

Leitbild 2030 für Industrie 4.0

Souveränität, Interoperabilität und Nachhaltigkeit sind die zukünftigen strategischen Handlungsfelder bei Industrie 4.0. Das Ziel: Digitale Ökosysteme global gestalten.

Der deutsche Standort und seine Industrie genießen als Leitanbieter und -anwender von Industrie 4.0 weltweit einen exzellenten Ruf. Nun geht es um die Gestaltung von Wertschöpfungsnetzwerken, die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und damit die Gestaltung digitaler Ökosysteme als nächste Stufe von Industrie 4.0. Das Leitbild 2030 setzt dafür den Handlungsrahmen.



Industrie 4.0 geht in die nächste Phase

Mit über 6,4 Millionen Beschäftigten in mehr als 46.000 Betrieben und einem Jahresumsatz von 1.948 Milliarden Euro macht das verarbeitende Gewerbe fast ein Viertel der Bruttowertschöpfung in Deutschland aus. „Industrie 4.0“ beschreibt das Konzept, die Industrie durch intelligente Vernetzung ins digitale Zeitalter zu überführen und deren Stärke damit zu bewahren.

Seit der Neugründung der Plattform Industrie 4.0 im Jahr 2015 unter der Leitung von Bundeswirtschaftsministerium, Bundesbildungsministerium, Wirtschaft, Wissenschaft und Gewerkschaften haben die Teilnehmer wesentliche Grundlagen für eine Industrie 4.0 entwickelt und einem breiten Anwenderkreis zur Verfügung gestellt. Mit sichtbarem Erfolg: Schon heute testen viele Unternehmen Industrie 4.0-Lösungen oder wenden sie an: In der Studie „Industrie 4.0 – jetzt

mit KI“ des Verbandes Bitkom (2019) geben 53 Prozent der 555 befragten Unternehmen an, bereits spezielle Anwendungen für Industrie 4.0 zu nutzen. Auch die über 370 Anwendungsbeispiele auf der Landkarte der Plattform Industrie 4.0 und die zahlreichen Praxisbeispiele des BMWi-Programms „Mittelstand-Digital“ zeigen auf, wie diese Anwendungen konkret aussehen können.

Doch das Potenzial von Industrie 4.0 ist noch nicht annähernd ausgeschöpft. Häufig ist die Digitalisierung und Vernetzung der industriellen Produktion auf Insellösungen innerhalb einzelner Betriebe beschränkt. Der (r)evolutionäre Wandel von starren Wertschöpfungsketten zu flexiblen, agilen und weltweit vernetzten Wertschöpfungssystemen steht noch bevor. Erst in globalen, digital vernetzten Ökosystemen werden Daten in einer Qualität und Quantität zusammengeführt, die es ermöglichen, dass vollkommen neue digitale Geschäftsmodelle entstehen.

Soziale Marktwirtschaft als Basis

Der Übergang von Einzellösungen zu digitalen Ökosystemen birgt viele Herausforderungen. Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden, Politik und Gesellschaft können sie nur dann erfolgreich bewältigen, wenn sie ihre Kräfte bündeln. Dabei dürfen nicht nur die technischen Aspekte betrachtet werden. Der Wandel muss auf eine Art und Weise gestaltet werden, die den gesellschaftlichen Grundwerten unserer Sozialen Marktwirtschaft entspricht: Es gilt, einen innovativen, dynamischen Markt unter Wettbewerbsbedingungen mit hoher Beschäftigung, guten Arbeitsbedingungen, hohem Bildungsniveau, gesellschaftlichem Wohlstand und ökologischer Nachhaltigkeit zu verbinden. Wenn es gelingt, diese Ziele zu einem inhärenten Bestandteil der Weiterentwicklung von Industrie 4.0 und seiner Anwendungen zu machen, stärkt das die internationale Wettbewerbsposition. Anbieter, Nutzer und insbesondere die Breite des deutschen Mittelstandes können so das volle Potenzial von Industrie 4.0 realisieren. Hier setzen die Plattform Industrie 4.0 und ihre Partner mit dem Leitbild 2030 an.

Das Leitbild 2030 der Plattform Industrie 4.0

Zentral für eine in diesem Sinne erfolgreiche Umsetzung der nächsten Stufe von Industrie 4.0 sind drei strategische Handlungsfelder und deren enge Verknüpfung: Souveränität, Interoperabilität und Nachhaltigkeit. Diese Handlungsfelder basieren auf einem breiten gesellschaftlichen Konsens. Sie bieten eine wichtige langfristige Orientierung für die weiteren Initiativen und Aktivitäten aller Akteure in Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft.

Diesen Leitbild-Charakter wollen die Akteure der Plattform Industrie 4.0 explizit als Wettbewerbsvorteil ausweisen. Das Leitbild 2030 adressiert primär den Industrie- und Wirtschaftsstandort Deutschland, hebt aber explizit Offenheit und Kooperationsorientierung für Partner in Europa und der Welt hervor.

Handlungsfeld ‚Souveränität‘

Souveränität als Leitgedanke betont die Freiheit aller Akteure am Markt (Unternehmen, Mitarbeiter, Wissenschaft), selbstbestimmte, unabhängige Entscheidungen zu treffen und im fairen Wettbewerb miteinander zu agieren – von der Definition und Gestaltung des individuellen Geschäftsmodells bis zur Kaufentscheidung des Einzelnen innerhalb der

Industrie 4.0-Ökosysteme. Souveränität in globalen Industrie 4.0-Ökosystemen erfordert:

► Digitale Infrastruktur

Mit der permanenten dynamischen Konfiguration von Wertschöpfungsnetzwerken auch über Unternehmensgrenzen hinweg kommt einer leistungsstarken, souveränen Infrastruktur für digitale industrielle Wertschöpfung eine Schlüsselrolle zu. Diese Infrastruktur muss für alle Teilnehmer gleichermaßen offen zugänglich sein und ohne Einschränkungen zur Verfügung stehen. Sie definiert den Zugang zu den Ökosystemen der Industrie 4.0 und garantiert pluralistisches Agieren und die Vielfalt am Markt. Eine widerstandsfähige Infrastruktur ist ein strategisches Asset. Sie bündelt alle übergreifenden Anforderungen und Dienste, die zur grenz- und sektorübergreifenden Erfassung, Austausch, Analyse und Anwendung von Daten benötigt werden.

► Sicherheit

Datenschutz, IT- und Informationssicherheit stellen einen fest etablierten industriellen und gesellschaftlichen Wert dar. Sie sind eine Grundvoraussetzung für Industrie 4.0 und die Kooperation innerhalb digitaler Ökosysteme. Bei allen damit verbundenen Herausforderungen haben sie die Basis für das weltweit hohe Vertrauen in Industrie 4.0 geschaffen. Unternehmen und Mitarbeiter müssen sich auch in Zukunft mehr denn je darauf verlassen können, dass ihre Daten geschützt sind, deren Verwendung transparent ist und sie souverän entscheiden können, wofür sie deren Verwendung erlauben, wofür nicht, und wann sie ihr „Recht auf Vergessenwerden“ in Anspruch nehmen.

► Technologieentwicklung

Souveränität bei Industrie 4.0 setzt technologieoffene Forschung, Entwicklung und Innovationen in den Kernbereichen der digitalen industriellen Wertschöpfung voraus. Gerade in den Bereichen traditioneller Stärke werden die umwälzenden Folgen von Innovation und Digitalisierung immer stärker. Die traditionelle Stärke in den industriellen Kernbereichen Deutschlands kann auf Dauer nur bewahrt werden, wenn Deutschland auch in den neuen Zukunftsfeldern stark ist. Nur wer über die neuen Technologien verfügt und sie beherrscht, kann seine Position im Wettbewerb dauerhaft behaupten.

Handlungsfeld ‚Interoperabilität‘

Die flexible Vernetzung unterschiedlicher Akteure zu agilen Wertschöpfungsnetzen ist einer der zentralen Kernbausteine digitaler Geschäftsprozesse in der Industrie 4.0. Zur Gestaltung solcher komplexen, dezentral organisierten Strukturen ist die Interoperabilität aller Akteure eine strategische Schlüsselkomponente. Erst ein hohes Maß an Interoperabilität und Kooperation, zu der sich alle Partner eines Ökosystems bekennen und gleichermaßen beitragen, gewährleistet die direkte operative und prozessuale Vernetzung über Unternehmens- und Branchengrenzen hinweg. Umgekehrt ermöglichen interoperable Strukturen und Schnittstellen sowohl Herstellern als auch Kunden die unbeschränkte Teilhabe an digitalen Wertschöpfungsnetzen und damit schließlich die Gestaltung neuer Geschäftsmodelle – gerade im Zeitalter der Plattformökonomie. Interoperabilität stärkt damit auch die Souveränität. Wichtig sind dabei:

► Standards und Integration

Die weltweit hervorragende Positionierung in der Integration von Einzel- zu Systemlösungen von Industrie 4.0 basiert in wesentlichen Teilen auf intensiven und langjährigen Anstrengungen bei der Entwicklung von Standards. Diese erleichtern die Integration wesentlich und stellen die Basis für Interoperabilität dar. Diese Kernkompetenz gilt es zu nutzen und entsprechend den Anforderungen digitaler Ökosysteme weiter zu entwickeln. Nicht zuletzt durch branchenübergreifende Referenzarchitekturen und die Etablierung von Verwaltungsschalen als digitales Abbild der realen Welt oder auch dem Kommunikationsstandard OPC-UA liegen neue Ansätze vor, deren weitere Untersetzung und Ausarbeitung nun konsequent in Richtung eines „USB-Standards für Industrie 4.0“ und damit als wichtige Voraussetzung für den Betrieb autonomer Systeme vorangetrieben wird.

► Regulatorischer Rahmen

Um Vernetzung, Austausch und Kooperation in offenen Ökosystemen mit fairen und gleichen Bedingungen für alle Akteure sicherzustellen, sind geeignete regulatorische Rahmenbedingungen erforderlich – im nationalen, europäischen und internationalen Rechtsrahmen. Dabei sind Governance-Regeln zu verankern und das Innovationssystem weiterzuentwickeln. Aspekte der Datensouveränität und -sicherheit sind ebenso abzubilden wie Interessen der Beschäftigten und des Individuums allgemein.

► Dezentrale Systeme und Künstliche Intelligenz (KI)

Dezentrale, autonome Systeme mit eingebetteter Intelligenz sind in digitalen Ökosystemen der industriellen Wertschöpfung (B2B) von sehr viel größerer Bedeutung als im Endkundengeschäft (B2C). Die kooperative und transparente Nutzung und Verknüpfung von unterschiedlichsten Maschinen- und Nutzerdaten in einem gut verzahnten Ökosystem mit standardisierter Architektur ermöglicht unter Einbezug verschiedener Ansätze Künstlicher Intelligenz die Entwicklung neuer Lösungsansätze und Geschäftsmodelle. Für den nutzenbringenden Einsatz von KI auf den verschiedenen Ebenen der industriellen Praxis spielen neben Big Data vor allem die Gewinnung und Nutzung von Smart Data eine zentrale Rolle.

Handlungsfeld ‚Nachhaltigkeit‘

Ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit stellen einen fundamentalen Eckpfeiler der gesellschaftlichen Wertorientierung dar. Diese Aspekte fließen einerseits in Industrie 4.0 ein, andererseits ermöglicht Industrie 4.0 erhebliche Fortschritte in puncto Nachhaltigkeitsbestrebungen. So basieren der Wohlstand und die Lebensqualität jedes Einzelnen zu erheblichen Teilen auf einer zukunfts- und wettbewerbsfähigen Industrie. Das Ökosystem aus Innovation und Umsetzung von Industrie 4.0 liefert damit den Nährboden für Nachhaltigkeit genauso wie für eine nachhaltige Industrie selbst – und trägt damit entscheidend zur Erhaltung des Lebensstandards der Gesellschaft bei. Die wichtigsten Aspekte im Einzelnen:

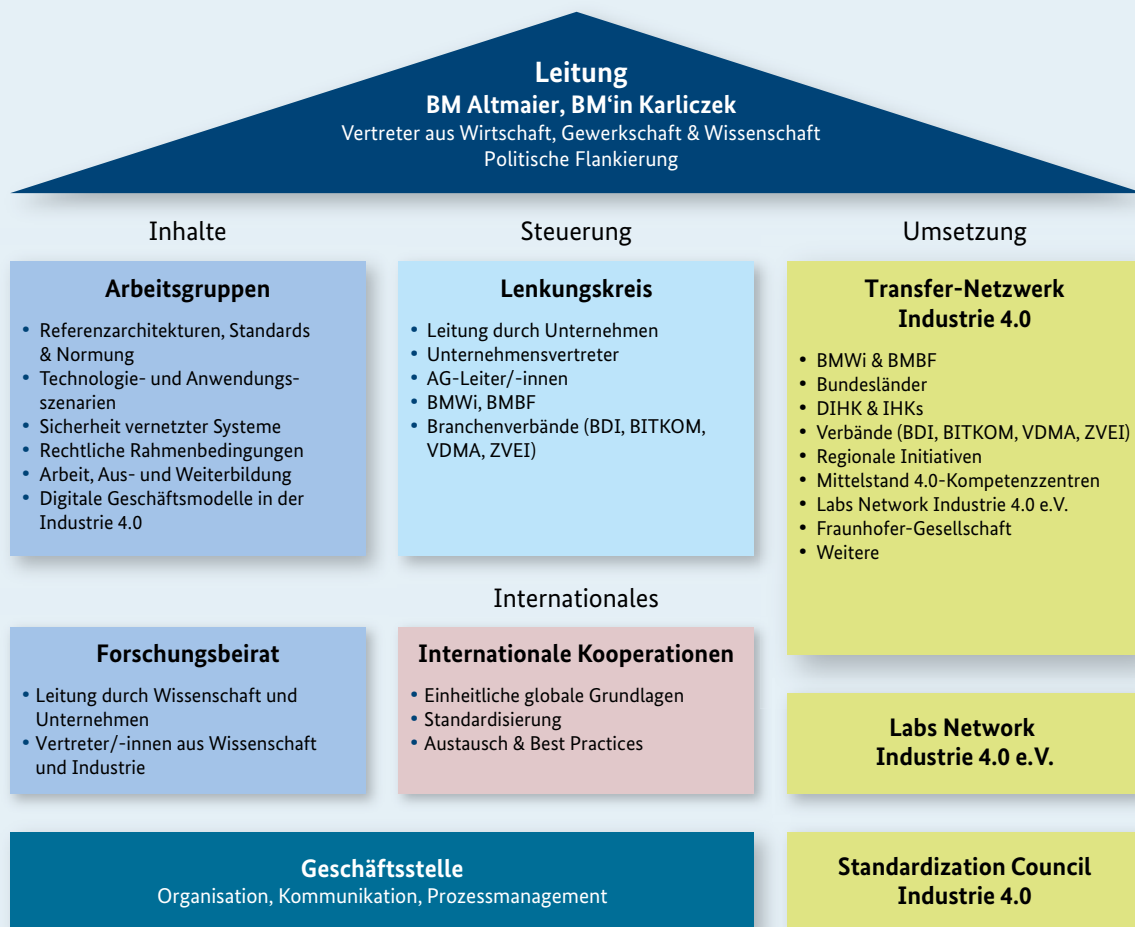
► Gute Arbeit und Bildung

Mit dem Menschen im Zentrum leistet Industrie 4.0 im sozialpartnerschaftlichen Dialog signifikante Beiträge zur weiteren Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Mit einer innovativen Ausrüsterindustrie und einer international wettbewerbsfähigen Anwenderindustrie trägt Industrie 4.0 zum Erhalt eines hohen Beschäftigungsniveaus bei. Multiplikations- und Spillover-Effekte strahlen auf andere Branchen aus. Das hervorragende Bildungsniveau der Belegschaften bietet eine stabile Basis für ein lebensbegleitendes Weiterlernen, für das die zahlreichen Weiterbildungsmöglichkeiten bedarfsgerechte Angebote bieten. Diese gilt es proaktiv zu nutzen und zu fördern, um den sich weiter verschiebenden Kompetenzbedarfen („Skill-Shift“) entsprechen zu können.

Über die Plattform Industrie 4.0

Die digitale Transformation der Industrie koordiniert gestalten: Das ist der Leitgedanke der Plattform Industrie 4.0. Die Plattform ist eines der größten Industrie 4.0-Netzwerke weltweit. Über 350 Akteure aus Wirtschaft, Verbänden, Wissenschaft, Gewerkschaften und Politik arbeiten in den Gremien der Plattform zusammen.

Drei zentrale Aufgabenbereiche strukturieren die Arbeit der Plattform. (1) Die Plattform denkt vor: Sie arbeiten an vorwettbewerblichen, konzeptionellen Grundlagen in Kernbereichen der Industrie 4.0 – beispielsweise IT-Sicherheit und Standardisierung – und überführen sie in die Praxis. (2) Die Plattform kooperiert: Expertinnen und Experten der Plattform sind wichtige Impulsgeber in nationalen und internationalen Debatten. (3) Die Plattform unterstützt den Transfer in den Mittelstand: Die Plattform Industrie 4.0 bietet Informations- und Vernetzungsangebote, die Industrie 4.0 an kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland herantragen. Als Partner des vom Bundeswirtschafts- und Bundesforschungsministerium gegründeten Transfer-Netzwerks Industrie 4.0 hilft die Plattform, regionale und nationale Angebote zu vernetzen. Mehr Informationen unter www.plattform-i40.de.



► **Gesellschaftliche Teilhabe**

Industrie 4.0 stellt einen gesamtgesellschaftlichen Transformationsprozess dar. Damit gehen weitreichende Veränderungen für die Beteiligten einher. Übergeordnetes Ziel ist, dass Industrie 4.0 im Sinne einer industriellen und sozialen Innovation der Gesellschaft nicht nur Herausforderungen auferlegt, sondern vor allem neue Chancen eröffnet. Dieser gesellschaftliche Change-Prozess erfordert nicht nur enge Kooperationen auf Ebene der Unternehmen, sondern letztlich Beteiligung und Mitbestimmung aller Akteure: Angefangen vom sozialpartnerschaftlichen Dialog im einzelnen Betrieb, über unternehmens- und branchenübergreifende Aspekte der Zusammenarbeit bis hin zu gesamtgesellschaftlichen Fragestellungen in Bezug auf die Nutzung digitaler Technologie und Künstlicher Intelligenz in unserem Alltag.

► **Klimaschutz**

Industrie 4.0 ermöglicht es, zusätzliche Potenziale der Ressourceneffizienz zu heben. In Kombination mit konstruktiven und prozessualen Ansätzen können Stoffkreisläufe über den gesamten Produktlebenszyklus geschlossen werden. Mit serviceorientierten Geschäftsmodellen werden Produkte zum Träger von Services und verbleiben so unter Obhut und Wartung des Herstellers, der dadurch schon in der Konstruktion nachhaltigere Ansätze realisieren kann. Industrie 4.0 ist ein maßgeblicher Befähiger für Kreislaufwirtschaft sowie Umwelt- und Klimaschutz insgesamt.

Vom Leitbild zur praktischen Umsetzung

Die Umsetzung des Leitbildes 2030 ist bereits auf dem Weg. Viele Aktivitäten der Plattform Industrie 4.0 und ihrer Partner zahlen bereits auf die drei Handlungsfelder des Leitbildes ein. Zum Beispiel:

1. **Souveränität/Teilaspekt Sicherheit**

Die Plattform Industrie 4.0 hat Konzepte für sichere Ökosysteme, sichere Kommunikation, sichere Identität und Vertrauenswürdigkeit entwickelt, mit internationalen Partnern diskutiert und teilweise getestet. Über „Security by design“, d.h. bereits in der Produktentwicklungsphase, und „Security in OPC UA“, d.h. Sicherheitsvorkehrungen bei der Standardisierung von Kommunikationsschnittstellen zwischen Maschinen, hat sie Sicherheitsaspekte auch in Standardisierungsprozessen

verankert. Handlungsleitfäden geben Herstellern, Integratoren, Betreibern und politischen Entscheidungsträgern konkrete Hinweise zur Umsetzung und den Rahmenbedingungen von Sicherheitskonzepten.

2. **Interoperabilität/Teilaspekt Standards und Integration**

Die Plattform hat das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) entwickelt und in die internationalen Standardisierungsgremien eingebracht: RAMI 4.0 ist DIN-Norm und internationale Vornorm (IEC PAS 63088). Mit dem Konzept der „Verwaltungsschale“ sind die Voraussetzungen der Integration von Assets in die digitalisierte Produktion geschaffen. Nun wird die Verwaltungsschale mit Spezifikationen, Pilotprojekten und Fachdialogen in die Unternehmenspraxis überführt. Auch OPC-UA wird in diesem Zusammenhang als Kommunikationsschnittstelle zwischen Maschinen konsequent weiterentwickelt.

3. **Nachhaltigkeit/Gute Arbeit und Bildung**

Die Plattform hat die erfolgte Neuordnung zahlreicher Ausbildungsverordnungen in den Metall- und Elektroberufen unterstützt. Auf Sozialpartnerdialogen hat sie die Veränderungen der Arbeitswelt durch Industrie 4.0 ins Bewusstsein der Akteure getragen. Mit Unternehmensbeispielen und Handlungsempfehlungen für Aus- und Weiterbildung gibt sie Inspiration für die betriebliche Gestaltung von Industrie 4.0.

Aktuell erstellt die Plattform Industrie 4.0 einen Plan zur kontinuierlichen Umsetzung des Leitbildes 2030. Darin werden die Handlungsfelder auf konkrete Ziele und Aufgaben heruntergebrochen und priorisiert.

Umsetzung gemeinsam und im Dialog

Das Leitbild 2030 ist als Diskussionsbeitrag der Plattform Industrie 4.0 für den gesamten digitalen Transformationsprozess zu verstehen, das es nun gilt, in einem offenen Dialog nach außen zu tragen und mit konkreten Umsetzungsprojekten Realität werden zu lassen. Das Bundeswirtschaftsministerium will digitale und globale Ökosysteme für und mit der Industrie aktiv nach europäischen Werten gestalten. Die Entwicklung des Leitbildes 2030 für Industrie 4.0 ist dafür ein wichtiger Schritt und wir werden dessen Umsetzung daher aktiv unterstützen. Global offene Ökosysteme und Kooperation sichern moderne Produktion und Wettbewerbsfähigkeit am Standort Deutschland. Das Bundeswirtschaftsministerium wird sich daher national

und international für die Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen einsetzen, damit Deutschland auch im Jahr 2030 weltweit führend bei Industrie 4.0 ist.

Weiterführende Informationen finden Sie unter:

- ▶ Plattform Industrie 4.0:
<https://www.plattform-i40.de>
- ▶ Leitbild 2030 für Industrie 4.0:
<https://bit.ly/2p1atSd>
- ▶ Anwendungsbeispiele, Testzentren, Informations- und Unterstützungsangebote für Industrie 4.0:
<https://bit.ly/2QOoFaQ>
- ▶ Online-Bibliothek der Plattform Industrie 4.0:
<https://bit.ly/2mGBY2y>
- ▶ Transfer-Netzwerk Industrie 4.0:
<https://bit.ly/2nvwGXQ>
- ▶ BMWi-Förderprogramm Mittelstand-Digital mit u. a. Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren:
<https://www.mittelstand-digital.de>

Kontakt: Dr. Jan Siedentopp
Referat: Digitalisierung, Industrie 4.0