



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Von der Vision in die Praxis

Industrie 4.0-Umsetzungsprojekte

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand

September 2020

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

Gestaltung

PRpetuum GmbH, 80801 München

Bildnachweis

BPA / Steffen Kugler / S. 6

Fraunhofer IOSB-INA / S. 16

Fraunhofer IML / S. 8

gettyimages
BlackJack3D / S. 14
yoh4nn / S. 20

iStock
gremlin / S. 10
metamorworks / Titel, S. 18

Plattform Industrie 4.0 / Reitz / S. 12

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de

Telefon: 030 182722721

Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Inhaltsverzeichnis

Industrie im Wandel.....	2
Leitbild 2030 für Industrie 4.0.....	4
GAIA-X.....	6
Recht-Testbed.....	8
Labs Network Industrie 4.0 in Kooperation mit den Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren.....	10
Verwaltungsschale vernetzt.....	12
Interoperable Interfaces for Intelligent Production.....	14
KI-Reallabor Industrie 4.0.....	16
GoGlobal Industrie 4.0.....	18
Von der Vision in die Praxis.....	20



Industrie im Wandel

Von der Vision in die Praxis

Mit ihren vorwettbewerblichen Konzepten hat die Plattform Industrie 4.0 Grundlagen für die offenen, digitalen Ökosysteme der Zukunft geschaffen. Nun sind die Konzepte ausgereift und werden mit konkreten Projekten in die Anwendung gebracht. Sieben Kooperations- und Umsetzungsprojekte sind dabei von herausragender Bedeutung.

■ P L A T T F O R M ■ INDUSTRIE 4.0

Starre und fest definierte Wertschöpfungsketten werden abgelöst durch flexible, hochdynamische und global vernetzte Wertschöpfungsnetzwerke. Datengetriebene Geschäftsmodelle ersetzen die Produktzentrierung als Paradigma industrieller Wertschöpfung. Verfügbarkeit, Transparenz und Zugang zu Daten sind in der vernetzten Ökonomie zentrale Erfolgsfaktoren.

Kurz gesagt: Industrie 4.0 verändert die industrielle Wertschöpfung grundlegend. Neue Formen des Wirtschaftens und Arbeitens entstehen in globalen, digitalen Ökosystemen. Die Ökosysteme sichern die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie. Doch dafür sind neue Konzepte notwendig, die in der Breite und in der Tiefe umgesetzt werden müssen.

In der Plattform Industrie 4.0 erarbeiten Unternehmen, ihre Belegschaften, Gewerkschaften, Verbände, Wissenschaft und Politik gemeinsam Konzepte für verschiedene Aspekte der vernetzten Produktion. Im „Leitbild 2030 für Industrie 4.0“ bündelt die Plattform Industrie 4.0 ihre Aktivitäten zu einer stimmigen Gesamtvision mit den drei Handlungsfeldern Interoperabilität, Souveränität und Nachhaltigkeit.

Viele vorwettbewerblichen Konzepte der Plattform Industrie 4.0 und ihrer Partner sind mittler-

weile ausgereift. Nun sollen sie sich in der praktischen Anwendung beweisen und schlussendlich schnell ausgerollt werden – im deutschen Mittelstand, in der deutschen Industrie und weltweit.

Im Folgenden werden die zentralen Umsetzungsprojekte knapp dargestellt – mit Projektzielen, Vorgehen und ihrem Beitrag zur Umsetzung des Leitbildes. Die Zusammenstellung soll eine Übersicht über die Projekte geben und die großen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Aktivitäten verdeutlichen. Gleichzeitig stellen die Beiträge heraus, wie bedeutend diese Fördermaßnahmen sind, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie 4.0 zu sichern.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördern in ihren Programmen eine Vielzahl von Projekten zu Industrie 4.0. Die hier vorgestellten Projekte sind nur ein kleiner Ausschnitt dessen.

Weitere Informationen:

Zukunftsprojekt Industrie 4.0, BMBF:

<https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>

Plattform Industrie 4.0-Umsetzungsprojekte:

<https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Angebote-Ergebnisse/Umsetzungsprojekte/umsetzungsprojekte.html>

LEITBILD 2030 FÜR INDUSTRIE 4.0

Digitale Ökosysteme global gestalten

INDUSTRIE 4.0

Souveränität

Freie Gestaltungsräume und Selbstbestimmung garantieren Wettbewerbsfähigkeit in digitalen Geschäftsmodellen.

- Technologieentwicklung
- Sicherheit
- Digitale Infrastruktur

Interoperabilität

Kooperation und offene Ökosysteme ermöglichen Pluralität und Flexibilität.

- Regulatorischer Rahmen
- Standards und Integration
- Dezentrale Systeme und Künstliche Intelligenz

Nachhaltigkeit

Moderne industrielle Wertschöpfung sichert hohen Lebensstandard.

- Gute Arbeit und Bildung
- Klimaschutz und zirkuläre Wirtschaft
- Gesellschaftliche Teilhabe

Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Digitale Ökosysteme global gestalten

Das Leitbild 2030 der Plattform Industrie 4.0 gibt den konzeptionellen Rahmen, um die Entwicklung offener, digitaler Ökosysteme voranzutreiben. Die Umsetzungsprojekte lassen sich in die drei Handlungsfelder des Leitbildes 2030 einordnen: Interoperabilität, Souveränität und Nachhaltigkeit.

Souveränität ist die Freiheit aller, unabhängige Entscheidungen zu treffen und im fairen Wettbewerb miteinander zu agieren. Vom Geschäftsmodell bis zur Kaufentscheidung des Einzelnen.

Im Projekt **GAIA-X** werden die Grundlagen für den Aufbau einer vernetzten, offenen Dateninfrastruktur auf Basis europäischer Werte erarbeitet. Die Plattform Industrie 4.0 ist Mitinitiatorin des Projekts und gestaltet die technische Entwicklung durch ihre Konzepte und Expertise mit.

Neben der Infrastruktur ist auch Rechtssicherheit essentiell für digitale Ökosysteme. Im **Recht-Testbed** werden I40-Rechtsfälle simuliert und u. a. Handlungsempfehlungen für neue rechtliche Standards sowie Musterklauseln und -verträge für KMU abgeleitet. Die Plattform-Experten wirken im Projekt mit und werden die Ergebnisse in ihrem Netzwerk streuen.

Souveränität bei Industrie 4.0 setzt zudem technologieoffene Entwicklung in der digitalen industriellen Wertschöpfung voraus. Mit Hilfe des **Labs Network Industrie 4.0** können Unternehmen eigene I40-Ansätze ausprobieren. Das Netzwerk vermittelt Unternehmen dafür in die passenden Testzentren. Das LNI4.0 wurde aus der Plattform heraus gegründet und arbeitet weiterhin eng mit ihr im Bereich Normung & Standardisierung zusammen.

Souveränität

Technologie-
entwicklung



Sicherheit

Digitale Infrastruktur

Interoperabilität ist die zentrale Voraussetzung für die flexible Vernetzung von Akteuren und ihrer uneingeschränkten Teilhabe an den Wertschöpfungsnetzwerken der Zukunft.

Das Projekt **Verwaltungsschale vernetzt** bringt existierende Projekte, die die Verwaltungsschale (VWS) der Plattform Industrie 4.0 umsetzen, in einer Testumgebung zusammen, harmonisiert sie und erweitert die VWS-Spezifikation.

Im Projekt **Interoperable Interfaces for Intelligent Production** wird der Schnittstellenstandard OPC UA mit Hilfe von Konzepten der Plattform („Security by design“, RAMI4.0) weiterentwickelt. So soll die Interoperabilität im gesamten Maschinen- und Anlagenbau erhöht werden.

Interoperabilität



Das **KI-Reallabor** schafft einen offenen und geschützten Kollaborationsraum für Mensch und Technik. Potenziale und Auswirkungen von KI werden in realer Industrieumgebung erforscht und mit Konzepten der Plattform („Security by design“) und **GAIA-X** verbunden.

BaSys 4.0 entwickelt eine Open-Source-Middleware und Open-Source-Werkzeuge, die das standardisierte Verwaltungsschalenkonzept auch für KMU nutzbar machen. BaSys 4.0 wird vom BMBF gefördert. (www.basys40.de)

Das Projekt **GoGlobal Industrie 4.0** bündelt die Ansätze und Interessen der Plattform Industrie 4.0 sowie anderer deutscher Akteure und bringt sie über das Standardization Council Industrie 4.0 in internationalen Normungs- und Standardisierungsgremien ein.

Die fortlaufende Entwicklung dieser Projekte, deren Ergebnisse und Verwertung tragen zur Umsetzung des Leitbildes 2030 bei. Der Fokus liegt derzeit auf den Handlungsfeldern der Interoperabilität und der Souveränität. Die Plattform

Industrie 4.0 entwickelt aber auch Handlungsempfehlungen für eine sozial und ökologisch nachhaltige Produktion. Derzeit werden dafür Best Practices für eine **ökologisch nachhaltige** Produktion gesammelt und dargestellt. Zudem entwickelt die Plattform eine Charta „Gute Arbeit in der digitalisierten Industrie“.

Die Transformation hin zu einer ressourcenschonenden und menschenzentrierten Produktion ist eine Notwendigkeit. Eine nachhaltige Industrie 4.0 kann zum Alleinstellungsmerkmal deutscher und europäischer Industrie 4.0-Lösungen im internationalen Wettbewerb werden.

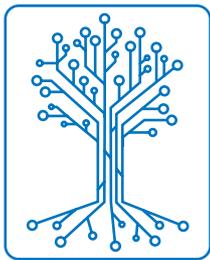
Nachhaltigkeit



GAIA-X

Ein europäisches digitales Ökosystem

GAIA-X ist ein Projekt von Europa für Europa: Vertreter aus Frankreich und Deutschland sowie weitere europäische Partner entwickeln gemeinsam eine sichere und vernetzte Dateninfrastruktur.



GAIA-X

Projektziele

GAIA-X steht für die nächste Generation einer Dateninfrastruktur in Europa – eine sichere und vernetzte Dateninfrastruktur, die den Ansprüchen an digitale Souveränität genügt und Innovationen fördert. In einem offenen und

transparenten digitalen Ökosystem sollen Daten und Dienste verfügbar gemacht, zusammengeführt und vertrauensvoll geteilt werden können. Damit Unternehmen und Geschäftsmodelle aus Europa heraus weltweit wettbewerbsfähig sein können, braucht es ein offenes digitales Ökosystem.

Europäische Partner sind eingeladen, sich dem Vorhaben anzuschließen und GAIA-X mitzugestalten.

Vorgehen

Gemeinsam identifizieren die Mitwirkenden aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, Anforderungen und formulieren technische Konzepte für

die souveräne Dateninfrastruktur. Ihre Arbeiten basieren auf Leitprinzipien wie dem Schutz der Datensouveränität, Datenverfügbarkeit, Interoperabilität, Portabilität, Förderung der Transparenz und faire Teilhabe.

Dafür werden benutzerfreundliche föderierte Services entwickelt, die es ermöglichen, die passenden Cloud-Anbieter zu identifizieren und unterschiedliche Datenverarbeitungs-Angebote miteinander zu kombinieren. GAIA-X versteht sich nicht als Konkurrenzangebot zu bestehenden Cloud-Anbietern. Vielmehr schafft GAIA-X die technischen Voraussetzungen, die nötig sind, um über offene Schnittstellen und Standards Datenverarbeitung innerhalb eines Datenökosystems sicherzustellen.



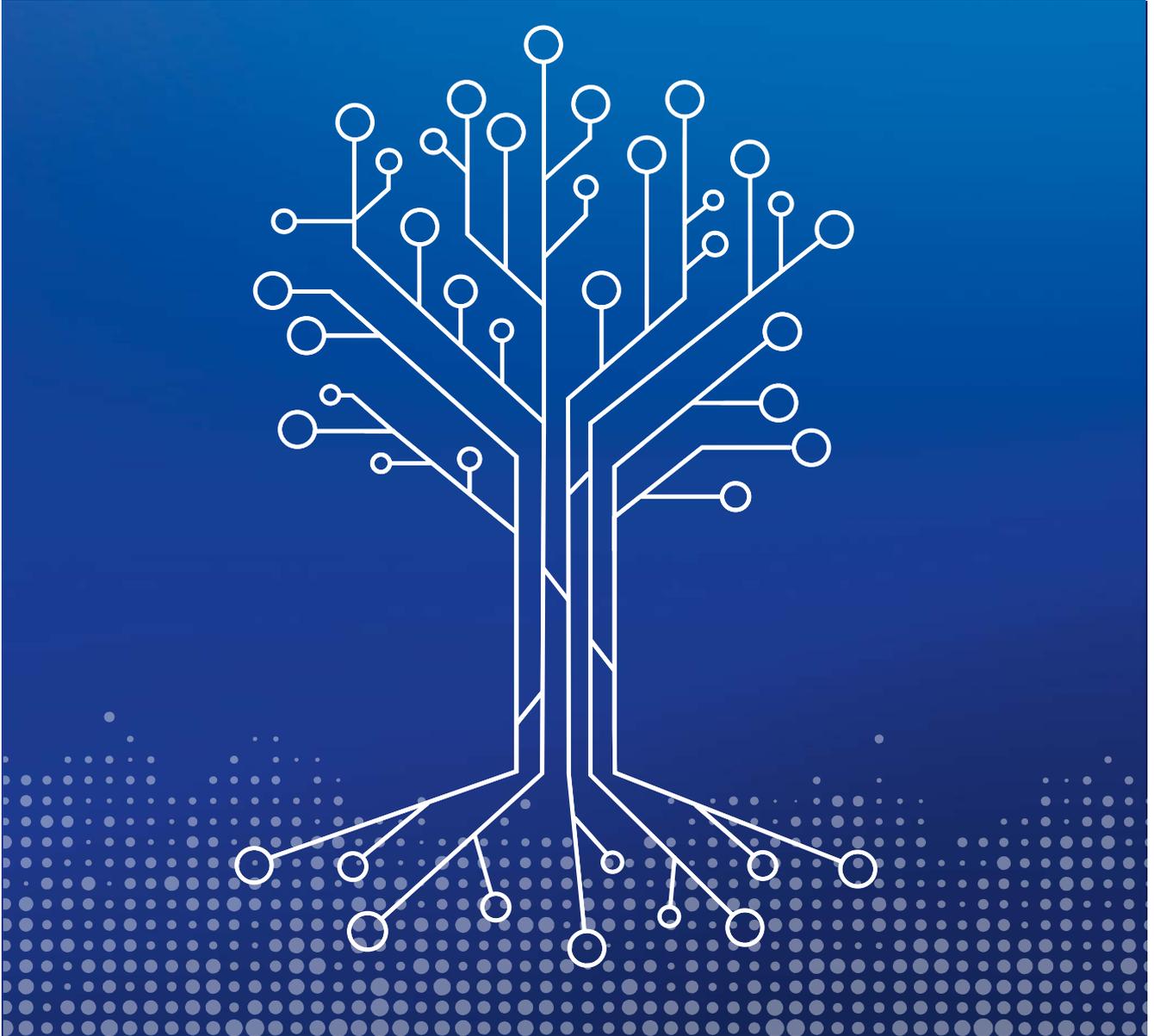
Beitrag zum Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Eine digitale Infrastruktur, die für alle offen zugänglich ist, bedeutet Souveränität. Im Projekt



Mit GAIA-X gehen wir einen großen Zukunftsschritt in die Datenökonomie. Das Ziel ist ein digitales Ökosystem in Europa, das Innovationen und neue datengetriebene Dienste und Anwendungen hervorbringt. Wir laden alle europäischen und internationalen Partner, die unsere Leitprinzipien wie Offenheit und Transparenz, Vertrauen, Souveränität und Selbstbestimmtheit teilen, zur Mitarbeit ein.“

Peter Altmaier,
Bundesminister für Wirtschaft und Energie



GAIA-X entsteht diese sichere und vernetzte Dateninfrastruktur, die den höchsten Ansprüchen an digitale Souveränität genügt und Innovationen fördert. Der Zugang zu den Ökosystemen der Industrie 4.0 wird definiert und der sichere und vertrauensvolle Austausch und die Anwendung von Daten so ermöglicht. Für die industrielle Wertschöpfung wird diese Infrastruktur immer wichtiger, denn Wertschöpfungsnetzwerke reichen zunehmend auch über Unternehmensgrenzen hinweg. Neue datenba-

sierte Geschäftsmodelle und Plattform-Ansätze bieten neue Chancen.

Infobox

- Laufzeit: seit Oktober 2019
- Weiterführende Infos:
www.daten-infrastruktur.de
- Kontakt: contact@data-infrastructure.eu

Recht-Testbed

Industrie 4.0 rechtssicher machen



Das „Recht-Testbed“ unterstützt KMU mit Softwaretools für Industrie 4.0-Anwendungen, die rechtssichere Prozesse ermöglichen.

Projektziele

Maschinen können heute schon mit Maschinen kommunizieren und selbstständig Entscheidungen treffen. Diese neue Dimension der Autonomie wirft jedoch Rechtsfragen von hoher Komplexität auf. Deshalb entwickelt, das Pilotvorhaben „Industrie 4.0 Recht-Testbed“ ein digitales Experimentierfeld für automatisierte Geschäftsprozesse. Das Recht-Testbed dient dazu, Politik und Unternehmen Handlungsempfehlungen zu neuen rechtlichen Standards zu geben.

Die Ziele sind:

- Entwicklung und Betrieb eines digitalen Experimentierfeldes für automatisierte Geschäftsprozesse
- Erstellung und Test eines neuen Kooperationsmodells für dynamische Industrie 4.0-Wertschöpfungsnetzwerke
- Ableitung und Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen zu neuen rechtlichen Standards für die Politik und Unternehmen

Mit dem RECHT-TESTBED schlagen wir ein neues Kapitel in der rechtlichen Erforschung der Industrie 4.0 auf: Technisch ist es bereits möglich, dass Maschinen miteinander verhandeln, Verträge abschließen und Leistungen erbringen. Doch was bedeutet das für das geltende Recht?

Prof. Dr. Georg Borges

Lehrstuhl für Recht, Universität des Saarlandes

- Konzept und Umsetzungsbegleitung zur Befähigung von KMU zur Erstellung und Nutzung von (automatisierten) hybriden Dienstleistungen

Vorgehen

Mit dem Testbed entsteht ein öffentlich zugängliches, digitales Experimentierfeld. Es ermöglicht Unternehmen, sichere Geschäftsprozesse in Produktions- und Logistiksystemen zu entwickeln und umfangreich zu testen.

Anhand des Zusammenspiels von intelligenten Behältern, autonomen Fahrzeugen und Softwareagenten werden verschiedene Anwendungsfälle und Szenarien simuliert. In denen verhandeln Maschinen miteinander Verträge und schließen sie ab. In dem Experimentierfeld geht es um das

Zustandekommen von Verträgen und deren autonome Abwicklung innerhalb dynamischer Wertschöpfungsnetzwerke.



Beitrag zum Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Um Vernetzung, Austausch und Kooperation in offenen Ökosystemen mit fairen und gleichen Bedingungen für alle Akteure sicherzustellen, ist Rechtssicherheit essentiell. Das Recht-Testbed leistet hierfür einen wichtigen Beitrag, indem es Handlungsempfehlungen und Lösungen für rechtssichere Industrie 4.0-Anwendungen erarbeitet.

Infobox

- **Projektvolumen:** 5.520.300 €
- **BMWi-Förderung:** 5.156.300 €
- **Projektdauer:** 01.06.2019 – 31.05.2023
- **Umsetzung durch** Fraunhofer IML, Fraunhofer ISST, Institut für Rechtsinformatik (UdS), Horst Görtz Institut für IT-Sicherheit (RUB)
- **Kooperationspartner:** Plattform Industrie 4.0 und International Data Spaces Association
- **Kontakt:** Dr. Martin Böhmer, Fraunhofer IML, rtb-pmo@fraunhofer.de
- **Weiterführende Infos:** <https://legaltestbed.org/>

Labs Network Industrie 4.0 in Kooperation mit den Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren

Katalysator zwischen Theorie und Praxis



Das Labs Network Industrie 4.0 e.V. unterstützt den deutschen Mittelstand. Kleine und mittelständische Unternehmen können Technologien in kooperierenden Testzentren kennenlernen und ausprobieren. Die vom BMWi geförderten regionalen und thematischen Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren kooperieren dabei mit dem LNI 4.0 e.V.

Projektziele

Die Digitalisierung eröffnet kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) hohe Zukunftspotenziale und Chancen. Testmöglichkeiten und Ressourcen sind wichtige Voraussetzungen, um digitale Innovationen praktisch umzusetzen und sich so im globalen Wettbewerb weiterhin erfolgreich positionieren zu können.

Das Labs Network Industrie 4.0 e.V. (LNI 4.0 e.V.) bietet sich hier als Dialog-, Kompetenz- und Experimentierplattform für Unternehmen aus dem Produzierenden Gewerbe an. Diese können Technologien, Innovationen und Geschäftsmodelle rund um Industrie 4.0 erproben – in einem Umfeld ohne Wettbewerbsdruck und mit minimalen finanziellen und technischen Risiken. Das LNI 4.0 e.V. vermittelt dafür passende Testzentren (Labs).

Vorgehen

Unternehmen schließen sich in Testbeds zur Validierung von Innovationen und Standards zusammen. Beispiele sind *Time-Sensitive Networking (TSN)* und *Companion Specifications*.

Das LNI 4.0 e.V. vermittelt die Unternehmen an ein Netzwerk aus mehr als 45 renommierten Testzentren in ganz Deutschland. Diese Labs sind kategorisiert auf einer Landkarte zusammengestellt. Bereits etwa 250 Unternehmen konnten so in mehr als 110 Use Cases verschiedenste Industrie 4.0-Innovationen aktiv erproben.

Umsetzungsprojekte

Testbed Edge Configuration

Wie weit soll die harte Standardisierung gehen? Das erarbeitet das Projekt LNI 4.0 Testbed Edge Configuration. Es stößt die Standardisierung der Konfiguration von Edge-Geräten, -Dienstleistungen und -Managementsystemen bei der internationalen Standardisierung mit dem SCI 4.0 an.

Mehr Informationen: <https://lni40.de/lni40-content/uploads/2019/11/LNI40-Onepager-Usecases-DE-TSN.pdf>

5G Campus-Netz

Die Campus-Lösung kombiniert ein öffentliches und privates Mobilfunknetz speziell für die Anforderungen der industriellen M2M-Datenkommunikation. So können sich z. B. mobile Transportroboter autonom in der Fabrikhalle bewegen.

Mehr Informationen: <https://lni40.de/lni40-content/uploads/2019/11/LNI40-Onepager-Usecases-DE-Campus-5G.pdf>



Beitrag zum Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Souveränität bei Industrie 4.0 setzt technologieoffene Forschung, Entwicklung und Innovationen voraus.

In den Testzentren, die das LNI 4.0 e.V. vermittelt, können Unternehmen Industrie 4.0-Technologien hautnah kennenlernen und ausprobieren.

Infobox

- Die vom BMWi geförderten Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren kooperieren mit dem LNI 4.0 e.V.
- Beginn: 2015
- Umsetzung durch Labs Network Industrie 4.0 e.V.
- Projektinitiatoren: Bitkom e.V., Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., Festo SE & Co. KG, SAP SE, Siemens AG, Telekom AG
- Kooperationspartner: Plattform Industrie 4.0 und Standardization Council 4.0 (SCI 4.0)
- Kontakt: Dr. Dominik Rohrmus, LNI 4.0 e.V., dominik.rohrmus@siemens.com
- Weiterführende Infos: www.lni40.de

Verwaltungsschale vernetzt

Die Sprache der Industrie 4.0



„Verwaltungsschale vernetzt“ führt Umsetzungsprojekte der Verwaltungsschale in einer einheitlichen Testumgebung zusammen. Das Projekt demonstriert die Leistungsfähigkeit des übergreifenden Kommunikationskonzeptes.

Projektziele

Einheitliche Vokabeln, Satzbauregeln und Dialogabläufe – wer sich verständigen möchte, kommt an einer gemeinsamen Sprache nicht vorbei. Das gilt auch für die smarten Maschinen und Produkte in der Industrie 4.0. Die Plattform Industrie 4.0 hat hierzu ein Leuchtturmprojekt angestoßen.

Die Ziele sind:

- Interoperabilität aller Verwaltungsschalen (VWS; Asset Administration Shell – AAS) ermöglichen
- Interoperabilitätskriterien entwickeln
- Erfahrungen im praxisnahen Testbed sammeln
- Existierende Spezifikationen auswerten
- Ergebnisse in die I4.0-Community kommunizieren
- Best-Practice-Beispiele, um VWS zu nutzen

Wie verstehen sich Maschinen oder Produkte in Fabriken so, dass sie autonom interagieren und die zu erfüllenden Aufgaben in der Produktion erledigen? Genau deshalb gibt es „Verwaltungsschale vernetzt“.

Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich
 Professor für „Integrierte Automation“ an der
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Vorgehen

Von der passiven Verwaltungsschale über die reaktive Verwaltungsschale hin zu autonom agierenden Verwaltungsschalen – das ist die Reise, auf der wir uns befinden. Dafür haben sich elf Projekte und Partner in einem Verbundprojekt zusammengeschlossen.

Das Projekt führt Industrie 4.0-Komponenten in die Interoperabilität. Wie? Ein Team aus Pionieren bringt existierende Projekte, die die Verwaltungsschale umsetzen, in einer virtuellen Testumgebung zusammen und harmonisiert ihre Sprachen. Parallel pflegt und erweitert das Team die Spezifikation der Verwaltungsschale.



Beitrag zum Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Digitale Ökosysteme müssen allen Industrieakteuren unbeschränkt offenstehen – für plurale Märkte und einen fairen Wettbewerb. Das erreichen wir nur mit domänenübergreifender Interoperabilität. Der Begriff beschreibt die Fähigkeit

von Systemen, Geräten oder Anwendungen, miteinander zu kommunizieren und nahtlos zusammenzuarbeiten. Die Schlüsselkomponente für Interoperabilität sind offene Standards.

Das Projekt erarbeitet und vernetzt gemeinsam offene Standards, die den Anforderungen digitaler Ökosysteme entsprechen.

Infobox

- **BMW-Förderung:** 398.200 €
- **Laufzeit:** 01.05.2019 – 30.04.2021
- **Umsetzung durch Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU)** in Abstimmung mit der **Plattform Industrie 4.0**
- **Kooperationspartner:** openAAS, semanz 4.0, SmartFactoryKL, BaSys4.0, Fraunhofer IOSB-INA
- **Kontakt:** Projektleiter Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich von der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU)/ifak, christian.diedrich@ovgu.de
- **Weiterführende Infos:** <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Kurzmeldungen/2019/2019-05-29-VWS-vernetzt.html>

Interoperable Interfaces for Intelligent Production

Offener Schnittstellenstandard OPC UA



Das Projekt entwickelt branchenübergreifende Schnittstellen für Maschinen und deren Komponenten. Es integriert die Stakeholder auch außerhalb des Maschinen- und Anlagenbaus.

Projektziele

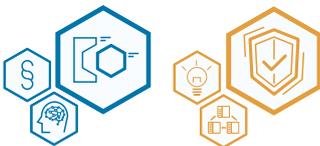
Das Projekt II4IP operationalisiert Interoperabilität und reduziert sie auf realisierbare Entwicklungsstufen. Der Schnittstellenstandard OPC UA und die branchenspezifischen OPC UA Companion Specifications sind die zentralen Bausteine, um Interoperabilität in der Produktion umzusetzen. Sie machen das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) für Unternehmen handhabbar.

Die Ziele sind:

- Erarbeiten branchenübergreifender Standards für den gesamten Maschinen- und Anlagenbau
- Konsistenz der branchenspezifischen OPC UA Companion Specifications
- Abgleich mit Anforderungen des Ökosystems Industrie 4.0 und des Verarbeitenden Gewerbes
- Einbinden wichtiger Branchen und des Mittelstands
- Transfer der Ergebnisse
- Internationalisierung der Ergebnisse

Vorgehen

Kernelement des Projekts ist, branchenübergreifende Schnittstellen für Maschinen und Komponenten zu definieren. Das Projekt entwickelt den OPC UA Standard „OPC UA for Machinery“. Dieser basiert auf vorhandenen und in Bearbeitung befindlichen branchenspezifischen OPC UA Standards des Maschinen- und Anlagenbaus. Hierbei ist es wichtig, die Anforderungen des Verarbeitenden Gewerbes und des gesamten industriellen Wertschöpfungsnetzwerks zu berücksichtigen. Akteure innerhalb und außerhalb des Maschinen- und Anlagenbaus müssen integriert werden. Umfassende Transferaktivitäten sollen die Interoperabilität in der Produktion, im nationalen und internationalen Umfeld steigern.



Beitrag zum Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Das Projekt entwickelt Ansätze für eine maschinenbauweite Interoperabilität, vor allem aus Sicht des Verarbeitenden Gewerbes. Das ist eine Grundvoraussetzung für Industrie 4.0 und die Kooperation innerhalb digitaler Ökosysteme.

Das Vorhaben leistet einen Beitrag zum Leitbild, indem es Interoperabilität operationalisiert. Über „Security by design“ und „Security in OPC UA“ werden Sicherheitsaspekte in der Standardisierung verankert. Das schafft eine Grundlage für Datenschutz, IT- und Informationssicherheit, die fest etablierte industrielle und gesellschaftliche Werte darstellen.

Infobox

- **Projektvolumen:** 2.564.700 €
- **BMWi-Förderung:** 2.051.700 €
- **Laufzeit:** 01.02.2020 – 31.01.2023
- **Umsetzung durch das Forschungskuratorium Maschinenbau e.V., Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt am Main**
- **Kooperationspartner:** Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.
- **Kontakt:** Andreas Faath, andreas.faath@vdma.org
- **Weiterführende Infos:**
<https://opcua.vdma.org/>
<https://opcua.vdma.org/viewer/-/v2article/render/47556061>

Im Maschinen- und Anlagenbau hat sich zunehmend der Standard OPC UA etabliert. Hierbei handelt es sich um einen offenen Schnittstellenstandard, der die Mechanismen der Zusammenarbeit im industriellen Umfeld definiert. Er befähigt den Maschinen- und Anlagenbau, seine Produktion digital zu vernetzen.

Hartmut Rauen

Stellvertretender Hauptgeschäftsführer, VDMA

KI-Reallabor Industrie 4.0

Reallabor für die Anwendung von KI in der Industrie 4.0



In dem Reallabor werden Verfahren der Künstlichen Intelligenz für die Nutzung bei Industrie 4.0 erprobt. Durch unterschiedliche Industrie 4.0-Anwendungsfälle sollen praxistaugliche Verfahren für die industrielle Nutzung zugänglich werden.

Projektziele

Die zentrale Frage des KI-Reallabors ist: Wie können innovative KI-Technologien unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen der Industrie 4.0 gewinnbringend und menschenzentriert eingesetzt werden.

Die Ziele sind:

- Abbilden und Umsetzen ausgewählter Anwendungsszenarien
- Der Betrieb einzelner Szenarien generiert Daten aus einer komplexen Prozesskette. Diese können Interessierten zugänglich gemacht werden.

- Identifizieren relevanter Fragestellungen, die unter Nutzung von KI aus den generierten Daten gelöst werden sollen
- Kontinuierliche Wettbewerbe/Hackathons, in denen KI-Anbieter auf Basis der bereitgestellten Daten die definierten Aufgaben lösen

Vorgehen

Das KI-Reallabor schafft einen offenen und gleichzeitig geschützten Kollaborationsraum für Mensch und Technik. Mit möglichst wenigen Regulierungen lässt es Innovationsprozesse zu,

um Potenziale und Auswirkungen von KI in realer Industrieumgebung zu erforschen – in enger Kooperation zwischen Wissenschaft und Industrie.

Das KI-Reallabor ist in das starke Netzwerk der Plattform Industrie 4.0 eingebettet. Das Labor bietet gute Chancen, den innovativen, vertrauensvollen und sicheren Datenaustausch in der Industrie einen Schritt voranzubringen.



Beitrag zum Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Interoperabilität ist essentiell für die digitalen Ökosysteme der Zukunft. Mittels KI und Standards kann die Datenintegration von dezentralen Systemen maßgeblich vereinfacht werden. So zählt das KI-Reallabor auf das Leitbild 2030 für Industrie 4.0 ein.

Über „Security by design“ werden zudem Sicherheitsaspekte verankert, die essentiell für digitale

Souveränität sind. Das Projekt KI-Reallabor realisiert exemplarisch eine solche Anwendung und verbindet die Industrie 4.0-Ansätze mit dem GAIA-X-Ansatz zur Entwicklung einer souveränen Dateninfrastruktur.

Infobox

- **Projektvolumen:** 2.244.900 €
- **BMWi-Förderung:** 2.020.400 €
- **Laufzeit:** 01.01.2020 – 31.12.2022
- **Umsetzung durch** Fraunhofer IOSB-INA und Fraunhofer IEM in Abstimmung mit der Plattform Industrie 4.0
- **Projektpartner:** Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg, SmartFactoryOWL, KI-Marktplatz, Centrum Industrial IT
- **Kontakt:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite, Fraunhofer IOSB-INA, juergen.jasperneite@iosb-ina.fraunhofer.de
- **Weiterführende Infos:** <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Kurzmeldungen/2020/2020-03-19-KI-Reallabor.html>

Das KI-Reallabor ermöglicht die Evaluierung und Weiterentwicklung von Methoden der Künstlichen Intelligenz in einer realitätsnahen industriellen Umgebung. Die dort gesammelten Erkenntnisse sind die Voraussetzung für die verlässliche Anwendung von KI in realen Produktionsanlagen.

Prof. Dr. Peter Post

Corporate Technology Advisor, Festo SE & Co. KG

GoGlobal Industrie 4.0

Koordinierung der Normung bei Industrie 4.0



Das Projekt vernetzt nationale Industrie 4.0-Konzepte und harmonisiert diese weltweit durch Normen und Standards.

Projektziele

Die länderübergreifenden Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung gemeinsam anzugehen ist ein Kerngedanke in der Normung zur Industrie 4.0. Das Ziel für eine erfolgreiche internationale Normung zur Industrieausrüstung ist, Industrie 4.0-Konzepte auf globaler Ebene zu harmonisieren. Mit dem Förderprojekt GoGlobal Industrie 4.0 unterstützt das BMWi die globale Harmonisierung von nationalen Industrie 4.0-Konzepten.

Das Projekt wird durch das Standardization Council Industrie 4.0 (SCI 4.0) umgesetzt. Das SCI 4.0 verfolgt das Ziel, Standards der digitalen Produk-

tion national sowie international zu koordinieren. Die Initiative beschleunigt Standardisierungsprozesse und gestaltet die deutsche Normungsroadmap Industrie 4.0. Nicht zuletzt definiert das SCI 4.0 den Bedarf für neue Projekte und organisiert die internationale Umsetzung.

Vorgehen

Eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung, Industrie und der Normung ist erforderlich, um global mit starker Stimme sprechen zu können und die Gestaltung digitaler Ökosysteme auf normativer Ebene zu synchronisieren. Das SCI 4.0

bündelt für eine solche nationale Konsolidierung die interessierten Fachkreise in Deutschland. Es entwickelt mit Experten aus Industrie, Forschung und den Normungsorganisationen DIN und DKE eine Umsetzungsstrategie. Am Ende des Prozesses steht das Ziel, Standards der digitalen Produktion zu initiieren und diese national und abschließend international zu koordinieren.



Beitrag zum Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Das Projekt übernimmt die strategischen Handlungsempfehlungen aus dem Leitbild 2030. Das SCI 4.0 koordiniert deren Umsetzung in Normen und Standards. Das SCI 4.0 vermittelt also zwischen den Mitgliedern der Plattform Industrie 4.0 und den diversen Normungs- und Standardisierungsorganisationen. In Zusammenarbeit mit der

Plattform Industrie 4.0 bündelt das SCI 4.0 in diesem Sinne die interessierten Fachkreise in Deutschland und vertritt die Interessen gegenüber internationalen Gremien und Konsortien.

Infobox

- **BMWi-Förderung:** 605.840 €
- **Laufzeit:** 01.12.2017 – 30.11.2021
- **Umsetzung durch das Standardization Council Industrie 4.0**
- **Projektinitiatoren:** Bitkom e.V., Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
- **Kooperationspartner:** Plattform Industrie 4.0 und Labs Network Industrie 4.0 e.V.
- **Kontakt:** Dr. Jens Gayko, jens.gayko@vde.com
- **Weiterführende Infos:** <https://sci40.com>

Deutschland übernimmt Verantwortung in der Industrie 4.0-Normung. Es ist nun an der Zeit, Industrie 4.0 weiterzudenken. Das SCI 4.0 greift das Leitbild 2030 für Industrie 4.0 auf und will die Lösungsansätze vorantreiben. Dafür gibt das SCI 4.0 konkrete Empfehlungen.

Dr. Jens Gayko

Managing Director Standardization Council Industrie 4.0

Von der Vision in die Praxis

Ausblick



Die Projekte in dieser Broschüre zeigen, wie die Gestaltung der digitalen Ökosysteme konkret aussieht. Auch in Zukunft unterstützen das BMWi und die Plattform Industrie 4.0 mit ihren Partnern eine souveräne, interoperable und nachhaltige Industrie 4.0 – skalierbar, international und branchenübergreifend.

Projektziele

Die Konzepte aus der Plattform Industrie 4.0 werden in den Umsetzungsprojekten zur Realität. Das Leitbild 2030 kommt von der Vision in die Praxis.

Doch wie werden die einzelnen Aspekte digitaler Ökosysteme in Zukunft zusammenpassen? Um das zu zeigen, erarbeitet die Plattform Industrie 4.0 einen übergreifenden Use Case. „**Collaborative Condition Monitoring**“ beschreibt den Mehrwert digitaler Geschäftsmodelle in einer datenorientierten Plattformökonomie. Durch kollaborative Nutzung von Big Data können alle Beteiligten profitieren. Das ermöglicht selbstbestimmtes Handeln in der industriellen Wertschöpfung.

Souveränität wird weiter Antrieb der Plattform Industrie 4.0 bleiben. Denn durch Industrie 4.0

bekommen Daten, digitale Technologien und digitale Infrastruktur eine strategische Bedeutung für die Produktion. GAIA-X zielt auf die Selbstbestimmtheit wirtschaftlicher Akteure ab und entstand als Initiative der Plattform Industrie 4.0. Nun ist das Projekt eigenständig. Die Plattform wird dem Projekt weiterhin eng verbunden bleiben. Sie bringt Experten und Vorarbeiten in die technische Konzeption von GAIA-X ein, z.B. Identitätsmanagement beim Thema Sicherheit und die Verwaltungsschale bei Vertrauenswürdigkeit.

Zudem will die Plattform **Nachhaltigkeit** zum Alleinstellungsmerkmal deutscher und europäischer Industrie 4.0-Lösungen im internationalen Wettbewerb machen.

Ziel ist es aufzuzeigen, wie Industrie 4.0 Teil der Lösung zentraler Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung werden kann, u. a. bei Wertschöpfungsketten und Kreislaufwirtschaft. Außerdem bringt die Plattform das Thema Industrie 4.0 als gesamtgesellschaftlichen Transformationsprozess in einen breiten Dialog.

Die Plattform Industrie 4.0 wird ihren Arbeitsfokus in den nächsten Jahren stark auf die Initiierung der Umsetzung von I40-Lösungen setzen. Konzepte sollen sich am internationalen Markt

behaupten und branchenübergreifend skalierbar werden. Wichtig sind dazu der Aufbau und die Etablierung entsprechender Strukturen und Organisationen außerhalb der rein vorwettbewerblichen Plattform Industrie 4.0 sowie Allianzen mit relevanten Marktakteuren.

Mehr Informationen:

<https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Industrie40/Leitbild2030/leitbild-2030.html>

Mit Hilfe digitaler Technologien und Lösungen kann in Deutschland im Jahr 2030 der Ausstoß von bis zu 290 Megatonnen CO₂-Äquivalent vermieden werden – das würde etwa 37% der prognostizierten Treibhausgas-Emissionen des Jahres 2030 entsprechen. Die Potenziale sind in Deutschland fast doppelt so groß wie im globalen Durchschnitt und liegen hierzulande v. a. in der Industrieproduktion.

Bitkom (2020)*

