

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ, FORTSCHRITTLICHE ROBOTIK UND AUTOMATISIERUNG VON TÄTIGKEITEN AM ARBEITSPLATZ: TAXONOMIE, MASSNAHMEN UND STRATEGIEN IN EUROPA

Die Arbeitswelt unterliegt einem stetigen Wandel. Technologische Entwicklungen und Innovationen sind dabei nach wie vor wichtige Treiber für den Wandel von Arbeitsplätzen und Tätigkeiten. In diesem Kontext sind Systeme, die künstliche Intelligenz (KI) verwenden, nicht grundsätzlich neu; die Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und adaptiven Algorithmen, die durch den Anstieg der Rechenkapazität in den letzten Jahren begünstigt wurden, hat jedoch zu einer enormen Zunahme der Verbreitung und Leistung von KI-gestützten Anwendungen geführt. Darüber hinaus haben das Aufkommen und die rasche Entwicklung neuer Technologien wie fortschrittliche Robotersysteme, die mit Menschen interagieren können, zu einer Wiederaufleben der Diskussion über das Automatisierungspotenzial von Arbeitsplätzen und Tätigkeiten, sowie die Auswirkungen dessen auf Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, geführt.¹ Die Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Chancen und Herausforderungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit haben technologische Entwicklung stets begleitet. KI-gestützte Systeme und fortschrittliche Robotik bergen jedoch das Potenzial, die Chancen und Herausforderungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu verlagern, oder sogar völlig neue Vorteile und Risiken zu schaffen.

Derzeit gibt es keine einheitliche, allgemein anerkannte, und schlüssige Definition von KI-gestützten Systemen und fortschrittlicher Robotik für die Automatisierung von Tätigkeiten. Die Europäische Kommission und die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), haben jeweils unabhängige Definitionen zu diesem Thema aufgestellt. Unter Berücksichtigung dieser Definitionen wurde eine Taxonomie entwickelt, die auf einem tätigkeitsbezogenen Ansatz, fachlich bedeutsamen Definitionen von KI-gestützten Systemen und ausgewählten Technologiemerkmale basiert. Diese Taxonomie dient als Rahmen für künftige Versuche zur Strukturierung und Bewertung der Chancen und Herausforderungen für den Bereich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit im Zusammenhang mit KI-gestützten Systemen, fortschrittlicher Robotik und der Automatisierung von Tätigkeiten.

Schwerpunkt auf der Art der Tätigkeiten

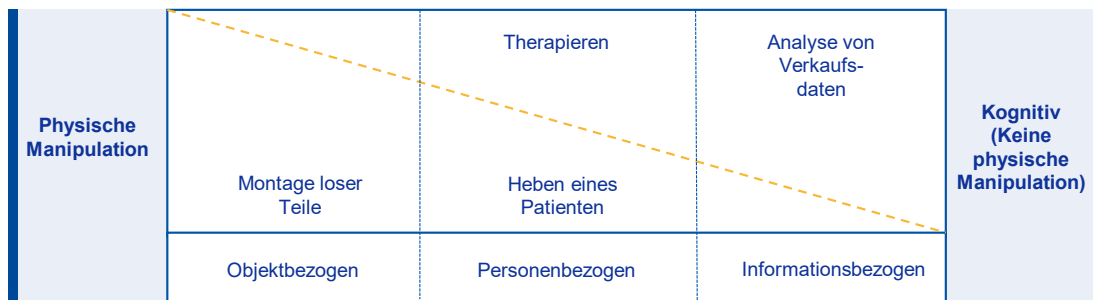
Den Schwerpunkt auf Tätigkeiten anstelle von Arbeitsplätzen zu legen, ist ein zielführender Ansatz, da (Automatisierungs-)Technologien einzelne Prozesse bei bestimmten Arbeitsaufgaben unterstützen oder ersetzen und selten ganze Arbeitsplätze. Daher stellen Tätigkeiten eine bessere Analysegrundlage dar, wenn es darum geht, das Automatisierungspotenzial im Arbeitsumfeld zu untersuchen.² Gemäß dem Schwerpunktprogramm „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt“, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, können Tätigkeiten nach ihrem Hauptschwerpunkt kategorisiert werden.³ Sie können **objekt-, informations- oder personenbezogen** sein. Darüber hinaus kann das Konzept der Routinetätigkeiten verwendet werden, um die Art der Tätigkeiten zu beschreiben. Während herkömmliche Automatisierungstechnologien meist für Routinetätigkeiten eingesetzt werden, können KI-gestützte Systeme auch nicht-routinemäßige Tätigkeiten erfüllen. Die Unterscheidung zwischen **Routine- und Nicht-Routinetätigkeiten** ist eine Ebene der Tätigkeitskategorisierung innerhalb der entwickelten Taxonomie. Zur Erfüllung verschiedener Tätigkeiten sind entweder kognitive Funktionen wie Informationsverarbeitung oder physische Handlungen wie Objektmanipulation erforderlich. Folglich umfasst die Taxonomie eine weitere, abstraktere Ebene **kognitiver oder physischer Tätigkeiten**, die in unterschiedlichem Umfang objekt-, informations- und personenbezogen sein können. Innerhalb jeder Kategorie können Routine- und Nicht-Routinetätigkeiten auftreten.

¹ Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? Oxford Martin Programme on the Impacts of Future Technology.

² Bisello, M., Peruffo, E., Fernández-Macías, E., & Rinaldi, R. (2019). How computerisation is transforming jobs: Evidence from the Eurofound's European Working Conditions Survey (No. 2019/02). JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology. <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc117167.pdf>

³ Tegtmeier, P., Rosen, P. H., Tisch, A., & Wischniewski, S. (2019). Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt. [Dokumentation der Herbstkonferenz der der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.]. GFA-Press.

Abbildung 1: Tätigkeitskategorisierung mit beispielhaften Tätigkeiten



Quelle: Verfasser

Beispielsweise ist die Montage von Teilen eine typische objektbezogene, physische Tätigkeit, während die Analyse von Verkaufsdaten eine typische informationsbezogene, kognitive Tätigkeit ist. Personenbezogene Tätigkeiten können sowohl primär kognitiv oder physisch sein. So kann man z. B. eine kognitive Tätigkeit wie das Therapieren einer Person, oder eine körperliche Tätigkeit wie das Heben einer Person ausführen (siehe auch Abbildung 1).

Heterogene Definitionen von KI-gestützten Systemen

Die Unterstützung oder Vollautomatisierung verschiedener Tätigkeiten erfordert KI-gestützte Systeme, die unterschiedliche technologische Fähigkeiten und Eigenschaften besitzen. Für KI oder KI-gestützte Systeme gibt es zurzeit keine einheitliche Definition, die von Wissenschaftlern, Anwendern oder politischen Entscheidungsträgern allgemein akzeptiert wird. Verschiedene Interessenträger und Disziplinen formulieren verschiedene Definitionen. Die OECD⁴ sowie die EU-Kommission⁵ legen jeweils eine von hochrangigen Expertengruppen erarbeitete Definition vor. Von der OECD (2019) werden KI-gestützte Systeme wie folgt definiert:

Ein KI-System ist ein maschinengestütztes System, das in der Lage ist, die Umwelt durch Empfehlungen, Vorhersagen oder Entscheidungen für bestimmte Ziele zu beeinflussen. Es nutzt maschinelle und/oder vom Menschen vorgegebene Inputs/Daten, um i) ein reales oder virtuelles Umfeld zu erfassen, ii) davon ausgehend durch automatisierte (z. B. maschinelles Lernen), oder manuelle Datenanalyse Modelle zu erstellen und iii) mittels Modellinferenz Informations- oder Handlungsoptionen zu ermitteln. KI-Systeme können mit einem variablen Grad an Autonomie ausgestattet sein.

Die unabhängige, hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz, die von der Europäischen Kommission (2019) eingesetzt wurde, legt folgende Definition vor:

Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet Systeme mit einem „intelligenten“ Verhalten, die ihre Umgebung analysieren und mit einem gewissen Grad an Autonomie handeln, um bestimmte Ziele zu erreichen. KI-gestützte Systeme können rein softwaregestützt in einer virtuellen Umgebung arbeiten (z. B. Sprachassistenten, Bildanalysesoftware, Suchmaschinen, Sprach- und Gesichtserkennungssysteme), aber auch in Hardware-Systeme eingebettet sein (z. B. moderne Roboter, autonome Pkw, Drohnen oder Anwendungen des „Internets der Dinge“).

In beiden Definitionen von KI-gestützten Systemen wird allgemein festgestellt, dass die Systeme ihre Umgebungen wahrnehmen können, Informationen analysieren und auf diese reagieren. Ein wichtiger Faktor zur Unterscheidung zwischen KI-gestützten Systemen besteht in der Fähigkeit, **physische Manipulationen** oder Handlungen in ihrer Umgebung vorzunehmen. Daher wird die **Frontend-(Geräte-)Ebene** in die Taxonomie aufgenommen. Ein wichtiger Bereich, in dem in den letzten Jahren zahlreiche Innovationen zur Unterstützung **physischer Manipulationen und Handlungen** eingeführt wurden, ist der Bereich **Robotik**. Das Spektrum der Robotertypen hat sich merklich erweitert. Traditionell eingezäunte und ortsfeste Roboter, die schwere Nutzlasten heben und auf Geschwindigkeit und Präzision ausgelegt sind, sind nicht mehr die einzige Art robotischer Systeme im Arbeitsumfeld. Roboter, die auf geringere Nutzlast ausgelegt sind und neuen Arten von Sensoren und Aktuatoren haben die Entstehung

⁴ <https://www.oecd.ai/wonk/a-first-look-at-the-oecd-framework-for-the-classification-of-ai-systems-for-policymakers>

⁵ Europäische Kommission, unabhängige hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz (KI) (2019). A Definition of AI: Main Capabilities and Disciplines. Europäische Kommission

innovativer Robotertypen ermöglicht. Sie ermöglichen engere Formen der Mensch-Roboter-Interaktion in flexibleren und komplexeren Umgebungen außerhalb der traditionellen Fertigungsindustrie. Diese Arten von Systemen werden häufig als **Cobots** oder **Leichtbauroboter** bezeichnet.

Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) werden hauptsächlich eingesetzt, um **kognitive Tätigkeiten** zu unterstützen oder zu ersetzen, bei denen **keine physische Handhabung von Gegenständen oder Personen** erforderlich ist. Diese IKT können die Form von **Desktop-Computern** und **mobilen Geräten (Smartphones, Tablets)** bis zu **tragbaren** Geräten wie **Smartwatches** oder **Smart-Glasses** annehmen. Viele dieser Technologien haben ihren Weg über den Arbeitsplatz hinaus in den Alltag und auch in das Privatleben vieler Beschäftigten gefunden. Der Umfang der kognitiven Tätigkeiten, die IKT unterstützen können, nimmt stetig zu. Neben dem Anzeigen von Informationen sind moderne IKT Systeme in der Lage, Prozesse zu überwachen und kontextsensible Informationen in Echtzeit zu verarbeiten. Eine Analyse aktuell eingesetzter Technologien ergab jedoch, dass nicht nur IKT zur Unterstützung kognitiver Tätigkeiten eingesetzt werden, sondern auch eine Reihe von Robotersystemen kognitive Tätigkeiten teilweise oder vollständig automatisieren.

Eine tätigkeitsbasierte Taxonomie für Technologien am Arbeitsplatz und Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

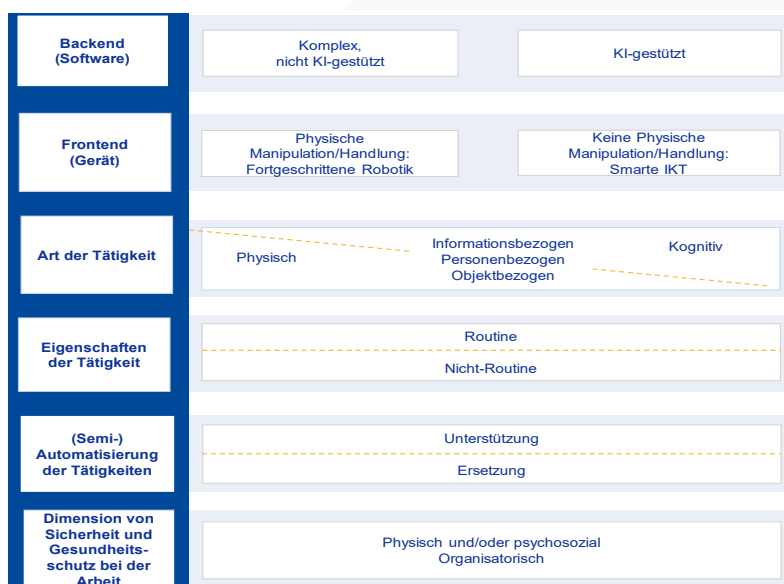
Sowohl für fortschrittliche Robotersysteme als auch für IKT bestimmen die Komplexität ihrer Algorithmen oder der Grad der künstlichen Intelligenz, die in diesen Systemen implementiert sind, den Umfang ihrer Fähigkeiten und ihr Einsatzpotenzial.⁶ Dies wird durch die **Backend-(Software-)Ebene** in der Taxonomie dargestellt. Viele Robotersysteme, die für die Automatisierung von Tätigkeiten eingesetzt werden, sind jedoch nicht rein KI-gestützt. Sie erfüllen vielmehr ihre programmierten Tätigkeiten, die weiter ausgebaut oder optimiert werden könnten, doch grundsätzlich ist jede ausgeführte Handlung im Voraus festgelegt und in der Programmarchitektur des Systems einprogrammiert. Um auch diese Systeme in der Taxonomie abzubilden, umfasst die Backend-Ebene die Kategorien **künstliche Intelligenz** und **komplex aber nicht KI-gestützt**. Die Kombination von KI-Anwendungen zur Datenanalyse wie beispielsweise **maschinelles Lernen, neuronale Netze** oder **Deep Learning** mit fortschrittlichen Maschinen und Hardware ermöglicht die Entstehung neuer KI-gestützter Systeme. Diese reichen von größeren Systemen wie fortschrittlichen Robotern bis hin zu Nanotechnologien in Computerchips, die in intelligenten Geräten integriert sind.

Daher führt nicht die Hardwaretechnologie zu wesentlichen Veränderungen am Arbeitsplatz und der Interaktion zwischen Arbeitnehmern und Systemen. Es ist die Kombination des spezifischen Backends mit dem jeweiligen technologischen Frontend, die neue Chancen und Herausforderungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit schafft. Um die Auswirkungen KI-gestützter Systeme auf die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer zu erfassen, werden relevante **Dimensionen von Sicherheit und Gesundheits bei der Arbeit** in die Taxonomie integriert. Um sinnvolle Beratung für Prävention, Politik und Praxis in Bezug auf KI-gestützte IKT-Systeme und intelligente Roboter am Arbeitsplatz zu ermöglichen, müssen alle relevanten Komponenten eines Arbeitssystems berücksichtigt werden. Dazu gehören das physische und psychosoziale Arbeitsumfeld, sowie der soziale und unternehmerische Kontext.⁷ Potenzielle Herausforderungen und Chancen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit können entsprechend durch diese Dimensionen abgebildet werden. Daher werden die drei globalen Dimensionen **physischer, psychosozialer** und **organisatorischer Aspekte** im Bereich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in die Taxonomie aufgenommen. Zu den physischen Aspekten gehören Faktoren im Zusammenhang mit körperlicher Gesundheit wie das Auftreten von Muskel- und Skeletterkrankungen. Zu den Faktoren im Zusammenhang mit der psychosozialen Dimension gehören beispielsweise Wohlbefinden, Motivation, Stress oder Ermüdung. Die Faktoren aus der organisatorischen Dimension beziehen sich beispielsweise auf den Umsetzungsprozess oder Gesundheitsindizes wie Produktivität oder Abwesenheiten. Die vollständige Taxonomie ist in Abbildung 2 dargestellt.

⁶ Hämäläinen, R., Lanz, M., & Koskinen, K. T. (2018). Collaborative systems and environments for future working life: Towards the integration of workers, systems and manufacturing environments. In C. Harteis (Hd.), The impact of digitalization in the workplace. Professional and Practice-based Learning, Band 12 (S. 25-38). Springer, Cham.

⁷ Leka, S. & Jain, A. (2010). Health impacts of psychosocial hazards at work: an overview. Weltgesundheitsorganisation. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44428>

Abbildung 2: Taxonomie für KI-gestützte Systeme und fortschrittliche Robotik für die Automatisierung von Tätigkeiten



Quelle: Verfasser

Überblick über europäische Initiativen und Strategien

Alle wichtigen europäischen Interessenträger, die für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz relevant sind, legen Strategien oder Initiativen in Bezug auf künstliche Intelligenz und ihre potenziellen Auswirkungen auf den Arbeitsplatz vor. Die meisten präsentieren eine Reihe von Anforderungen oder Nutzungsgrundsätzen für KI-gestützte Systeme. Die unterschiedlichen Veröffentlichungen weisen inhaltliche Ähnlichkeiten und gemeinsame Werte auf. Einige gemeinsame Grundsätze werden beispielsweise von der OECD⁸, der EU-Kommission⁹, dem EGI¹⁰, dem EGB¹¹ und der Rahmenvereinbarung der europäischen Sozialpartner über die Digitalisierung¹² aufgestellt. Der Grundsatz, der den größten Konsens findet, ist die **Systemtransparenz**, die in fast jeder Veröffentlichung festgelegt ist und auch in der Vorausschaustudie der EU-OSHA¹³ behandelt wird. Auch der Grundsatz der **Kontrolle oder Wahrung der Autonomie der Arbeitnehmer** findet häufig Erwähnung. Darüber hinaus fordern sowohl die OECD als auch die EU-Kommission **technische Robustheit** sowie die **Achtung der Menschenrechte, der Vielfalt und der Nichtdiskriminierung** im Nutzungskontext von KI-gestützten Systemen. Auch **Fairness** wird in der gemeinsamen Rahmenvereinbarung der Sozialpartner ausdrücklich erwähnt. In diesem Zusammenhang wird im Rahmen der Grundsätze der EU-Kommission und der EGI-Initiative auch auf den **Aspekt des Datenschutzes** und der **Datenhaltung und -kontrolle** hingewiesen. Der Aspekt der **Rechenschaftspflicht** wird vom EGI und der EU-Kommission ausdrücklich erwähnt. Alle Initiativen, Strategien und Programme befassen sich jedoch auf allgemeinerer Ebene mit KI-gestützten Systemen. Die angesprochenen Werte und Grundsätze beziehen sich aber in gewissem Maße auch auf Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, insbesondere auf psychosoziale Risiken, und werden ausführlich in den Berichten der EU-OSHA „Artificial Intelligence and automation of cognitive tasks: Implications for

⁸ OECD. (2019). AI Principles overview. Abgerufen am 28. April 2021 um 14.37 Uhr von <https://www.oecd.ai/wonk/a-first-look-at-the-oecd-framework-for-the-classification-of-ai-systems-for-policymakers>

⁹ Europäische Kommission (2020). Weißbuch zur künstlichen Intelligenz: Ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen. Abgerufen am 13. April 2021 um 11.43 Uhr von https://ec.europa.eu/info/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en

¹⁰ Mitarbeiter des EGI. (5. November 2020). A law on robotics and artificial intelligence in the EU? Europäisches Gewerkschaftsinstitut. Abgerufen 13. April 2021 um 09.19 Uhr von <https://www.etui.org/publications/foresight-briefs/a-law-on-robotics-and-artificial-intelligence-in-the-eu>:

¹¹ Europäischer Gewerkschaftsbund (EGB) (13. Juli 2020). Resolution on the European strategies on artificial intelligence and data. Abgerufen am 13. April 2021 um 09.45 Uhr von <https://www.etuc.org/en/document/resolution-european-strategies-artificial-intelligence-and-data>

¹² Europäischer Gewerkschaftsbund (EGB) (2020). European social partners framework agreement on digitalisation. https://www.etuc.org/system/files/document/file202006/Final%202022%2006%2020_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf

¹³ Stacey, N., Ellwood, P., Bradbrook, S., Reynolds, J., Williams, H., & Lye, D. (2018). Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated digitalisation by 2025 – Final report. <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated>

occupational safety and health“ und „Robots, cobots and Artificial Intelligence for the automation of physical tasks: Implications for occupational safety and health“ sowie im Rahmen der bevorstehenden EU-OSHA-Kampagne „Gesunde Arbeitsplätze“ zur Digitalisierung, die 2023 beginnt, untersucht.

Was die nationalen Rechtsvorschriften betrifft, so werden derzeit keine spezifischen Rechtsvorschriften zu KI-gestützten Systemen und zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ausgearbeitet, obwohl auf Expertenebene Gespräche mit Wirtschaftsvertretern bereits geführt werden. Normen für KI und Biometrie werden derzeit in Zusammenarbeit mit anderen europäischen Normungsexperten erörtert. Ein Großteil der derzeitigen (europäischen und mitgliedstaatlichen) Vorschriften zur Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ist zu einem gewissen Grad anwendbar, wenn KI-gestützte Systeme und fortschrittliche Robotik eingesetzt werden. Die meisten Länder berichten über Aktivitäten im Zusammenhang mit nicht rechtsverbindlichen nationalen Initiativen, Programmen oder Kampagnen. Einige Länder nennen branchenspezifische Initiativen oder Leitlinien von Sozialpartnern, andere berichten über Empfehlungen wichtiger Institutionen wie Ministerien, Forschungseinrichtungen, Arbeitnehmergewerkschaften, Arbeitgeberorganisationen oder Herstellern. Ein Beispiel für einschlägige Aktivitäten verschiedener Interessenträger wird für Deutschland in der Infobox vorgestellt.

Deutschland berichtet über mehrere Kampagnen zu fortschrittlicher Robotik und intelligenter IKT und deren Einsatz am Arbeitsplatz im Rahmen der staatlichen **KI-Strategie**¹⁴ sowie der **HighTech-Strategie 2025**¹⁵ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Deutschland veröffentlichte auch die deutsche **Normungsroadmap Künstliche Intelligenz**. Darüber hinaus gibt es in Deutschland zwei weitere Initiativen, die erwähnenswert sind. Die Plattform **„Lernende Systeme – Die Plattform für künstliche Intelligenz“**¹⁶ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung ins Leben gerufen. Ziel dieser ist es, Fachwissen aus Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft zusammenzubringen und so den derzeitigen Wissensstand in Bezug auf Selbstlernsysteme und KI zu konsolidieren. In sieben Arbeitsgruppen, in denen Experten aus Wissenschaft, Unternehmen, Regierung und Zivilgesellschaft vertreten sind, werden Entwicklungen und die Einführung von Selbstlernsystemen erörtert, Maßnahmenbereiche ermittelt und praktische Empfehlungen ausgesprochen. Zu den sieben Arbeitsgruppen gehören beispielsweise „Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion“, „Mobilität und intelligente Verkehrssysteme“ oder „Gesundheit, Medizintechnik, Pflege“. Die zweite Initiative **„Plattform Industrie 4.0“**¹⁷ ist speziell auf das verarbeitende Gewerbe ausgerichtet. Sie wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ins Leben gerufen. Innerhalb dieser Plattform gibt es sechs Arbeitsgruppen, die sich aus Sachverständigen aus Unternehmen, Verbänden, Betriebsräten und Hochschulen zusammensetzen. Sie entwickeln in den Arbeitsgruppen Konzepte, Lösungen und Empfehlungen zu Schlüsselthemen von „Industrie 4.0“. Die Initiative bietet ferner ein Netzwerk zum Austausch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie ein weiteres Netzwerk für internationale Zusammenarbeit.

Verfasser: Patricia Helen Rosen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Eva Heinold, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Elena Fries-Tersch, Milieu Consulting SRL; Prof. Dr. Phoebe Moore, University of Leicester, School of Business; Dr. Sascha Wischniewski, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Projektmanagement: Ioannis ANYFANTIS, Annick Starren, Emmanuelle Brun (EU-OSHA)

© Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, 2022

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Dieser Kurzbericht wurde von der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) in Auftrag gegeben. Die Inhalte, einschließlich aller geäußerten Meinungen und/oder Schlussfolgerungen, sind ausschließlich diejenigen der Verfasser und geben nicht zwingend die Auffassung der EU-OSHA wieder.

¹⁴ https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/Fortschreibung_KI-Strategie_engl.pdf

¹⁵ https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/pdf/fortschrittsbericht-zur-hightech-strategie-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=2

¹⁶ <https://www.plattform-lernende-systeme.de/home-en.html>

¹⁷ <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Home/home.html>