourcen und Fähigkeiten in wirtschaftlichen Wert. (Richardson 2008, Osterwalder & Pigneur 2010)
Getriebe	Transmission	Ein mechanisches Element zur Transformation von Bewegungsgrößen, darunter primär Drehzahl und Drehmoment. (Wikipedia „Getriebe“ , abgewandelt)
Grafische Benutzeroberfläche	Graphical User Interface (GUI)	Eine Form von Benutzerschnittstelle, die Anwendungssoftware mittels grafischer Symbole und Steuerelemente bedienbar macht.
H		



I		
Interoperabilität	Interoperability	Fähigkeit zur aktiven, zweckgebundenen Zusammenarbeit von verschiedenen Komponenten, Systemen, Techniken oder Organisationen. Interoperation ist realisierte Zusammenarbeit. (Plattform Industrie 4.0)
Internet of Things (IoT)	Internet of Things (IoT)	Ein Sammelbegriff für Geräte mit Sensoren, Verarbeitungsfunktionen, Software oder anderen Technologien, die über das Internet oder andere Kommunikationsnetze mit anderen Geräten oder Systemen verbunden sind und Daten austauschen.
IoT-Infrastruktur	IoT infrastructure	Ein Netzwerk aus physischen-(IoT)-Geräten, einschließlich Netzwerk, Sensoren und Aktoren, in dem die Kommunikation zwischen diesen Geräten ermöglicht wird.
J		
K		
L		
Lastmaschine	Load side drive	Ein Antriebssystem, welches für ein zweites, im Test befindliches, Antriebssystem eine mechanische Belastung bereitstellt, um diverse Betriebsbereiche zu emulieren.
M		
Marktplattform	Market platform	Auch als Marktplatz bekannt, ist eine digitale Plattform, auf der eine Vielzahl von Waren (auch Daten) oder Dienstleistungen verkauft und ausgetauscht werden. Die Plattform fungiert als Vermittler zwischen Anbieter und Nachfrager. Vgl. Plattform, Serviceplattform
Maschine	Machine	Eine Maschine ist eine Vorrichtung, welche unter Ausnutzung von Energie mechanische Bewegungen zur Verrichtung von Arbeiten erzeugt oder der Umwandlung der zugeführten Energie in eine andere Energieform dient.
Motor	Motor	Eine Maschine zur Konvertierung von elektrischer Energie in mechanische Energie. (IEC 60050)
N		
Netzwerk	Network	Ein Netzwerk besteht aus mehreren Geräten, die entweder physisch oder logisch miteinander verbunden sind. Durch ein Netzwerk wird ein Informationsaustausch, auch von nicht direkt miteinander verbundenen Geräten, ermöglicht.
O		
OPC UA	OPC UA	Ein Standard und Protokoll zum plattformunabhängigen Informationsaustausch im Industriellen Kontext; standardisiert durch die OPC Foundation.



Ökosystem	Ecosystem	<p>Lose Gemeinschaft von verschiedenen autonomen Akteuren verbunden in einem Netzwerk mit gemeinsamem Ziel, Produkte und/oder Dienstleistungen zu erzeugen, die auf einer (standardisierten) Kommunikations- und Systeminfrastruktur aufsetzt.</p> <p>Innerhalb eines Ökosystems können gleichzeitig Kooperation und Wettbewerb zwischen den Akteuren vorliegen. Ein Ökosystem zeichnet sich durch eine gemeinsame Weiterentwicklung („Co-evolution“) der Akteure und des Ökosystems aus.</p> <p>(Plattform Industrie 4.0)</p> <p>Vgl. Akteur, Datenökosystem</p>
P		
Plattform	Platform	<p>Eine digitale Infrastruktur, die die Interaktion zwischen mehreren Akteuren ermöglicht – beispielsweise ist der Zweck eine Geschäftstransaktion.</p> <p>Vgl. Marktplattform, Serviceplattform</p>
Publish-Subscribe-Modell (Pub-Sub)	Publish-subscribe model	<p>Ein Konzept zur Kommunikation, das nicht auf dem Client-Server Konzept basiert. Stattdessen werden Daten von <i>Publishern</i> in ein informations-sensitives Netzwerk gesendet. Empfänger, so genannte <i>Subscriber</i>, können bestimmte Themen im Netzwerk abonnieren und bekommen alle Nachrichten zu diesem Thema durch das Netzwerk, bzw. durch <i>Broker</i> im Netzwerk, weitergeleitet.</p> <p>Vgl. Client-Server-Modell</p>
Q		
R		
S		
Schnittstelle	Interface	<p>Definierte Verbindungsstelle einer Funktionseinheit, über die diese mit anderen Funktionseinheiten verbunden werden kann. Unter definiert ist zu verstehen, dass die Anforderungen und Zusicherungsmerkmale dieser Verbindungsstelle beschrieben sind. Die Verbindung zwischen den Schnittstellen von Funktionseinheiten wird ebenfalls als Schnittstelle bezeichnet. In einem Informationssystem erfolgt an dieser Stelle der definierte Austausch von Information. Schnittstelle stellt bestimmte Anforderung an die einzugehende Verbindung. Schnittstelle fordert bestimmte Eigenschaften.</p> <p>(Plattform Industrie 4.0)</p> <p>Vgl. GUI</p>
Sensor	Sensor	<p>Ein Bauteil, das physische Größen in elektrische Signale umwandelt.</p>



Serviceplattform	Service platform	<p>Eine Service-Plattform ist eine digitale Plattform, über die verschiedene Dienstleistungen oder Services angeboten werden.</p> <p>Vgl. Plattform, Marktplattform</p>
Smarte Fabrik	Smart factory	<p>Fabrik, deren Integrationsgrad eine Tiefe erreicht hat, die Selbstorganisationsfunktionen in der Produktion und in allen die Produktion betreffenden Geschäftsprozessen ermöglicht. Das virtuelle Abbild der Fabrik ermöglicht intelligente Entscheidungen. Ziel ist die Steigerung von Effizienz, Effektivität, Flexibilität und/oder Wandlungsfähigkeit.</p> <p>(Plattform Industrie 4.0)</p>
Smartes Produkt	Smart product	<p>Hergestelltes oder gefertigtes (Zwischen-) Produkt, das in einer Smart Factory die Kommunikationsfähigkeit (nach außen) zur Vernetzung und intelligente Interaktion mit anderen Produktionsteilnehmern mitbringt. Ein digitales Abbild ist Teil der Produkt-Intelligenz und kann auf dem Produkt selbst, aber auch räumlich entfernt davon lokalisiert sein. Eindeutige Identifikation und produktbezogene Informationen des Produkts ermöglicht die Verknüpfung des Produkts mit der Smart Factory.</p> <p>(Plattform Industrie 4.0)</p> <p>Vgl. Smart Service, Smartes Produkt-Service-System, Cyber-physisches System</p>
Smartes Produkt-Service-System (PSS)	Smart product-service-system	<p>Die Einbettung smarterer Services in ein smartes Produkt, die über reine produktbegleitende Dienstleistungen hinausgeht.</p> <p>(Aschbacher et al. 2009)</p> <p>Vgl. Smartes Produkt, Smart Service</p>
Smart Service	Smart service	<p>Digitale Dienstleistungen für technische Produkte, die durch die Weiterverarbeitung von Daten erbracht werden können. Grundlage sind smarte Produkte, die Daten erfassen und Plattformen, auf denen Daten aggregiert und analysiert werden können.</p> <p>(Pöppelbuß & Durst 2017, Anke & Krengel 2016)</p> <p>Vgl. Smartes Produkt, Smartes Produkt-Service-System</p>
System	System	<p>Menge miteinander in Beziehung stehender Elemente, die in einem bestimmten Zusammenhang als Ganzes gesehen und als von ihrer Umgebung abgegrenzt betrachtet werden. Ein System ist im Allgemeinen definiert durch eine oder mehrere gegebene Zielsetzungen, z.B. die Ausführung einer eindeutigen Funktion</p> <p>(Plattform Industrie 4.0)</p>



T		
Time-Sensitive Networking (TSN)	Time-Sensitive Networking (TSN)	Eine Gruppe von Standards für Netzwerktechnologien, um die deterministische Übertragung von zeitkritischen Daten in Ethernet-Netzen zu ermöglichen, wie zum Beispiel in der industriellen Automatisierung und der Steuerungstechnik.
U		
Umrichter	Converter	Ein elektrischer Energiewandler, der ein oder mehrere Charakteristika elektrischer Energie umwandelt. Dazu zählen Spannungsamplitude, Anzahl an Phasen und Frequenz. (IEC 60050)
V		
Verwaltungsschale (VWS)	Asset Administration Shell (AAS)	Eine, aus einer Anzahl (1-n) an Teilmodellen bestehende, digitale Repräsentation eines Assets (= digitaler Zwilling), über die alle Informationen und Funktionen des Assets beschrieben werden können. Die Verwaltungsschale existiert in einer Phase oder über mehrere Phasen des Lebenszyklus‘ hinweg. (IDTA , Plattform Industrie 4.0)
W		
Wechselrichter	Inverter	Ein elektrischer Energiewandler, der Gleichströme in ein- oder mehrphasige Wechselströme umwandelt. (IEC 60050)
X		
Y		
Z		

Tabelle 1: Begriffsdefinitionen im Projekt Antrieb 4.0



Akteursbeschreibung

Neben Begriffsdefinitionen werden die zentralen Akteure für das Ökosystem Antrieb 4.0 in diesem Dokument definiert und exemplarisch beschrieben. Es ist zu beachten, dass diese Liste nicht vollständig ist. Sie wird im Rahmen einer Ökosystemanalyse in AP2 noch weiter ergänzt.

Akteur	Beschreibung
Produktbezogene Akteure	
Rohstofflieferant	Entität, die Rohstoffe & Materialien zur Komponenten- & Produktherstellung liefert.
C-Teilehersteller	Entität, die standardisierte Verbrauchsmaterialien oder Kleinstteile (C-Teile) herstellt (z.B. Schrauben, Dichtmittel, Elektronik) und an andere Hersteller aus der Lieferkette liefert (Tier-n-Lieferant).
Teilehersteller	Entität, die einzelne Teile oder Baugruppen, die in Maschinen oder Anlagen verbaut werden, herstellt, (z.B. Zahnräder) und an einen Komponentenhersteller (Tier-2-Lieferant) oder OEM (Tier-1-Lieferant) liefert.
Komponentenhersteller	Entität, die größere und komplexere Baugruppen oder Module, die in Maschinen oder Anlagen integriert werden, herstellt (z.B. Antriebskomponentenhersteller, Automatisierungskomponentenhersteller) und meist an einen OEM liefert (Tier-1-Lieferant).
Werkzeughersteller	Entität, die Werkzeuge herstellt, die in verschiedenen Branchen und Anwendungen eingesetzt werden. Werkzeuge können verschiedene Formen und Funktionen haben und dienen dazu, Materialien zu bearbeiten, zu formen, zu schneiden, zu messen oder zu befestigen.
IT-Hardware-Hersteller	Entität, die sich auf die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb von physischer IT-Hardware spezialisiert hat.
Antriebshersteller	Entität, die technische Antriebskomponenten entwickelt & herstellt (z.B. elektrische Motoren, Umrichter, Steuerungssysteme). Ein Antriebshersteller ist im Ökosystem Antrieb 4.0 ein Tier-1-Lieferant.
Systemintegrator	Entität, die Systemintegration (Verbauen verschiedener Hard- & Softwarekomponenten von einem oder mehreren Herstellern in einem System und Integration in eine Maschine/Anlage) anbietet.
Maschinen- & Anlagenbauer (OEM)	Entität, die Maschinen und Anlagen, die aus einer Vielzahl unterschiedlicher Baugruppen, Komponenten und Teilen bestehen können, herstellt und zusammenbaut.
Maschinen- & Anlagenbetreiber	Entität, die Maschinen und Anlagen für wirtschaftliche Zwecke betreibt, beispielsweise das Herstellen von Waren.
Maschinen- & Anlagenbediener	Entität, die für die Steuerung, Überwachung und Bedienung der Anlage verantwortlich ist.
Instandhalter	Entität, die die Aufrechterhaltung des vertragsmäßigen Zustands (z.B. Verfügbarkeit & Performance) anbietet und verantwortet.



	Dafür können beispielsweise Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie die Beschaffung von Ersatzteilen notwendig sein.
Reparaturdienstleister	Entität, die Reparaturdienstleistungen anbietet.
Dismantler	Entität, die spezialisiert darauf ist, Produkte oder Anlagen in ihre Einzelteile zu zerlegen, um wertvolle Materialien zurückzugewinnen oder bestimmte Komponenten für den Wiederverkauf oder die Weiterverwendung zu extrahieren.
Remanufacturer	Entität, die gebrauchte oder defekte Produkte wiederaufbereitet und ihnen ein zweites Leben gibt. Produkte werden vollständig überholt und sind danach komplett funktionsfähig („wie-neu“)
Recycler	Entität, die Abfälle sammelt, sortiert und verarbeitet, um wertvolle Rohstoffe zurückzugewinnen und sie erneut in den Produktionskreislauf einzuführen.
Entsorger	Entität, die Abfälle sammelt, transportiert und entsorgt gemäß den örtlichen Vorschriften und Bestimmungen.
Fachhändler/Vertriebspartner	Entität, die spezialisiert ist auf den Vertrieb von Antriebskomponenten und eng mit bestimmten Herstellern zusammenarbeitet, um deren Produkte zu vermarkten.
(Groß-)Händler/Distributer	Entität, die als Zwischenhändler fungiert und Antriebskomponenten von verschiedenen Herstellern beziehen, um sie dann an andere Entitäten weiterzuverkaufen.
Logistik- und Transportdienstleister	Entität, die Dienstleistungen im Bereich (Reverse-) Logistik und Lieferkettenmanagement, wie Transport, Lagerung, Versand oder Zollabwicklung anbietet.
Energieversorger & Netzbetreiber	Entität, die Strom, Gas oder anderen Energieformen, die für den Betrieb der Antriebe notwendig sind, anbietet.
Datenbezogene Akteure	
Cloud-Provider	Entität, die Cloud-Computing-Dienste anbieten. Sie stellen Infrastruktur (IaaS), Plattformen (PaaS) oder Software (SaaS) über das Internet zur Verfügung, um Ressourcen und Services flexibel und skalierbar bereitzustellen.
User-Identity-Provider	Entität, die einen Dienst/Service, der die Authentifizierung und Autorisierung von Benutzern in einem System oder einer Anwendung übernimmt, bereitstellt.
Data Analytics Provider	Entität, die Dienstleistungen und Technologien im Bereich der Datenanalyse anbieten. Sie unterstützen Unternehmen dabei, aus ihren Daten wertvolle Erkenntnisse zu gewinnen, Muster zu erkennen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Data Analytics Provider bieten verschiedene Dienstleistungen und Lösungen an, um Daten zu erfassen, zu speichern, zu verarbeiten, zu analysieren und zu visualisieren.
Services Provider	Entität, die Mehrwertservices im Datenökosystem anbietet. Sie stellen die eigentlichen Dienste für Maschinen- & Anlagenbauer & -betreiber bereit (z.B. Energie-Monitoring, DPP-App)
Data Provider	Entität, die Daten im Datenökosystem anbietet.



Plattform-Betreiber	Entität, die eine digitale Plattform betreibt und sich um die technische Infrastruktur, die Sicherheit, die Nutzerverwaltung und die Bereitstellung von Diensten, Funktionen oder Produkten auf der Plattform kümmert.
Kommunikations-Service Provider	Entität, die Telekommunikationsdienste wie Mobilfunk, Festnetz, Internetzugang oder Datenübertragungsdienste und Device Management anbietet (z.B. für 5G, LoRaWAN, WLAN).
IT-Service Provider	Entität, die IT-Dienstleistungen wie Netzwerkbetrieb, Systemadministration, Cloud-Services, Softwareentwicklung oder Helpdesk-Support anbietet. Dies kann auch durch eine Abteilung innerhalb einer Organisation erfüllt werden
Software Developer	Entität, die sich auf die Entwicklung von Software spezialisiert hat. Softwareentwickler erstellen, testen und warten Softwareanwendungen, entweder für allgemeine Zwecke oder für spezifische Branchen und Anwendungen.
Gateway-Betreiber	Entität, die ein Gateway verwaltet und betreibt (Open Edge).
Erweitertes Ökosystem	
Zertifizierer & Auditoren	Entitäten, die Produkte, Services, Systeme oder Prozesse auf die Einhaltung bestimmter Standards, Normen oder Anforderungen zu überprüfen und zu zertifizieren.
Standardisierungsorganisationen	Entitäten, die Standards entwickeln, veröffentlichen und pflegen, um einheitliche Vorgaben und Verfahren in verschiedenen Bereichen zu etablieren. Diese Standards dienen als Referenz für Unternehmen, Organisationen und Regierungen, um sicherzustellen, dass Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse bestimmten Anforderungen entsprechen.
Regulierungsbehörden & Politik	Staatliche oder behördliche Entität, die die Aufgabe hat, bestimmte Branchen, Sektoren oder Aktivitäten zu überwachen, zu regulieren und zu kontrollieren. Sie setzen Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien durch und haben die Befugnis, Sanktionen zu verhängen oder Maßnahmen zur Gewährleistung der Einhaltung von Vorschriften zu ergreifen.
Finanzdienstleister & Versicherer	Banken, Versicherungen, Investmentfirmen und andere Unternehmen, die Finanzdienstleistungen wie Kredite, Zahlungsabwicklung, Vermögensverwaltung oder Versicherungen anbieten.
Forschungseinrichtungen und Universitäten	Entität, die Grundlagenforschung und angewandte Forschung betreiben (z.B. Antriebstechnik, Kommunikationstechnik, Prozesstechnik, Datenräume, etc.)
Berater	Entitäten, die Fachwissen und Beratungsdienstleistungen in verschiedenen Bereichen anbieten, wie Managementberatung, strategische Planung, Personalberatung oder IT-Beratung.
Verbände & Vereine	Entitäten, die Mitglieder aus einer bestimmten Branche, einem bestimmten Interessensgebiet oder einer bestimmten Gemeinschaft zusammenbringen. Sie haben in der Regel ähnliche Ziele und Interessen und setzen sich für die Vertretung und Förderung dieser Ziele ein (z.B. LNI 4.0, VDMA, ZVEI, Gaia-X Association).



Notare/Zertifizierte Dritte	Entitäten, die Daten oder Systeme unabhängig betreuen, z.B. im Falle eines Konkurs
-----------------------------	--

Tabelle 2: Akteure im Ökosystem Antrieb 4.0



Referenzen

Anke, J. und Krenge, J. (2016): Prototyp eines Tools zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit von Smart Services für vernetzte Produkte. In: V. Nissen, D. Stelzer, S. Straßburger und D. Fischer (Hrsg.): Tagungsband der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, Ilmenau.

Aschbacher, H., Neukart, F., Kammerhofer, B. und Schatzl, S. (2009): The use of business intelligence and data mining for improving the detection of customer needs in service engineering. In: Scientific Bulletin Series C: Fascicle Mechanics, Tribology, Machine Manufacturing Technology, 23, S. 27-35.

Nagel, L. und Lycklama, D. (2021): Design principles for data spaces - Position paper. Available at: <https://zenodo.org/record/5105744> (accessed 4 September 2023).

Oliveira, M.I.S., de Fátima Barros Lima, G. und Farias Lóscio, B. (2019): Investigations into data ecosystems: A systematic mapping study. Knowledge and Information Systems, 61(2), pp. 589–630.

Osterwalder, A. und Pigneur, Y. (2010): Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley&Sons, New York.

Pöppelbuß, J., und Durst, C. (2017): Smart Service Canvas – Ein Werkzeug zur strukturierten Beschreibung und Entwicklung von Smart-Service-Geschäftsmodellen. In Dienstleistungen 4.0: Geschäftsmodelle-Wertschöpfung-Transformation. Band 2. Forum Dienstleistungsmanagement, pp. 91-110, Springer Fachmedien Wiesbaden.

Richardson, J. (2008): The business model: An integrative framework for strategy execution. Strategic Change, 17(5-6), pp. 133–144.

***** Ende des Dokuments *****

